

# **ID 15*new***

**Marco de soporte**

**Manual de usuario**



## Contenidos

<b>1</b>	<b>Características del producto</b> .....	<b>3</b>
11	Uso destinado .....	3
12	Instrucciones de seguridad .....	3
<b>2</b>	<b>Vista general</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Componentes</b> .....	<b>7</b>
31	Partes básicas .....	7
32	Accesorios .....	8
<b>4</b>	<b>Montaje</b> .....	<b>11</b>
41	Preparativos para el montaje .....	12
42	Información para el ensamblaje .....	12
43	Cálculo del material .....	13
44	Montaje horizontal .....	15
45	Montaje vertical .....	17
<b>5</b>	<b>Tubos de andamio con coplas</b> .....	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Plataformas de trabajo</b> .....	<b>21</b>
61	Montaje.....	21
62	Distancia máxima entre torres.....	22
<b>7</b>	<b>Desmontaje</b> .....	<b>23</b>
71	Liberación de torres de apuntalamiento.....	23
72	Desmontaje de torres .....	23
<b>8</b>	<b>Marcos ID15 adicionales</b> .....	<b>24</b>
81	Soluciones para mover.....	24
82	Inclinaciones.....	25
<b>9</b>	<b>Capacidad de carga</b> .....	<b>26</b>
91	Visión general de gráficos y tablas .....	26
92	Influencia típica que debe ser considerada.....	26
93	Gráficos de capacidad de carga .....	27
94	Alturas máximas de operación .....	31
95	Explicación de los gráficos .....	32
96	Tabla de carga .....	35
<b>10</b>	<b>Ejemplos de aplicación</b> .....	<b>39</b>
101	Ejemplo: puente .....	39
102	Ejemplo: Torre de agua.....	40
<b>11</b>	<b>Notas sobre análisis estructural</b> .....	<b>41</b>
<b>12</b>	<b>Cronología</b> .....	<b>42</b>

## 1 Características del producto

El marco de soporte HÜNNEBECK ID 15 es una estructura de soporte para encofrado de hormigón con homologación de tipo y dimensiones de base de 1,00 x 1,00 m que solo necesita seis partes básicas.

Dependiendo de la altura, los marcos de soporte se pueden ensamblar en incrementos de 33 cm con marcos ID 100, marcos ID 133 o combinaciones de ambos marcos con componentes complementarios.

Los vástagos de cabezal y de base ID permiten una adaptación de altura continua al edificio. Los marcos soldados están hechos de tubos de acero galvanizados en caliente.

El peso, incluyendo el vástago de cabezal y base, los escalones diagonales y las plataformas, es aproximadamente entre 45 y 55 kg por cada metro de altura. Las placas de apoyo con pasador de los vástagos de cabezal y base permiten una adaptación a inclinaciones de hasta el 6%. En total, el rango completo de ajuste de los vástagos es de 33,0 cm según la aprobación oficial de ID15.

Los marcos apilados se desplazan en cada nivel 90°. De esta manera, la torre se refuerza de la misma manera en cada nivel vertical.

Debido a los conectores de acción rápida integrados, la conexión de los marcos estándar está protegida contra la tensión. Los postes verticales están hechos de tubos de acero con un diámetro exterior de 48,3 mm y permiten la conexión de tubos y coplas estándar para andamios.

La construcción de las partes individuales permite el montaje vertical así como horizontal del marco de soporte. Eso permite la construcción rápida de torres altas que pueden ser instaladas y trasladadas al punto de uso mediante grúa.

### 1.1 Uso destinado

El ensamblaje típico mostrado en este manual de usuario está destinado a transferir cargas verticales al suelo. El marco de soporte ID15 se puede utilizar para los siguientes propósitos:

- Transportar las cargas de componentes, sistemas y equipos resultantes de la construcción, mantenimiento, modificación o remoción de estructuras.
- Soportar las cargas generadas por el concreto recién vertido hasta que la construcción alcance una capacidad de auto soporte.

Se deben observar las cargas permitidas. Para obtener más información, consulte la homologación de tipo aplicable que está disponible en HÜNNEBECK.

El marco de soporte ID 15 se puede utilizar como encofrado cuando las torres están reforzadas con tubos y coplas.

## 12 Instrucciones de seguridad

### Información importante sobre el uso previsto y la aplicación segura del encofrado y apuntalamiento

El contratista es responsable de elaborar una evaluación de riesgos integral y un conjunto de instrucciones de instalación. Estos últimos no suelen ser iguales al manual del usuario.

- Evaluación de riesgos  
El contratista es responsable del montaje y la documentación, implementación y revisión de una evaluación de riesgos para cada sitio de construcción. Los empleados tienen la obligación de implementar las medidas resultantes de esto de acuerdo con todos los requisitos legales.
- Instrucciones de instalación  
El contratista es responsable de elaborar un conjunto de instrucciones por escrito para la instalación. El manual de usuario es parte de la base para la compilación de un conjunto de instrucciones de instalación.

- **Manual de usuario**

El encofrado y apuntalamiento son equipos técnicos destinados exclusivamente para uso comercial. El producto debe ser utilizado exclusivamente según su uso previsto por personal debidamente capacitado y supervisado por personal cualificado. El manual del usuario es un componente integral de la construcción con encofrados. Incluye pautas mínimas de seguridad, detalles sobre la configuración estándar, el uso previsto y la descripción del sistema. Las instrucciones funcionales (configuración estándar) contenidas en el manual del usuario deben cumplirse según se indica. Mejoras, desviaciones o cambios representan un riesgo potencial y, por lo tanto, requieren una verificación separada (con la ayuda de una evaluación de riesgos y un análisis estructural) o un conjunto de instrucciones de instalación que cumplan con las leyes, normas y regulaciones de seguridad pertinentes. Lo mismo se aplica en aquellos casos en los que los componentes del encofrado y/o apuntalamiento son proporcionados por el contratista.

Este manual de usuario está destinado para usuarios comerciales con la capacitación técnica adecuada. Los contenidos y procesos descritos cumplen con las regulaciones legales y de seguridad ocupacional de Alemania y Austria. HÜNNEBECK no asume responsabilidad por desviaciones de los contenidos y procesos descritos, ni por su uso fuera de esta área de aplicación.
- **Disponibilidad de la guía del usuario.**

El contratista debe asegurarse de que el manual del usuario proporcionado por el fabricante esté disponible en el sitio en todo momento. Antes del montaje y uso, el personal del sitio debe estar familiarizado con el manual de usuario y este debe ser legible y completo. Los repuestos pueden obtenerse en HÜNNEBECK.
- **Ilustraciones**

Las ilustraciones mostradas en el manual del usuario son, en parte, situaciones de montaje y no siempre son completas en cuanto a consideraciones de seguridad. Sin embargo, las instalaciones de seguridad que pueden no mostrarse en estas ilustraciones deben estar disponibles.
- **Almacenamiento y transporte**

Se deben cumplir con los requisitos especiales de las construcciones de encofrado respectivas en cuanto a procedimientos de transporte y almacenamiento. Por ejemplo, se debe indicar el equipo de elevación apropiado.
- **Verificación de material**





Las entregas de materiales de encofrado y apuntalamiento deben ser verificadas a su llegada al lugar de construcción o destino, así como antes de cada uso, para asegurarse de que estén en perfecto estado y funcionen correctamente. No se permiten cambios en los materiales de encofrado.
- **Repuestos y reparaciones**

Solo los componentes originales pueden ser utilizados como repuestos. Las reparaciones deben ser realizadas únicamente por el fabricante o instalaciones de reparación autorizadas.
- **Uso de otros productos**

Combinar componentes de encofrado de diferentes fabricantes tiene ciertos riesgos. Deben ser verificados individualmente y pueden resultar en la compilación de un conjunto separado de instrucciones de ensamblaje requeridas para la instalación del equipo.

- Advertencias de seguridad, notas y chequeo visual  
Las advertencias de seguridad individuales o notas y la verificación visual deben cumplirse.

**Ejemplos:**

 <b>PELIGRO</b>	<b>¡PELIGRO!</b> PELIGRO indica una situación peligrosa que, si no se evita, resultará en la muerte o lesiones graves.
 <b>ADVERTENCIA</b>	<b>¡ADVERTENCIA!</b> ADVERTENCIA indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría resultar en la muerte o lesiones graves
 <b>PRECAUCIÓN</b>	<b>¡PRECAUCIÓN!</b> PRECAUCIÓN, utilizado con el símbolo de alerta de seguridad, indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría resultar en lesiones leves o moderadas
<b>NOTA</b>	<b>NOTA</b> NOTA se refiere a prácticas que no están relacionadas con lesiones personales.
 <b>CHEQUEO VISUAL</b>	El CHEQUEO VISUAL se refiere a una inspección visual y no está relacionada con lesiones personales.

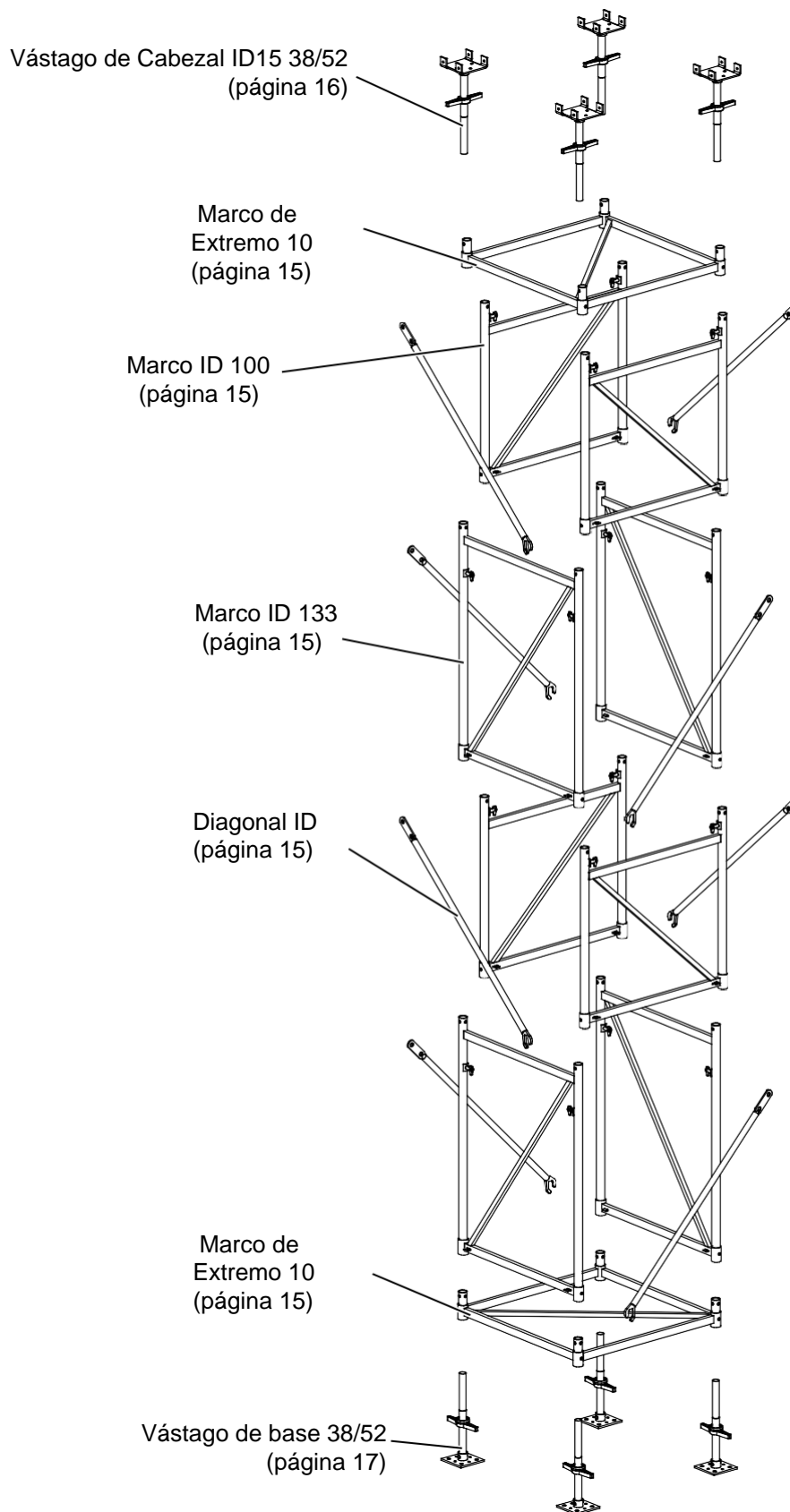
- Misceláneo  
Las mejoras y modificaciones técnicas están sujetas a cambios sin previo aviso. Para la aplicación y uso de los productos relacionados con la seguridad, se deben cumplir sin excepción todas las leyes, normas y regulaciones de seguridad específicas del país vigentes. Forman parte de las obligaciones de empleadores y empleados en relación con la seguridad industrial en el trabajo. Esto resulta, entre otras cosas, en la responsabilidad del contratista de garantizar la estabilidad de las construcciones de encofrado y apuntalamiento, así como de la estructura durante todas las etapas de construcción. Esto también incluye el montaje básico, desmontaje y transporte de las construcciones de encofrado y apuntalamiento, o de sus componentes. La construcción completa debe ser verificada durante y después del montaje.

Copyright:

Güteschutzverband Betonschalungen e.  
 V. PO-Box 10 44 61  
 40855 Ratingen  
 Germany

## 2 Vista general

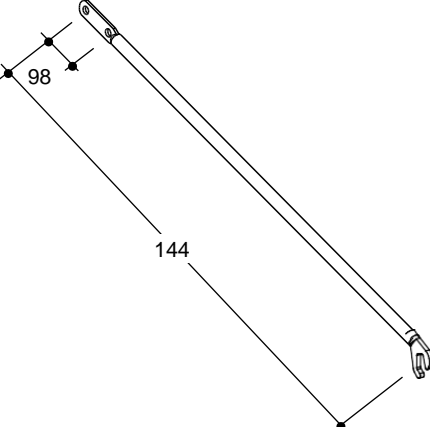
Se muestra un marco de soporte ID 15 con dimensiones de 1,00 x 1,00 m en una altura de construcción de mínimo 5,09 m hasta máximo 5,42 m



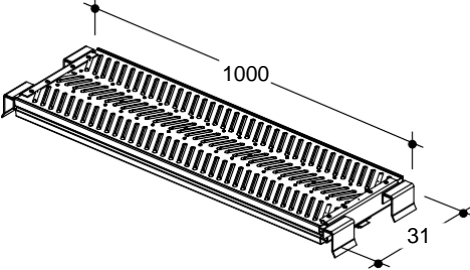
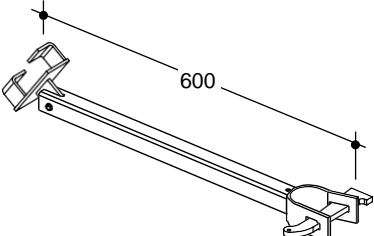
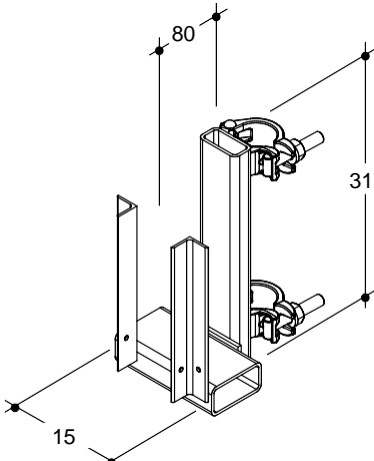
### 3 Componentes

#### 3.1 Partes básicas

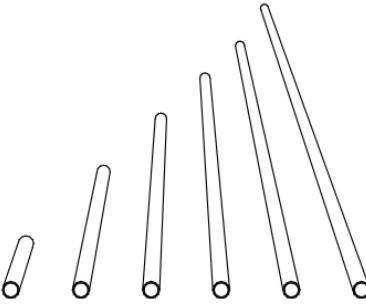
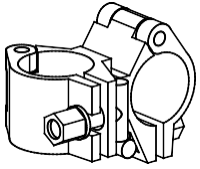
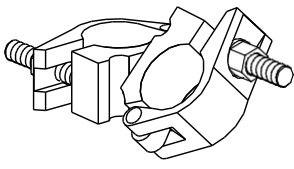
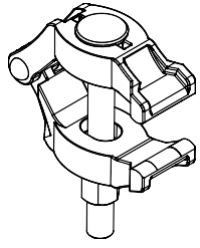
	Componente	Código	Peso [kg]
	<b>Vástago de Cabecal ID15 38/52</b> Para soportar vigas de madera o acero. Las inclinaciones de hasta el 6% pueden ser compensadas por el vástago de cabezal ID 38/52 Ajuste de altura: de 8,0 a 24,0 cm según la homologación de tipo (consulte página 16).	148530	8,20
	<b>Vástago de Base ID15 38/52</b> Para la instalación del marco de soporte. Las inclinaciones de hasta el 6% pueden ser compensadas por el vástago de base ID 38/52. Ajuste de altura: de 8,7 a 25,7 cm (consulte página 17).	148552	8,34
	<b>Marco de Extremo 10</b> Utilizado para el reforzamiento horizontal del marco de soporte. Siempre se instala en la parte superior y en la base (consulte página 15). Altura construcción parte superior: 16cm Altura construcción en base: 9 cm	118163	15,67
	<b>Marco 100 ID15</b> <span style="float: right;">57173</span> <span style="float: right;">15,88</span> <b>Marco 133 ID15</b> <span style="float: right;">57162</span> <span style="float: right;">18,85</span> Los marcos están conectados de forma resistente a la tensión con las cuñas integradas de los conectores de acción rápida. Los pasadores con cierres de gravedad integrados permiten una fijación segura de las diagonales ID. Altura de los marcos: 100 cm o 133,5 cm (consulte página 15 o 17).		

