



## Sistema Allround Instrucciones de montaje y uso

El sistema de andamios universal  
para el día a día y para los más  
ambiciosos trabajos

Certificado según  
DIN ISO 9001/EN 29 001  
por TÜV-CERT

Sistema Allround



Layher® 

Siempre más. El sistema de andamios.



## ▶ ÍNDICE

1.	Introducción .....	4	17.	Ménsulas .....	34
2.	Generalidades .....	7	18.	Ponteos - vigas celosía .....	35
3.	Medidas de seguridad contra caídas .....	10	19.	Protección en tejados .....	36
4.	Consejos importantes sobre el montaje .....	12	20.	Nivelación de terreno .....	37
5.	Piezas básicas .....	13	21.	Cambios en la configuración estándar .....	38
6.	Andamio de fachada .....	14	22.	Utilización del andamio .....	38
7.	Torres de andamio .....	16	23.	Desmontaje del andamio .....	38
8.	Andamio volumétrico .....	18	24.	Componentes .....	39
9.	Andamios soporte .....	18			
10.	Andamio circular .....	19			
11.	Andamio colgante .....	21			
12.	Andamio móvil .....	23			
13.	Anclaje .....	25			
14.	Accesos .....	27			
15.	Huecos en plataformas .....	32			
16.	Soluciones de esquina .....	33			



## ► **NOTA**

Los productos o variantes mostrados en estas instrucciones de montaje y utilización pueden estar sujetas a regulaciones específicas de cada país. El usuario de estos productos tiene la responsabilidad de acatar estas regulaciones. Independientemente de las regulaciones locales, nos reservamos el derecho de no servir todos los productos aquí mostrados.

Su delegación de Layher le asesorará gustosamente en todas las preguntas referentes a la homologación de los productos y su utilización, o en prescripciones específicas para los montajes.



## ► 1. INTRODUCCIÓN

### Generalidades

En estas instrucciones se regula el montaje y el desmontaje de las variantes esenciales del andamio Allround de Layher. No todas las aplicaciones posibles pueden ser representadas en estas instrucciones. Para consultas sobre aplicaciones especiales no dude en contactar con el servicio técnico de Layher.

**Atención:** La estabilidad del andamio tiene que ser comprobada y el andamio ha de ser asegurado en todo momento, también una vez esté montado. El andamio Allround de Layher solamente podrá ser montado y desmontado bajo la supervisión de personal técnico cualificado.

**En el montaje solamente se pueden utilizar piezas originales de Layher, que han de llevar el símbolo de conformidad <Ü> y el número alemán de homologación (Z-8.22-64 para acero y Z-8.22-64.1 para aluminio).**

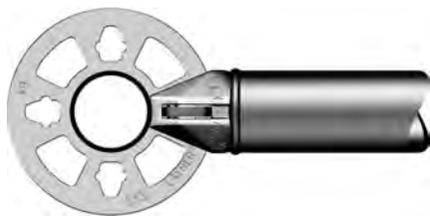


Fig. 1: Allround de acero según Z-8.22-64



Fig. 2



Fig. 3: Allround de aluminio según Z-8.22-64.1



Fig. 4

Todos los elementos tienen que ser inspeccionados sobre su buen estado de uso antes de ser utilizados; de modo que los elementos que se encuentren defectuosos no podrán ser empleados.

**Atención:** En el montaje y el desmontaje del andamio puede existir riesgo de caída. Los trabajos en andamios tienen que realizarse de tal manera que se reduzca al máximo ese riesgo o que el peligro que quede sea aceptable. Las situaciones de montaje en las cuales puedan existir riesgo de caída, serán señaladas en estas instrucciones con el siguiente símbolo de la Figura 5. En cualquier caso, ante el riesgo de caídas, el personal de montaje deberá ir provisto de los correspondientes equipos de protección.



Fig. 5

En base a la valoración de peligro para cada caso en particular, es decir, para cada tarea, el montador tomará las medidas apropiadas para la protección contra peligros o para una reducción del riesgo.

Las medidas se elegirán dependiendo del riesgo existente, particular de cada situación, así como de:

- La cualificación del personal.
- El tipo y duración de la ocupación en la zona de peligro.
- La posible altura de caída.

Para el montaje y el desmontaje del andamio se pueden tomar medidas de seguridad técnicas y personales. Dependiendo de las situación de montaje donde la intervención de personal cualificado y adiestrado para el montaje es esencial, como lo es que se encuentre debidamente informado sobre cada situación de riesgo, sobre el uso de barandilla de seguridad o en casos especiales el uso de equipos de seguridad personal. En todo caso el desarrollo del montaje tiene que realizarse de tal manera que siempre esté montada la protección lateral, para que el personal trabaje en zona segura.

Si fuera necesario o requerido por prescripciones locales, el uso de equipos de protección individual (EPI) o de barandillas de montaje de seguridad, habrá que utilizar los puntos de fijación del arnés representados en el apartado 3 o en su caso utilizar la barandilla de montaje allí representada.

Antes del comienzo de los trabajos con el andamio, se deberá comprobar si en el lugar de trabajo existen equipos que puedan hacer peligrar a los empleados. El montaje, la construcción y el desmontaje solo se podrá realizar con los equipos de protección. Las piezas no se pueden lanzar, se tendrán que dar de tal manera que no sea posible que resbalen o que caigan.

Antes de la utilización de cualquier andamio, este tiene que ser verificado respecto del cumplimiento de las normas de uso.

En consideración a la siguiente instrucción de montaje y desmontaje del sistema de andamios Allround se avisa, que los andamios solo podrán ser montados y desmontados por personal cualificado especialmente para estos trabajos y que además deben tener para estos

trabajos el asesoramiento técnico adecuado y específico. Para ello y para la utilización por parte del usuario final nos referimos a las normas españolas vigentes, R.D. 2177/2004 y al Convenio Colectivo de la Construcción. En el marco de la siguiente instrucción de montaje y utilización, damos al montador y al usuario, en base a nuestro análisis de riesgos, las posibilidades, que en cada situación de montaje, se deben considerar para poder cumplir con las exigencias de las ordenanzas de seguridad.

Los detalles técnicos que se le dan al montador, o en su caso al usuario para que cumplan con las exigencias de la normativa española de seguridad no significan para éstos una exigencia desde Layher, sino una recomendación. El montador o en su caso el usuario, deberá tomar las medidas que estime oportunas para cumplir con las exigencias de la normativa española de seguridad, después de valorar los riesgos del puesto de trabajo. Además habrá que considerar los casos individuales especiales.

La condición básica, es que se considere en todo caso la siguiente instrucción de montaje y utilización. Se advierte que todos los datos, sobre todo los relativos a la estabilidad, se considerarán únicamente con la utilización de piezas originales de Layher, que tengan los números de homologación y que vienen descritos en la página 4. El montaje de piezas de otros fabricantes puede significar la disminución de seguridad y puede conllevar una insuficiencia en la estabilidad, así como la pérdida de validez de los certificados.

La presente instrucción de montaje y utilización debe de estar en poder del jefe de obra y de los usuarios.

Durante el montaje y el desmontaje, así como durante la utilización del andamio, se deberán cumplir con las normas españolas en esta materia, como son el R.D. 2177/2004 y el Convenio Colectivo de la Construcción vigente para la construcción y la utilización de andamios.

## Comprobación y documentación

El andamio, antes de la utilización, ha de ser inspeccionado por una persona cualificada. Esta comprobación tiene que ser documentada. Si determinadas zonas del andamio no estuvieran listas para su uso, sobre todo durante el montaje, desmontaje y modificaciones, estas zonas deberán señalizarse con la señal de "prohibido el paso". Además, se deberá limitar muy visiblemente, que el andamio no está terminado todavía y que por ello no se podrá entrar en él.

Tras la finalización del montaje del andamio, sería oportuno colocar la verificación de comprobación en un lugar visible del andamio durante su utilización. Estas señales deberían llevar las siguientes informaciones (ejemplo de identificación en Alemania):

Ejemplo de identificación:

- Andamio de trabajo según EN 12811-1.
- Clase de ancho W06 y clase de carga 3.
- Carga uniformemente repartida max. 2,00 kN/m<sup>2</sup>.
- Fecha de la comprobación.
- Nombre de la empresa.
- Dirección de la empresa.
- Teléfono de la empresa.

**Andamio de trabajo**  
según EN 12811-1

Montador del andamio:

Clase del andamio:

Carga de servicio en kg/m<sup>2</sup>:

Montado según EN 12811-1

Layher

Fig. 6 (solo en Alemania)



Fig. 7 (solo en Alemania)

## Uso

El usuario del andamio elegido para el trabajo, deberá comprobar que éste sirve para los trabajos que se realicen. Tiene que procurar, que el andamio esté libre de defectos evidentes antes de la utilización. Si durante la inspección se detectasen defectos, este no podría ser utilizado, por lo menos en las zonas en las que se encuentren los defectos, hasta que éstos sean subsanados por la empresa de montajes instaladora del andamio. Modificaciones posteriores en el andamio solo podrán ser realizadas por personal cualificado.

Han de tenerse en cuenta cualquier tipo de regulaciones y ordenanzas de seguridad, también en la industria. Se puede conseguir más información en la publicación alemana "*BG - Information Handlungsanleitung für den Umgang mit Arbeits- und Schutzgerüsten*" referente al manejo y uso de andamios de trabajo y protección. Además en España existen documentos de buenas prácticas como las Notas Técnicas de Prevención del INSHT.

Las normas alemanas y europeas son la base de las homologaciones del andamio Allround. El andamio Allround está homologado en muchos otros países.

**Atención:** Han de considerarse las regulaciones locales no consideradas en esta instrucción de montaje.

Se puede encontrar un resumen detallado de las piezas en nuestros catálogos, con indicaciones de valores estáticos en la documentación técnica, correspondiendo a las clases de carga indicadas en esta instrucción de montaje y utilización, como en construcción.

## ► 2. GENERALIDADES

### Andamio Allround en acero y aluminio

El andamio Allround de Layher es fabricado en acero y en aluminio, teniendo distintos valores de capacidad de carga. La distinción de andamios de acero y de aluminio se consigue entre otros por el espesor de la pared del tubo (el de acero 3,2 mm. y el de aluminio 4,0 mm.) y del color de la pegatina (el de acero rojo fuerte y el de aluminio amarillo fuerte). Ver también página 4.

### Andamio Allround en acero: variante II y K2000+

Hay que distinguir entre las siguientes dos variantes:

a. Variante II

Fabricación hasta 1999.

b. K2000+

Fabricación desde 2000.



Fig. 8

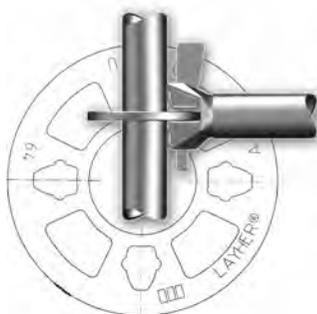


Fig. 9

Ambas variantes tienen distintos valores de capacidad de carga, pero pueden mezclarse entre ellas, asumiendo los valores de capacidad de carga correspondientes a la variante II.

El modelo K2000+ es el que exclusivamente se fabrica en la actualidad, siendo la finalidad de este capítulo el poder dejar constancia de la validez de uso de este modelo con el antiguo para aquellos casos en la que ello fuera pertinente.

### Andamio Allround - Plataformas del sistema, perfil U y perfil O

Las plataformas utilizadas en estas instrucciones de montaje son a modo de ejemplo y representan una muestra de la amplia gama de productos Layher. Las plataformas se eligen conforme a las capacidades de carga que se necesiten.

Existen dos gamas de plataformas en función del enganche a los travesaños: para horizontales en "U" y para horizontales de sección circular "O".

El resultado son dos sistemas de andamio modular que se designarán en adelante perfil U y perfil O. Todas las series de montaje representadas en estas instrucciones se representarán con perfiles O, los montajes con perfiles U son iguales, pero son necesarios los cierres de seguridad. En todos los casos se han de proteger las plataformas contra levantamientos y habrá que asegurarse que las garras de las plataformas estén bien enganchadas.

Se pueden integrar indistintamente en el sistema piezas de perfil U o de perfil O. Las piezas se listan bajo la descripción "nombre de pieza U" o "nombre de pieza O".

Plataformas para colocación en perfiles U



Fig. 10

Plataformas para colocación en perfiles O

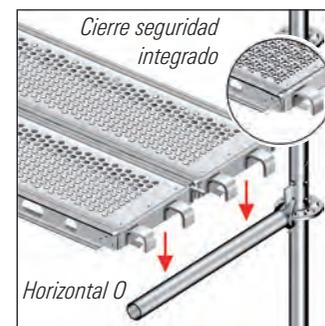


Fig. 11

### Montaje de plataformas para enganche en perfiles O

1. Retirar cierre de seguridad.



Fig. 12

Cierre de seguridad

2. Enganchar la plataforma en la horizontal.



Fig. 13

3. Colocar el cierre de seguridad.



Fig. 14

Asegurado

### Montaje de plataformas para enganche en perfiles U

1. Colocar la plataforma en el perfil U.



Fig. 15

2. Abatir hacia atrás la parte móvil del cierre de seguridad.



Fig. 16

3. Colocar el cierre de seguridad en el perfil U, insertando los ganchos en los huecos del perfil.



Fig. 17

4. Deslizar el cierre de seguridad hasta que el gancho quede fijo.



5. Abatir hacia abajo la parte móvil del cierre de seguridad.



izquierda: Fig. 18  
derecha: Fig. 19

### La unión con cuña Allround

1. Colocar el cabezal con cuña sobre la roseta.



Fig. 20

2. Introducir la cuña en uno de los huecos. La pieza está asegurada contra deslizamientos y caídas involuntarias.

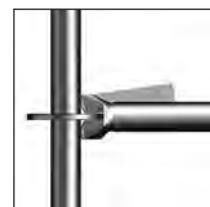


Fig. 21

3. Mediante un golpe de martillo se consigue un cierre efectivo.



Fig. 22

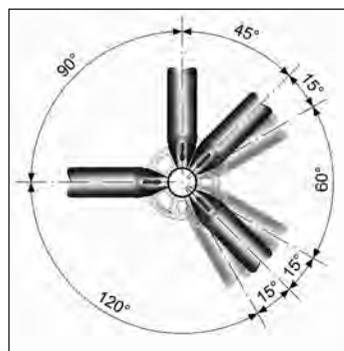


Fig. 23

La roseta ofrece la posibilidad de conectar hasta 8 travesaños, largueros y/o diagonales. Con la utilización de los pequeños huecos, las piezas anteriormente mencionadas se conectan automáticamente en ángulo recto. En los huecos grandes, los ángulos de conexión pueden variar.

### ⚠ ATENCIÓN

Las cuñas han de ser golpeadas con un martillo metálico de 500 gr. hasta llegar al golpe de rebote, justo después de su montaje.

## Complemento del andamio con tubos de andamio, grapas y plataformas de andamios

El andamio Allround se puede complementar con:

- Tubos de andamio  $\varnothing$  48,3 mm. según EN 39 de espesor mínimo:
  - Tubos de acero: 3,2 mm.
  - Tubos de aluminio: 4,0 mm.
- Grapas de andamio según EN 74.

