



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Medios auxiliares en obras de edificación: clases y designación de los andamios tubulares según las UNE 12810 y 12811

Apellidos, nombre	Oliver Faubel, Inmaculada (inolfau@csa.upv.es)
Departamento	Construcciones Arquitectónicas
Centro	ETSIE. Universitat Politècnica de València

1 Introducción

En la actualidad es *“imposible que los andamios de servicio con elementos prefabricados, normalmente conocidos como andamios tubulares de fachada puedan cumplir la exigencia de obtención de marcado CE...”*, *“...dado que no existe aún acuerdo en la Unión Europea en materia de comercialización sobre los mismos...”* según la Nota Informativa sobre andamios de fachada con elementos prefabricados, de la Subdirección General de Trabajo y Asuntos Sociales (14/06/2005).

Ante esta realidad, la misma Nota Informativa dice que:

“...En relación con dichos andamios se deja a criterio de los inspectores actuantes, la posibilidad de la no exigencia del Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje en cada obra establecido por el RD 2177/2004, siempre que se ejecuten conforme a las instrucciones de los fabricantes, y se trate de elementos normalizados, es decir, certificados según norma, por entender que tales certificaciones vendrían a suponer en la práctica la equivalencia al cumplimiento de las exigencias que se derivan del marcado CE”.

Un elemento se considera normalizado y se puede certificar según norma si se ha fabricado y ensayado según procedimientos y metodología previstos en documentos de armonización establecidos por el CEN (Comité Europeo de Normalización) entre otros.

Para el caso de los andamios de servicio con elementos prefabricados, o andamios tubulares, estos documentos de armonización son las normas **UNE-EN-12810 y 12811**, como se especifica en la Nota Informativa Complementaria sobre andamios de fachada con elementos prefabricados, de la Subdirección General de Trabajo y Asuntos Sociales” (16/01/2006).

2 Objetivos

Una vez que el alumno lea con detenimiento este artículo, será capaz de:

- Identificar las distintas clases resistentes de andamios tubulares.
- Elegir la clase adecuada en función del trabajo que se vaya a realizar sobre el andamio en cuestión.
- Diseñar el andamio según los condicionantes dimensionales y formales que acompañan a cada clase de andamio tubular.
- Escribir correctamente la designación normalizada de un andamio tubular.

3 Los andamios tubulares: definición y tipos

La Norma UNE 76/501/87 ¹ define medio auxiliar como una estructura auxiliar y desmontable que sirve para ayudar a una obra o para una utilización pública

¹ UNE 76-501-87: Estructuras Auxiliares y Desmontables de Obra. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). Madrid, 1987.

provisional y cuya construcción puede deshacerse total o parcialmente, recuperando sus elementos.

Dentro del ámbito de las obras de construcción esta UNE habla de andamios de trabajo como la estructura auxiliar y desmontable utilizada en la construcción para la ejecución de distintas unidades donde influye decisivamente la altura.

A todos los efectos, y sobre todo a efectos de cumplimiento de normativa, dimensiones, condiciones de seguridad y acceso al mismo se refiere, al andamio se le considera lugar de trabajo.

Para clasificar los andamios de trabajo en obras de construcción, el criterio que se tiene en cuenta es el de la altura de trabajo que proporcionan al operario. Así se distinguen:

- Andamios de planta o para trabajos en el interior
- Andamios de fachada o para trabajos en el exterior

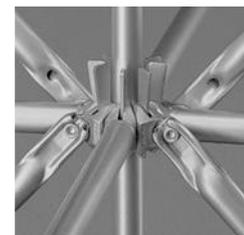
Al respecto de los andamios de exterior, hay que apuntar dos cuestiones:

- a) Su nombre no significa en absoluto que su uso se restrinja al exterior de los edificios, o que se usen exclusivamente para trabajar en las fachadas de los mismos. Más bien se trata de estructuras que por su diseño y configuración proporcionan lugares de trabajo a alturas totalmente equiparables a las alturas de los cerramientos verticales de los edificios.
- b) Se puede clasificar en:
 - Con plataformas móviles:
 - Andamio de plataformas suspendidas de nivel variable o andamio colgado
 - Andamio de plataforma elevadora sobre mástil o andamio de cremallera
 - Con plataformas fijas:
 - Andamio metálico tubular apoyado

Los andamios metálicos tubulares apoyados con plataformas fijas, o andamios tubulares son andamios de los llamados anteriormente de exterior, fijos, de múltiples plataformas de trabajo dispuestas en altura y horizontalmente. Están formados por una serie de tubos verticales, horizontales e inclinados, dispuestas de tal forma que aseguran la resistencia y la estabilidad del conjunto; proporcionan altura al andamio; y proporcionan un apoyo a las plataformas de trabajo cada 2 metros.

