

# Bienes de equipo en obras de edificación: Medios auxiliares

<b>Apellidos, nombre</b>	Oliver Faubel, Inmaculada (inolfau@csa.upv.es) Fuentes Giner, Begoña (bfuentes@csa.upv.es) Monfort i Signes, Jaume (jaumemonfort@csa.upv.es)
<b>Departamento</b>	Construcciones Arquitectónicas
<b>Centro</b>	ETSIE. Universitat Politècnica de València



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



## 1 Introducción

El proceso edificatorio es en sí mismo un **proceso productivo**.

Más allá de los materiales, dispuestos según las técnicas constructivas adecuadas por mano de obra especializada en esas técnicas, el proceso productivo requiere de una serie de infraestructuras, máquinas, herramientas y útiles, estructuras provisionales, en resumen, **equipamientos o bienes de equipo**, tanto de trabajo como de servicio, prevención, seguridad, higiene y salud, que conviertan aquel espacio inicial en un lugar de trabajo y de producción temporal, donde sea posible llevar a cabo ese proceso edificatorio.



Gráfico 1. Clasificación de los bienes de equipo.

La rentabilidad del proceso, la calidad del producto final, la seguridad de los agentes intervinientes en el mismo, el cumplimiento de los requisitos legales y normativos que rigen este proceso edificatorio, etc., dependen obviamente del diseño inicial; pero también, inevitablemente, de **la programación y gestión de los recursos de producción**: de la adecuada elección de los mismos, de su oportuna incorporación al proceso, de su correcto montaje, uso, mantenimiento y desmontaje.

En este artículo vamos a presentar a una parte de estos **equipamientos** imprescindibles en toda obra de edificación: **los medios auxiliares**.

No en todas las fases de una obra de edificación vamos a hacer uso de medios auxiliares. Éstos son de tan variada tipología que ni siquiera podemos avanzar en qué tipo de obras o en qué fase de obra se hace necesaria su implantación. Será mejor conocerlos antes.

## 2 Objetivos

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

- Definir medio auxiliar de obra frente a los demás medios o recursos disponibles en obra.
- Identificar los distintos tipos de medios auxiliares clasificados en distintos grupos según su función en obra.
- Analizar las cualidades de cada uno de los grupos de medios auxiliares y su aplicación.
- Establecer las condiciones de uso de cada uno de los medios auxiliares, así como las exigencias de espacio que necesitará para su montaje, qué documentación se hace preceptiva para su implantación en obra, la capacitación del o de los operarios que lo monten y/o usen, etc.
- Seleccionar el medio auxiliar más adecuado a las circunstancias y exigencias de la obra que ejecutamos o de una fase en concreto.
- Utilizar adecuadamente el vocabulario técnico relacionado con los medios auxiliares en obras de edificación.



### 3 Definición y clasificación de medio auxiliar

En un ámbito mucho más amplio que las obras de construcción, la Norma UNE 76501/87 dice que un medio auxiliar es una estructura auxiliar y desmontable que sirve para ayudar a una obra o para una utilización pública provisional y cuya construcción puede deshacerse total o parcialmente, recuperando sus elementos.

Los clasifica según cinco criterios diferentes como sigue:

#### **Según su función**

- Andamios
  - De obra
  - De utilización pública
- Cimbras o apeos
- Apuntalamientos y entibaciones
- Estructuras para cerramientos de cubiertas
- Varios (estructuras diversas)

#### **Según su ubicación**

- Fijos
- Móviles

#### **Según su naturaleza**

- Metálicos
- De madera
- Otros materiales

#### **Según sus elementos**

- Simples
- Prefabricados

#### **Según su sustentación**

- Apoyados
- Colgados
- En voladizo

### 4 Definición de medio auxiliar para obras de construcción

Adaptando la definición de la norma UNE a las obras de construcción podemos definir a los medios auxiliares como aquellas estructuras auxiliares, provisionales y desmontables que sirven o ayudan en la ejecución de una obra, y cuya construcción puede deshacerse total o parcialmente una vez finalizado el trabajo para el que se montó.