Los tubos de andamio pueden conectarse mediante grapas, a horizontales, ménsulas, vigas puente y otros elementos del andamio. Los tubos de andamio conectados mediante grapas pueden tener tanto una función estructural, por ejemplo como apoyo de ménsula, como rigidización de vigas de celosía o como anclaje especial.

### **⚠ ATENCIÓN**

Las grapas mal montadas disminuyen la estabilidad de la construcción del andamio y puede llevar al desplome del mismo.

Las grapas con cuña, han de ser acuñaadas hasta el golpe de rebote con un martillo metálico de 500 gr. Las grapas de tornillo han de ser ajustadas con un par de 50 Nm.

Fig. 24



**Grapa ortogonal con cabeza Allround**

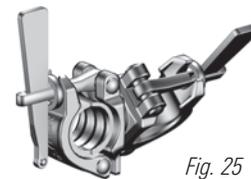
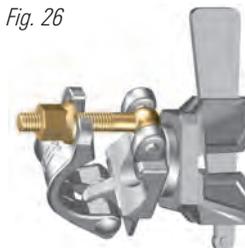


Fig. 25

**Grapa giratoria para base**

Fig. 26



**Grapa giratoria con cabeza Allround**

Fig. 27



**Doble cabeza Allround**

### ► 3. MEDIDAS PARA PREVENIR CAÍDAS

#### Protección contra caídas en el montaje y en el desmontaje del andamio

##### Generalidades

Según reglamentos locales o como resultado de una valoración de peligro realizada por el fabricante del andamio, puede ser necesario un equipamiento de protección individual (EPI), una barandilla de montaje de seguridad o una combinación de ambas, durante el montaje y el desmontaje.

#### Puntos de conexión para el equipamiento de protección individual (EPI)

Si para el montaje y el desmontaje se tiene previsto utilizar un EPI apropiado, se utilizarán exclusivamente los puntos de conexión representados en los dibujos 26 a 29.

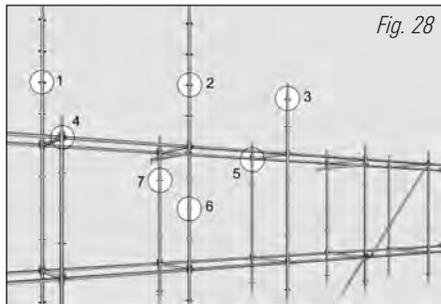


Fig. 28

**Atención:** Si la cuerda de seguridad se ata en la parte interior del andamio (1 - Fig. 27), se requiere tener instalado un vertical sobre el nivel de trabajo. Este vertical interior es el que absorbe más componente horizontal del empuje en caso de caída.

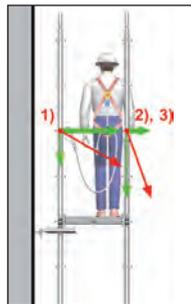


Fig. 29: Puntos de conexión en la roseta

Puntos de conexión en la barra:	
1	• En la barra interior a la altura de 1 m. sobre la plataforma del andamio
2,3	• En una barra exterior a 1 m. sobre la plataforma del andamio
4,5,6,7	• En cualquiera de las rosetas que están montadas en el andamio en un cuadro cerrado



Fig. 30: Es posible la conexión en el agujero grande o pequeño de la roseta.

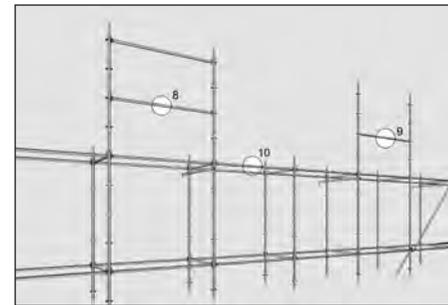


Fig. 31: Puntos de conexión en las horizontales Allround.

Puntos de conexión en la horizontal	
8,9	• En un horizontal 0 exterior máximo 1 m. sobre la plataforma del andamio.
10	• En una barra a la altura de la plataforma del andamio o del nivel de encuentro de travesaños y largueros.

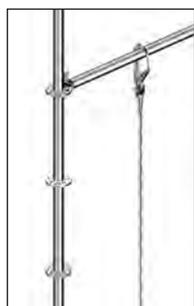


Fig. 32: Conexión en un horizontal 0.

### Funcionamiento de la barandilla de montaje de seguridad de Layher

La barandilla de montaje de seguridad de Layher está formada por dos elementos básicos, el poste de montaje y la barandilla telescópica. Según los reglamentos locales se debe utilizar el poste de montaje **a** o **b**.

- a.** Poste de montaje, con conexión para barandilla telescópica a 1 m. de altura.
- b.** Poste de montaje, con conexión para barandilla telescópica a 0,5 y 1 m. de altura.
- c.** Barandilla telescópica de aluminio, para modulaciones de 2,00 m. hasta 3,07 m. y también para modulaciones combinadas (por ejemplo 1,57 m. y 1,09 m.) a través del puente del eje intermedio.



De izquierda a derecha:  
Fig. 33 - Fig. 35.



El poste de montaje puede ser montado y desmontado por el montador en dos posiciones:

1. Montaje/Desmontaje desde arriba.
2. Montaje/Desmontaje desde abajo.

Hay que asegurar, que las dos garras estén totalmente enclavadas y que la barandilla telescópica esté fijada mediante los gatillos.

Fig. 36: Conexión del poste de montaje a la barra.

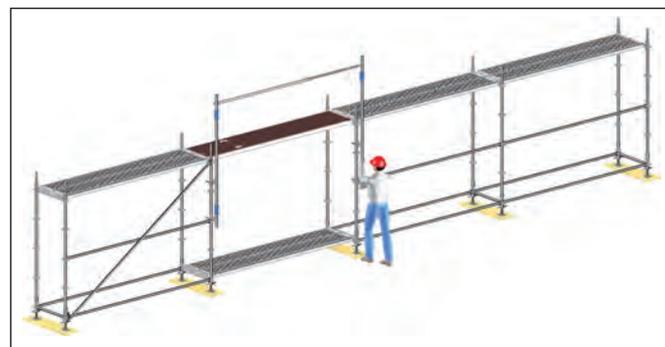


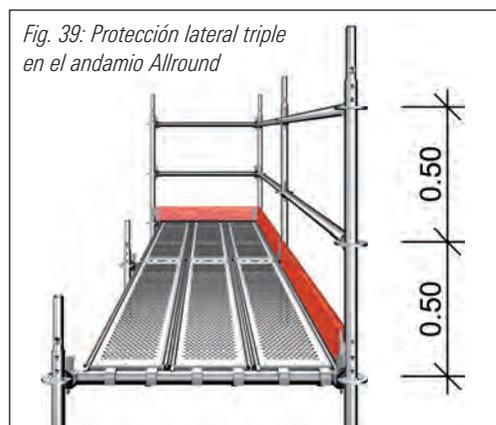
Fig. 37: Utilización de la barandilla de montaje en el campo de subida.



Fig. 38: Detalle del Montaje del MSG en el campo de subida.

## Protección contra caídas en el trabajo en andamios

Siempre y cuando las prescripciones locales no digan otra cosa, tiene que ser utilizada la protección lateral triple: pasamanos, barandilla intermedia y rodapié en toda la superficie de trabajo en la parte exterior del andamio.



Cuando se sobrepasa la distancia máxima a la pared de 20 cm., puede ser necesaria una protección lateral (individual, doble o triple) en la parte interior del andamio. En casos particulares también puede ser exigible una protección lateral en distancias más cortas.



Fig. 40: Rodapié para perfil U



Fig. 41: Rodapié para perfil O

## ▶ 4. AVISO IMPORTANTE DE MONTAJE

El andamio en el que se trabaja, dónde quiera que esté, siempre tendrá que estar completamente montado y asegurado.

### ⚠ ATENCIÓN

Inmediatamente después del montaje de las piezas, las cuñas han de ser golpeadas fuertemente hasta el golpe de rebote, mediante un martillo metálico de 500 gr. Las grapas con cuña, han de ser acuñadas fuertemente hasta el golpe de rebote mediante un martillo metálico de 500 gr. Las grapas con tornillo han de ser apretadas con un par de 50 Nm.

Los andamios solo se pueden construir sobre superficies que tengan una capacidad de carga suficiente. Antes del montaje del andamio Allround habrá que comprobar que la superficie tenga la capacidad de carga suficiente. Se tienen que elegir las bases de reparto de cargas apropiadas.

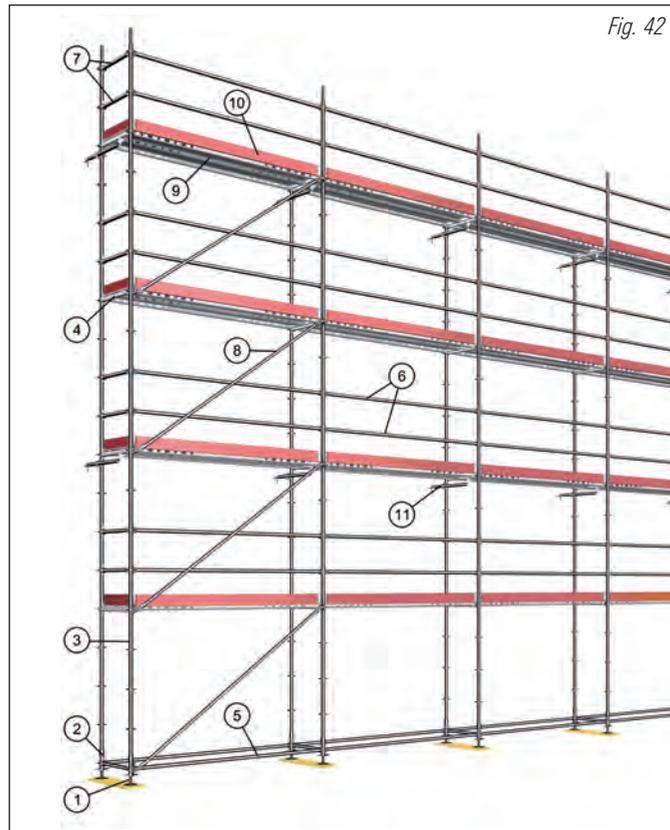
La máxima regulación no puede sobrepasarse. La colocación de una sola placa base puede llevar a sobrepasar la capacidad de carga en la sección transversal de la base y puede finalmente llevar a la caída del andamio.

Los anclajes han de ser incorporados secuencialmente a la construcción del andamio. En andamios sin anclajes no pueden ser superadas las relaciones máximas entre alturas y anchos. Si fuera necesario, habría que asegurar la estabilidad mediante lastres o arriostramientos.

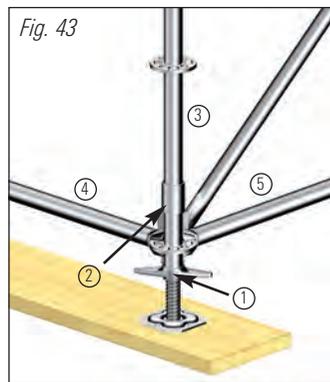
Las plataformas han de ser aseguradas contra levantamiento, mediante los cierres de seguridad.

En el movimiento de las torres, no puede haber personas o piezas sueltas. Las torres móviles solo pueden utilizarse en superficies planas.

## ► 5. PIEZAS BÁSICAS



- 1 Base regulable.
- 2 Base collarín.
- 3 Vertical.
- 4 Horizontal U ó O.
- 5 Horizontal O.
- 6 Barandilla (Horizontal O).
- 7 Barandilla lateral (Horizontal O).
- 8 Diagonal.
- 9 Plataformas U ó O.
- 10 Rodapiés.
- 11 Anclajes.



### ⚠ ATENCIÓN

La colocación unilateral de la placa base puede llevar a una sobrecarga en la sección transversal de la base y al desplome del andamio.

### Variante de montaje 1

Ver principio de función de la unión de la cuña Allround en página 8.

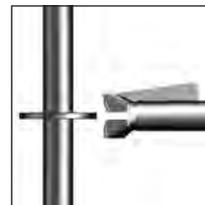


Fig. 44

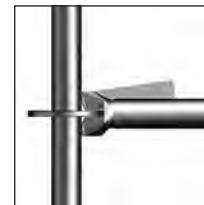


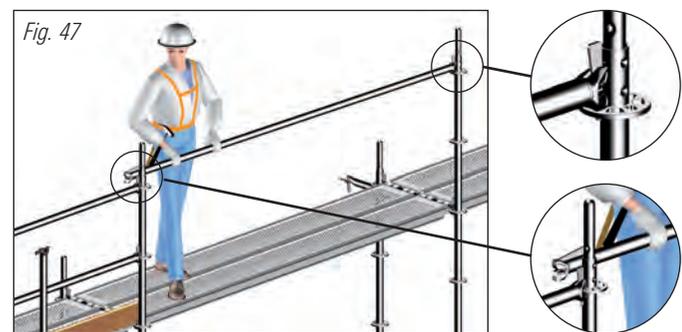
Fig. 45



Fig. 46

### Variante de montaje 2

Esta variante ofrece en horizontales más largos un montaje seguro. En un extremo se colocará la cuña dentro del cabezal, dejando libre el opuesto. Sobre la roseta más alejada se apoyará la cuña previamente insertada, de modo que permita el acople del otro cabezal en la roseta más próxima. Posteriormente habrá que sacar la cuña del cabezal opuesto, virarla sobre la roseta y asegurar la cuña. Golpear fuertemente ambas cuñas.

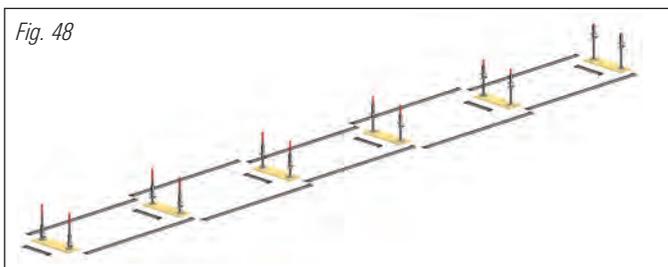


## ► 6. ANDAMIOS DE FACHADA

**Atención:** Hay que comprobar que la superficie tenga suficiente capacidad de carga, de lo contrario, se colocarán tabloncillos de reparto bajo las bases.

No se puede sobrepasar la máxima regulación de las bases. En el replanteo hay que fijarse en la distancia máxima a la pared, para evitar caídas desde los niveles superiores.

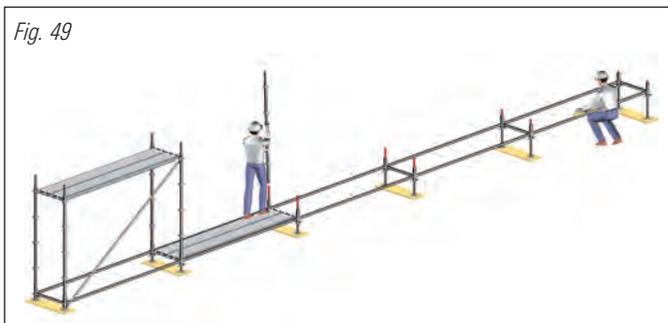
Fig. 48



1. El montaje empezará desde el punto más elevado. Disponer las horizontales paralelamente a la fachada con objeto de replantear las bases.
2. Colocar bases sobre los tabloncillos de reparto.
3. Colocar en las bases sobre los tabloncillos de reparto los collarines.
4. Introducir los horizontales en los agujeros pequeños de la roseta. Nivelar por medio de la regulación de los husillos. Golpear fuertemente las cuñas.