Por último, y antes de adentrarnos en el estudio de las Normas UNE, solo queda añadir que hay dos tipos de andamios tubulares desde el punto de vista del diseño de sus piezas:

Andamios de sistema multidireccional (o de piezas simples): Formados por piezas longitudinales simples. Sus nudos que permiten barras o tubos en múltiples direcciones hacen que este sistema se solucione a casi cualquier problema técnico que se presente.





Andamios de marco europeo (o de marcos prefabricados):

Formados en este caso por marcos, como indica su nombre. Esto significa que en una pieza un poco más compleja, el marco, se reúnen varias de las piezas que compondrían un módulo en un andamio del tipo multidireccional.



Esta particularidad en su diseño lo hace más sencillo y rápido de montar, idóneo para fachadas. Por el contrario, es menos versátil que el anterior tipo, pero gana en economía de montaje cuando se trata de montajes menos exigentes en cuanto a la forma.

Sin embargo, en este artículo docente nos vamos a centrar en la **clasificación resistente que, para los andamios tubulares, hace la Norma UNE 12810 y con los condicionantes que establece la UNE 12811.**

4 La norma UNE 12810. Parte 1

La UNE 12810, en su Parte 1, especifica los requisitos de comportamiento y los requisitos generales para el diseño estructural y evaluación de los sistemas de andamios prefabricados de fachada conocidos como andamios tubulares.

Además, los clasifica según seis criterios, como se verá en el apartado 5.

La norma contempla a los sistemas de andamios de fachada con montantes-tubos de acero o aleación de aluminio. Acepta que el sistema posea otros elementos hechos de estos materiales o con materiales basados en madera, como los suelos o los rodapiés.

Con todo ello la UNE define un conjunto de configuraciones tipo del sistema bajo el que se lleva a cabo el diseño. No se prohíben desde la UNE otras configuraciones con algunos sistemas, pero estarán fuera del objeto y campo de aplicación de la misma y sujetas a la redacción de su preceptivo Plan de Montaje, Uso y Desmontaje según RD 2177/2004.

La UNE 12810. Parte 1 se complementa necesariamente con la UNE 12810. Parte 2 y la UNE 12811 en sus Partes 1, 2 y 3.

5 Clasificación resistente de los andamios tubulares

Según la UNE 12810-1 un sistema de andamio tubular debe clasificarse de acuerdo con los criterios de la tabla 1.

CRITERIO DE CLASIFICACIÓN	CLASES	REFERENCIA
Carga de servicio	2, 3, 4, 5, 6	Tabla 3. UNE 12811-1
Plataformas y sus apoyos	(D) diseñado con; (N) no diseñado con ensayo de caída	
Anchura del sistema	SW06, SW09, SW12, SW15, SW18, SW21, SW24	Tabla 1. UNE 12811-1
Altura libre	H1 y H2	Tabla 2. UNE 12811-1
Revestimiento	(B) con o (A) sin equipamiento de revestimiento	
Método de acceso vertical	(LA) con escalera de mano o (ST) con escalera de acceso o (LS) con ambas	

Por su parte, la Tabla 3 de la UNE 12811-1 designa las siguientes cargas de servicio y de cálculo en las áreas de trabajo para cada Clase de sistema de andamio:

Clase	Carga uniformemente repartida (kN/m ²)	Carga concentrada en una superficie de 500x500 mm (kN)	Carga concentrada en una superficie de 200x200 mm (kN)	Carga sobre una superficie parcial	
				kN/m ²	Superficie parcial A _c m ²
1	0.75	1.50	1.00	No aplicable	
2	1.50	1.50	1.00	No aplicable	
3	2.00	1.50	1.00	No aplicable	
4	3.00	3.00	1.00	5.00	0.40xA
5	4.50	3.00	1.00	7.50	0.40xA
6	6.00	3.00	1.00	10.00	0.50xA

De igual modo en su Tabla 1 define las anchuras de los sistemas de andamio. La anchura, W, es la anchura completa del área de trabajo. Con esto se debe asegurar que la distancia libre entre montantes debe ser al menos de 60 cm. Y en el caso de las escaleras, la anchura libre no debe ser inferior a 50 cm.

La norma indica que, cuando los equipos o materiales estén situados en el área de trabajo, debería darse una indicación para mantener el espacio para trabajo y acceso.

W06	$0.6 \leq W < 0.9$
W09	$0.9 \leq W < 1.2$
W12	$1.2 \leq W < 1.5$
W15	$1.5 \leq W < 1.8$
W18	$1.8 \leq W < 2.1$
W21	$2.1 \leq W < 2.4$
W24	$2.4 \leq W$

Podríamos establecer, a fin de ayudarnos en la elección correcta de la clase de anchura y, por tanto, de clase de andamio, anchuras mínimas para varios tipos de actividad:



Tipos de trabajos que se pueden realizar (a título orientativo)	Clases de anchura
Destinado al control y trabajos realizados con utillaje ligero y sin almacenamiento de materiales.	Mínima W06
Destinado a trabajos de inspección.	
Destinado a operaciones que no implican necesariamente el almacenamiento de materiales, salvo aquéllos que deben utilizarse de inmediato, como por ejemplo, pintura, revocos, enfoscados, enyesados, trabajos de estanquidad...	
Destinados a trabajos de albañilería ligera.	Mínima W09
Destinados a trabajos de albañilería pesada.	
Destinados a trabajos de albañilería pesada con almacenamientos importantes de materiales.	

Para definir las alturas libres requeridas a cada sistema, nos dice que la altura libre mínima, h_3 , entre las áreas de trabajo debe ser de 1,90 m, y además nos aporta estos datos:

Clase	Altura libre		
	Entre las áreas de trabajo h_3	Entre las áreas de trabajo y los travesaños o miembros de unión H_{1a}, h_{1b}	Altura libre mínima a nivel de los hombros h_2
H1	$h_3 \geq 1.90$ m	$1.75 \text{ m} \leq h_{1a} < 1.90 \text{ m}$ $1.75 \text{ m} \leq h_{1b} < 1.90 \text{ m}$	$h_2 \geq 1.60$ m
H2	$h_3 \geq 1.90$ m	$H_{1a} \geq 1.90$ m $H_{1b} \geq 1.90$ m	$h_2 \geq 1.75$ m

Siendo:

h_{1a}, h_{1b} = altura libre entre las áreas de trabajo y los travesaños o los miembros de unión respectivamente

h_2 = altura libre para los hombros

h_3 = altura libre para la cabeza entre áreas de trabajo

Con todo ello podemos establecer la siguiente clasificación de los andamios tubulares relacionando los tipos de trabajo que se pueden realizar y las características dimensionales mínima del sistema:

Clase	Tipos de trabajo que se pueden realizar (a título orientativo)	Características dimensionales mínimas		
		Anchura	Longitud	Altura
1	Destinado al control y trabajos realizados con utillaje ligero y sin almacenamiento de materiales. Tiene los elementos de piso de clase 2, pero permite reducciones de cargas totales transferidas a los montantes.	Mínima W06	De 1,50 a 3,00 m inclusive, aumentando a intervalos de 0,30 ó 0,50 m	Mínimo 1,90 m
2	Destinado a trabajos de inspección.			H1 H2



3	Destinado a operaciones que no implican necesariamente el almacenamiento de materiales, salvo aquéllos que deben utilizarse de inmediato, como por ejemplo, pintura, revocos, enfoscados, enyesados, trabajos de estanquidad...			
4	Destinados a trabajos de albañilería ligera.	Mínima W09	De 1,50 a 2,50 m inclusive, aumentando a intervalos de 0,30 ó 0,50 m	Mínimo 1,90 m H1 H2
5	Destinados a trabajos de albañilería pesada.			
6	Destinados a trabajos de albañilería pesada con almacenamientos importantes de materiales.			