Aunque nos interesarán principalmente por su función, los podemos clasificar también según distintos criterios como sigue:

#### **Según su función**

- Andamios de obra
  - De interior o de exterior
  - Ligeros, medios y pesados
  - De piezas simples o sistemas prefabricados
- Apeos y apuntalamientos
- Estabilizadores de fachada
- Cimbras y encofrados
- Entibaciones

#### **Según su ubicación**

- Fijos
- Móviles

#### **Según su naturaleza**

- Metálicos
  - De acero
  - De aluminio
  - Diversos
- De madera
- De fábrica
- Otros materiales

#### **Según sus elementos**

- Simples
- Prefabricados

#### **Según su sustentación**

- Apoyados
- Colgados
- En voladizo



## 5 Medios auxiliares de obra según su función.

### 5.1 Andamios de obra

Un andamio de obra se define 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**.

Aunque la Norma UNE 76501/87 distingue andamios de servicio, de seguridad y de trabajo, y de los tres tipos se utilizan en obras de construcción, nosotros nos vamos a referir aquí exclusivamente a los **andamios de trabajo en obras de construcción**.

Y los vamos a ver clasificados como sigue:

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

Como lugares de trabajo en los que es determinante la altura, los andamios de trabajo:

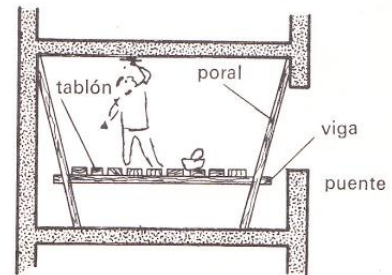
- Se elegirán, y por tanto se diseñarán y dimensionarán, en función de la unidad de obra a ejecutar, del sistema de sustentación a emplear; de la situación y estado de la obra; de la geometría del edificio y modulación de elementos; de la previsión de los trabajos a realizar donde incida la presencia del andamio; del acceso del personal y materiales; de la resistencia del andamio y de la sustentación; y de la posibilidad de ocupación de viales.
- Deberán ser resistentes, estables, rígidos y seguros, también para terceros.
- Tendrán una anchura mínima de plataforma de trabajo de 60cm a la que se le añadirán 30 cm si hay que necesidad de acopio de material a utilizar en el momento; su plataforma tendrá una longitud máxima entre apoyos de 3 m.; se anclarán a partir de 3 m. de altura y se arriostrarán sus pies si tienen más de 2 m.; e irán provistos de barandillas perimetrales si la plataforma está a una altura igual o superior a 2 m.

#### **Andamios de planta o para trabajos en el interior**

Son andamios simples, formados por dos soportes y una única plataforma de trabajo. Proporciona un lugar de trabajo en altura de 3 m de longitud como máximo y nunca más allá de los 6 m. de altura, es decir, lo necesario para realizar trabajos en altura en lo que es la altura de una planta.

Para trabajos en el ámbito de una planta se pueden utilizar los siguientes tipos:

- Andamio de borriquetas
- Andamio de paralés
- Andamio de palomillas
- Andamio de puentes volados
- Andamio de castillestes



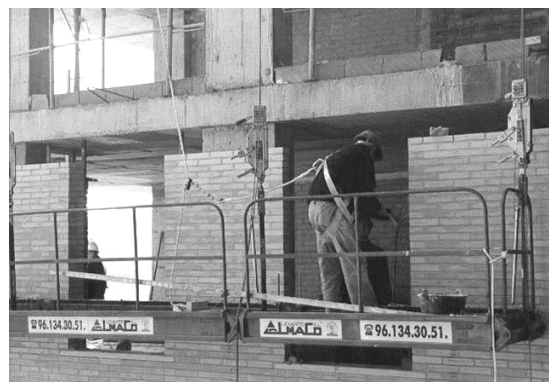
### **Andamios de fachada o para trabajos en el exterior**

Son andamios compuestos, formados por varios soportes y una sola plataforma de altura variable, o varias plataformas de trabajo dispuestas en toda la altura de trabajo. Proporcionan un lugar de trabajo en altura más allá de lo que supone la altura estricta de una planta, de ahí que se les denomine de fachada o para su uso en el exterior de los edificios.