**Atención:** En la colocación hay que respetar la máxima distancia a la pared, si no puede existir riesgo de caída.

Fig. 49



5. A continuación se colocarán plataformas en el módulo de acceso.
6. Introducir los verticales. Montar los horizontales a 2 m. de altura.
7. Enganchar las plataformas, asegurar y arriostrar el andamio con diagonales. Como mínimo hay que arriostrar con diagonales cada cinco módulos.

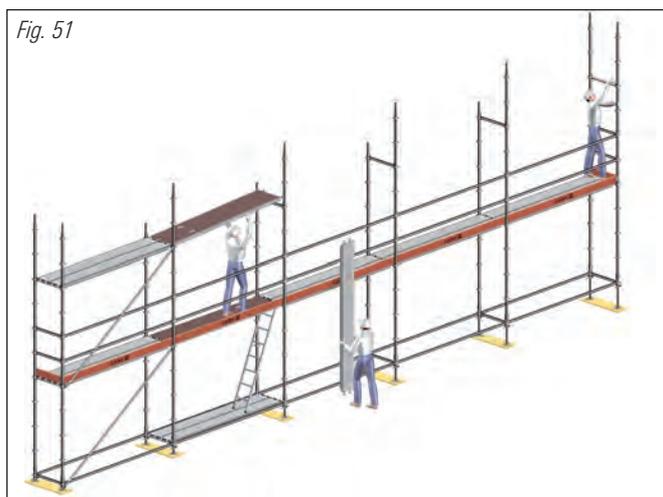
Fig. 50



8. Enganchar las plataformas y asegurarlas contra levantamientos.
9. Montar los verticales en el siguiente nivel.

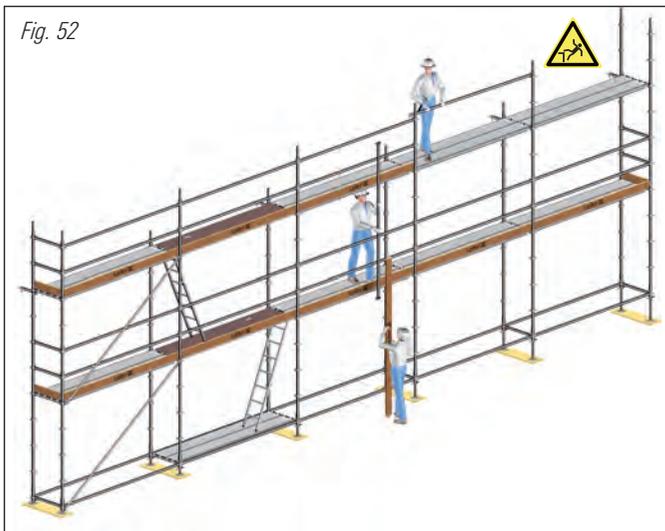
**Atención:** Mantener la trampilla de acceso cerrada, en caso de no utilización.

Fig. 51



10. Montar la protección lateral triple: pasamanos, barandilla intermedia y rodapié.
11. Colocar las diagonales.
12. Colocar los accesos y las plataformas de acero montar el cierre de seguridad.
13. **Atención:** Siempre se tienen que colocar los anclajes necesarios durante el montaje del andamio (ver capítulo de anclajes).

Fig. 52



15. **Atención:** Acabar el nivel superior con la protección lateral triple.

## ▶ 7. TORRES

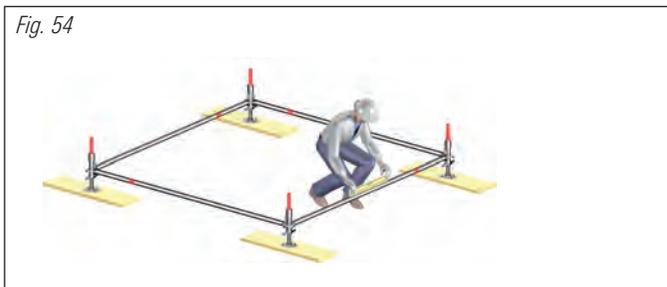
Estos andamios son apropiados muchas veces en trabajos de inspección en industria y en astilleros, como andamio móvil (complementado con ruedas), como base para andamios de interior o para reparto de cargas verticales como andamio de apoyo. La formación automática de ángulos rectos gracias al sistema Allround de Layher posibilita un rápido y con ello un económico montaje y desmontaje de este tipo de andamio.

**Atención:** Hay que comprobar que la superficie tenga suficiente capacidad de carga y colocar tabloncillos de reparto para distribuir la presión del andamio al terreno.

Fig. 53

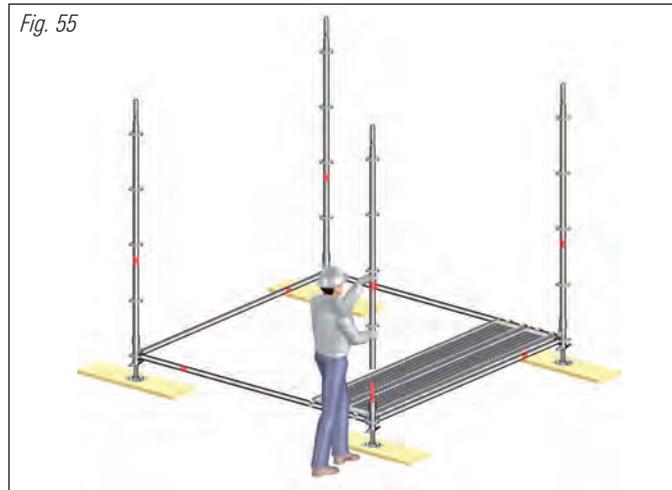


Fig. 54



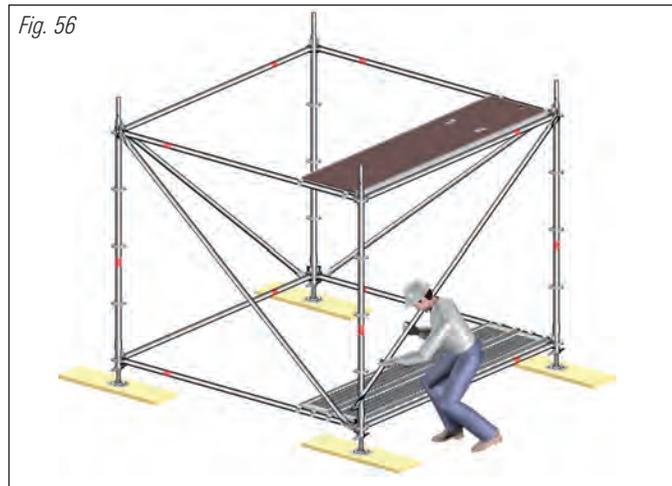
1. Disponer las horizontales O a modo de replanteo y posicionar los durmientes en las esquinas.
2. Colocar las bases regulables con collarines insertados, sobre los durmientes.
3. Conectar las horizontales O en los agujeros pequeños de la roseta, alinear el marco base usando un nivel de burbuja, y golpear las cuñas fuertemente.

Fig. 55

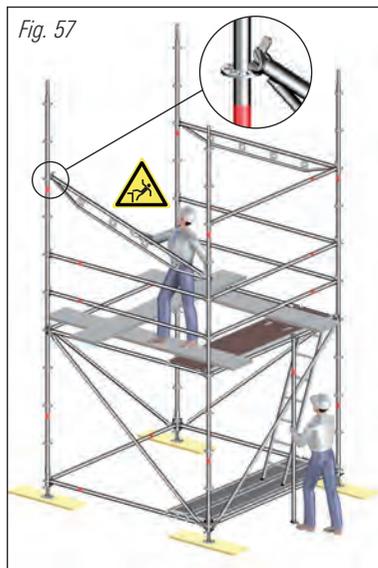


4. Colocar las plataformas en la zona de acceso.
5. Introducir los montantes verticales.

Fig. 56



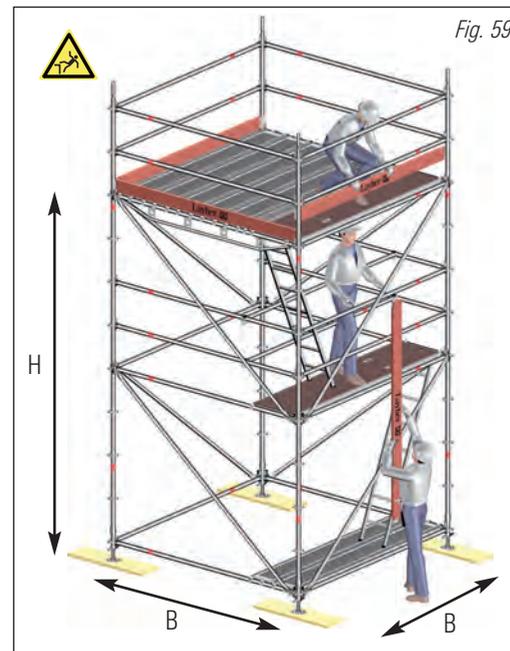
6. A 2 m. de altura colocar los horizontales y/o vigas puente correspondientes, según se utilicen plataformas de enganche en "U" o en "O".
7. Colocar la plataforma de acceso.
8. Diagonalizar las 4 caras del andamio.



9. Colocar las plataformas provisionales de montaje, teniendo en cuenta la luz máxima de las plataformas del andamio.
10. Montar en el nivel intermedio la protección lateral doble, tal y como se representa.
11. Montar las vigas puente y las horizontales O en el nivel de trabajo.



12. Colocar las plataformas de acceso junto con el resto de plataformas, y asegurarlas con el cierre de seguridad.



13. Instalar diagonales en las 4 caras del nivel intermedio.
14. Montar las horizontales de tubo a tubo en el lado interior del acceso del nivel intermedio como protección lateral. Golpear fuertemente las cuñas, para asegurarla contra deslizamientos.
15. Colocar en el nivel de trabajo la protección lateral triple.

Habrá que comprobar siempre la estabilidad de la torre. Para garantizarla podrán emplearse anclajes, lastres, vientos o estabilizadores.

Como regla general, se puede considerar que las torres de acceso realizadas con el sistema Allround de Layher, son estables si:

- La altura (H) no es tres veces mayor que la dimensión menor de la base (B), en el caso de exteriores.
- La altura (H) no es mayor de 4 veces la longitud de la menor dimensión de la base (B), en interiores. Se recomienda que H no exceda de 8 m. en interior y de 12 m. en exterior.

## ► 8. ANDAMIO VOLUMÉTRICO

Los andamios volumétricos pueden servir como plataformas de trabajo y también como andamios de trabajo. El montaje es análogo al de las torres de andamio, prestando mayor atención en la colocación de las diagonales. Hay que comprobar que la superficie tenga suficiente capacidad de carga, de lo contrario se colocarán los durmientes apropiados.

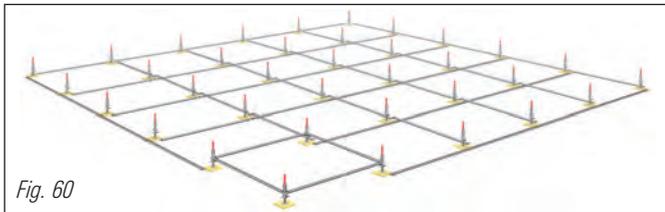


Fig. 60

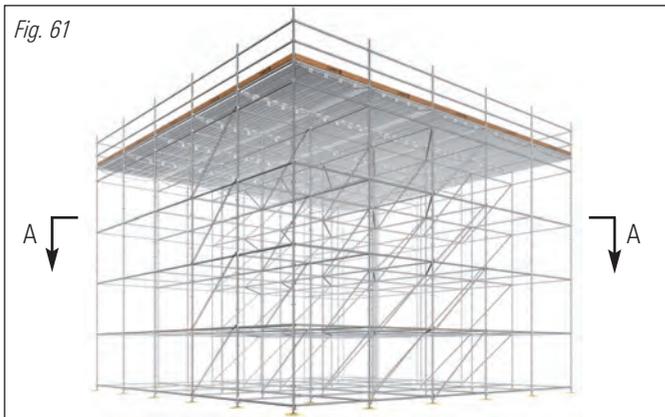


Fig. 61

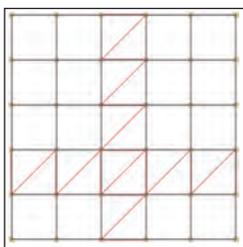


Fig. 62: Sección A-A

Se colocarán de tal manera las diagonales, que cada módulo del andamio, este arriostrado cada 5 campos por medio de una diagonal. Además se deben utilizar diagonales en planta (ver sección A-A), para asegurar que el nivel de andamio horizontal también este arriostrado.

**Atención:** Como mínimo se debe arriostrar cada cinco campos, la repartición de mayores cargas exige una mayor diagonalización.

## ► 9. ANDAMIO SOPORTE

Con el sistema Allround de Layher se pueden construir fácil y económicamente cimbras o andamios soporte, para una sustentación de cargas segura. **Atención:** Se debe comprobar la superficie donde se va a sustentar la estructura y en caso de ser necesario colocar los durmientes apropiados para acoger las cargas.

Ejemplo de andamio soporte donde se va a sustentar la estructura y en caso de ser necesario para hormigonado de techos.

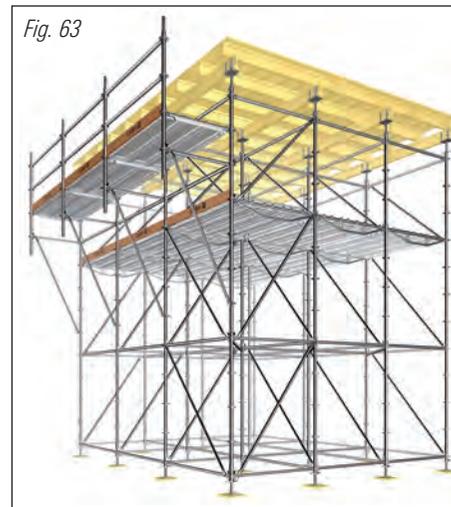


Fig. 63

1. Los andamios soporte, como por ejemplo, para hormigonado de techos, son montados como las torres de andamio y los andamios volumétricos.
2. En el nivel superior se deberán montar verticales sin espigas.

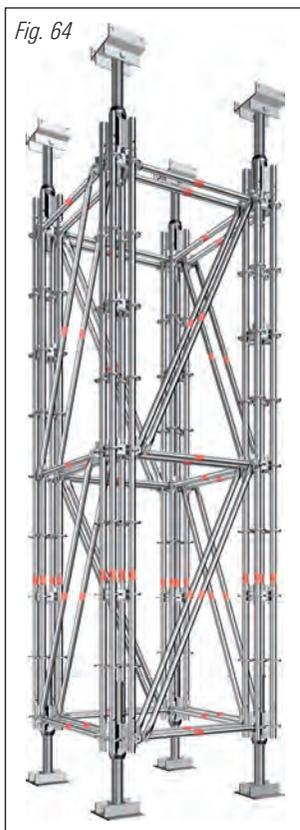
**Atención:** La capacidad portante de la estructura soporte debe verificarse, con especial atención a la rigidización mediante diagonales, al ancho de cada módulo y a la regulación de los husillos, de las bases y cabezales.