	Componente	Código	Peso [kg]
	<b>Diagonal ID 15</b> Utilizada para el reforzamiento de la torre, perpendicular a los marcos. El extremo inferior con la garra se fija a la barra inferior horizontal, el extremo superior se fija al pasador articulado del marco 100 ID o 133 ID (página 15).	148574	2,63

## 32 Accesorios

	Componente	Código	Peso [kg]
	<b>Plataforma ID15</b> La plataforma ID15 se asegura a las horizontales de dos marcos ID15 opuestos y se utiliza para la instalación de torres ID15 como ayuda para la instalación. Esta plataforma está asegurada con seguros contra levantamiento integrados a los marcos y puede ser instalada en torres ID15 ensambladas vertical y horizontalmente (consulte página 18 ).	603506	7,88
	<b>Escalón Diagonal ID15</b> El escalón diagonal ID15 permite el acceso de una plataforma ID15 a otra. Este escalón se fija al poste vertical y la diagonal de un marco ID15 y se asegura con una cuña al poste vertical (consulte página 17).	603337	2,87
	<b>Consola H-20</b> Este soporte permite la instalación de plataformas de trabajo seguras cerca de la parte superior de las torres ID15 para operar el encofrado de losas. La consola H20 está diseñada para soportar una viga de madera estándar H20 o una R24 en combinación con una plataforma de madera de 5 x 28 cm (página 21). Torque de apriete de las coplas: 50 Nm.	603844	4,36

	Componente	Código	Peso [kg]
	<p><b>Marco de Ajuste ID15 33</b></p> <p>Se utiliza para alturas entre 2,00 y 3.00 m así como para el ajuste de altura de los marcos de soporte ID15 ensamblados durante múltiples reutilizaciones. No es necesario realizar una reconstrucción completa del ensamblaje de la torre.</p> <p>Altura estructural del marco: 33,5 cm</p>	77670	8,80
	<p><b>Diagonal ID15 33</b></p> <p>Necesaria como reforzamiento para el marco de ajuste ID 33.</p>	77680	1,85
	<p><b>Conector de Paneles de Soporte 27</b></p> <p>Para la conexión de marcos adicionales a torres ID15 con una distancia entre poste de 27 cm. La conexión permite disponer de marcos ID en áreas de ajuste estrechas o para soportar cargas especialmente altas o concentradas (página 24).</p>	121915	2,10
	<p><b>Pieza Base ID15 Rígida</b></p> <p>Utilizado para aplicaciones que no requieren ajustes de altura con vástagos en la base o en la parte superior.</p>	62935	2,76
	<p><b>Seguro para Transporte ID15</b></p> <p>Evita que el vástago de base ID o la pieza base ID se desprendan cuando la torre es elevada y movida por grúa. (consulte página 17).</p>	78652	0,05

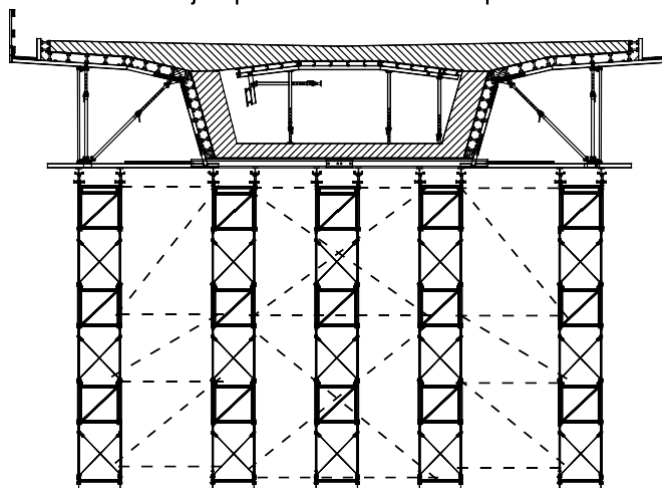
	Componente	Código	Peso (kg)
	<b>Tubos de Andamio 48,3 x 3,2 mm</b>		
	Tubo de Andamio 48,3 x 50	169001	1,90
	Tubo de Andamio 48,3 x 100	169012	3,81
	Tubo de Andamio 48,3 x 150	169023	5,72
	Tubo de Andamio 48,3 x 200	169034	7,62
	Tubo de Andamio 48,3 x 250	169045	9,53
	Tubo de Andamio 48,3 x 300	169056	11,43
	Tubo de Andamio 48,3 x 350	169067	13,34
	Tubo de Andamio 48,3 x 400	169078	15,24
	Tubo de Andamio 48,3 x 450	169089	17,15
	Tubo de Andamio 48,3 x 500	169090	19,05
	Tubo de Andamio 48,3 x 600	169115	22,86
	<b>Copla Rígida 48/48 SW 22</b> Carga permitida: 6 kN (Clase A) Torque requerido: 50 Nm	2514	1,18
	<b>Copla Articulada 48/48 SW</b> Carga permitida: 6 kN (Clase A) Torque requerido: 50 Nm	2525	1,37
	<b>Grapa C16/70</b> Consulte la página 25	603750	1,73

## 4 Montaje

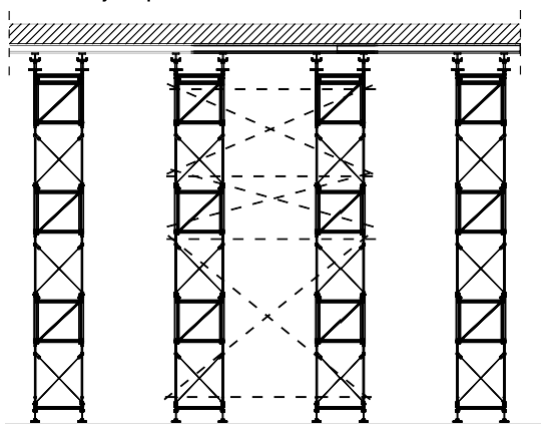
La planificación y preparativos operativos previos mejorarán el montaje rápido y seguro del marco de soporte ID15.

- Entregue dibujos, listas de materiales, manual de usuario, así como las aprobaciones válidas e informes de pruebas de tipo al lugar de trabajo.

Ejemplo: Construcción de puente



Ejemplo: Construcción de losa



### ADVERTENCIA

### ¡ADVERTENCIA!

La presión del concreto fresco no está incluida en estos cálculos.

## 41 Preparativos para el montaje

- Asegúrese de que el material esté completo y no dañado, y almacenado de manera claramente organizada.
- Clasifique las partes dañadas y almacénelas por separado, ordene repuestos. Las partes dañadas pueden ser elementos como vástagos de cabeza con placas de apoyo que estén demasiado inclinadas.
- Durante la reconstrucción, almacene y proteja el material no utilizado.
- De ser necesario, marque las ubicaciones de las torres en las cimentaciones.
- Instruya al personal del sitio si es necesario.

### Base de cálculo estructural – Suposiciones de carga

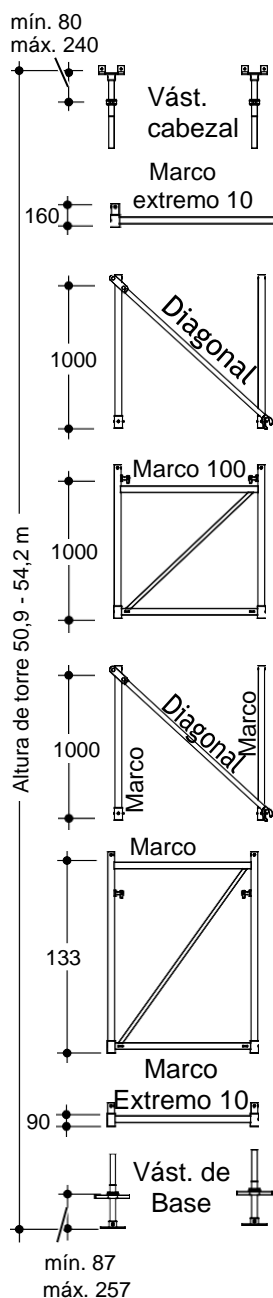
- Peso específico del hormigón fresco:  $\gamma_c = 25,0 \text{ kN/m}^3$
- Peso muerto del encofrado, estructura de apuntalamiento, vigas de acero o vigas de madera.
- Cargas vivas y conglomerados de concreto según DIN EN 12812.
- Cargas horizontales de presión de velocidad según DIN EN 1991-1-4/NA, así como el 1% de la carga vertical en su punto de influencia según DIN EN 12812 (solo válido para estructuras de soporte independientes).

## 42 Información para el ensamblaje

- Ensamble previamente los marcos de soporte ID15 según las combinaciones requeridas como se describe. La orientación de los marcos y diagonales debe desplazarse 90° con cada nivel de marco.
- Pre-ajuste los vástagos de cabezal y base a longitudes de extensión aproximadas. Asegúrese de que la longitud ajustada de los vástagos tenga suficiente reserva para liberar la carga.
- Se deben proporcionar plataformas distribuidoras de carga debajo del vástago de base.
- Monte los soportes de marco preensamblados con una grúa. Fije las eslingas de la grúa a los elementos horizontales del nivel de marco completamente ensamblado más alto. No utilice el marco de extremo ID o los vástagos de cabezal para fijar la torre a la grúa.
- Los vástagos de base solo pueden estar en terreno nivelado con capacidad de carga adecuada. Inclinación permitida de la cimentación hasta un máximo del 6%.
- Asegure el montaje vertical exacto de los marcos de soporte ID 15 antes de cargarlos.
- Si es necesario por razones estructurales, instale reforzamientos (tubos de andamio con coplas).
- Por razones de estabilidad durante el montaje y desmontaje, siempre instale reforzamientos auxiliares adecuados contra el vuelco de las torres. Utilice tubos de andamio ( $\varnothing 48,3 \text{ mm}$ , espesor de pared de 3,2 mm) de acuerdo con el cálculo estructural. Conéctelos a todos los marcos de soporte ID15 vecinos con coplas rígidas 48/48. Se recomienda conectar los tubos de los reforzamientos a paredes existentes, columnas, pilares, etc., para transferencia directa de carga.
- El ajuste final de altura (nivelación) debe realizarse en los vástagos de cabezal después de colocar las vigas primarias. Los vástagos de cabezal pueden adaptarse a una inclinación del 6%. Mayores inclinaciones deben ser compensadas con cuñas de madera dura en los vástagos.
- Todos los aspectos de la aprobación deben seguirse.
- Además, deben aplicarse las "Safety Rules and Requirements for Protection of Health in Falsework and Formwork Construction", así como otras regulaciones nacionales o locales relevantes en la versión válida

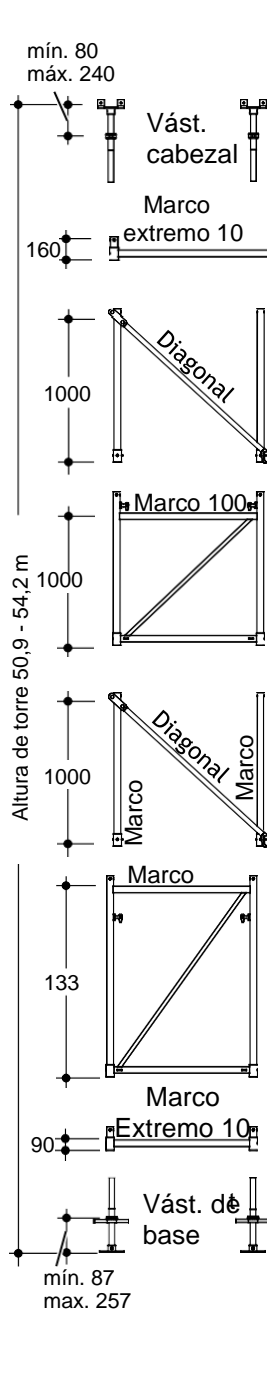
43 Cálculo del material

Gráfico de combinaciones



Código	148530	148552	057162	057173	118163	148574	603506	603337	
Peso / objeto [kg]	8,56	8,34	18,85	15,88	15,67	2,63	9,89	2,87	
Altura de torre [m]	Vást. cabezal	Vást. de base	Marco 133	Marco 100	Marco extremo 10	Diagonal	Plataforma	Escalón Diagonal	Peso de torre [kg]
1,42 - 1,75	4	4	-	2	2	2	-	-	135,96
1,75 - 2,08	4	4	2	-	2	2	-	-	141,90
1,84 - 2,17	4	4	2	-	3	2	-	-	157,57
1,93 - 2,26	4	4	2	-	4	2	-	-	173,24
2,42 - 2,75	4	4	-	4	2	4	1	1	185,74
2,75 - 3,08	4	4	2	2	2	4	1	1	191,68
3,09 - 3,42	4	4	4	-	2	4	1	1	197,62
3,42 - 3,75	4	4	-	6	2	6	2	2	235,52
3,75 - 4,08	4	4	2	4	2	6	2	2	241,46
4,09 - 4,42	4	4	4	2	2	6	2	2	247,40
4,42 - 4,75	4	4	6	-	2	6	2	2	253,34
4,75 - 5,08	4	4	2	6	2	8	3	3	291,24
5,09 - 5,42	4	4	4	4	2	8	3	3	297,18
5,42 - 5,75	4	4	6	2	2	8	3	3	303,12
5,76 - 6,09	4	4	8	-	2	8	3	3	309,06
6,09 - 6,42	4	4	4	6	2	10	4	4	346,96
6,42 - 6,75	4	4	6	4	2	10	4	4	352,90
6,76 - 7,09	4	4	8	2	2	10	4	4	358,84
7,09 - 7,42	4	4	10	-	2	10	4	4	364,78
7,42 - 7,75	4	4	6	6	2	12	5	5	402,68
7,76 - 8,09	4	4	8	4	2	12	5	5	408,62
8,09 - 8,42	4	4	10	2	2	12	5	5	414,56
8,43 - 8,76	4	4	12	-	2	12	5	5	420,50
8,76 - 9,09	4	4	8	6	2	14	6	6	458,40
9,09 - 9,42	4	4	10	4	2	14	6	6	464,34
9,43 - 9,76	4	4	12	2	2	14	6	6	470,28
9,76 - 10,09	4	4	14	-	2	14	6	6	476,22
10,09 - 10,42	4	4	10	6	2	16	7	7	514,12
10,43 - 10,76	4	4	12	4	2	16	7	7	520,06
10,76 - 11,09	4	4	14	2	2	16	7	7	526,00
11,10 - 11,43	4	4	16	-	2	16	7	7	531,94
Extensión máx. vástago según aprobación:			Vást. cabezal 240 mm extendido Vást. base 257 mm extendido						