En el caso particular de los andamios de fachada las barandillas tendrán una altura mínima de 90 cm (recomendable 1,00 m); la separación máxima entre el paramento en el que se trabaja y la cara delantera de las plataformas será de 45 cm  $\approx$  longitud media del antebrazo; se podrá prescindir de la barandillas en los puntos de acceso a una escalera y mientras esté retirada una barandilla se preverán medidas compensatorias.

De andamios de fachada o de exterior podemos distinguir:

- Andamio de plataformas de nivel variable o andamios colgados, con una única plataforma colgada de la estructura del edificio, cuya posición en altura se puede ir ajustando a las necesidades del trabajo mediante sistemas de elevación manuales o motorizados. Pueden disponerse plataformas de hasta 8 m. de longitud. No tiene restringida por





normativa su altura de montaje o utilización.

- Andamios de plataforma elevadora sobre mástil o andamios de cremallera. Su única plataforma discurre ayudada por un motor eléctrico a lo largo de uno o varios mástiles apoyados en la parte más baja. La longitud máxima de plataforma es de unos 25 m. dependiendo del número de mástiles y la altura total permitida son unos 100 m.



- Andamios apoyados de elementos metálicos prefabricados o andamios tubulares. Se trata de un andamio fijo, de múltiples plataformas de trabajo dispuestas en altura y horizontalmente. No tiene ninguna restricción en lo que a la longitud de plataforma se refiere, pero sí en altura. Si se necesita superar esa limitación se tendrá que redactar un plan de montaje para esas condiciones específicas.



## 5.2 Apeos y apuntalamientos

**Apeo** es el medio auxiliar que sostiene un elemento estructural mientras se está ejecutando hasta que alcance resistencia propia suficiente.



**Apuntalamiento** es el medio auxiliar que sostiene a una estructura ya construida que ha perdido, amenaza perder o se le ha privado de sus cualidades estructurales de resistencia, rigidez, verticalidad, estabilidad, etc.







### 5.3 Estabilizadores de fachada

Es un tipo particular de apuntalamiento. Se trata de la estructura auxiliar y desmontable de obra que se utiliza para el arriostramiento horizontal de la fachada de un edificio protegido con categoría III de protección. Este nivel de protección afecta exclusivamente a la fachada del edificio y permite la demolición o sustitución del edificio para satisfacer nuevas necesidades de habitabilidad sin cambiar el entorno arquitectónico.

Su misión es pues evitar vuelco producido por la acción del viento sobre la fachada una vez ésta se vea desprovista del arriostramiento que hasta ese momento había supuesto la estructura del edificio demolido. No descarga verticalmente.



Está formado por dos componentes fundamentales:

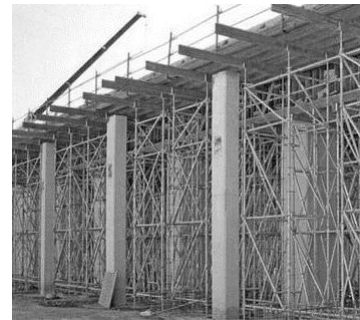
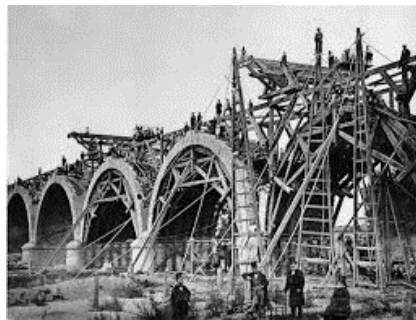
- El contrapeso inferior, de hormigón o grava, cuya misión es lastrar y estabilizar el momento de vuelco. Los de hormigón en masa no son recuperables.
- La estructura metálica provisional formada por torres tubulares o perfiles metálicos, cuya misión es arriostrar la fachada. Esta parte del estabilizador es recuperable y por tanto reutilizable.