3. Introducir los cabezales en los verticales.

**Atención:** Las cargas de las pandas tienen que estar centradas en los cabezales. Las sopandas se tienen que asegurar contra inclinaciones.

**Atención:** Las cimbras pueden requerir un estudio técnico específico para definir su capacidad y adecuación a cada caso.

Se tiene que elegir adecuadamente la longitud de los montantes verticales, de tal manera que la regulación de los husillos sea la menor posible. Si fuera necesaria una rigidización de los husillos, se tendría que colocar una grapa giratoria con cuña para bases.



### Cimbra de alta resistencia

Cimbra de alta resistencia para soportar mayores cargas con ayuda de las siguientes piezas adicionales:

- Cabezal de alta resistencia.
- Adaptador cabezal alta resistencia.
- Doble cabezal con cuña.
- Collarín cuádruple de alta resistencia.
- Base de alta resistencia.

## ▶ 10. ANDAMIO CIRCULAR

Gracias a ocho posibles conexiones en la roseta y a la elección variable de los ángulos, pueden andamiarse sin problemas superficies curvas. Para ello será de ayuda la siguiente diferenciación:

Diámetro corto = andamio rectangular suplementado con plataformas de acero de Layher (Fig. 65).

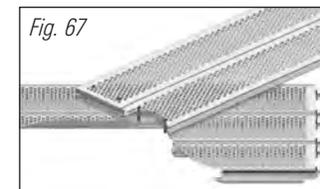
Diámetro grande = Aprovechamiento del ángulo de la conexión a la roseta Layher.

Hay que comprobar que la superficie tenga suficiente capacidad de carga y colocar durmientes para distribuir la presión del andamio. Sobre el suelo, los durmientes se colocarán sobre ambas verticales.

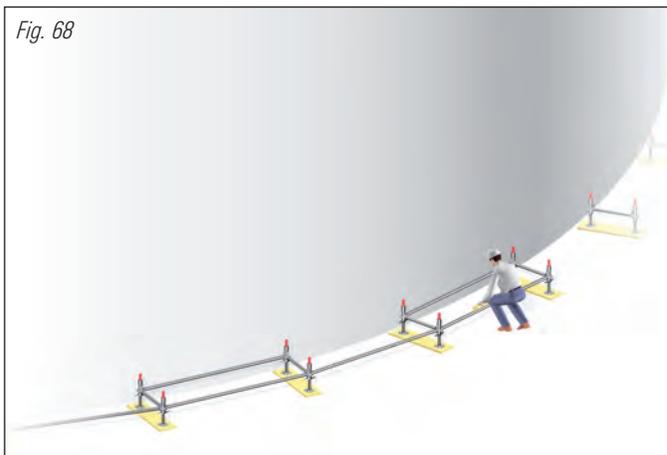
### Armamento de objetos con diámetro corto



1. Colocar plataformas de acero tapando las esquinas interiores.
2. Longitud de acoplamiento de las plataformas de acero en cada final (min. 20 cm.). Asegurar las plataformas contra levantamiento o desplazamiento mediante pasadores.



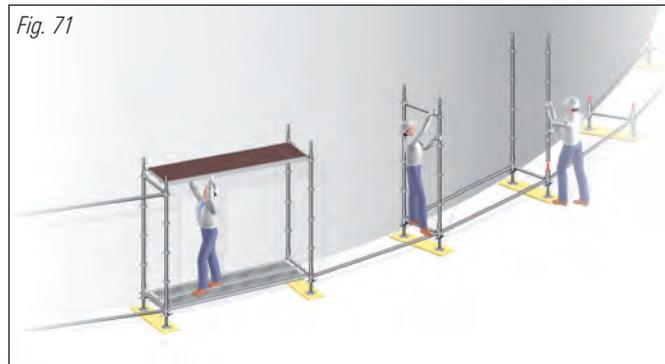
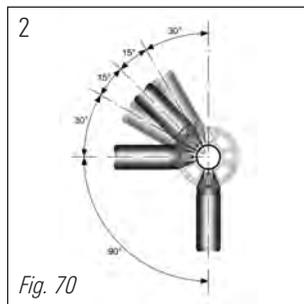
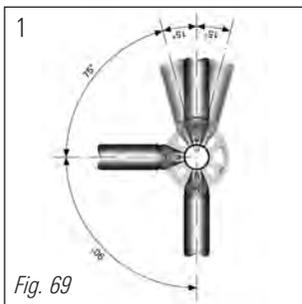
## Andamiado de un depósito con gran diámetro



1. Colocar las horizontales a lo largo del tanque.
2. Colocar durmientes, introducir los husillos con collarín
3. Montar el marco base por medio de un nivel de burbuja. Golpear las cuñas.

**Atención:** En la colocación se tiene que respetar la máxima distancia a la pared, si no, existiría riesgo de desplome.

**Consejo:** Según cada radio, es ventajoso colocar todas las horizontales en los agujeros grandes (ver solución 1) o sólo las horizontales de los campos intermedios (ver solución 2).



4. Introducir los verticales.
5. En el modulo de acceso colocar las plataformas a la altura del suelo como apoyo de la escalera.
6. Montar las horizontales a 2 m.
7. Conectar las plataformas con accesos.

**Consejo:** En el andamiaje de tanques redondos utilizar accesos con trampillas alternas.



8. Montar las plataformas en los módulos rectangulares principales, cerrar el cierre de seguridad.
9. Diagonalizar mínimo cada 5 módulos.
10. Montar las horizontales de los módulos intermedios.



11. Colocar las plataformas en los módulos intermedios.



12. Repetir los pasos de montaje hasta alcanzar la altura deseada.

**Atención:** Se instalarán anclajes continuamente mientras dure la construcción del andamio.

## ▶ 11. ANDAMIO COLGANTE

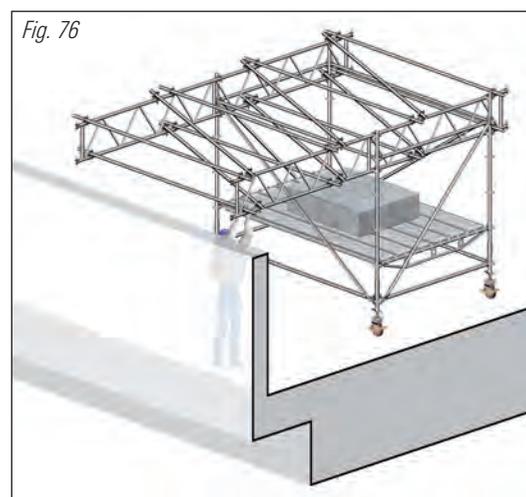
Para minimizar la necesidad de material en andamios de gran altura o cuando la superficie no es suficientemente sólida y no puede ser utilizada para el montaje, pueden habilitarse superficies de trabajo con construcciones de andamios colgantes. El andamio colgante es usado en versiones muy variadas, la siguiente secuencia de montaje es meramente orientativa.

Los andamios colgantes se pueden colgar de distintas maneras. Se pueden hacer descuelgues desde techos y otros componentes estructurales por medio de tacos, grapas perfil, grapas de descuelgue, pinza y/o gancho descuelgue y cadenas de descuelgue.



Fig. 75: Espiga para vertical

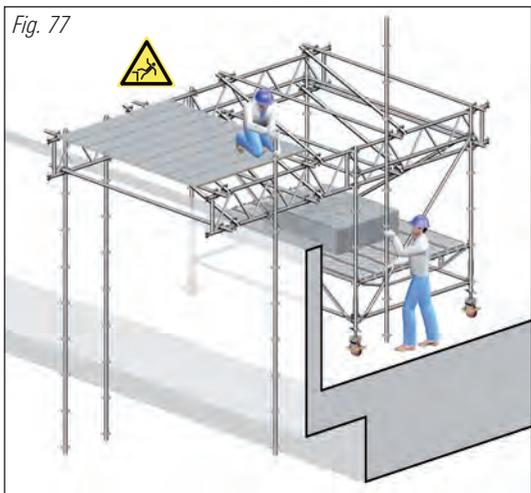
**Atención:** En los andamios colgantes se tienen que utilizar verticales sin espiga más su espiga con los cuatro tornillos, para que las fuerzas de tracción que aparezcan se puedan transmitir correctamente.



1. Montar la torre de andamio lastrada.

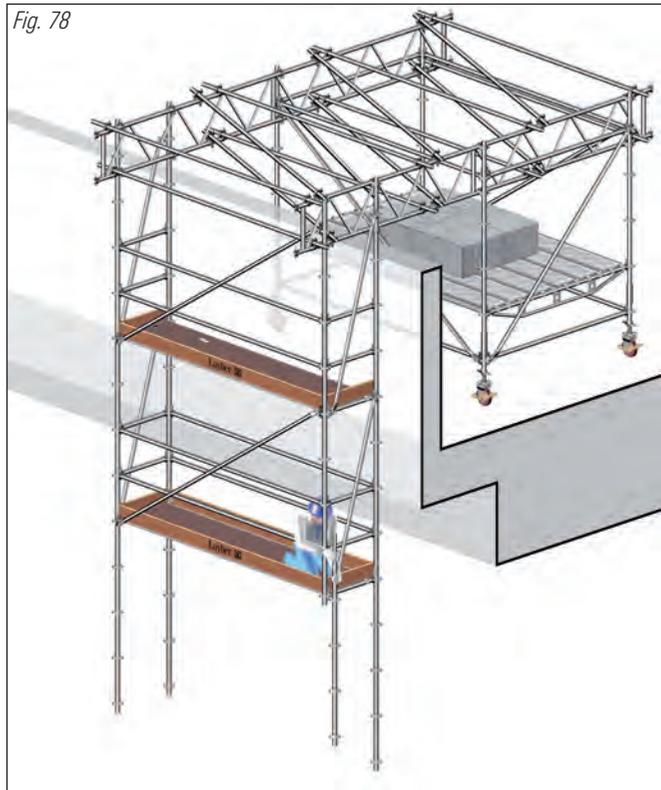
El lastre necesario se obtendrá realizando un estudio estático. La seguridad tiene que ser verificada de acuerdo a las regulaciones locales. Solo pueden utilizarse materiales sólidos como lastres.

2. Conectar las vigas a la torre de andamio y rigidizarlas con las diagonales de tubo/grapa en los cordones superiores e inferiores.
3. Deslizar la torre de andamio hasta el canto, hasta que el final de la viga sobresalga.



4. Colocar las plataformas de montaje y considerar su luz máxima.
5. Conectar los tubos a la distancia prevista (eventualmente utilizar una horizontal como ayuda de montaje) mediante grapas al cordón superior e inferior de la viga. Asegurar las grapas con grapas de refuerzo para evitar posibles deslizamientos.

**Consejo:** Instale en la parte suspendida los verticales en posición invertida. Esto hace la conexión posterior de verticales más sencilla.



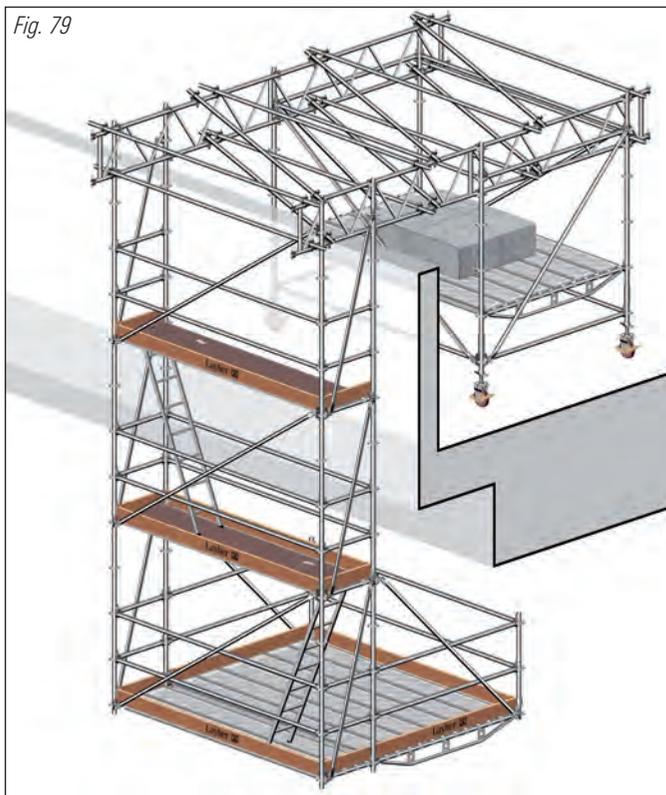
6. Bajar al nivel inmediatamente inferior.

**Atención:** Peligro de caída. Realizar este paso de trabajo solamente con un equipo de protección individual.

7. Montar la horizontal y colocar las plataformas.
8. Montar la protección lateral triple.
9. Montar diagonales en tres lados.
10. Conectar las verticales con espigas y asegurar con dos tornillos o con dos bulones.

Repetir los pasos de trabajo hasta que se alcance el nivel deseado.

Fig. 79



**11.** Montar los vuelos, tal y como se explica en el capítulo sobre ménsulas.

**12.** Instalar la protección lateral triple.

**Consejo:** Alternativamente a las secuencias de montaje representadas anteriormente, se pueden colocar en el saliente, segmentos premontados en el suelo y subidos mediante grúa. Esto reduce peligros de caídas. Los trabajos tienen que realizarse de tal manera, que el tiempo necesario para la realización del trabajo en el que exista riesgo, sea tan corto como sea posible.

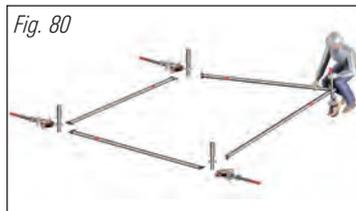
## ▶ 12. UNIDADES DE ANDAMIO MÓVILES

Con el uso de andamios móviles podrá trabajar en grandes superficies utilizando poco material. Las unidades móviles se pueden mover bien mediante ruedas o bien elevándolas con grúas.

### Andamios móviles

**Atención:** No deben encontrarse personas, ni objetos sueltos en las torres móviles en el momento de su desplazamiento. Las torres móviles solo pueden ser movidas ejerciendo fuerza en la base, nunca en la parte superior de la estructura. Las ruedas de las torres móviles siempre tienen que estar en posición frenada, salvo que vayan a ser movidas. Las torres móviles solo pueden ser utilizadas en superficies niveladas.

Fig. 80



1. Presentar los horizontales en ángulo recto y los collarines.
2. Colocar las ruedas.

**Atención:** Las ruedas deben de estar frenadas durante el montaje de la torre móvil.

3. Conectar las dos primeras horizontales en los agujeros pequeños de los collarines e introducir las ruedas.
4. Conectar secuencialmente los collarines, las ruedas y las horizontales, pero sin golpear aún las cuñas.
5. Regular la base de la torre móvil mediante un nivel de burbuja. Golpear ahora las cuñas fuertemente.
6. Instalar las plataformas en zonas de acceso y asegurarlas contra levantamiento.
7. Introducir las verticales en los collarines.
8. Montar las horizontales del segundo nivel.
9. Montar las plataformas con acceso.
10. Diagonalizar el andamio en los cuatro lados.



11. Colocar la plataforma de montaje, teniendo en cuenta la luz máxima.
12. Montar la protección lateral doble en el nivel intermedio.
13. Montar las vigas puente y horizontales en el nivel de trabajo.