**NOTA** **Nota** Considere el juego de desencofrado de los vástagos.



Código	148530	148552	057162	057173	118163	148574	603506	603337	Peso de torre [kg]
Peso / objeto [kg]	8,56	8,34	18,85	15,88	15,67	2,63	9,89	2,87	
Altura de torre [m]	Vást. cabezal	Vást. de base	Marco 133	Marco 100	Marco extremo 10	Diagonal	Plataforma	Escalón Diagonal	
11,43 - 11,76	4	4	12	6	2	18	8	8	569,84
11,76 - 12,09	4	4	14	4	2	18	8	8	575,78
12,10 - 12,43	4	4	16	2	2	18	8	8	581,72
12,43 - 12,76	4	4	18	-	2	18	8	8	587,66
12,76 - 13,09	4	4	14	6	2	20	9	9	625,56
13,10 - 13,43	4	4	16	4	2	20	9	9	631,50
13,43 - 13,76	4	4	18	2	2	20	9	9	637,44
13,77 - 14,10	4	4	20	-	2	20	9	9	643,38
14,10 - 14,43	4	4	16	6	2	22	10	10	681,28
14,43 - 14,76	4	4	18	4	2	22	10	10	687,22
14,77 - 15,10	4	4	20	2	2	22	10	10	693,16
15,10 - 15,43	4	4	22	-	2	22	10	10	699,10
15,43 - 15,76	4	4	18	6	2	24	11	11	737,00
15,77 - 16,10	4	4	20	4	2	24	11	11	742,94
16,10 - 16,43	4	4	22	2	2	24	11	11	748,88
16,44 - 16,77	4	4	24	-	2	24	11	11	754,82
16,77 - 17,10	4	4	20	6	2	26	12	12	792,72
17,10 - 17,43	4	4	22	4	2	26	12	12	798,66
17,44 - 17,77	4	4	24	2	2	26	12	12	804,60
17,77 - 18,10	4	4	26	-	2	26	12	12	810,54
18,10 - 18,43	4	4	22	6	2	28	13	13	848,44
18,44 - 18,76	4	4	24	4	2	28	13	13	854,38
18,77 - 19,10	4	4	26	2	2	28	13	13	860,32
19,11 - 19,44	4	4	28	-	2	28	13	13	866,26
19,44 - 19,77	4	4	24	6	2	30	14	14	904,16
19,77 - 20,10	4	4	26	4	2	30	14	14	910,10
Extensión máx. vástago según aprobación:			Vástago de cabezal 240 mm extendido Vástago de base 257 mm extendido						

## NOTA

### Nota

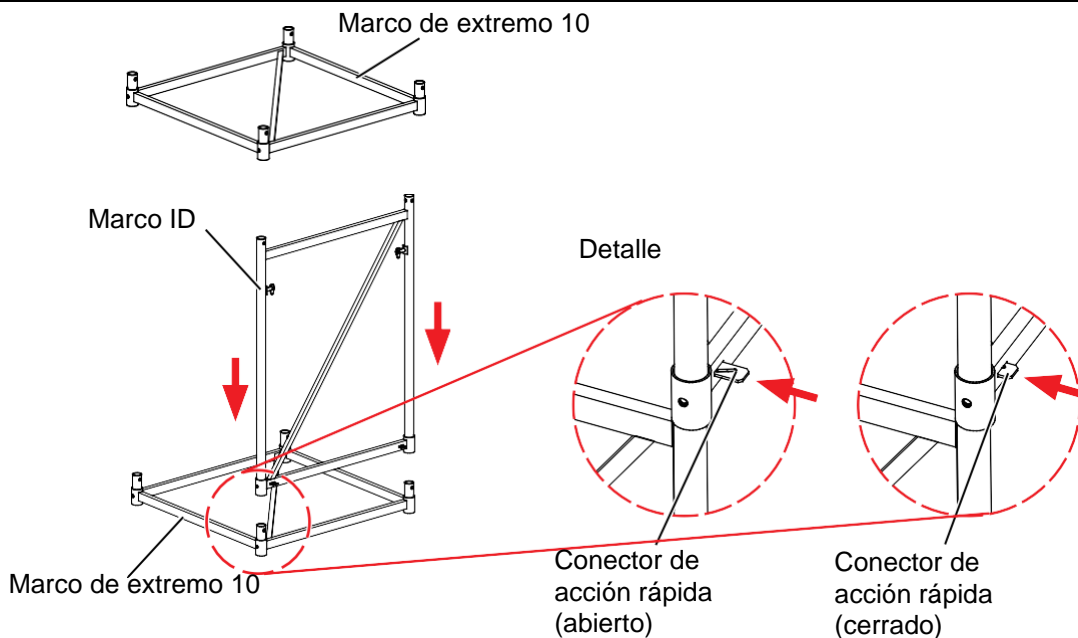
Atención: Las dimensiones dadas se refieren a la altura de la torre.

La altura libre resulta en la altura de la torre + viga primaria + viga secundaria + contrachapado.

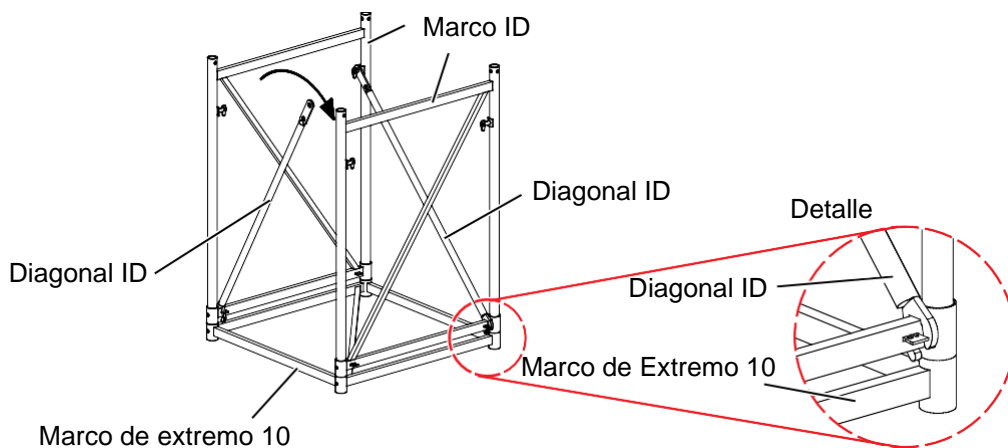
**44 Montaje horizontal**

- Paso 1** Coloque el marco de extremo ID10 en un terreno de montaje nivelado cerca de una grúa.
- Paso 2** Inserte dos marcos ID en el marco de extremo ID10 y bloquéelos con los conectores de acción rápida.

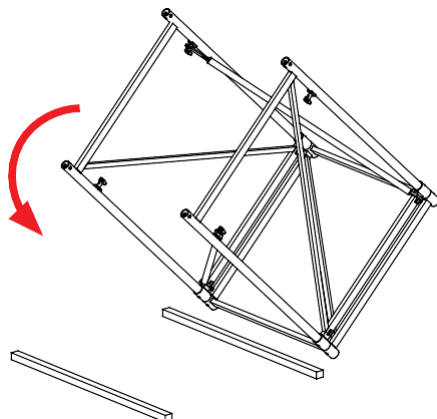
**CHEQUEO VISUAL** Asegúrese de que el conector de acción rápida esté bloqueado (vea el detalle).



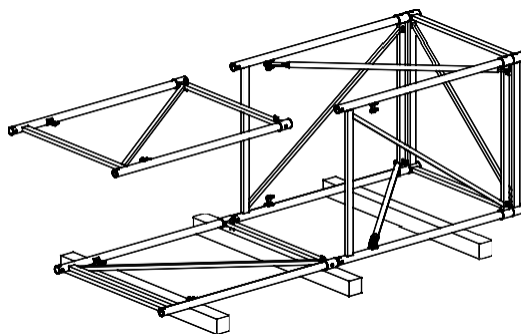
- Paso 3** Conecte la diagonal ID con su extremo inferior sobre el horizontal del marco ID y fije el lado superior a los pasadores con cierre de gravedad integrado.



- Paso 4** Voltee la unidad parcialmente ensamblada sobre vigas cuadradas para los próximos pasos de ensamblaje.



**Paso 5** Inserte el marco ID y asegúrelo con los conectores de acción rápida.

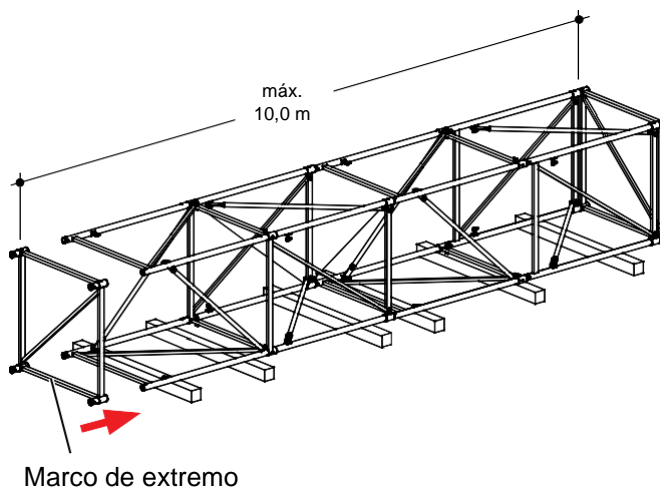


## ADVERTENCIA

### ¡Advertencia!

¡Por razones de estabilidad, siempre monte los marcos ID desplazados 90° en cada nivel!

**Paso 6** Inserte los siguientes marcos ID y continúe la secuencia de montaje como se describe hasta alcanzar la altura deseada (máximo 10 m) y coloque un marco de extremo ID 10 sobre los dos últimos marcos ID.



## NOTA

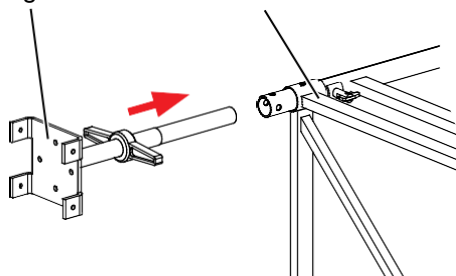
### Nota

Al apilar segmentos de torre preensamblados uno sobre otro, se recomienda fijar marcos de extremo en ambos extremos de cada segmento para asegurar la forma cuadrada y un ajuste fácil.

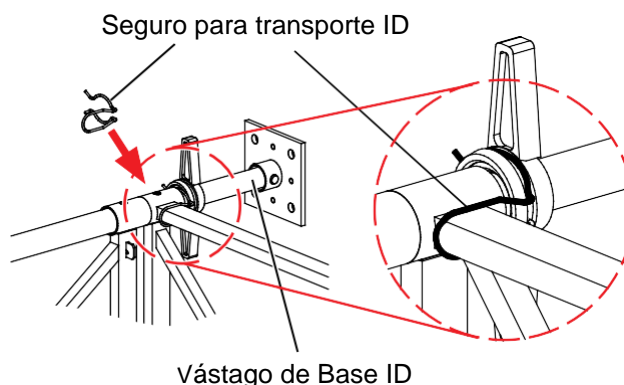
**Paso 7** Ahora la construcción de la torre puede ser equipada con escalones diagonales ID 15 y plataformas ID 15 (consulte página 17).

**Paso 8** Inserte los vástagos de cabezal ID en el marco de extremo 10.

Vástago de cabezal ID10 Marco de extremo 10



**Paso 9** Inserte los vástagos de base ID en el marco de extremo 10 y añada el seguro para transporte ID.



**NOTA** **Nota**  
 Considere el juego de desencofrado de los vástagos.

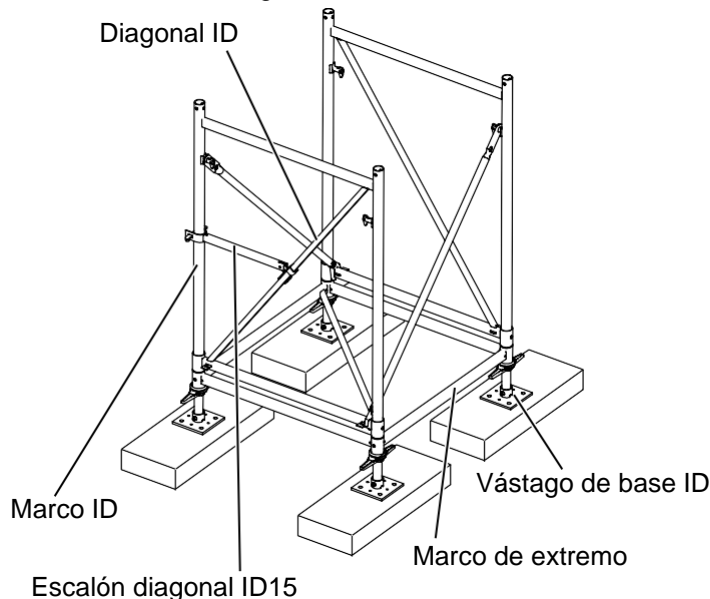
**¡ADVERTENCIA!** **¡Advertencia!**  
 ¡La elevación de torres ensambladas horizontalmente a posición vertical puede realizarse en segmentos de hasta 10 m!

**¡ADVERTENCIA!** **¡Advertencia!**  
 Primero asegure la torre elevada contra el vuelco. Solo entonces libere la torre de la grúa. Las torres pueden ser aseguradas, por ejemplo, con cáncamos y retenedores de andamios a un edificio o entre sí con tubos y coplas. ¡La construcción requiere un análisis estructural!

**45 Montaje vertical**

**NOTA** **Nota**  
 Todos los vástagos de base deben estar sobre tableros distribuidores de carga.

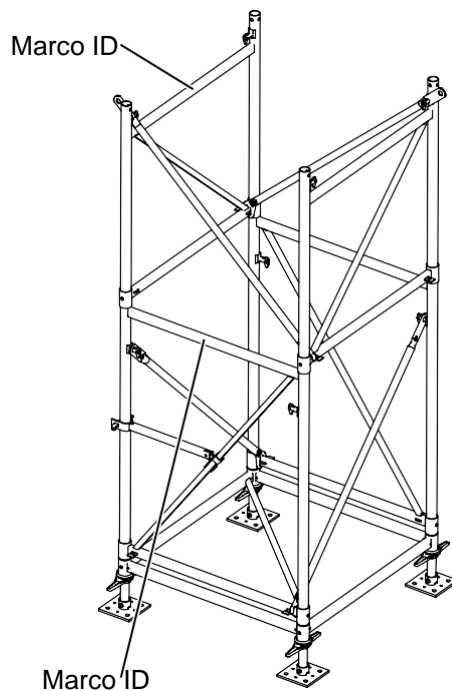
**Paso 1** Inserte los vástagos base ID en un marco de extremo y asegúrelos con el seguro para transporte ID (consulte página 17). Monte los marcos ID y las diagonales ID, así como el escalón diagonal ID15.



**NOTA** **Nota**  
 Siempre fije el escalón diagonal ID15 al marco y no a una diagonal.

## Montaje del siguiente nivel

Asegúrese de que la orientación de los marcos ID siempre esté desplazada 90° con cada nivel de marco. Las conexiones deben estar adecuadamente aseguradas con los conectores de acción rápida (página 15).