### 5.4 Cimbras y encofrados

Un encofrado es un sistema de moldes temporales, aunque puede haberlos permanentes o a perder, que se utilizan para dar forma al hormigón fresco colocado en obra. Tradicionalmente se construían en madera clavada o atada con cuerdas. Además se construían a propósito para el elemento a encofrar en cada momento. Actualmente se utilizan fundamentalmente sistemas prefabricados de metal, madera, plásticos o de la combinación de varios de estos materiales, que son recuperables en su totalidad y reutilizables.



El concepto cimbra se ha utilizado tradicionalmente para referirse a la estructura provisional y de madera que servía de guía para la construcción de arcos y bóvedas de fábrica, además de soporte de la misma obra hasta que era capaz de trabajar por ella misma.







En la actualidad se denomina cimbra igualmente a los encofrados para elementos superficiales, curvos o planos como los forjados y no solo de fábrica sino también de hormigón.

## 5.5 Entibaciones

Una entibación es una estructura provisional compuesta fundamentalmente por elementos superficiales o placas, acodadas entre sí por elementos lineales y horizontales llamados puntales o codales. Su función principal es evitar el desplome de los paramentos verticales de una obra de tierra, ya sea una zanja, un pozo u otro tipo de excavación. Evitando el desplome de las paredes de la excavación, la entibación permite seguir avanzando en profundidad, trabajar en el interior de la excavación para realizar la unidad de obra correspondiente y garantizando la seguridad de los trabajadores que han de realizar dicha unidad de obra.



Todos sus elementos pueden ser de madera y/o metálicos. Existen sistemas diversos en función del tipo de excavación y de la profundidad a alcanzar. Pero en cualquier caso la mayoría de los sistemas utilizados en la actualidad son prefabricados y, como hemos dicho en los anteriores medios auxiliares, recuperables y reutilizables al 100% en la mayoría de los casos.

## 6 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos visto los distintos tipos de medios auxiliares más habituales en construcción. Se podría afirmar que la lista podría ser bastante más extensa, solo en función de las exigencias de la obra en cada momento.

La característica fundamental de los medios auxiliares es su carácter estructural y como estructuras se han de tratar, esto es, son estructuras que se diseñan, calculan, dimensionan y fabrican o montan para unas condiciones de uso determinadas, y en esas condiciones exclusivamente deben usarse.

La siguiente característica fundamental y común a todos ellos es la provisionalidad y derivada de ella la exigencia de que estas estructuras sean fáciles de montar, desmontar, transportar y almacenar; recuperables en su mayor parte, si no totalmente; y reutilizables, por tanto duraderas y estables a la intemperie.

## 7 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] Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

[4] Real Decreto 486/97, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

[5] Real Decreto 1215/97 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.

[6] Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

[7] Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, 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.

[8] UNE EN 1495: 1998 + A: 2010. Plataformas elevadoras. Plataformas de trabajo sobre mástil.

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

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

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

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

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

[14] UNE EN 39: Tubos de Acceso Libres para Andamiajes y Acoplamientos.

[15] UNE – HD 1004: Torres de acceso y torres de trabajo móviles construidas con elementos prefabricados. Materiales, Medidas, Cargas de Diseño y Requisitos de Seguridad.

[16] UNE EN 1298: Torres de acceso y torres de trabajo móviles. Reglas y Directrices para la preparación de un manual de instrucciones.