

## ANDAMIO TUBULAR DE SERVICIO DE COMPONENTES PREFABRICADOS MULTIDIRECCIONAL



### APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES

- Los andamios tubulares de servicio de componentes prefabricados son estructuras provisionales, diseñadas y evaluadas para que sea un equipo de trabajo seguro como método de acceso, plataforma horizontal de trabajo y estructura soporte para acopio de materiales y tránsito de personal.
- La estabilidad y resistencia de estas estructuras provisionales dependen de su correcta fijación a los elementos constructivos definitivos, a través de los patrones de anclaje propuestos en cada caso.
- No están sujetos a marcado CE por no existir una Directiva europea en materia de comercialización para estos andamios.

- Los andamios tubulares son productos normalizados, en los que sus requisitos específicos vienen establecidos en normas técnicas no armonizadas, de ámbito nacional y europeo (UNE EN 12810 y UNE EN 12811).
- Estos productos tienen diversas aplicaciones en función de su configuración: unidireccional (también denominado andamio de marco o fachada) y multidireccional (estructura tubular que puede adoptar cualquier geometría y dirección en el espacio).
- Concretamente los andamios multidireccionales, como son estructuras tubulares que pueden adoptar cualquier geometría en el espacio, incorporan una especial complejidad que hay que tener en consideración en el momento de su elección y durante las operaciones de montaje, utilización

y desmontaje. Por esta razón, este tipo de andamios, que no se suelen ajustar a una configuración tipo, precisan, en la mayoría de ocasiones, una nota de cálculo adicional y un procedimiento específico de montaje, utilización y desmontaje.



### DISPOSICIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO Y NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN

- Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por



FINANCIADO POR:



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO, MIGRACIONES Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN ESTATAL PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, F.S.P.



FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN

los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 1801/2003, sobre seguridad general de los productos.
- VI Convenio General del Sector de la Construcción.
- UNE EN 12810-1:2005. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos.
- UNE EN 12810-2:2005. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural.
- UNE EN 12811-1:2005. Equipamientos para trabajos temporales de obra. Parte 1: Requisitos de diseño y comportamiento general.
- UNE EN 12811-2:2005. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 2: Información sobre materiales.
- UNE EN 12811-3:2005. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 3: Ensayo de carga.
- UNE CEN/TR 15563 IN. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Recomendaciones de seguridad.
- Eurocódigo 3\_ UNE-EN 1993-1-1:2013/A1:2014 Diseño de estructuras de acero. Reglas generales.
- Eurocódigo 9\_ UNE-EN 1999-1-1:2007/A2:2013 Diseño de estructuras de aluminio. Reglas generales.
- Además, para determinados componentes/elementos que conforman estas estructuras provisionales, son también de aplicación:
  - UNE EN 74-1:2008. Base para andamios y cimbras. Parte 1: Acoplamientos para tubos. Requisitos y procedimientos de ensayo.
  - UNE EN 74-1:2008 Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras. Parte 3: Placas base ordinarias y espigas ajustables.

Requisitos y procedimientos de ensayo.

- UNE EN 39:2001. Tubos de acero libre para andamiajes y acoplamientos. Condiciones técnicas de suministro.



### REQUISITOS FUNDAMENTALES SEGÚN EL MARCO NORMATIVO DE CARÁCTER TÉCNICO

- En los andamios multidireccionales de componentes prefabricados es obligatorio un plan de montaje, utilización y desmontaje, cuando el andamio supere los 6 m de altura desde el apoyo hasta la coronación. También cuando se instalen en cubiertas, tejados y cúpulas cuya altura, entre el terreno y nivel de apoyo del andamio, supere los 24 m.
- La dirección y supervisión de las operaciones de montaje, modificación y desmontaje del andamio debe llevarse a cabo por una persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.
- Cuando no se precise plan de montaje, la dirección y supervisión se podrá llevar a cabo por persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.
- Las inspecciones previas, periódicas y tras cualquier modificación deben llevarse a cabo por una persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.
- Los andamios sólo pueden ser montados o desmontados por operarios que hayan recibido una formación específica y adecuada para las operaciones previstas.
- Son equipos temporales de trabajo diseñados y fabricados para

que resistan todas las clases de acciones (estáticas horizontales y verticales, vibración, dinámicas) a las que se puede ver sometido durante su utilización y vida de servicio.