### ADVERTENCIA

#### ¡Advertencia!

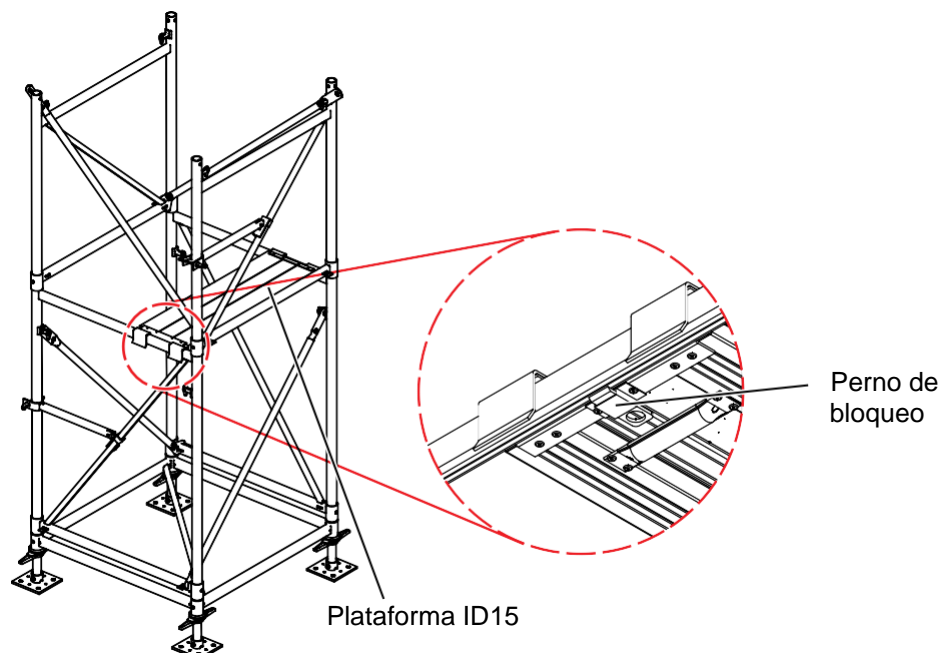
¡Por razones de estabilidad, siempre monte los marcos ID desplazados 90°!

### NOTA

#### Nota

Por razones de claridad, las tablas distribuidoras de carga no se muestran en las siguientes imágenes

**Paso 2** Coloque la plataforma ID15 sobre el marco ID.



**CHEQUEO VISUAL**

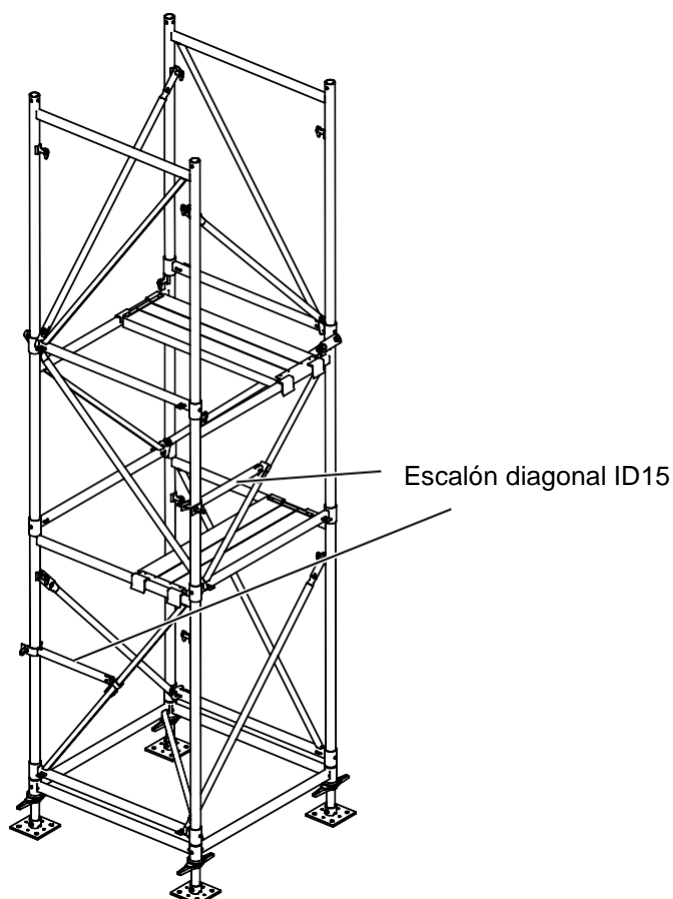
Asegúrese de que el retén de desprendimiento esté bloqueado.

**NOTA**

**Nota**

Durante el ensamblaje vertical cada nivel debe estar equipado con un escalón diagonal y una plataforma. No es posible subir con solo dos plataformas.

Los siguientes pasos de ensamblaje deben realizarse desde las plataformas ID15.



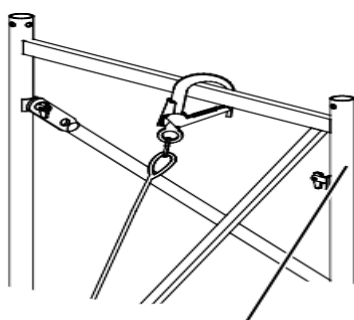
**ADVERTENCIA**

**¡Advertencia!**

La torre debe ser asegurada contra el vuelco.

A partir de una altura de caída de 2,00 m, se debe usar equipo de protección personal contra caídas desde altura.

**Punto de sujeción para equipo de protección personal**



Nivel de marco completamente instalado

Se deben utilizar dispositivos anticaídas retráctiles para protegerse contra caídas desde altura, de acuerdo con la norma DIN EN 360.

El equipo de protección personal contra caídas desde altura debe fijarse a la vertical del nivel de marco completamente ensamblado más alto.

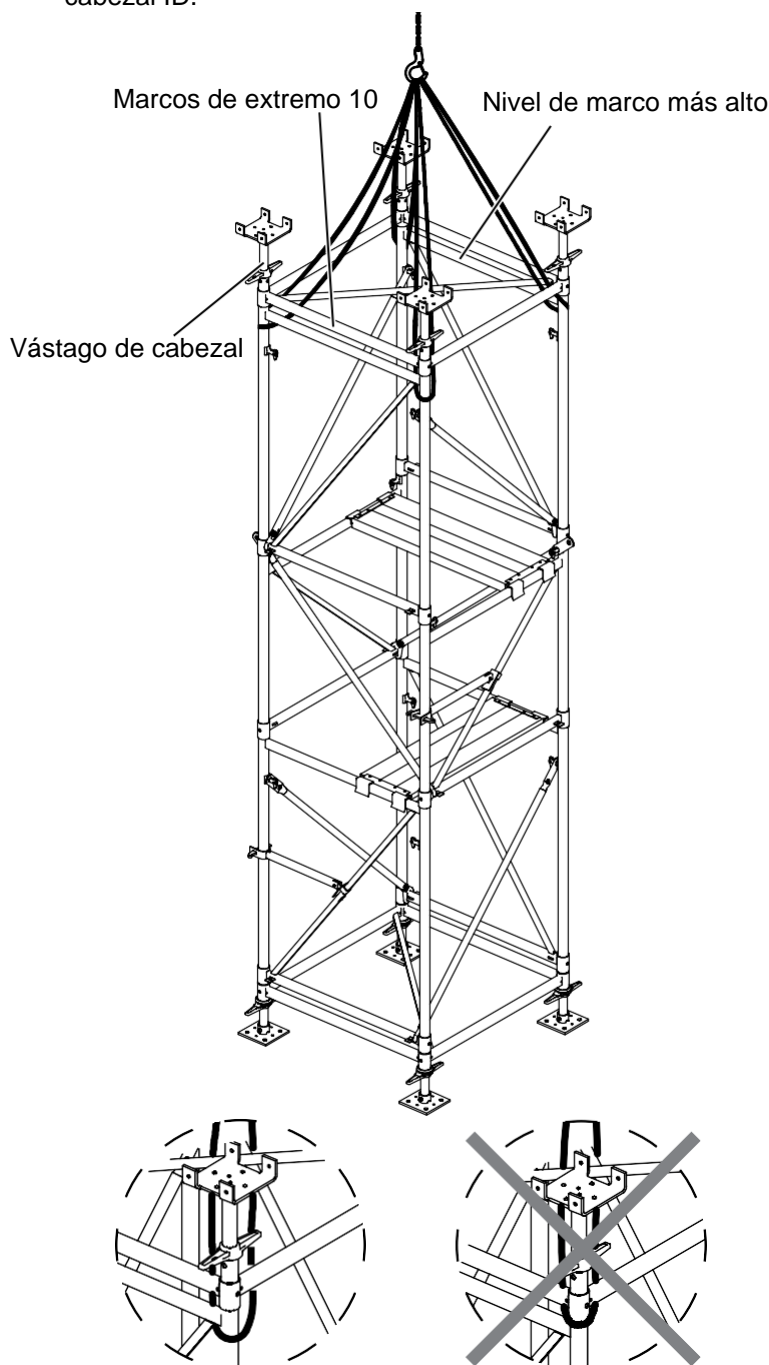


## ADVERTENCIA

### ¡Advertencia!

No fije el equipo de protección personal contra caídas desde altura al marco de extremo ID10 no asegurado. ¡Riesgo de caída!

Para completar el montaje de la torre, instale el marco de extremo ID y los vástagos de cabezal ID.



## ADVERTENCIA

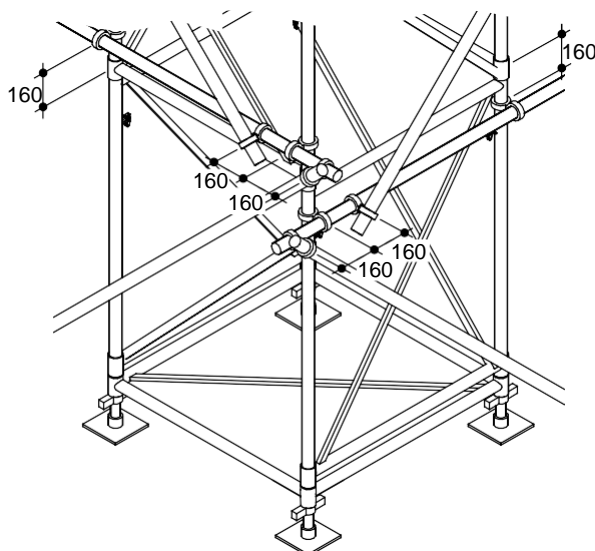
### ¡Advertencia!

Para el transporte por grúa, no sujete los ganchos de la grúa al marco de extremo ID10 no asegurado. ¡Fije los ganchos de la grúa al nivel de marco completamente ensamblado directamente debajo del marco de extremo! Primero asegure la torre contra el vuelco. Solo entonces libere la torre de la grúa.

## 5 Tubos de andamio con coplas

Si es necesario un reforzamiento con tubos y coplas de andamio, instálelo de acuerdo con el análisis estructural.

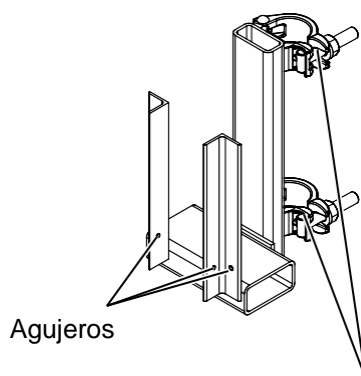
Los tubos de andamio con coplas deben montarse lo más cerca posible de los nodos. La distancia máxima entre el nodo y la coplea es de 16 cm.



## 6 Plataformas de trabajo

A menudo son necesarias plataformas de trabajo en la parte superior de la torre para operar el encofrado de losas. La consola H-20 permite la instalación de plataformas de trabajo según la clase de carga 2 de la norma DIN EN 12811-1 (1,50 kN/m<sup>2</sup>).

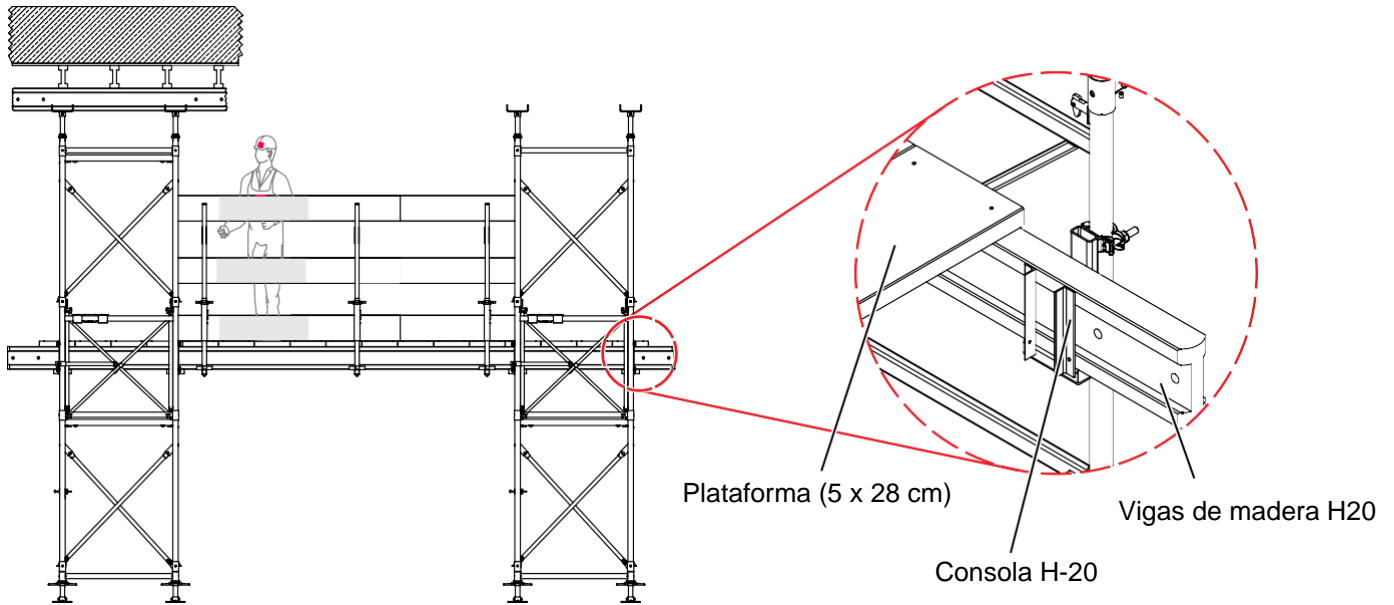
### Consola H-20



Torque de las coplas: 50 Nm

### 6.1 Montaje

Con consolas H-20, vigas de madera H20 y plataformas de madera (5 x 28 cm), se puede instalar una plataforma de trabajo en el nivel superior para mantener el encofrado de losa entre los marcos de soporte ID15. Las consolas H-20 están fijadas en dos marcos de soporte ID15 opuestos. Siempre fije dos consolas H-20 en cada marco de soporte ID15. Las consolas se fijan con los acoplamientos integrados a los postes verticales de los marcos superiores. Coloque una viga de madera H20 o R24 en dos consolas H-20 y asegure las vigas con clavos.



Clave los tabloncillos de madera sobre las vigas de madera. La protección perimetral requerida se puede ensamblar con consolas universales PROTECTO, postes de barandilla PROTECTO y paneles de malla de seguridad PROTECTO. Como alternativa a los paneles de malla, se puede utilizar una baranda lateral según EN 338. Por lo tanto, también se requieren los soportes rodapié PROTECTO.