14. Enganchar las plataformas y asegurar los cierres de seguridad.
15. Subir a la zona de acceso e instalar en el interior del andamio, horizontales como protección contra caídas. Fijas las horizontales para evitar deslizamientos.

16. Instalar diagonales en los cuatro lados del segundo nivel.
17. Ir al nivel de trabajo y montar horizontales como barandillas.
18. Montar horizontales como barandillas intermedias y completar la protección lateral triple con los rodapiés.



### Unidades móviles con grúa

Cuando no pueden ser usadas torres móviles, por ejemplo en superficies desniveladas han de formarse las unidades de andamio de tal manera que se puedan izar con grúa. Para ello se utilizaran enganches apropiados para grúas. Las unidades de andamio móviles con grúa también pueden utilizarse cuando la planificación del trabajo requiere premontajes y conexión de unidades en cadena. Se comprobará la estabilidad en cada movimiento.

## ⚠ ATENCIÓN

Las uniones de los verticales tienen que fijarse fuertemente entre ellas. Hay que comprobar si se tienen que utilizar verticales con espiga atornillada o con espigas para vertical con pasadores.

Los husillos han de asegurarse contra levantamientos.



Fig. 85: Aseguramiento de base con cabeza con cuña



Fig. 86: Unión de barras con pasadores



Fig. 87: Unión de verticales con espigas atornilladas

## ► 13. ANCLAJES

**Atención:** Los anclajes son esenciales para la estabilidad del andamio y tienen que ser montados a la vez que toda la construcción del mismo.

Solo anclar en elementos con suficiente capacidad de carga, en caso necesario hacer pruebas de tracción en la superficie a anclar. Se puede renunciar a una homologación, cuando la capacidad de carga pueda ser comprobada por personal competente y el valor útil de la fuerza de anclaje  $A_1$  no requiera ser superior a 1,5 kN, en hormigón armado según DIN 1045 el valor anterior no debe ser mayor de 6,0 kN. La capacidad de carga de todos los medios de sujeción (anclajes, tornillos, tacos) ha de ser comprobada. Los tacos tienen que probarse según las regulaciones locales.

### ⚠ ATENCIÓN

Los anclajes faltantes o con insuficiente capacidad de carga, minoran la estabilidad de la construcción y pueden llevar al desplome del andamio. Los anclajes solamente pueden ser montados y desmontados por los montadores del andamio.

El anclaje del andamio puede realizarse con los siguientes medios.

#### Anclajes con tacos y tornillos en paredes

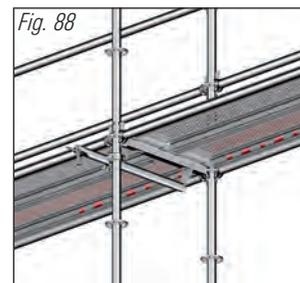
- Anclaje Allround.
- Tubo de anclaje corto, con una grapa.
- Anclaje V con tubos.
- Tubo de anclaje largo, con dos grapas en dos barras.
- Horizontal Allround.

#### Anclajes en elementos resistentes a través de grapas con garra y construcciones de grapa-tubo

- Anclajes en piezas verticales.
- Anclajes en piezas horizontales.

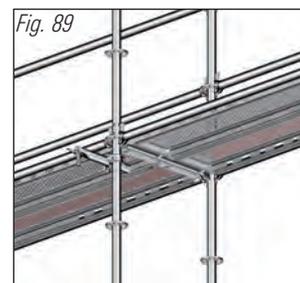
Los anclajes han de montarse justo al lado de la roseta mas próxima a un travesaño.

#### Anclaje Allround - solo en unión con perfiles en U



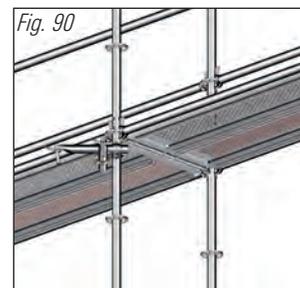
1. Unir el anclaje Allround con grapa a vertical, introduciendo el gancho en el cáncamo.
2. La parte final del anclaje Allround tiene que apoyar en la horizontal U.

#### Tubo de anclaje corto con grapa



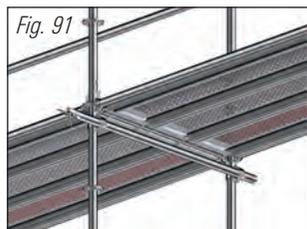
1. Unir el tubo corto al vertical interior mediante grapa, introduciendo el anclaje en el cáncamo. Este tipo de anclaje sólo puede ser utilizado cuando no se sufre ninguna fuerza paralelamente a la fachada.

#### Anclaje V



1. Unir mediante grapa el tubo al vertical, introducir el anclaje en el cáncamo.
2. Unir el segundo tubo mediante grapa al primer tubo e introducir el anclaje en el cáncamo.
3. **Alternativo:** Conectar ambos tubos al vertical.

### Tubo de anclaje largo (hasta 1,45 m.) con 2 grapas



1. Acoplar el tubo de anclaje con 2 grapas en ambos verticales, engancho el anclaje en el cáncamo.

### Horizontal redonda con 2 grapas

En construcciones de andamios muy anchos puede ser necesario realizar el anclaje con ayuda de una horizontal O.



1. Acoplar la horizontal O con grapas en ambos verticales de modo que el cáncamo quede entre los labios la cabeza Allround.
2. Introducir la cuña, con ayuda de un martillo.

### Anclajes en elementos verticales



Anclaje a pilares de acero con ayuda de grapas para perfil.

1. Sujetar las grapas con garra al tubo del andamio y entonces deslizarlo en la brida del apoyo.
2. Las grapas tienen que abarcar fuertemente a las vigas.
3. Apretar las grapas.



Los anclajes en apoyos de cemento o en apoyos de revestimientos se harán a través de construcciones de tubo y grapas. Apretar todas las grapas.

### Anclajes en elementos horizontales



Anclaje a vigas horizontales a través de construcciones con tubo y grapa, en vigas de acero con ayuda de una grapa para perfil. Las secuencias de montaje corresponden a las mismas que se utilizan para anclajes en pilares o vigas de hormigón.

### Tipo de anclaje

La elección de distribución de anclajes dependerá del ancho del módulo, carga, carga de viento, así como de la altura y peso del andamio. Bajo estas consideraciones se tendrá que elegir la distribución de anclajes. Como ejemplos se muestran aquí tres configuraciones de anclaje típicas.

A mayor carga, mayor densidad de anclajes. Cuantos más anclajes menos reacciones.

Especialmente cuando el andamio es revestido con redes o lonas, se debe prestar mayor atención a los anclajes. Revestimientos posteriores requerirán anclajes adicionales.

*Fig. 96:* Anclaje 8 m., vertical desplazada en 4 m. Anclar las verticales al final del andamio cada 4 m. Las verticales sobrantes se anclan según se muestra. Distancias de anclajes verticales 8 m., en ejes continuos desplazar unos 4 m.

*Fig. 97:* Anclajes cada 4 m. Anclar las barras en vertical cada 4 m.

*Fig. 98:* Distribución cada 2 m. Anclar las barras en vertical cada 2 m. Es la distribución más densa, aplicable a andamios revestidos de lonas.

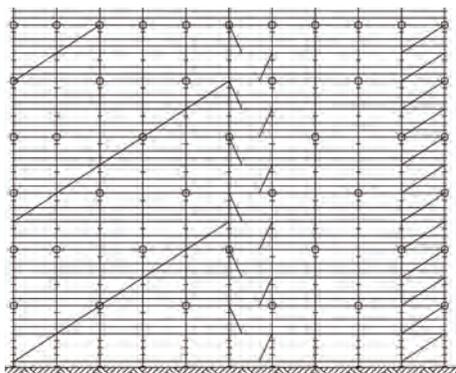


Fig. 96: Módulo de anclaje 8 m., distribuidos a tresbolillo cada en 4 m. en vertical

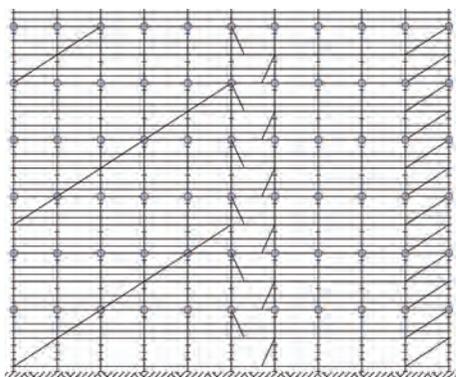


Fig. 97: Módulo de anclaje 4 m.

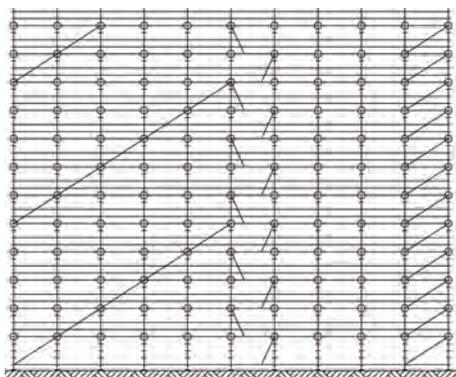


Fig. 98: Módulo de anclaje 2 m.

## ▶ 14. ACCESOS



### Acceso interior - Trampilla

**Atención:** Mantenga las trampillas de acceso cerradas cuando no se usen o se transporten. En el nivel más bajo del módulo de acceso, se deben instalar plataformas como superficie de apoyo de la escalera. Se tiene que ir alternando la posición de las trampillas de acceso en los distintos niveles.



### Acceso interior - Horizontal

1. En ciertas ocasiones se aconseja instalar en el módulo de acceso horizontales en la parte interior del andamio (a parte de las exteriores).
2. Instalar los travesaños transversalmente a las horizontales redondas.



3. Colocar las plataformas de acero, que sean 50 cm. más cortas que la longitud de módulo. Cerrar el cierre de seguridad.
4. Colocar la escalera.

Durante la utilización cerrar el hueco.

### Acceso con escalera de zancas

1. Un módulo adicional es montado al andamio de la manera descrita en los capítulos 6 y 7.
2. Colocar la escalera de zancas sobre las horizontales, poner el cierre de seguridad.

Fig. 102



Fig. 103

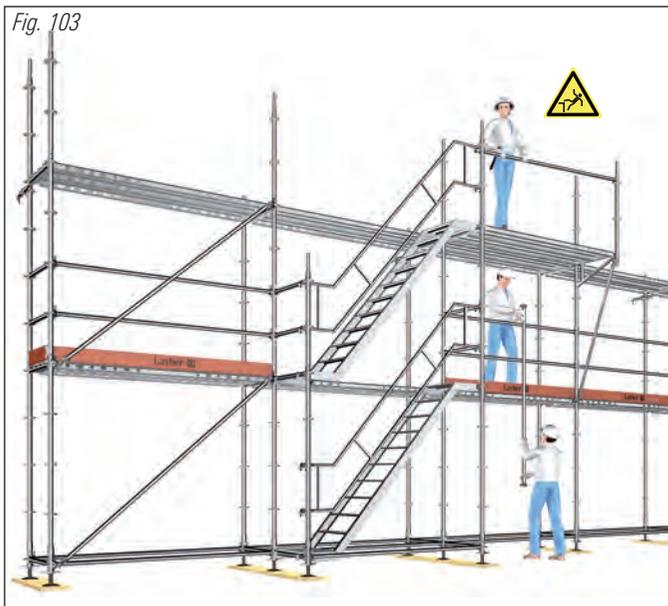
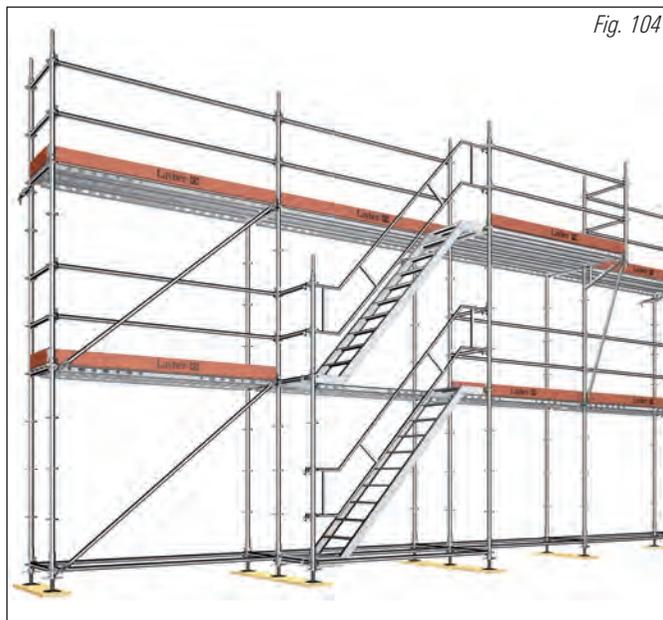


Fig. 104



3. Montar en el zona de acceso a la escalera de zancas, dos adaptadores de barandilla, en las rosetas de la vertical exterior del nivel inferior.
4. Colocar las verticales y montar las horizontales.
5. Colocar, arriba sobre la horizontal 0 y abajo sobre los adaptadores de pasamanos, las barandillas.
6. Montar el segundo nivel de andamio (ver para ello capítulos 6 y 7).
7. Montar la escalera de zancas siguiente (ver punto 2).
8. Para el acceso superior se tiene que montar desde el nivel asegurado una ménsula (ver capítulo "ménsulas") y enganchar plataformas de acero.
9. En la zona de acceso de la escalera, conectar dos adaptadores de pasamanos a la vertical exterior en sus rosetas.
10. Colocar los pasamanos abajo sobre la horizontal 0 y arriba sobre los adaptadores de pasamanos.
11. Montar la protección lateral triple en la zona de trabajo.

### Torre de escalera de zancas independiente

Comprobar que la superficie tenga suficiente capacidad de carga, y colocar durmientes si son necesarios.

1. El montaje se realiza como en el apartado anterior, pero con cuatro verticales.
2. El ancho mínimo de la torre de escalera de zancas es de 1,40 m.
3. A la salida colocar los adaptadores de barandillas en la roseta de los verticales.
4. Colocar los pasamanos arriba sobre los adaptadores y abajo sobre las horizontales redondas. Golpear fuertemente las cuñas.
5. Montar las horizontales redondas como barandillas y como barandilla intermedia.
6. Colocar en el medio de los horizontales superiores un horizontal transversalmente a estos.

Fig. 105



Según exigencias estáticas habrá que montar los anclajes necesarios (ver el capítulo de anclajes).

## Torre de escalera 500

Comprobar que la superficie tenga suficiente capacidad de carga y colocar durmientes si son necesarios.