6 Designación de un andamio tubular

Cualquier sistema de andamio que esté en conformidad con la Norma UNE 12810 debe designarse como sigue:

Andamio EN 12810 – clase ensayo – anchura/longitud – altura libre – revestimiento - sistema de acceso

Siendo:

Apartado de la designación	Valores posibles <i>(ver tabla 1)</i>
Clase andamio	2, 3, 4, 5, 6
Ensayo	D, N <i>(dato aportado por fabricante)</i>
Anchura	SW06, SW09, SW12, SW15, SW18, SW21, SW24
Longitud (cm)	100, 150, 200, 250, 300 <i>(ver tabla anterior)</i>
Altura libre	H1, H2
Revestimiento	B, A
Sistema de acceso	LA, ST, LS

Cuando un sistema de andamio incluya más de una clase de carga y/o dimensiones, debe haber una línea separada de designación para cada uno.

Por ejemplo, un andamio tubular designado como

Andamio EN 12810 – 5D – SW09/250 – H2 – A – LA

es un andamio de clase de carga 5, de anchura del sistema mayor que 0.90 m y menor que 1.20 m, con una longitud de módulo de 2.50 m, y una altura libre entre

las áreas de trabajo y el travesaño mayor que 1.90 m. No está previsto que el andamio lleve ningún tipo de revestimiento y el acceso a los distintos niveles se va a resolver con una escalera de mano.

7 Normativa de aplicación

- UNE EN 12810: Andamios de fachada de componentes prefabricados. Partes 1 y 2.
- UNE EN 12811: Equipamiento para trabajos temporales de obra. Partes 1, 2 y 3
- UNE EN 39: Tubos de Acceso Libres para Andamiajes y Acoplamientos.
- UNE – HD 1004: Torres de acceso y torres de trabajo móviles construidas con elementos prefabricados. Materiales, Medidas, Cargas de Diseño y Requisitos de Seguridad.
- UNE EN 1298: Torres de acceso y torres de trabajo móviles. Reglas y Directrices para la preparación de un manual de instrucciones.

8 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos analizado las características resistentes y dimensionales que permiten clasificar a los andamios metálicos tubulares apoyados.

También hemos visto como esta clasificación, que tiene su base en la sobrecarga de uso que se ha utilizado para cada andamio, tiene relación directa con los trabajos que se pueden hacer sobre los mismos.

Y también hemos visto que las dimensiones, esto es, anchura, longitud y altura libre de las áreas de trabajo de un andamio, también están directamente relacionadas con esa clasificación resistente.

Es fundamental pues, conocer esa clasificación para acertar en la elección de la clase de andamio adecuada a cada unidad de trabajo a realizar en la obra.

Por último hemos aprendido a designar los andamios metálicos tubulares tal y como exige la norma UNE, designación que deberá aparecer en el Plan de Montaje Uso y Desmontaje del andamio y sobre él mismo en lugar visible una vez montado.

9 Bibliografía

[1] Fuentes Giner, B.; Martínez Boquera, J.J.; Oliver Faubel, I.; "Equipos de obra instalaciones y medios auxiliares: Capítulo I: Aspectos Generales; Capítulo II: Herramientas y útiles de obra", Editorial UPV. Ref.: 2001-700.

[2] UNE 76-501-87: Estructuras auxiliares y desmontables. Clasificación y Definición.

[3] RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

[4] UNE EN 12811-1: Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general.

[5] UNE EN 12811-2 y 3: Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 2: Información sobre los materiales. Parte 3: Ensayo de carga.

[6] UNE EN 12810-1: Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos.

[7] UNE EN 12810-2: Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural.

[8] Nota Informativa sobre andamios de fachada con elementos prefabricados. Subdirección General de Trabajo y Asuntos Sociales (14/06/2005).

[9] Nota Informativa Complementaria sobre andamios de fachada con elementos prefabricados. Subdirección General de Trabajo y Asuntos Sociales (16/01/2006).