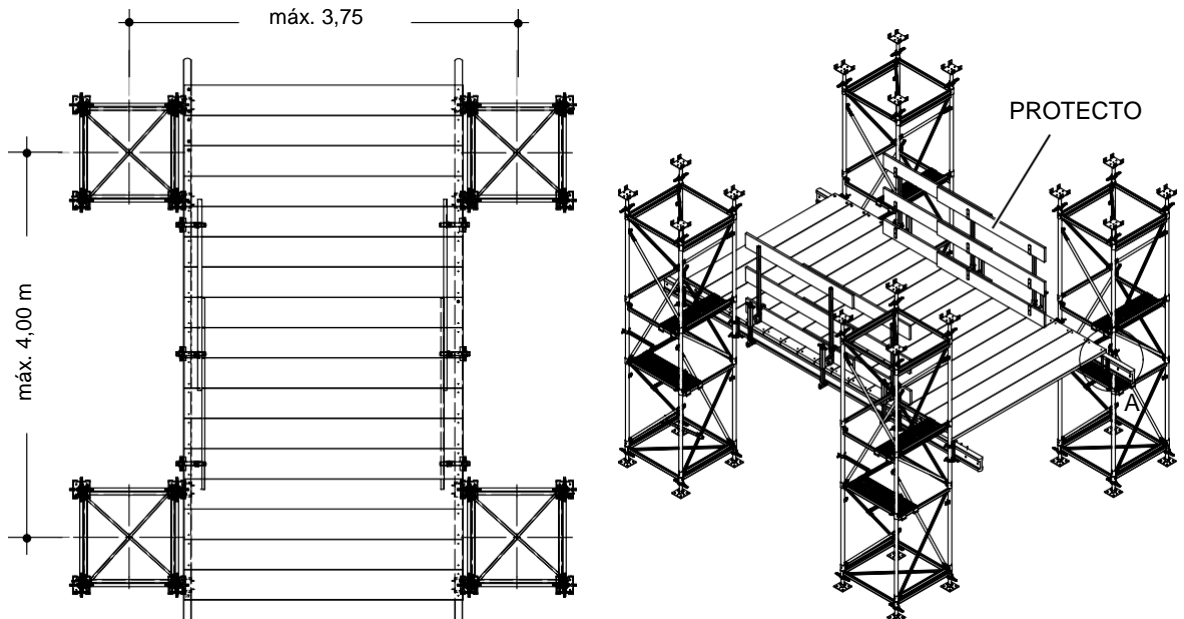
**ADVERTENCIA**

**¡Advertencia!**

¡Siga las instrucciones del manual de usuario de PROTECTO!

## 62 Distancia máxima entre torres

La distancia máxima entre las torres con la plataforma de trabajo instalada es de 3,75 x 4,00 m.



**NOTA**

**Nota**

La distancia máxima está relacionada con la plataforma de trabajo. Según la carga del encofrado, pueden resultar distancias más cortas.



**ADVERTENCIA**

**¡Advertencia!**

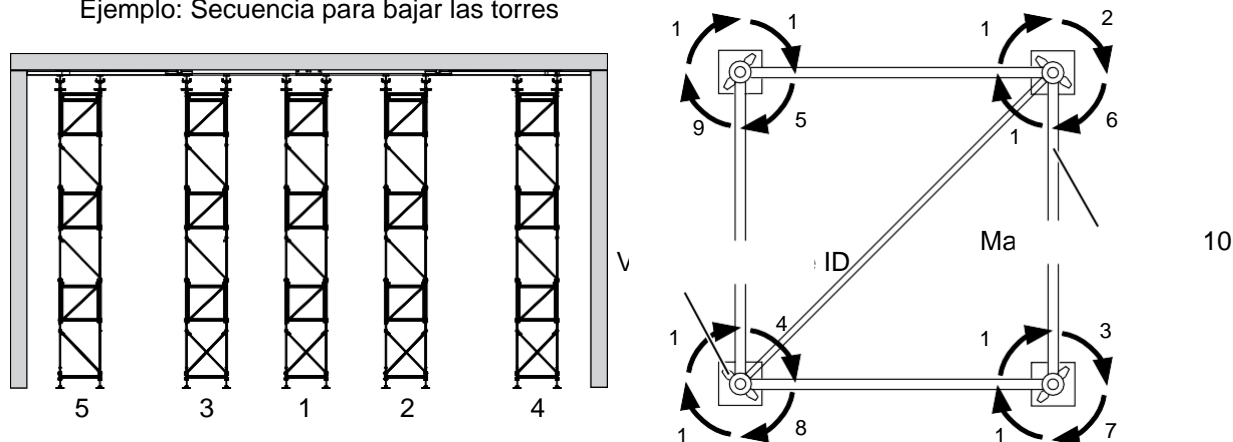
¡Solo utilice este nivel como plataforma de trabajo! No está permitido aplicar ni transferir ninguna otra carga desde el encofrado de losa a las plataformas de trabajo.

## 7 Desmontaje

### 7.1 Liberación de torres de apuntalamiento

Para evitar sobrecargar torres individuales durante el desencofrado, las torres se bajan a través de un proceso particular que debe ajustarse de acuerdo con la deformación esperada del techo. Cada torre individual debe ser liberada en los vástagos de base de su carga también mediante un proceso particular. Comenzando en un poste, las tuercas de vástago deben ser liberadas una por una en los cuatro rincones girándolas en sentido horario un cuarto de vuelta hasta que todos los vástagos estén completamente descargados. Este método tiene como objetivo evitar que la carga descansa solo en un poste y, por lo tanto, lo sobrecargue.

Ejemplo: Secuencia para bajar las torres



#### NOTA

##### Nota

El procedimiento de desmontaje se lleva a cabo en el orden inverso al del montaje.  
 ¡Se debe utilizar equipo de seguridad personal!  
 La estabilidad estructural debe ser asegurada durante el montaje, uso y desmontaje.  
 El transporte vertical de componentes de andamios se realiza fuera de la torre ID15, por ejemplo, utilizando una cuerda.  
 Se pueden instalar plataformas intermedias para permitir un montaje y desmontaje fácil (consulte página 21).

### 7.2 Desmontaje de torres



#### ADVERTENCIA

##### ¡Advertencia!

¡No arroje ni deje caer los componentes del andamio desde la torre!

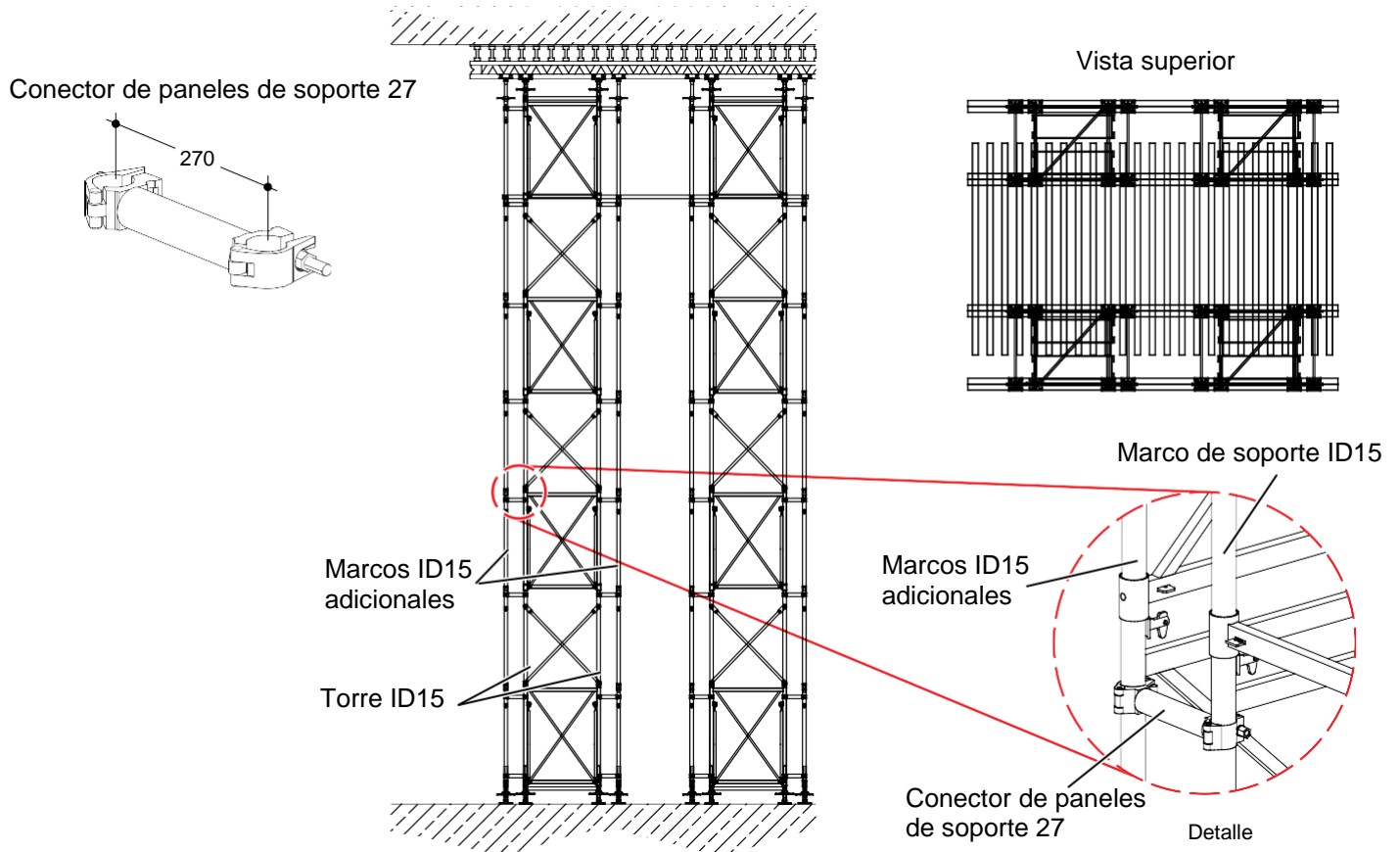
##### Retiro de los vástagos de cabezal

Los vástagos de cabezal solo se pueden retirar cuando la torre se baja en los vástagos de cabezal y de base, de modo que la distancia entre el borde superior del marco superior y el fondo de la losa sea de al menos 54 cm.

Si la distancia entre el marco superior y la losa no es suficiente, retire los vástagos junto con los marcos del nivel de marco más alto.

## 8 Marcos ID15 adicionales

El conector de paneles de soporte 27 se utiliza para conectar marcos ID adicionales a soportes de marco ID 15 con una distancia entre postes de 27 cm. La conexión permite el montaje de marcos ID en áreas de ajuste estrechas o refuerzo de soportes de marco ID 15 para soportar cargas especialmente altas o concentradas. Los conectores siempre deben estar conectados directamente debajo de los miembros horizontales de los marcos.



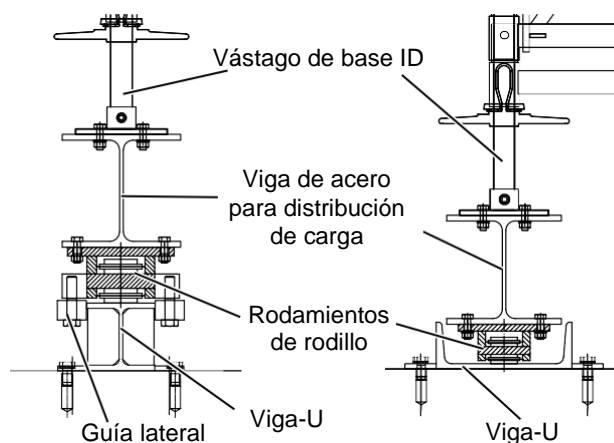
### NOTA

#### Nota

¡Cuando se montan marcos adicionales, un análisis estructural específico del proyecto es obligatorio!

## 81 Soluciones para mover

La ilustración adyacente muestra soluciones para el desplazamiento de los marcos de soporte ID15.

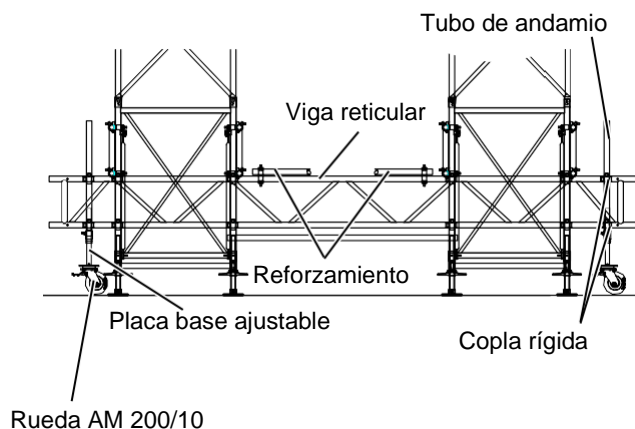


**NOTA**

**Nota**

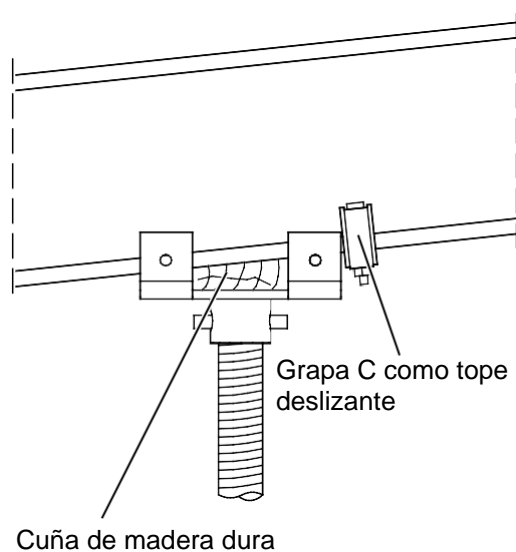
Todos los ejemplos adyacentes necesitan una aprobación estructural separada.

**Solución para mover ensamblajes de torres pequeñas**



**82 Inclinaciones**

La ilustración adyacente muestra la solución de una inclinación de la viga principal de > 6 %



**NOTA**

**Nota**

Los ejemplos adyacentes necesitan una aprobación estructural separada.

Inclinaciones <6 % se pueden realizar con el vástago de cabezal ID. Para compensar inclinaciones >6 %, utilice adicionalmente cuñas de madera dura.

## 9 Capacidad de carga

### 9.1 Visión general de gráficos y tablas

Las tablas adyacentes ofrecen una visión general de los gráficos y tablas en las siguientes páginas.