- Las plataformas horizontales de trabajo deben ajustarse a alguna de las seis clases resistentes que establece la UNE EN 12811-1.
- El andamio debe cumplir con todos los aspectos en relación a su seguridad intrínseca (medios de acceso seguros, protecciones previstas en toda su configuración para prevenir el riesgo de caída, etc.)
- Tanto la configuración del andamio en su conjunto, como los diferentes componentes que lo integran, deben cumplir, por separado, con las exigencias en cuanto a su capacidad estructural.
- Todos los componentes que conforman el andamio deben cumplir con los requisitos geométricos.
- Los andamios de servicio de componentes prefabricados, como es el caso del andamio multidireccional, se clasifican teniendo en cuenta los siguientes criterios: clase resistente de las plataformas, anchura de módulos, altura libre entre plantas, sistema de recubrimiento exterior y método de acceso entre niveles.



### MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y VERIFICACIONES

- La evaluación analítica para verificar el cumplimiento de los requisitos de diseño estructural debe llevarse a cabo mediante la aplicación de los métodos de cálculo especificados en los Eurocódigos, así como en las particularidades establecidas en la UNE EN 12811.

- La evaluación experimental de los requisitos de diseño estructural para algunos de los componentes del andamio y para determinadas configuraciones representativas debe llevarse a cabo de acuerdo con la UNE-EN 12811-3:2005.
- La evaluación final del prototipo debe llevarse a cabo por una persona u organización independiente de la persona u organización encargada del diseño y fabricación.
- Si la evaluación resulta satisfactoria, deberá emitirse una declaración a tales efectos.



### REQUISITOS DOCUMENTALES

- Informe de evaluación analítica (nota de cálculo) que evidencie el cumplimiento de los requisitos de diseño estructural para la configuración específica que se va a instalar de andamio multidireccional.
- Informes de evaluación experimental (informes de laboratorio) que evidencien el cumplimiento de los requisitos que se tienen que verificar mediante ensayos de laboratorio (ej.: vibración de los mecanismos de unión, peldaños de escaleras de aluminio).
- Plan de montaje, utilización y desmontaje específico para las condiciones particulares de la obra en la que se va a instalar.
- Manual de instrucciones, incluyendo la información mínima especificada en las normas técnicas de aplicación (UNE EN 12810 y UNE EN 12811).
- Declaración de conformidad de la persona u organismo independiente de la persona u organismo que ha diseñado el producto, sobre el cumplimiento del modelo y configuración de andamio, de acuerdo con la UNE EN 12811.
- En el caso de que estén sujetos a una certificación de producto por parte de una Entidad

de Certificación, deberá venir reflejado en el marcado/etiquetado del producto, con la referencia de la Entidad de Certificación y su número de expediente. Dicha certificación de producto supone, no sólo que el modelo de andamio cumple con las normas técnicas de aplicación, sino que el fabricante está sometido a un control continuo y a auditorías del proceso de producción, garantizándose que se realiza bajo los estándares de calidad ISO 9001.



### PUNTOS CRÍTICOS

- En los andamios multidireccionales, dada la variabilidad de configuraciones y disposiciones geométricas que ofrece, cobra especial importancia el cumplimiento estricto con la metodología de montaje, que debe venir perfectamente definida en el procedimiento específico de montaje, utilización y desmontaje.
- Empleo de patrones de anclaje insuficientes o que no dispongan de la capacidad resistente especificada, traduciéndose en una merma de la capacidad resistente del sistema de andamio, lo que puede provocar un colapso estructural para cargas de trabajo inferiores a las previstas y para las cuales está diseñado.
- Errores en la nivelación inicial de los primeros niveles del sistema de andamio, que se puede traducir en desviaciones importantes a partir de determinadas alturas, lo que implicaría una reducción importante del nivel de seguridad (estabilidad y resistencia) del andamio.
- Acopio de material en las diferentes plantas del andamio, de forma asimétrica y sin cumplir con las indicaciones del fabricante en cuanto a la forma de cargar simultáneamente las plantas, lo que puede provocar situaciones importantes de inestabilidad estructural del andamio.
- Emplear un procedimiento de montaje que no se ajusta al especificado por el fabricante, sobre todo en situaciones especiales, tales como: esquinas, subida de componentes del andamio a las diferentes plantas, conexión con otros módulos de andamios, accesos en situaciones no convencionales.
- Deficiente transmisión de las cargas desde la estructura del andamio a la cimentación o tipo de superficie en la que apoye, ya sea motivado por la insuficiente conexión entre las placas de asiento y la superficie de apoyo, o por la falta de resistencia del terreno o estructura sobre la que apoyan las placas de asiento para las cargas transmitidas.