Fig. 106

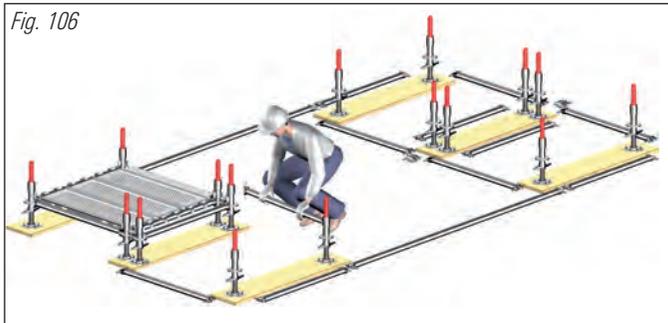
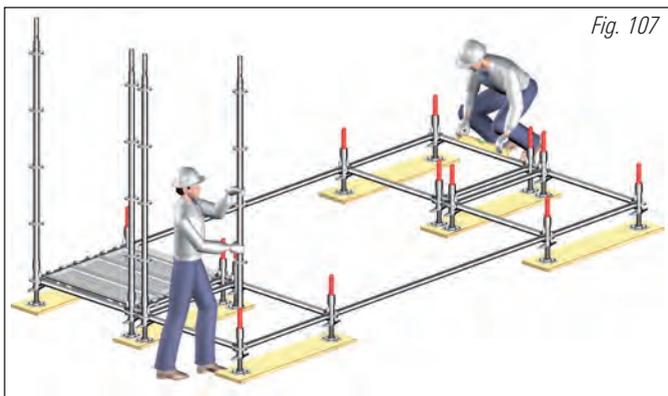
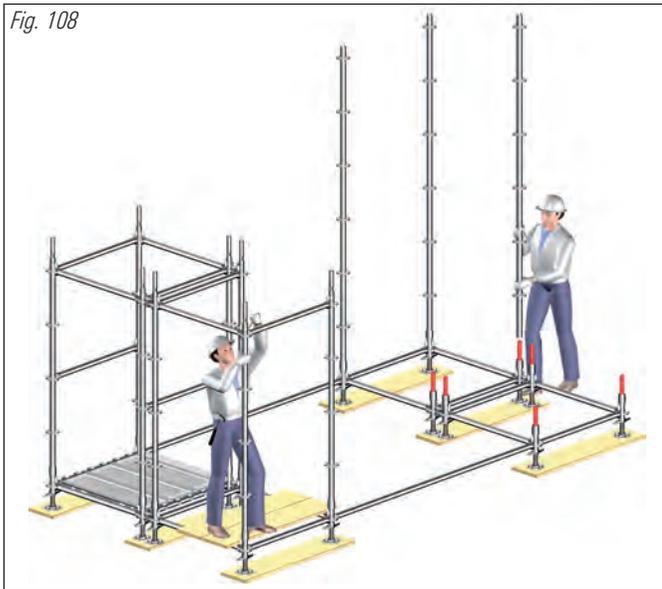


Fig. 107



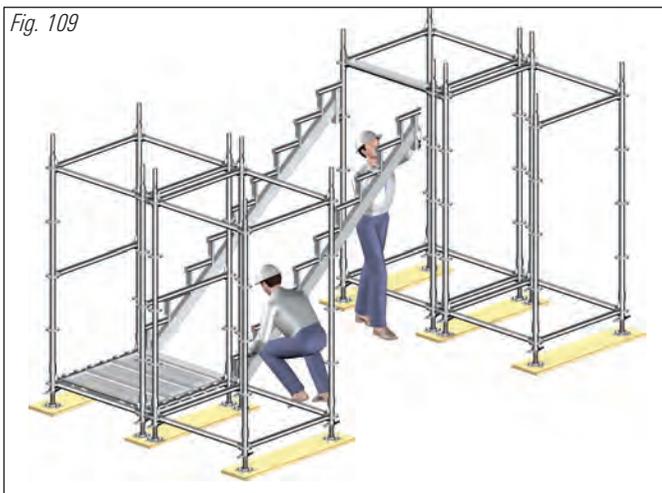
1. Disponer los elementos de base a modo de replanteo.
2. Colocar los tabloncillos de reparto.
3. Colocar las bases con collarines sobre los tabloncillos de reparto.
4. Conectar las horizontales en los agujeros pequeños de la roseta, y con ayuda de un nivel de burbuja ajustar el marco base.
5. Montar la doble cabeza con cuña.
6. Colocar las plataformas en el nivel de acceso y cerrar el cierre de seguridad.
7. Introducir los verticales en los collarines.

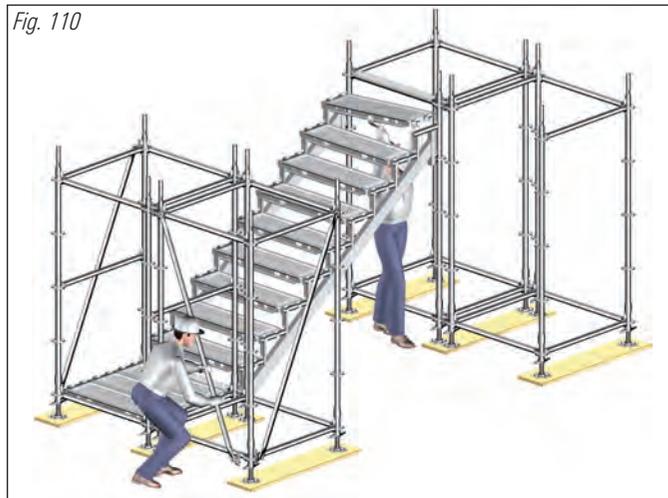
Fig. 108



8. Montar las horizontales.
9. En la entrada y en la salida de la escalera, en lugar de montar horizontal normal, montar una horizontal con chapa.
10. Retirar la horizontal O de 2,57 m. y montar las vigas de escalera.

Fig. 109

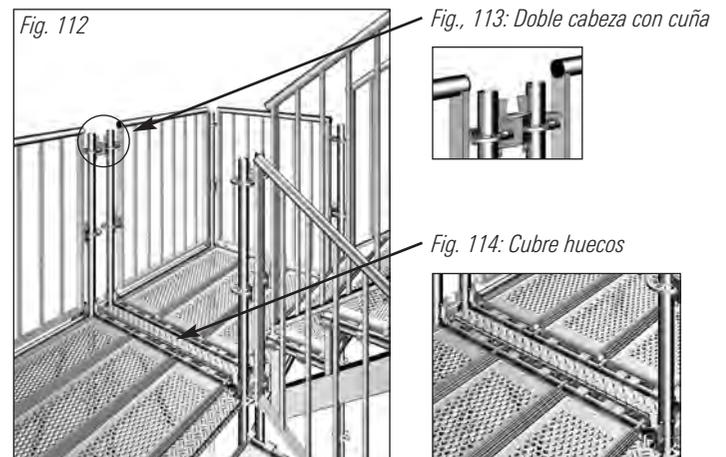




- 11.** Colocar las plataformas, empezando desde abajo, sobre los peldaños y travesaños y cerrar los cierres de seguridad.  
**12.** Montar las diagonales.



- 13.** Montar las barandillas de escalera y los descansillos.



- 14.** Colocar los cubre huecos entre las horizontales y cerrar el cierre de seguridad.  
**15.** Montar el doble cabezal con cuña en la segunda roseta sobre la plataforma.



- 16.** Seguir la secuencia de montaje hasta la altura de la torre de escalera deseada.

Según exigencias estáticas habrá que montar los anclajes necesarios (ver el capítulo de anclajes).

## ► 15. HUECOS EN PLATAFORMAS

### Horizontal tubo-tubo



Fig. 116



Fig. 117

1. Colocar horizontales interiores y exteriores en el nivel de plataformas.
2. Colocar la horizontal tubo-tubo sobre las dos horizontales, posicionar y asegurar.
3. Colocar las plataformas de acero con su correspondiente longitud sobre el travesaño y la horizontal tubo-tubo. Colocar el cierre de seguridad.
4. Colgar la escalera en el travesaño.

Hay que comprobar las regulaciones locales, para ver si la apertura debe permanecer cerrada durante los trabajos.

### Horizontal O para el enganche en plataformas de acero.

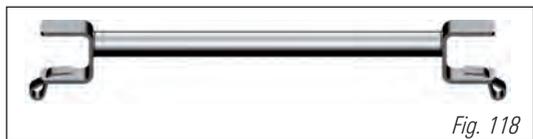


Fig. 118



Fig. 119

Los huecos y los accesos en plataformas de acero se construyen fácilmente usando horizontales O para el enganche en plataformas de acero.

1. Asegurar la posición del horizontal O para el enganche en plataformas de acero en el borde de las plataformas metálicas para el posterior apoyo de las plataformas del hueco
2. Insertar las plataformas de acero y asegurarlas.
3. Cerrar los ganchos de seguridad del horizontal O para el enganche de plataformas de acero.

### Plataforma de acero T9

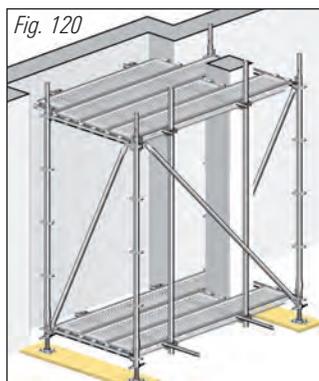


Fig. 120

Los huecos laterales de las plataformas T9 permiten la inserción de tubos de acero Ø 33,7 mm.

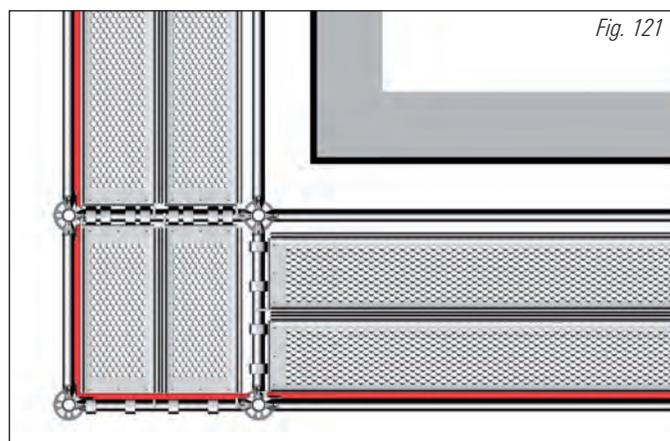
1. Introducir ambas plataformas de acero T9 del andamio principal (las apoyadas en horizontales).
2. Introducir tubo de acero Ø 33,7 mm. a través de los huecos de la plataforma de acero T9.
3. Asegurar el tubo de acero Ø 33,7 mm. mediante grapas de reducción 48,3 x 33,7 mm. en las partes finales.
4. Si se colocan en voladizo, asegurar que el tubo de acero Ø 33,7 mm. esté rigidizado en el lado contrario con tubos verticales.



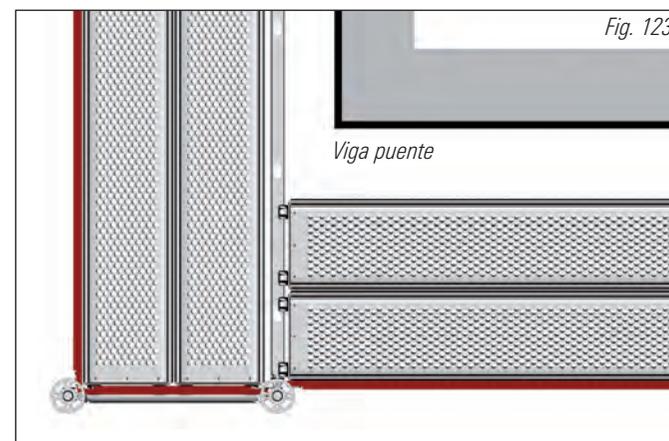
## ► 16. SOLUCIONES DE ESQUINA

Comenzar el montaje del andamio desde las esquinas exteriores del edificio. La compensación de medidas en la modulación no pueden ser realizadas en las esquinas. El ancho del andamio debe de ser mantenido alrededor de las esquinas.

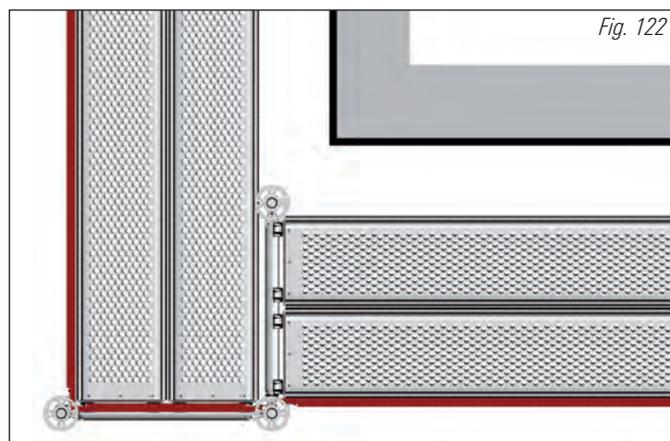
Con 4 barras y plataformas cortas.



Con vigas puente y 2 verticales.



Con 3 verticales.



Las esquinas internas se pueden realizar de la misma forma.



## ► 17. MÉNSULAS

Cerrar los huecos entre las plataformas de las ménsulas y las plataformas del módulo principal, según prescripciones locales (por ejemplo con horizontal O). Las ménsulas y las plataformas para ménsulas deberían de montarse desde el nivel inferior previamente asegurado con barandillas.

### Ménsula 0,39 m.



1. Conectar la ménsula 0,39 m. a la roseta.
2. Colocar la plataforma y poner el cierre de seguridad.

### Ménsula 0,73 m.



1. Conectar la ménsula de 0,73 m. a la roseta.
2. Montar la diagonal para ménsula, requerida en todos los casos.
3. Colocar plataformas y poner el cierre de seguridad.

### Ménsula de 0,69 m. regulable



1. Montar la ménsula de 0,69 m. regulable a la roseta.
2. Colocar, en posición comprimida, dos plataformas de acero de 0,19 m. En posición extendida colocar tres plataformas de acero de 0,19 m. La carga máxima de la ménsula depende de la longitud extendida.

### Ménsula de barras, horizontales y diagonales



1. Montar ambas horizontales O en vuelo.
2. Conectarlas con un vertical.
3. Montar la diagonal.
4. Colocar las plataformas y cerrar el cierre de seguridad.

### Ménsula de 1,09 m.



1. Conectar la ménsula de 1,09 m. a la roseta.
2. Colocar plataformas y cerrar el cierre de seguridad.
3. Conectar un vertical al cabezal con cuña de la ménsula de 1,09 m.

### Módulos en voladizo



1. Premontar la viga puente, la base collarín y la diagonal.
2. Conectar a la roseta superior de la vertical la unidad pre-montada.



Fig. 131

3. Empujar la viga puente hacia fuera y montar el cabezal a la roseta de la vertical.
4. Repetir este proceso en el lado opuesto.



Fig. 132

5. Colocar las plataformas de acero y cerrar el cierre de seguridad.



Fig. 133

6. Introducir el vertical en las bases collarín.
7. Montar la protección lateral triple compuesta de pasamanos, barandilla intermedia y el rodapié. Golpear las cuñas.

Verificar la capacidad de carga.

## ▶ 18. PONTEOS - VIGAS DE CELOSÍA

Pórticos sobre entradas, salientes de edificios, balcones o aperturas, pueden ser realizados con vigas de celosía de Allround (Fig. 134/135) o mediante diagonalización de módulos en vuelo (Fig. 136).