Gráficos		
Soporte horizontal	Altura de torre [m]	Página
Sostenida en la cabeza	4,75–12,76	27
Libre carga	2,08	28
	4,75	29
	7,42	30

Tablas	
Tablas de carga para vigas de madera	Página
H20	35
R24	38

### 9.2 Influencia típica que debe ser considerada

#### Ejemplos de influencia vertical típica (cumpliendo con DIN EN 12811 y DIN EN 12812)

- Peso muerto del hormigón fresco
- Peso muerto del encofrado y/o estructura de apoyo completa
- Cargas de sustitución fuera del modo de trabajo
- Áreas de almacenamiento
- Nieve y hielo
- Agrupaciones de concreto

#### Ejemplos de influencia horizontal típica (cumpliendo con DIN EN 12812)

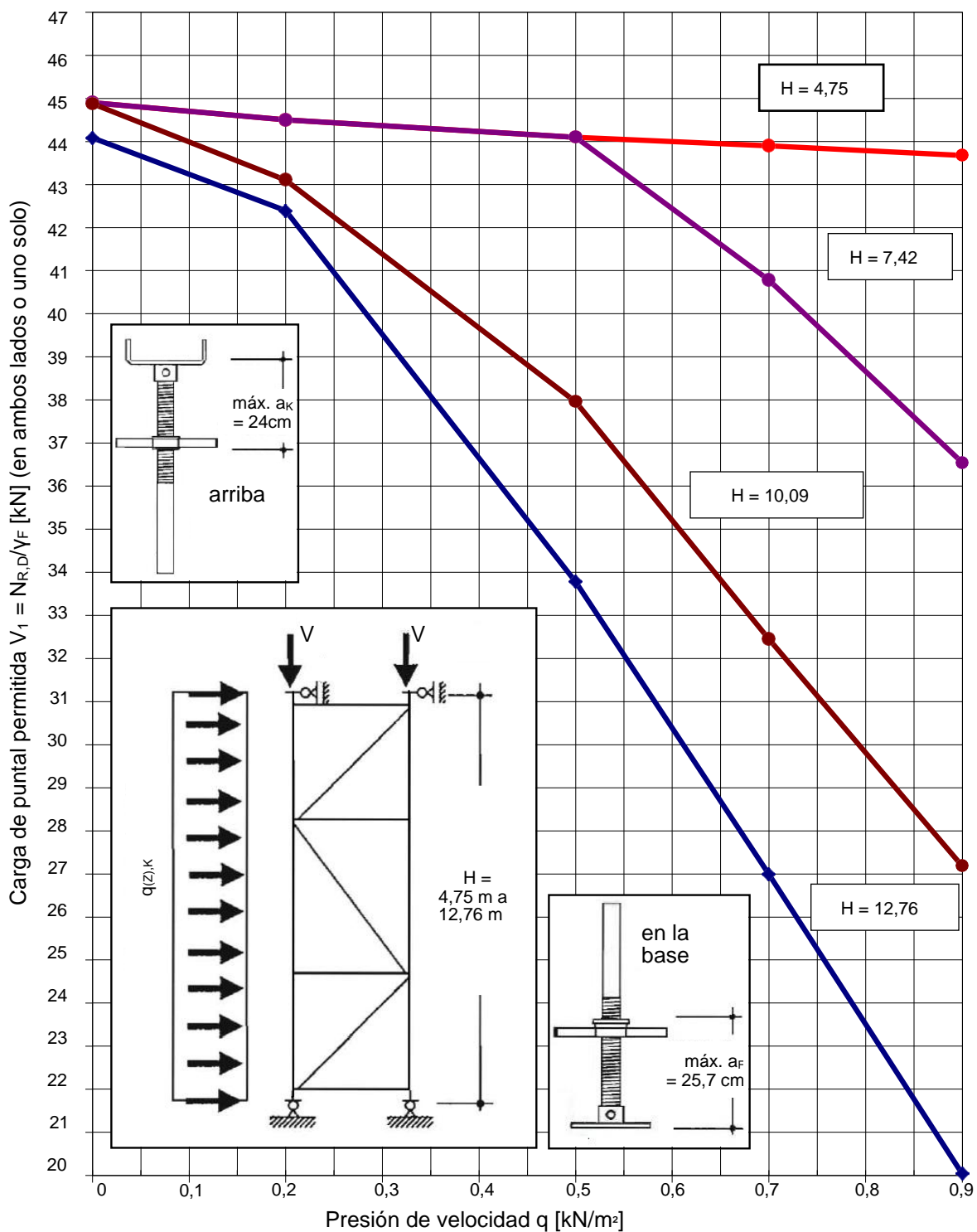
- Carga de sustitución horizontal para el modo de trabajo (1% de la carga vertical)
- Viento (siga la fijación local de la norma válida)
- Presión de concreto lateral
- Carga aerodinámica debido a la inclinación del marco de soporte

93 Gráficos de capacidad de carga

Altura de torre ID15: 4,75 m - 12,76 m

Sostenida arriba

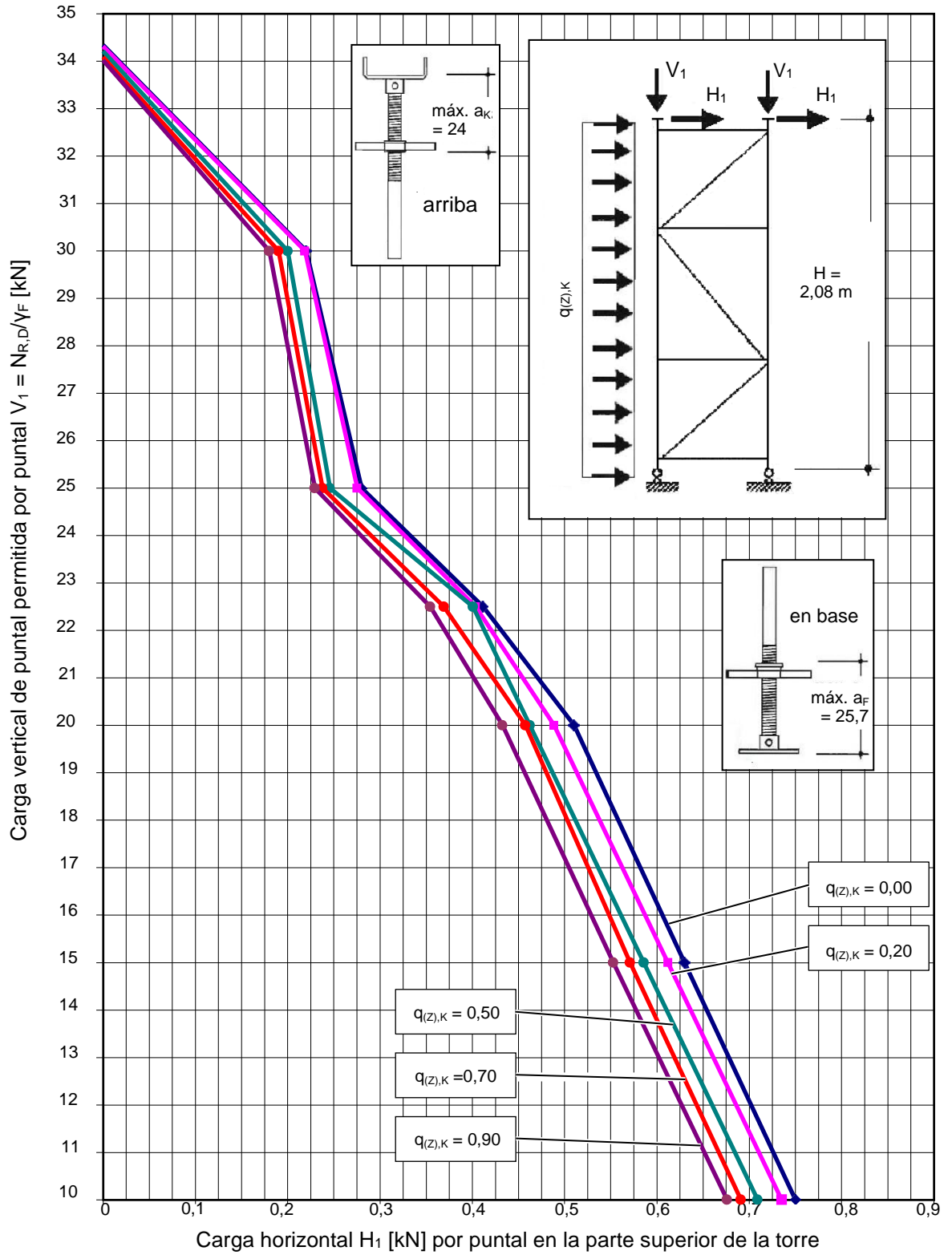
Interpolar valores intermedios.



Altura de torre ID15: 2,08 m

Libre carga

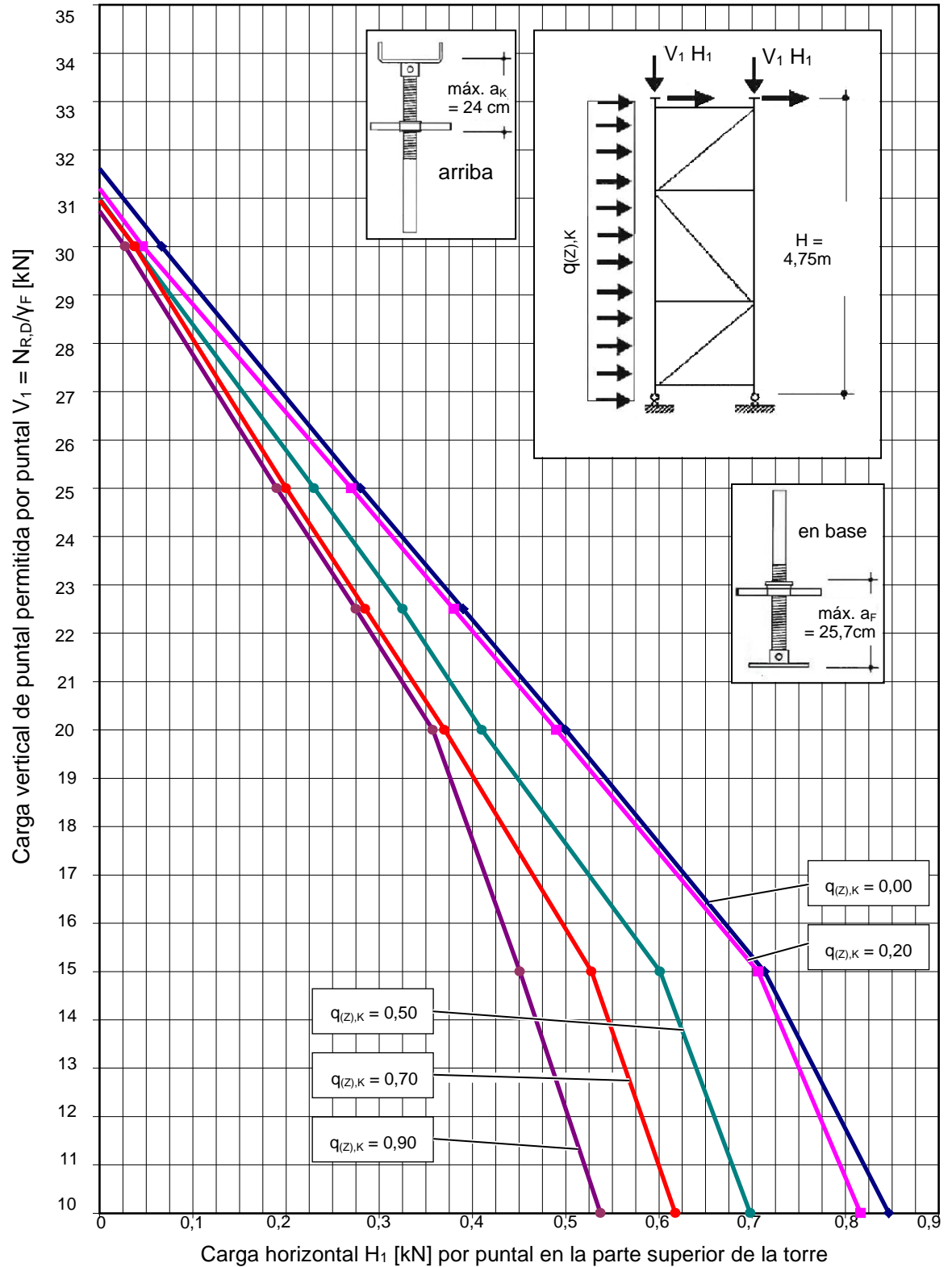
Interpolarse valores intermedios.



Altura de torre ID15: 4,75 m

Libre carga

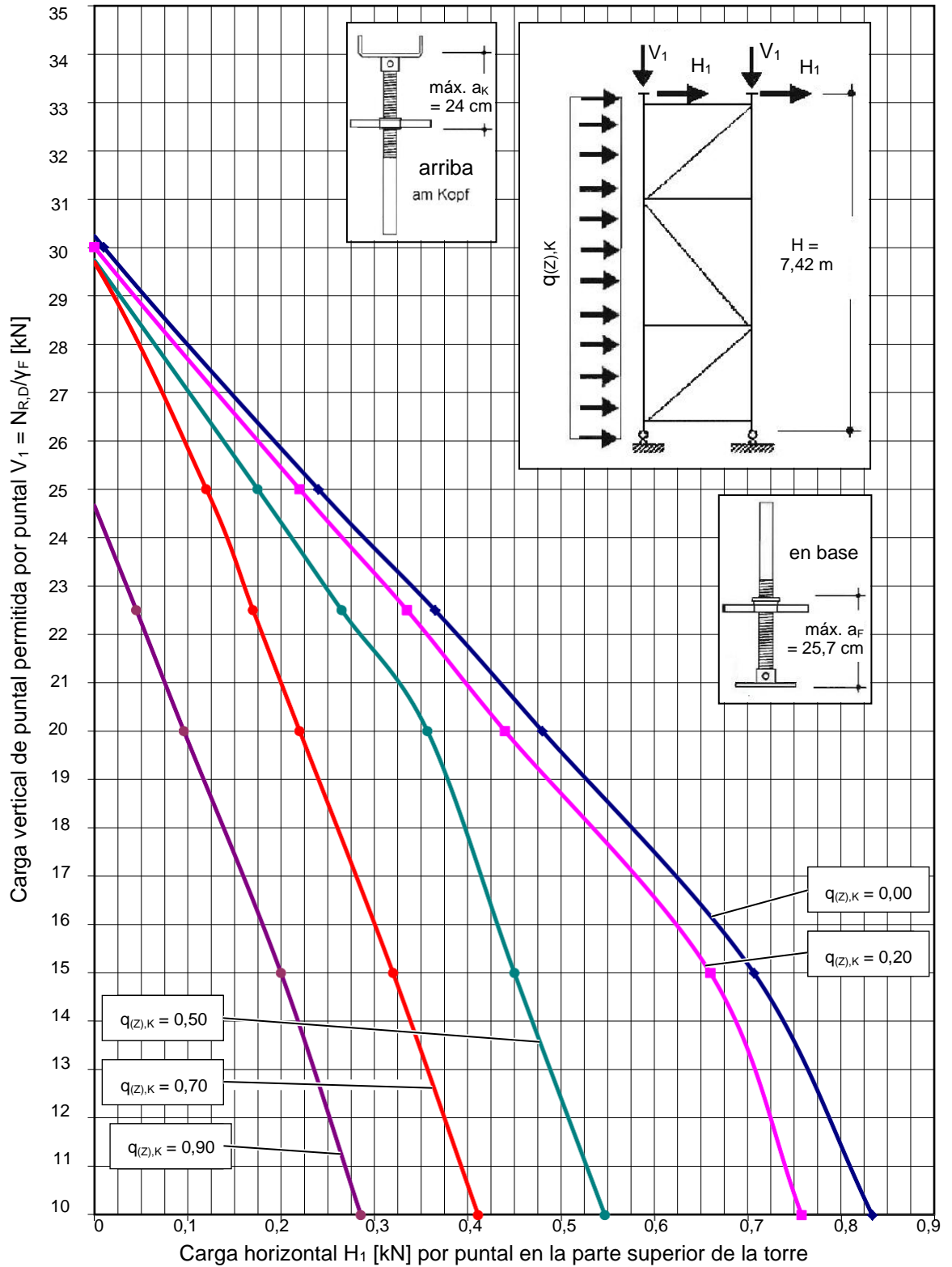
Interpolar valores intermedios.



Altura de torre ID15: 7,42 m

Libre carga

Interpolarse valores intermedios.



## 94 Alturas máximas de operación

Los siguientes gráficos permiten una determinación rápida de la presión de velocidad  $q_{z,k}$  característica. Se calcula a partir de la zona de carga de viento/categoría de terreno. Elija la tabla correcta según el tiempo de operación planificado.

Presión de velocidad resultante con un tiempo de operación $\leq 1$ año			
Zona de carga de viento/Categoría de terreno	Altura del borde superior de la torre ID15 sobre el suelo [m]		
WLZ 1/ GK II + III	32	100	284
WLZ 2/ GK II + III	19	46	124
WLZ 3/ GK I + II	4	13	34
WLZ 4/ GK I	-	3	10
Presión de velocidad [kN/ m <sup>2</sup> ]	$q_{(z),k} = 0,50$	$q_{(z),k} = 0,70$	$q_{(z),k} = 0,90$
Velocidad del viento [km/h]	100 100	120 120	135 135

Presión de velocidad resultante con un tiempo de operación $\leq 2$ años			
Zona de carga de viento/Categoría de terreno	Altura del borde superior de la torre ID15 sobre el suelo [m]		
WLZ 1/ GK II + III	21	52	149
WLZ 2/ GK II + III	12	30	65
WLZ 3/ GK I + II	-	-	19
WLZ 4/ GK I	-	-	4
Presión de velocidad [kN/ m <sup>2</sup> ]	$q_{(z),k} = 0,50$	$q_{(z),k} = 0,70$	$q_{(z),k} = 0,90$
Velocidad del viento [km/h]	100 100	120 120	135 135

Presión de velocidad resultante con un tiempo de operación $> 2$ años			
Zona de carga de viento/Categoría de terreno	Altura del borde superior de la torre ID15 sobre el suelo [m]		
WLZ 1/ GK II + III	8	20	39
WLZ 2/ GK II + III	5	12	23
WLZ 3/ GK I + II	-	-	5
WLZ 4/ GK I	-	-	-
Presión de velocidad [kN/ m <sup>2</sup> ]	$q_{(z),k} = 0,50$	$q_{(z),k} = 0,70$	$q_{(z),k} = 0,90$
Velocidad del viento [km/h]	100 100	120 120	135 135

## 95 Explicación de los gráficos

Las tablas de carga en las próximas páginas son válidas para torres que están sostenidas en la parte superior o para torres de libre carga individuales.

Interpolar valores intermedios.

### Base del cálculo:

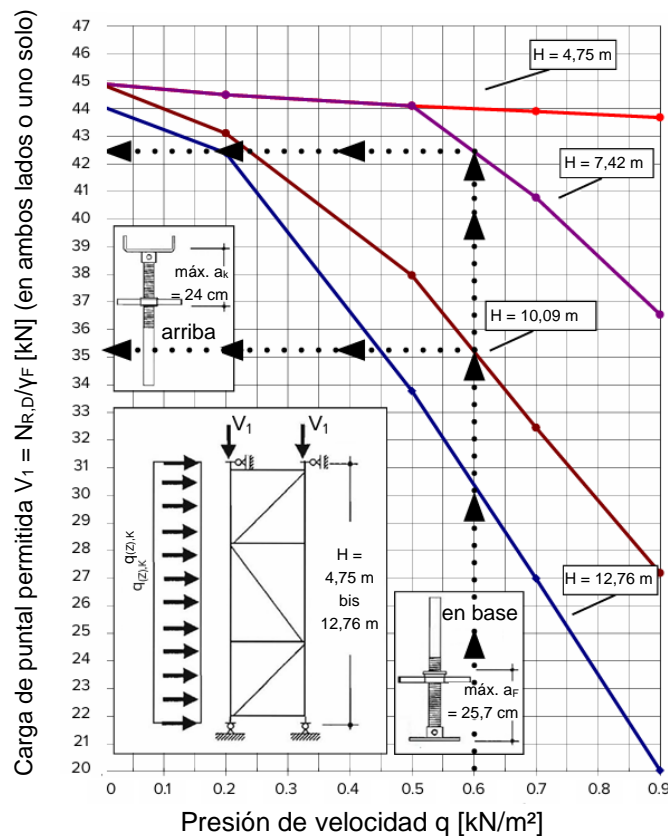
- Área expuesta al viento: 0.166 m<sup>2</sup>/m por puntal
- Imperfecciones según DIN EN 12812 consideradas
- Carga equivalente horizontal fuera de operación (V/100) considerada
- Todos los valores son característicamente - coeficientes de seguridad parciales según EC3, DIN EN 12812, están considerados.

### Ejemplo para torres sostenidas en la parte superior

Las cifras deseadas para este ejemplo son una torre con una altura de 9,00 m y una presión de velocidad de  $q_{(z),k} = 0,6 \text{ kN/m}^2$ .

Siga la línea punteada para encontrar la carga de puntal permitida para  $H = 7,42 \text{ m}$  de 42,5 kN y para  $H = 10,09 \text{ m}$  de 35.2 kN.

La interpolación lineal da un valor de 38,2 kN para este ejemplo.



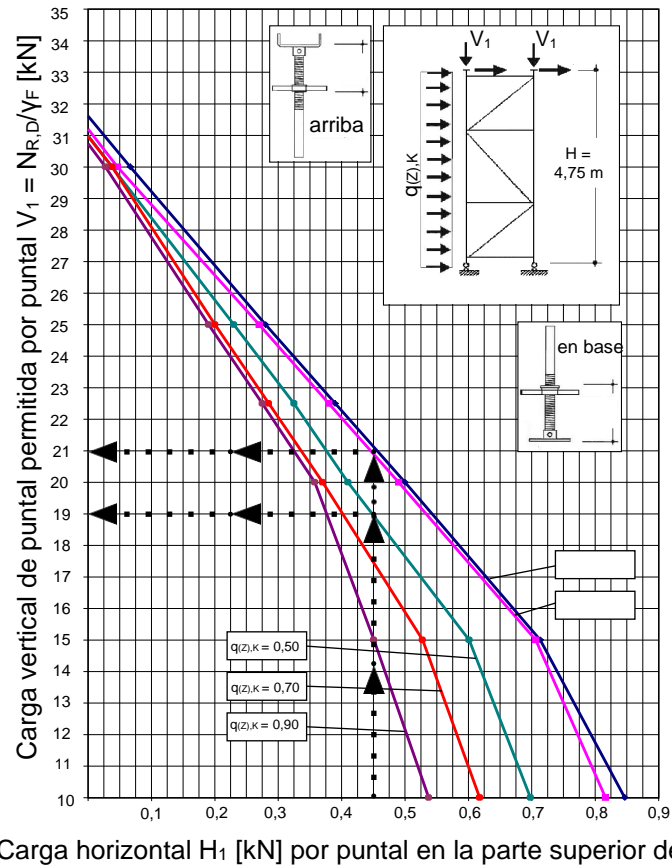
**Ejemplo de torres libre carga:**

Las cifras deseadas para este ejemplo son una torre con una altura de 6,00 m, una carga horizontal  $H_1$  de 0,45 kN por poste y una presión de velocidad de  $q_{(z),K} = 0,3 \text{ kN/m}^2$

Por lo tanto, primero determine la carga del puntal para una torre de 4,75 m de altura por interpolación.

Siga la línea punteada para encontrar la carga de puntal permitida para  $q_{(z),K} = 0,20 \text{ kN/m}^2$  de 21,0 kN y para  $q_{(z),K} = 0,50 \text{ kN/m}^2$  de 19,0 kN.

Interpolado: 20,3 kN



Repita lo mismo para una torre de 7,42 m de altura.

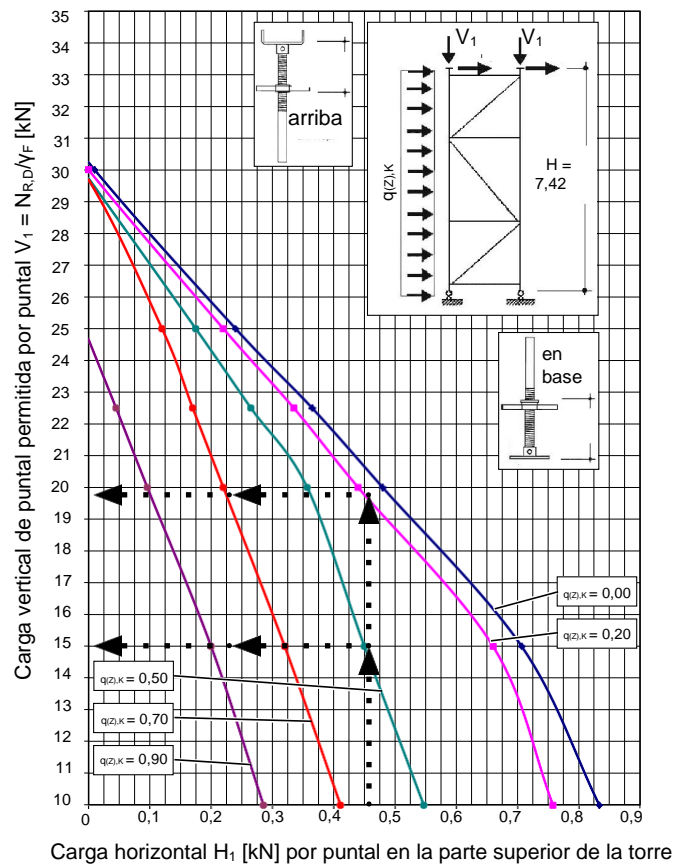
Siga la línea punteada para encontrar la carga de puntal permitida para  $q_{(z),k} = 0,20 \text{ kN/m}^2$  de 19,8 kN y para  $q_{(z),k} = 0,50 \text{ kN/m}^2$  de 15,0 kN.

Interpolado: 18,2 kN

Ahora interpole los valores de la torre de 4,75 m de altura (20,3 kN) y la torre de 7,42 m de altura (18,2 kN) para una torre de 6,00 m de altura.

$V_{1 \text{ int.}} = 19,3 \text{ kN}$

El cálculo para esta interpolación se puede encontrar debajo del diagrama.



$$V_{1 \text{ int.}} = 18,2 \text{ kN} + (20,3 - 18,2 \text{ kN}) \cdot \frac{(7,42 \text{ m} - 6,00 \text{ m})}{(7,42 \text{ m} - 4,75 \text{ m})}$$

$$V_{1 \text{ int.}} = 19,3 \text{ kN}$$



**ADVERTENCIA**

**¡Advertencia!**

¡La extensión del vástago debe cumplir con los requisitos dados en los diagramas!

## 9.6 Tabla de carga

según DIN EN 12812 con vigas secundarias H20 y vigas primarias dobles H20  
según DIN EN 13377

H20	$M_{perm}$ : 5kNm	$q_{EN}$ : $g_s + g_{FB} + g_{BA} + v$														$q_{EN}$ : Carga superficial
	$V_{perm}$ : 11 kN	$g_s$ : 0,25 kN/m <sup>2</sup>														$g_s$ : Peso muerto del encofrado
	$EI$ : 500 kNm <sup>2</sup>	$g_{FB}$ : 25 kN/m <sup>3</sup> × d/100														$g_{FB}$ : Peso muerto del concreto fresco
	$f_{perm}$ : L/500	$g_{BA}$ : 0,10 * $g_{FB}$ ... 0,75 ≤ $g_{BA}$ ≤ 1,75 kN/m <sup>2</sup>														$g_{BA}$ : Agrupaciones de concreto
	$f_{perm}$ : A/500	$v$ : 0,75 kN/m <sup>2</sup>														$v$ : Carga viva
Espesor de losa d	[cm]	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	55	
Carga superficial $q_{EN}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	5,25	5,75	6,25	6,75	7,25	7,75	8,25	8,75	9,25	10,63	12,00	13,38	14,75	16,13	
Distancia vigas secundarias e [m] 	L Luz permitida de las vigas secundarias [m] (vigas de madera H20) ≥1,00m															
	0,20	4,00	4,00	3,95	3,85	3,76	3,67	3,60	3,53	3,46	3,31	3,17	3,06	2,96	2,88	
	0,33	3,54	3,43	3,34	3,25	3,18	3,11	3,04	2,99	2,93	2,80	2,69	2,59	2,51	2,43	
	0,40	3,32	3,22	3,13	3,05	2,98	2,92	2,86	2,80	2,75	2,62	2,52	2,43	2,35	2,28	
	0,50	3,08	2,99	2,91	2,83	2,77	2,71	2,65	2,60	2,55	2,44	2,34	2,26	2,18	2,12	
	0,63	2,85	2,77	2,69	2,62	2,56	2,51	2,45	2,41	2,36	2,26	2,17	2,09	2,02	1,96	
	0,67	2,79	2,71	2,64	2,57	2,51	2,45	2,40	2,36	2,31	2,21	2,12	2,05	1,98	1,92	
	0,75	2,69	2,61	2,54	2,48	2,42	2,36	2,32	2,27	2,23	2,13	2,04	1,97	1,90	1,82	
Ancho carga [m] $b = L/2 + 0,5m$ 	A Luz permitida de las vigas primarias [m] (doble vigas de madera H20) ≥1,00m															
	1,00	3,08	2,99	2,91	2,83	2,77	2,71	2,65	2,60	2,55	2,44	2,34	2,26	2,18	2,12	
	1,25	2,86	2,78	2,70	2,63	2,57	2,51	2,46	2,41	2,37	2,26	2,17	2,09	2,03	1,97	
	1,50	2,69	2,61	2,54	2,48	2,42	2,36	2,32	2,27	2,23	2,13	2,04	1,97	1,90	1,82	
	1,75	2,56	2,48	2,41	2,35	2,30	2,25	2,20	2,16	2,12	2,02	1,94	1,85	1,70	1,56	
	2,00	2,45	2,37	2,31	2,25	2,20	2,15	2,10	2,06	2,02	1,93	1,83	1,64	1,49	1,36	
	2,25	2,35	2,28	2,22	2,16	2,11	2,07	2,02	1,98	1,95	1,83	1,63	1,46	1,33	1,21	
	2,50	2,27	2,20	2,14	2,09	2,04	1,99	1,95	1,91	1,86	1,66	1,47	1,32	1,19	1,09	
Ancho carga [m] $b = L/2 + 0,5m$	$N_K$ carga resultante [kN]															
	1,00	10,7	11,5	12,2	12,9	13,7	14,4	15,1	15,7	16,4	18,3	20,0	21,8	23,5	25,2	
	1,25	12,7	13,6	14,4	15,3	16,2	17,0	17,8	18,7	19,5	21,7	23,8	25,9	27,9	29,9	
	1,50	14,5	15,6	16,6	17,6	18,6	19,6	20,5	21,5	22,4	24,9	27,4	29,8	32,1	34,1	
	1,75	16,3	17,5	18,7	19,8	20,9	22,0	23,1	24,2	25,2	28,1	30,9	33,3	34,9	36,1	
	2,00	18,1	19,4	20,7	21,9	23,2	24,4	25,6	26,8	28,0	31,2	33,9	35,4	36,8	38,1	
	2,25	19,8	21,2	22,6	24,0	25,4	26,7	28,1	29,4	30,7	33,8	35,5	37,0	38,6	40,1	
2,50	21,5	23,0	24,5	26,1	27,5	29,0	30,5	31,9	33,1	35,3	37,0	38,7	40,4	42,2		



### ADVERTENCIA

#### ¡Advertencia!

¡Las cargas resultantes  $N_K$  no deben exceder las cargas verticales de los puntales  $V_1$ , tomadas de los diagramas en la página 27 y siguientes!

¡De lo contrario, las distancias entre torres deben reducirse!