### Variante de puenteo con vigas de celosía

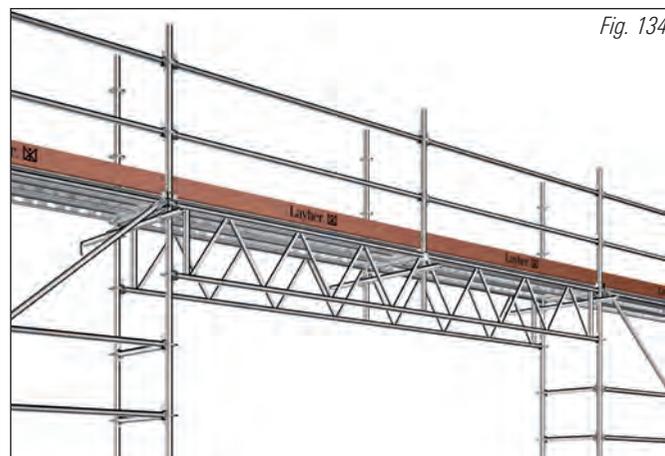
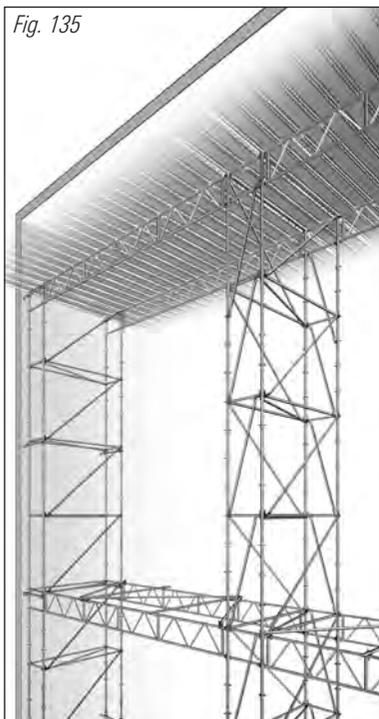


Fig. 134

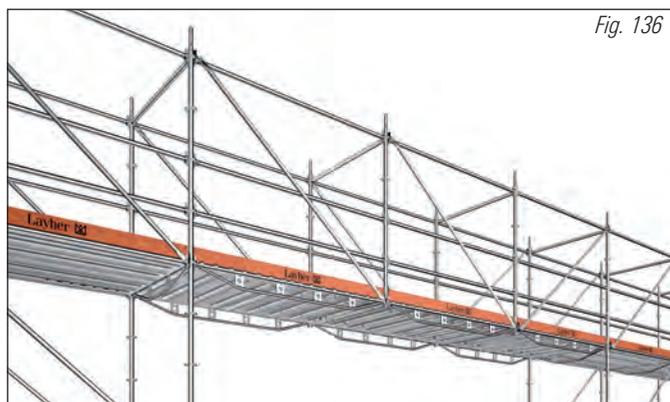
1. Conectar la viga celosía con 4 cabezales a las verticales.
2. Montar la espiga para viga celosía centrada sobre la misma. Para ello utilizar plataformas temporales de montaje.
3. Colocar los anclajes de la viga celosía en el punto medio.
4. Introducir la horizontal de la viga celosía sobre las espigas para vigas celosía.
5. Colgar las plataformas, poner los cierres de seguridad.
6. Introducir las verticales en las espigas para vigas celosía.
7. Montar la protección lateral triple.

**Atención:** Se tendrán en cuenta los refuerzos recogidos en las configuraciones tipo.



Con las vigas de celosía de Allround se pueden construir andamios volumétricos empleando muy poco material, como por ejemplo en el interior de barcos.

### Variante de ponteos



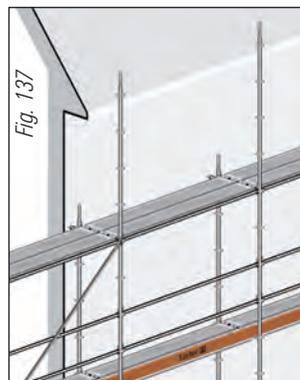
También se pueden formar ponteos usando material estándar (verticales, horizontales y diagonales). Para la secuencia de montaje ver el apartado de módulos en voladizo.

## ► 19. PROTECCIÓN EN TEJADOS

Las dimensiones geométricas de la protección a instalar, por ejemplo ancho del andamio, distancia al alero, tienen que ser adaptadas a las normas locales. Eventualmente pueden ser necesario ensanchar el andamio por medio de ménsulas. **Atención:** En el nivel superior solo pueden ser utilizadas plataformas, que ya fueron previstas y probadas para esa aplicación.

El andamio de fachada tiene que construirse según lo descrito en los apartados 7 y 8. En el nivel superior exterior se tienen que utilizar verticales de 4 m. Si se utilizan verticales de 2 m., la unión tiene que ser reforzada con tubos adicionales o con verticales.

### Rejilla de protección lateral



1. Para poder montar la rejilla de protección lateral, son necesarias en el lado exterior las verticales a la altura del nivel superior de plataformas. Estas se montaran desde el nivel inmediatamente inferior.
2. Colocar la rejilla de protección lateral inferior. Se muestra desde fuera sobre las rosetas apropiadas y acuar fuerteemente.
3. Colocar la rejilla de protección lateral superior del mismo modo.
4. Montar rodapié.



**Atención:** La variante de montaje mostrada en el dibujo sólo vale cuando en la parte externa del andamio se utiliza un vertical de 4 m. Si la vertical se coloca a la altura del nivel de trabajo, la unión tiene que ser reforzada mediante el acoplamiento de un tubo paralelo.

## Red de protección lateral

Las redes se colocan abajo (a la altura del nivel de trabajo) y arriba (2 m. sobre el nivel del trabajo) de la horizontal O. Si las redes son usadas como protección lateral, son necesarias tres horizontales O, cada una separadas 1,0 m. Sólo pueden ser utilizadas redes previstas para esta aplicación.

1. Para poder montar redes de protección lateral son necesarias, en el exterior, horizontales O a la altura del nivel superior de trabajo.
2. En todo caso son necesarios un rodapié y un pasamanos.

### En redes de protección lateral sin cinta de amarre:

3. Montar el pasamanos en el nivel superior.
4. Enhebrar la red por cada agujero a la horizontal O a la altura del nivel de plataforma. Conectar el horizontal O.
5. Enhebrar la red por cada agujero a la horizontal O superior a la altura del nivel de plataforma. Conectar el horizontal O.

### En redes de protección lateral con cinta de amarre:

6. La horizontal O se puede montar desde el nivel de plataforma inmediatamente inferior, ya asegurado previamente.
7. Montar la barandilla del nivel superior.
8. Cada 75 cm. se tiene que sujetar la red de protección lateral con cintas de amarre a las horizontales. Todas las cintas de amarre tienen que asegurar fuertemente.

**Atención:** Las redes de protección lateral, han de ser probadas al menos anualmente. Asimismo tienen que considerarse las regulaciones locales. Si se utilizaran redes de protección lateral más viejas, tiene que comprobarse mediante ensayos, que la fuerza de tracción máxima del hilo de la red sea como mínimo de 2 kN.

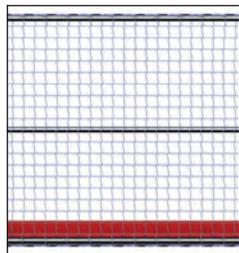


Fig. 139: Sin cinta de amarre

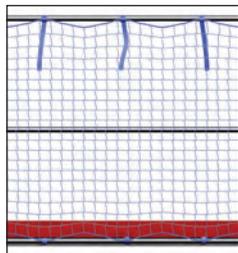
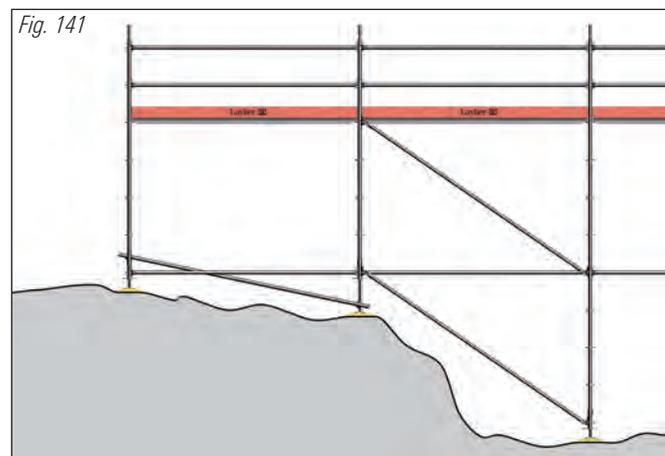


Fig. 140: Con cinta de amarre

## ▶ 20. NIVELACIÓN DE TERRENO

Para adaptarse al terreno se aconseja empezar la construcción del andamio desde el punto más elevado de la superficie de sustentación. El nivelado en terrenos irregulares y con diferencias de altura se efectúa mediante bases regulables.

**Atención:** La carga máxima del husillo no puede ser superada en ningún caso. Si fuese necesario se debe rigidizar el husillo mediante tubo con grapa para base. Si se trata de un módulo diagonalizado, el husillo debe de ser rigidizado.



Las diferencias de altura más grandes pueden ser niveladas mediante verticales adicionales. Si se trata de un módulo diagonalizado la rigidización habrá que llevarla hasta el punto de apoyo.



Los ajustes en superficies desniveladas se consiguen mediante la utilización de bases oscilantes.

**Atención:** Hay que asegurar los tableros de reparto y los husillos contra deslizamientos. Asimismo hay que comprobar la resistencia de los husillos oscilantes. Los husillos tienen que apoyarse completamente en la superficie.

## ► 21. CAMBIOS EN LA CONFIGURACIÓN ESTÁNDAR

El andamio Allround se puede ajustar óptimamente a las geometrías del trabajo, pudiendo cambiar la configuración estándar.

### Reducción del ancho en dirección transversal



1. Montar el andamio (según capítulo 7 y 8), utilizando en dirección transversal vigas puente o de celosía.
2. Montar las espigas para vertical sobre el cordón superior de las vigas puente o vigas de celosía.



3. Colocar las plataformas y sus cierres de seguridad.
4. Colocar el siguiente nivel en el módulo disminuido.

**Atención:** Hay que comprobar la suficiente capacidad de carga de vigas puente o vigas de celosía.

Puede procederse de igual manera en andamios volumétricos. En el sentido longitudinal del andamio esta manera de proceder puede acortar el módulo (ver también el capítulo sobre "Montaje de ménsulas").

## ► 22. UTILIZACIÓN DEL ANDAMIO

- Después del montaje del andamio, este ha de ser identificado como apto por el montador, según lo descrito en el capítulo 1.
- Solo se puede acceder al andamio a través de los accesos, está prohibido trepar por el exterior.
- No se pueden lanzar objetos pesados sobre las plataformas de andamio, ya que como máximo pueden ser cargadas según las clases indicadas en normativa.
- No se puede saltar sobre las plataformas del andamio.
- En el nivel superior del andamio no se pueden utilizar escaleras, cajas o parecidos, etc. para incrementar la altura de trabajo.

### Adicional para andamios móviles

- Antes de la utilización del andamio móvil se tienen que asegurar las ruedas.
- Durante su desplazamiento no puede haber personas o material sobre el andamio. Solo se deben mover aplicando fuerza manual en la base.
- Antes de mover el andamio, comprobar que no haya obstáculos en el camino.
- Los andamios móviles solo se pueden utilizar en superficies planas.

## ► 23. DESMONTAJE DEL ANDAMIO

Para el desmontaje del andamio hay que seguir la secuencia inversa descrita en el montaje. Considerando lo siguiente:

- Los anclajes solo pueden soltarse, si los niveles de andamio inmediatamente superiores a ellos estén totalmente desmontados.
- Las piezas cuyos anclajes hayan sido retirados tienen que ser desmontadas inmediatamente.
- Para evitar peligros de tropiezos las piezas de andamio desmontadas no se pueden almacenar en el camino a transitar o en el nivel que va a ser desmontado.
- Solo se pueden pisar plataformas perfectamente instaladas.
- Solo se puede subir al andamio a través de los accesos, está prohibido trepar al andamio.
- Las piezas desmontadas no pueden tirarse desde el andamio.
- Las piezas del andamio, tienen que ser almacenadas adecuadamente.

## ► 24. COMPONENTES DEL SISTEMA

### Elementos verticales de carga de acero y aluminio

**Vertical, en acero con espiga**

Ref. 2603.xxx - 0,5 a 4,0 m.

**Vertical, en acero sin espiga**

Ref. 2604.xxx - 0,5 a 4,0 m.

**Vertical, en aluminio con espiga**

Ref. 3200.xxx - 1,0 a 4,0 m.

**Vertical, en aluminio con espiga  
desmontable**

Ref. 3208.xxx - 1,0 a 4,0 m.



**Espiga para vertical**

Ref. 2605.000

**Bulón de Ø 12 x 65 mm.  
con pasador de 2,8 mm.**

Ref. 4805.065

**Tornillo para espiga M 12 x 60  
con tuerca**

Ref. 4805.060



**Base collarín**

Ref. 2602.000

**Collarín alto**

Ref. 2660.000



### Bases

**Base regulable 60**

Ref. 4001.060 - 0,6 m.

**Base regulable reforzada 80**

Ref. 4002.080 - 0,8 m.

**Base para superficies inclinadas  
60 reforzada**

Ref. 4003.000 - 0,6 m.



**Cabezal cimbra 60 macizo**

Ref. 53xx.060 - 14 a 16 cm.

ancho de horquilla

**Cabezal oscilante 60 macizo**

Ref. 5312.000 - 14 a 16 cm.

ancho de horquilla



**Cabezal para HT-20 60 macizo**

Ref. 5315.060

**Adaptador cuádruple cabezal**

Ref. 0709.679

**Collarín cuádruple**

Ref. 0709.691



**Cabezal alta resistencia**

Ref. 0710.183

**Base de alta resistencia**

Ref. 0710.182



## Elementos de carga horizontal, protección lateral



**Horizontal O en acero**, Ref. 2607.xxx - 0,39 a 4,14 m.

**Horizontal O en aluminio**, Ref. 3201.xxx - 0,39 a 3,07 m.



**Horizontal O reforzada en acero**, Ref. 2611.xxx - 1,09 y 1,29 m.



**Horizontal U en acero**, Ref. 2613.xxx - 0,45 y 0,73 m.

**Horizontal U en aluminio**, Ref. 3203.073 - 0,73 m.



**Horizontal U reforzada en acero**, Ref. 2613.xxx - 1,09 y 1,40 m.

**Horizontal U reforzada en aluminio**, Ref. 3203.xxx - 1,09 y 1,40 m.



**Viga puente U en acero**, Ref. 2624.xxx - 1,57 a 3,07 m.

**Viga puente U en aluminio**, Ref. 3207.xxx - 1,57 a 2,07 m.



**Viga puente O en acero**, Ref. 2625.xxx - 1,57 a 3,07 m.



**Cierre de seguridad**, Ref. 2634.xxx - 0,39 a 3,07 m.



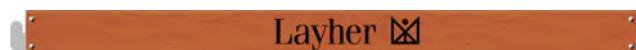
**Horizontal U plataforma/plataforma** para enganchar en plataformas de acero, Ref. 2614.xxx - 0,65 y 0,97 m.



**Horizontal O plataforma/plataforma** para enganchar en plataformas de acero, Ref. 2614.xxx - 0,64 m.



**Horizontal O tubo a tubo en acero**, Ref. 2615.xxx - 0,73 a 3,07 m.



**Rodapié para tubo en madera**, Ref. 2642.xxx - 0,73 a 3,07 m.

**Rodapié para U en madera**, Ref. 2640.xxx - 0,73 a 4,14 m.



**Rodapié para tubo en aluminio**, Ref. 2641.xxx - 0,73 a 3,07 m.

**Rodapié para U en aluminio**, Ref. 2651.xxx - 0,73 a 4,14 m.

## Arriostramientos con diagonales

**Diagonal en acero** para altura de campo de 2,0 m.  
Ref. 2620.xxx - 0,73 a 4,14 m.

**Diagonal en acero** para altura de campo de 0,5 - 1,0 y 1,5 m.,  
Ref. 5606.xxx, 5609.xxx, 5607.xxx, 5610.xxx - 1,57 a 3,07 m.

**Diagonal en aluminio** para altura de campo de 2,0 m.  
Ref. 3204.xxx - 0,73 a 3,07 m.



**Diagonal en planta en acero,**  
Ref. 2622.207 y 2623.257 - 2,07 x 1,09 y 2,57 x 0,73 m.



**Horizontal/diagonal,**  
Ref. 2608.xxx - 1,57 x 1,57 y 3,07 x 3,07 m.

## Plataformas y plataformas con trampilla



**Plataforma T4 U en acero** de 0,32 m. de ancho,  
Ref. 3812.xxx - 0,73 a 4,14 m.



**Plataforma T4 O en acero** de 0,32 m. de ancho,  
Ref. 3861.xxx - 0,73 a 4,14 m.



**Plataforma U de acero,** 0,19 m. de ancho, Ref. 3801.xxx - 1,57 a 3,07 m.



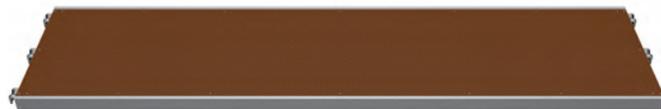
**Plataforma O de acero,** 0,19 m. de ancho, Ref. 3848.xxx - 0,73 a 3,07 m.



**Plataforma de acero sin garra agujereada,** Ref. 3880.xxx - 1,00 a 2,50 m.



**Plataforma U en madera** de 0,32 m. de ancho,  
Ref. 3818.xxx - 1,57 a 3,07 m.



**Plataforma Robust U** de 0,61 m. de ancho,  
Ref. 3835.xxx - 0,73 a 3,07 m.



**Plataforma Robust O** de 0,61 m. de ancho,  
Ref. 3853.xxx - 0,73 a 3,07 m.



**Plataforma Robust U** de 0,32 m. de ancho,  
Ref. 3836.xxx - 1,57 a 3,07 m.



**Plataforma U en aluminio** de 0,61 m. de ancho,  
Ref. 3850.xxx - 1,57 a 3,07 m.



**Plataforma U en aluminio** de 0,32 m. de ancho,  
Ref. 3856.xxx - 1,57 a 4,14 m.

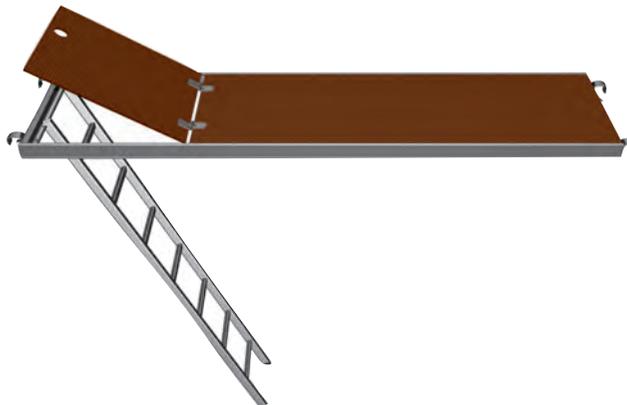


**Plataforma U perforada en aluminio** de 0,32 m. de ancho,  
Ref. 3803.xxx - 1,57 a 3,07 m.

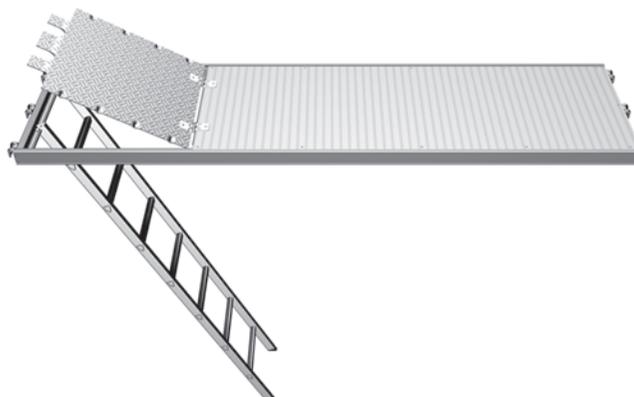


**Plataforma U Robust con trampilla y escalerilla integrada**  
de 0,61 m. de ancho\*, Ref. 3838.xxx - 2,57 a 3,07 m.

*\*Todas las plataformas con trampilla se pueden servir sin escalerilla integrada*



**Plataforma Robust O con trampilla y escalerilla integrada**  
de 0,61 m. de ancho\*, Ref. 3855.xxx - 2,57 a 3,07 m.



**Plataforma U en aluminio con trampilla y escalerilla integrada**  
de 0,61 m. de ancho\*, Ref. 3852.xxx - 2,57 a 3,07 m.

**Escalerilla con 7 peldaños,**  
Ref. 4005.007 - 2,15 m.



## Ménsulas

**Ménsula**, Ref. 2630.xxx  
0,28 m. - 0,39 m. y 0,73 m.



**Ménsula para O**  
Ref. 2631.xxx - 0,39 y 0,73 m.



**Ménsula ajustable O**  
Ref. 2630.069 - 0,69 m.



**Diagonal para ménsula**, Ref. 2631.205 - 2,05 m.



**Ménsula para U de 1,09 m. de ancho**, Ref. 2630.109

**Ménsula para O de 1,09 m. de ancho**, Ref. 631.109

## Vigas de celosía



**Viga de celosía con cordón superior O y 4 cabezales**,  
Ref. 2659.xxx - 5,14 a 7,71 m.



**Viga de celosía U en acero**, Ref. 2656.xxx - 3,07 a 6,14 m.

**Viga de celosía U en aluminio**, Ref. 3206.xxx - 1,57 a 5,14 m.

**Horizontal para viga de celosía**,  
Ref. 4923.xxx - 0,73 y 1,09 m.



**Espiga para viga de celosía con 2 bulones**, Ref. 2656.000

**Espiga con media grapa**,  
Ref. 4706.xxx



## Viseras de protección

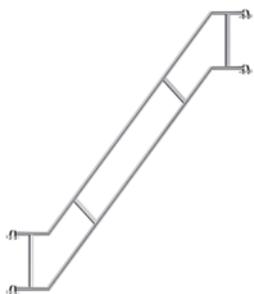
**Rejilla de protección lateral**,  
Ref. 2663.xxx - 1,57 a 3,07 m.



## Escalera con descansillo



**Escalera con descansillo en aluminio,**  
Ref. 1753.xxx - 2,57 y 3,07 m.



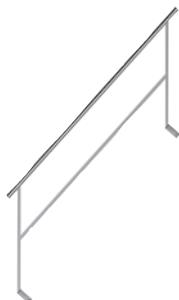
**Pasamanos exterior para escalera con descansillo,**  
Ref. 2638.xxx - 2,57 y 3,07 m.



**Adaptador pasamanos,**  
Ref. 2637.000



**Escalera con descansillo y con enganche a tubo en aluminio,**  
Ref. 2633.xxx - 2,57 y 3,07 m.



**Pasamanos interior para escalera con descansillo,**  
Ref. 1752.000 - 2,57 y 3,07 m.

## Acceso exterior torre de escalera

**Escalera para grapar de aluminio,**  
Ref. 1004.xxx - 2,9 m. - 4,0 m. - 4,9 m. y 5,7 m.



**Escalera de acceso en acero,**  
Ref. 1002.xxx - 1,5 m. - 2,0 m. - 3,0 m. y 4,0 m.

**Puerta de acceso oscilante,**  
Ref. 2627.xxx - 0,73 y 1,0 m.



**Clip adaptador con muelle,**  
Ref. 1250.000

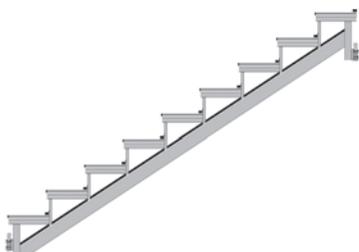


**Vertical de acceso exterior,**  
Ref. 2606.170





**Viga escalera 200 de 10 peldaños**, Ref. 2638.010 - 2,0 x 2,57 m.



**Viga escalera 500 de 9 peldaños**, Ref. 2638.009 - 2,0 x 2,57 m.

**Viga escalera 500, 5 peldaños**, Ref. 2638.004 - 1,0 x 1,57 m.



**Viga escalera 750 de 8 peldaños**, Ref. 2638.008 - 1,5 x 2,57 m.

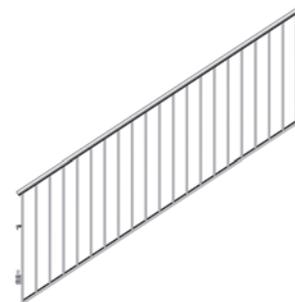
**Viga escalera 750 de 5 peldaños**, Ref. 2638.005 - 1,0 x 1,57 m.

**Barandilla 500 de 9 peldaños**,

Ref. 2638.100 - 2,0 x 2,57 m.

**Barandilla 500 de 5 peldaños**,

Ref. 2638.104 - 1,0 x 1,57 m.

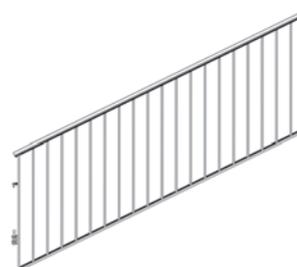


**Barandilla 750 de 8 peldaños**,

Ref. 2638.101 - 1,5 x 2,57 m.

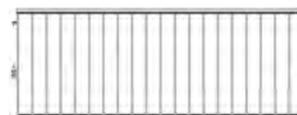
**Barandilla 750 de 5 peldaños**,

Ref. 2638.105 - 1,0 x 1,57 m.



**Barandilla con barrotes**,

Ref. 2656.xxx - 0,73 a 2,57 m.



**Horizontal con chapa**,

Ref. 2609.xxx



**Cubrejuntas con garras**,

Ref. 3868.xxx



## Barandilla de montaje

**Poste de montaje T5,**  
Ref. 4031.001

**Poste de montaje doble T5,**  
Ref. 4031.002



**Barandilla de montaje  
en aluminio,**  
Ref. 4031.307  
2,0 a 3,07 m.



## Anclajes

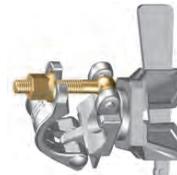
**Anclaje Allround,**  
Ref. 2639.080  
0,8 m.



## Grapas



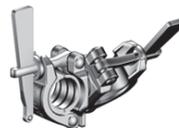
**Grapa ortogonal con  
cabeza Allround,**  
Ref. 2628.xxx



**Grapa giratoria con  
cabeza Allround,**  
Ref. 2629.xxx



**Doble cabeza  
Allround**  
Ref. 2628.000



**Grapa giratoria para base,**  
Ref. 4735.000



Estamos con usted. Donde y cuando nos necesite.

#### España y Portugal

##### Central Madrid

Laguna del Marquesado, 17  
Pol. Ind. La Resina  
28021 Villaverde (Madrid)  
Tel.: 91 673 38 82  
Fax: 91 673 39 50  
layher@layher.es

##### Delegación Cataluña

Andorra, 50  
Pol. Ind. Fonollar  
08830 Sant Boi de Llobregat (Barcelona)  
Tel.: 93 630 48 39  
Fax: 93 630 65 19  
layherbc@layher.es

##### Delegación Galicia

Calle J, Parcela 7  
Parque Empresarial de Pazos  
15917 Padrón (A Coruña)  
Telfs.: 98 119 10 72 / 88 101 05 48  
Fax: 98 119 12 53  
layhernr@layher.es

##### Delegación Andalucía

Polysol tres, Parcela 13  
41500 Alcalá de Guadaíra (Sevilla)  
Tel.: 95 562 71 19  
Fax: 95 561 62 45  
layherand@layher.es

##### Almacén Valencia\*

Camí Vell D' Alzira, s/n.  
46250 L' Alcúdia (Valencia)  
Tel.: 96 254 19 86  
Fax: 96 254 18 14  
layherval@layher.es

#### Argentina

##### Layher Sudamericana, S.A.\*

Av. Directorio, 6052  
(1440) Ciudad de Buenos Aires  
Rep. Argentina  
Telefax (54-11) 4686-1666  
info@layher.com.ar

#### Chile

##### Layher del Pacífico, S.A.\*

Avda. Volcán Lascar, 791  
Parque Industrial Lo Boza - Pudahuel  
99014 Santiago de Chile  
Tel.: 00562 9795700  
Fax: 00562 9795702  
info@layher.cl

#### Colombia

##### Lay Andina. Sistema de Andamios, Ltda.\*

Carrera 67 # 58 - 31 SUR  
(Barrio Madelena)  
Bogotá D.C.  
Tel.: 57 1 238 31 39  
Fax: 57 1 238 32 63  
gerencia@layher.com.co

#### Perú

##### Layher Perú, SAC\*

Macchu Picchu MZ. "L" Lote 3  
Urb. San Juan Bautista - Chorrillos 9  
Lima (Perú)  
Tel. (511) 255-0404  
Cel. (511) 9421-5722  
comercial@layher.pe

#### Brasil

##### Layher Comercio de Sistemas de Andamios, Ltda.\*

Rua Bento da Silva Bueno, 2  
Parque Paraíso - 07750-000  
Cajamar - SP - Brasil  
Tel. 55 11 4448-0666  
Fax. 55 11 4408-5475  
layher@layher.com.br

#### Distribuidor en México.

##### ANPASA\*

Av. Constituyentes, 1060  
Lomas Altas 11950  
México D.F.  
Tel. 00 52 55 55 70 26 44  
00 52 55 52 59 41 04  
Fax. 00 52 55 52 59 27 75  
info@anpasa.com

#### Central en Alemania

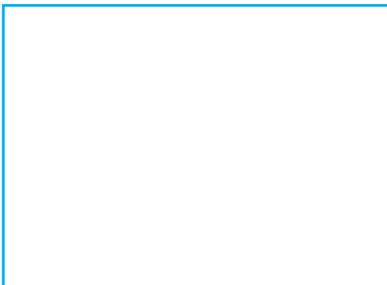
##### Wilhelm Layher GmbH & Co.KG

Post Box 40  
D-74361 Güglingen-Eibensbach  
Tel.: (07135) 70 - 0  
Fax: (07135) 70 - 265  
info@layher.com

Más información de empresas filiales y distribuidores, consultar en internet:

[www.layher.es](http://www.layher.es)  
[www.layher.com.ar](http://www.layher.com.ar)  
[www.layher.cl](http://www.layher.cl)  
[www.layher.com.co](http://www.layher.com.co)  
[www.layher.pe](http://www.layher.pe)  
[www.layher.com.br](http://www.layher.com.br)  
[www.layher.com](http://www.layher.com)

#### Distribuidor:



**Layher.** 

Siempre más. El sistema de andamios.

Todas las dimensiones y pesos incluidos en este catálogo son de carácter orientativo y están sujetos a modificaciones técnicas.

\* Pendiente de la obtención de la certificación.