## Tabla de carga

según DIN EN 12812 con vigas secundarias H20 y vigas primarias dobles H20  
según DIN EN 13377

H20	$M_{perm}$ : 5 kNm	$q_{EN}$ : $g_s + g_{FB} + g_{BA} + v$														$q_{EN}$ : Carga superficial
	$V_{perm}$ : 11 kN	$g_s$ : 0,25 kN/m <sup>2</sup>														$g_s$ : Peso muerto del encofrado
	$EI$ : 500 kNm <sup>2</sup>	$g_{FB}$ : 25 kN/m <sup>3</sup> × d/100														$g_{FB}$ : Peso muerto del concreto fresco
	$f_{perm}$ : L/500	$g_{BA}$ : 0,10 * $g_{FB}$ ...0,75 ≤ $g_{BA}$ ≤ 1,75 kN/m <sup>2</sup>														$g_{BA}$ : Agrupaciones de concreto
	$f_{perm}$ : A/500	$v$ : 0,75 kN/m <sup>2</sup>														$v$ : Carga viva
Espesor de losa d	[cm]	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	
Carga superficial $q_{EN}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	17,50	18,88	20,25	21,50	22,75	24,00	25,25	26,50	27,75	29,00	30,25	31,50	32,75	34,00	
Distancia vigas secundarias e [m]		L Luz permitida de las vigas secundarias [m] (vigas de madera H20) ≥1,00m														
	0,20	2,80	2,73	2,67	2,61	2,57	2,52	2,48	2,44	2,40	2,37	2,33	2,30	2,27	2,24	
	0,33	2,37	2,31	2,26	2,21	2,17	2,13	2,10	2,06	2,03	2,00	1,97	1,95	1,92	1,89	
	0,40	2,22	2,17	2,12	2,07	2,04	2,00	1,97	1,94	1,90	1,86	1,82	1,75	1,68	1,62	
	0,50	2,06	2,01	1,96	1,93	1,88	1,83	1,74	1,66	1,59	1,52	1,45	1,40	1,34	1,29	
	0,63	1,90	1,83	1,72	1,62	1,53	1,46	1,38	1,32	1,26	1,20	1,15	1,11	1,07	1,03	
	0,67	1,85	1,74	1,62	1,53	1,44	1,37	1,30	1,24	1,18	1,13	1,09	1,04	1,00	-	
	0,75	1,68	1,55	1,45	1,36	1,29	1,22	1,16	1,11	1,06	1,01	-	-	-	-	
Ancho carga [m]		A Luz permitida de las vigas primarias [m] (doble vigas de madera H20) ≥1,00m														
	1,00	2,06	2,01	1,96	1,93	1,88	1,83	1,74	1,66	1,59	1,52	1,45	1,40	1,34	1,29	
	1,25	1,91	1,84	1,74	1,64	1,55	1,47	1,39	1,33	1,27	1,21	1,16	1,12	1,07	1,04	
	1,50	1,68	1,55	1,45	1,36	1,29	1,22	1,16	1,11	1,06	1,01	-	-	-	-	
	1,75	1,44	1,33	1,24	1,17	1,11	1,05	1,00	-	-	-	-	-	-	-	
	2,00	1,26	1,17	1,09	1,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,25	1,12	1,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,50	1,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ancho carga [m]		$N_k$ carga resultante [kN]														
	1,00	26,8	28,4	30,0	31,5	32,7	33,9	34,6	35,3	35,9	36,5	37,1	37,8	38,4	39,0	
	1,25	31,9	33,5	34,7	35,4	36,2	37,0	37,8	38,6	39,3	40,1	40,9	41,7	42,5	43,3	
	1,50	35,1	36,2	37,2	38,1	39,1	40,0	40,9	41,9	42,8	43,8	44,7	-	-	-	
	1,75	37,3	38,5	39,7	40,8	41,9	43,0	44,1	-	-	-	-	-	-	-	
	2,00	39,5	40,9	42,3	43,5	44,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,25	41,7	43,2	44,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,50	43,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



### ADVERTENCIA

#### ¡Advertencia!

¡Las cargas resultantes  $N_k$  no deben exceder las cargas verticales de los puntales  $V_1$ , tomadas de los diagramas en la página 27 y siguientes!

¡De lo contrario, las distancias entre torres deben reducirse!

### Tabla de carga

según DIN EN 12812 con vigas secundarias R24 y doble vigas primarias R24  
según DIN EN 13377

R24	$M_{perm}: 7 \text{ kNm}$		$q_{EN}: g_s + g_{FB} + g_{BA} + v$											$q_{EN}: \text{Carga superficial}$		
	$V_{perm}: 13 \text{ kN}$		$g_s: 0,25 \text{ kN/m}^2$											$g_s: \text{Peso muerto del encofrado}$		
	$EI: 900 \text{ kNm}^2$		$g_{FB}: 25 \text{ kN/m}^3 \cdot d/100$											$g_{FB}: \text{Peso muerto del concreto fresco}$		
	$f_{perm}: L/500$		$g_{BA}: 0,10 \cdot g_{FB} \dots 0,75 \leq g_{BA} \leq 1,75 \text{ kN/m}^2$											$g_{BA}: \text{Agrupaciones de concreto}$		
	$f_{perm}: A/500$		$v: 0,75 \text{ kN/m}^2$											$v: \text{Carga viva}$		
Espesor de losa d	[cm]	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	55	
Carga superficial $q_{EN}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	5,25	5,75	6,25	6,75	7,25	7,75	8,25	8,75	9,25	10,63	12,00	13,38	14,75	16,13	
Distancia vigas secundarias e [m]		L Luz permitida de las vigas secundarias [m] (vigas de madera R24) $\geq 1,00\text{m}$														
	0,20	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,86	3,72	3,61	3,50	
	0,33	4,00	4,00	4,00	3,96	3,87	3,78	3,70	3,63	3,56	3,40	3,27	3,15	3,05	2,96	
	0,40	4,00	3,92	3,81	3,71	3,63	3,55	3,47	3,41	3,34	3,19	3,07	2,96	2,86	2,78	
	0,50	3,75	3,64	3,54	3,45	3,37	3,29	3,22	3,16	3,10	2,96	2,85	2,74	2,66	2,58	
	0,63	3,47	3,37	3,27	3,19	3,12	3,05	2,99	2,93	2,87	2,74	2,63	2,54	2,45	2,35	
	0,67	3,40	3,30	3,21	3,13	3,05	2,99	2,92	2,87	2,81	2,69	2,58	2,49	2,38	2,28	
	0,75	3,27	3,18	3,09	3,01	2,94	2,88	2,82	2,76	2,71	2,59	2,49	2,36	2,25	2,15	
	Ancho carga [m]		A Luz permitida de las vigas primarias [m] (doble vigas de madera R24) $\geq 1,00\text{m}$													
	1,00	3,75	3,64	3,54	3,45	3,37	3,29	3,22	3,16	3,10	2,96	2,85	2,74	2,66	2,58	
	1,25	3,48	3,38	3,28	3,20	3,12	3,06	2,99	2,93	2,88	2,75	2,64	2,55	2,46	2,36	
	1,50	3,27	3,18	3,09	3,01	2,94	2,88	2,82	2,76	2,71	2,59	2,49	2,36	2,25	2,15	
	1,75	3,11	3,02	2,93	2,86	2,79	2,73	2,68	2,62	2,58	2,45	2,31	2,19	2,01	1,84	
	2,00	2,98	2,89	2,81	2,74	2,67	2,61	2,56	2,51	2,46	2,30	2,16	1,94	1,76	1,61	
	2,25	2,86	2,78	2,70	2,63	2,57	2,51	2,46	2,39	2,32	2,16	1,93	1,73	1,57	1,43	
	2,50	2,76	2,68	2,61	2,54	2,48	2,40	2,33	2,26	2,20	1,96	1,73	1,56	1,41	1,29	
	Ancho carga [m]		$N_k$ carga resultante [kN]													
	1,00	12,5	13,3	14,2	15,0	15,8	16,6	17,4	18,2	19,0	21,1	23,1	25,0	27,0	28,9	
	1,25	14,7	15,7	16,7	17,7	18,7	19,6	20,6	21,5	22,4	24,9	27,3	29,7	31,9	33,8	
	1,50	16,8	18,0	19,2	20,3	21,4	22,5	23,6	24,7	25,7	28,6	31,4	33,7	36,0	38,1	
	1,75	18,9	20,2	21,5	22,8	24,1	25,3	26,5	27,7	28,9	32,1	34,7	37,3	38,9	40,1	
	2,00	20,9	22,3	23,8	25,2	26,6	28,0	29,4	30,7	32,0	35,0	37,9	39,4	40,8	42,1	
	2,25	22,8	24,4	26,0	27,6	29,1	30,6	32,1	33,3	34,5	37,8	39,5	41,0	42,6	44,1	
	2,50	24,7	26,4	28,2	29,9	31,5	33,0	34,3	35,7	37,0	39,3	41,0	42,7	44,4	-	



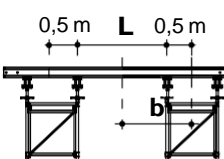
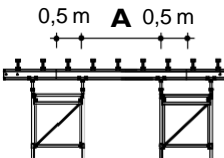
### ADVERTENCIA

#### ¡Advertencia!

¡Las cargas resultantes  $N_k$  no deben exceder las cargas verticales de los puntales  $V_1$ , tomadas de los diagramas en la página 27 y siguientes!

¡De lo contrario, las distancias entre torres deben reducirse!

**Tabla de carga**  
(con vigas secundarias R24 y doble vigas primarias R24)

R24	$M_{perm}$ : 7 kNm	$q_{EN}$ : $g_s + g_{FB} + g_{BA} + v$														$q_{EN}$ : Carga superficial
	$V_{perm}$ : 13 kN	$g_s$ : 0,25 kN/m <sup>2</sup>														$g_s$ : Peso muerto del encofrado
	$EI$ : 900 kNm <sup>2</sup>	$g_{FB}$ : 25 kN/m <sup>3</sup> • d/100														$g_{FB}$ : Peso muerto del concreto fresco
	$f_{perm}$ : L/500	$g_{BA}$ : 0,10 * $g_{FB}$ .... 0,75 ≤ $g_{BA}$ ≤ 1,75 kN/m <sup>2</sup>														$g_{BA}$ : Agrupaciones de concreto
	$f_{perm}$ : A/500	$v$ : 0,75 kN/m <sup>2</sup>														$v$ : Carga viva
Espesor de losa d	[cm]	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	
Carga superficial $q_{EN}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	17,50	18,88	20,25	21,50	22,75	24,00	25,25	26,50	27,75	29,00	30,25	31,50	32,75	34,00	
Distancia vigas secundarias e [m]		L Luz permitida de las vigas secundarias [m] (vigas de madera R24) ≥1,00m														
	0,20	3,41	3,32	3,24	3,18	3,12	3,07	3,01	2,97	2,92	2,88	2,84	2,80	2,76	2,73	
	0,33	2,88	2,81	2,75	2,69	2,64	2,59	2,55	2,51	2,47	2,42	2,37	2,32	2,28	2,23	
	0,40	2,70	2,64	2,57	2,52	2,48	2,42	2,35	2,30	2,25	2,20	2,15	2,06	1,98	1,91	
	0,50	2,51	2,44	2,35	2,28	2,22	2,16	2,06	1,96	1,87	1,79	1,72	1,65	1,59	1,53	
	0,63	2,25	2,17	2,04	1,92	1,81	1,72	1,63	1,56	1,49	1,42	1,36	1,31	1,26	1,21	
	0,67	2,19	2,06	1,92	1,80	1,71	1,62	1,54	1,46	1,40	1,34	1,28	1,23	1,18	1,14	
	0,75	1,98	1,84	1,71	1,61	1,52	1,44	1,37	1,31	1,25	1,20	1,15	1,10	1,06	1,02	
	Ancho carga [m]		A Luz permitida de las vigas primarias [m] (doble vigas de madera R24) ≥1,00m													
$b = L/2 + 0,5m$ 	1,00	2,51	2,44	2,35	2,28	2,22	2,16	2,06	1,96	1,87	1,79	1,72	1,65	1,59	1,53	
	1,25	2,26	2,18	2,05	1,93	1,83	1,73	1,65	1,57	1,50	1,43	1,38	1,32	1,27	1,22	
	1,50	1,98	1,84	1,71	1,61	1,52	1,44	1,37	1,31	1,25	1,20	1,15	1,10	1,06	1,02	
	1,75	1,70	1,57	1,47	1,38	1,31	1,24	1,18	1,12	1,07	1,02	-	-	-	-	
	2,00	1,49	1,38	1,28	1,21	1,14	1,08	1,03	-	-	-	-	-	-	-	
	2,25	1,32	1,22	1,14	1,07	1,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,50	1,19	1,10	1,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ancho carga [m]		$N_K$ carga resultante [kN]													
$b = L/2 + 0,5m$	1,00	30,7	32,4	33,9	35,3	36,6	37,9	38,6	39,3	39,9	40,5	41,1	41,8	42,4	43,0	
	1,25	35,7	37,5	38,7	39,4	40,2	41,0	41,8	42,6	43,3	44,1	44,9	-	-	-	
	1,50	39,1	40,2	41,2	42,1	43,1	44,0	44,9	-	-	-	-	-	-	-	
	1,75	41,3	42,5	43,7	44,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,00	43,5	44,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



## ADVERTENCIA

### ¡Advertencia!

¡Las cargas resultantes  $N_K$  no deben exceder las cargas verticales de los puntales  $V_1$ , tomadas de los diagramas en la página 27 y siguientes!  
¡De lo contrario, las distancias entre torres deben reducirse!

## 10 Ejemplos de aplicación

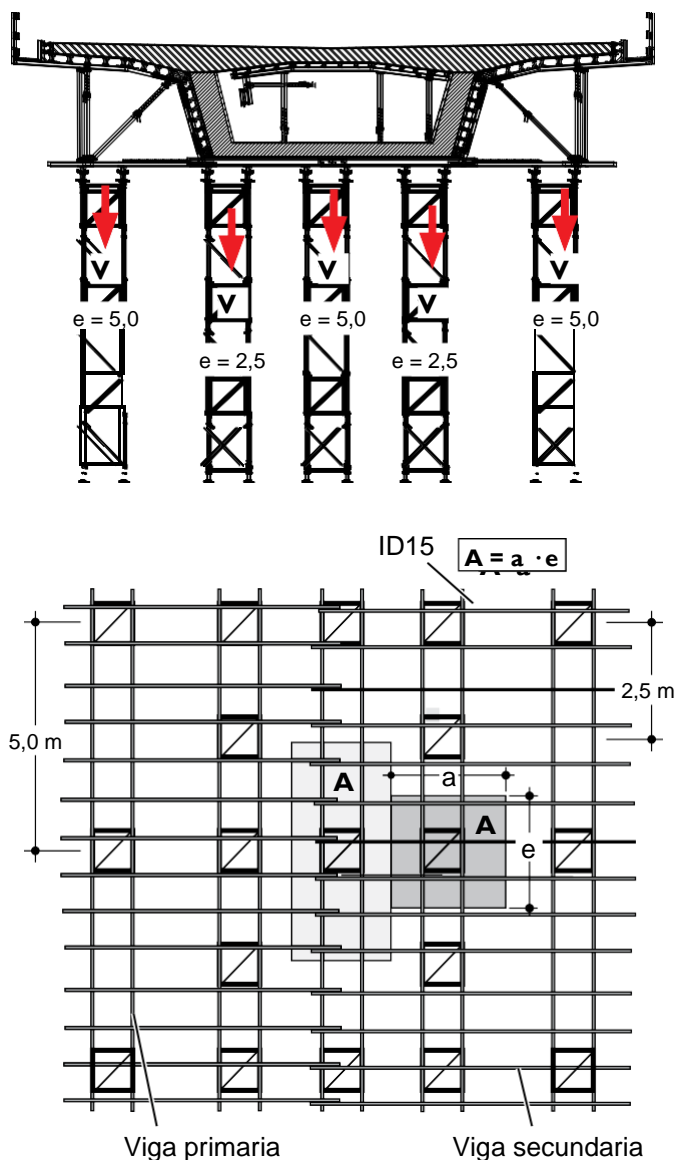
### 10.1 Ejemplo: puente

Ejemplo de disposición de marcos de soporte ID15 con cargas verticales (V) distribuidas de manera desigual y las áreas de influencia resultantes,

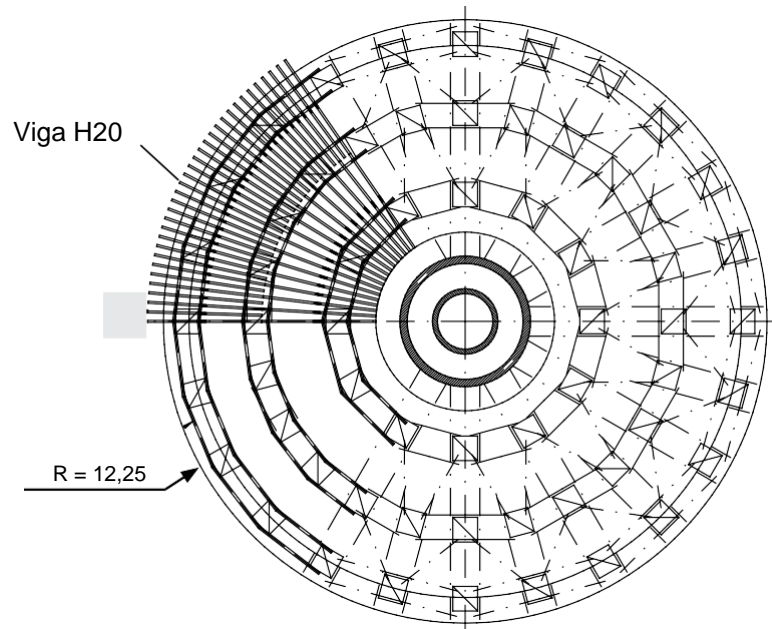
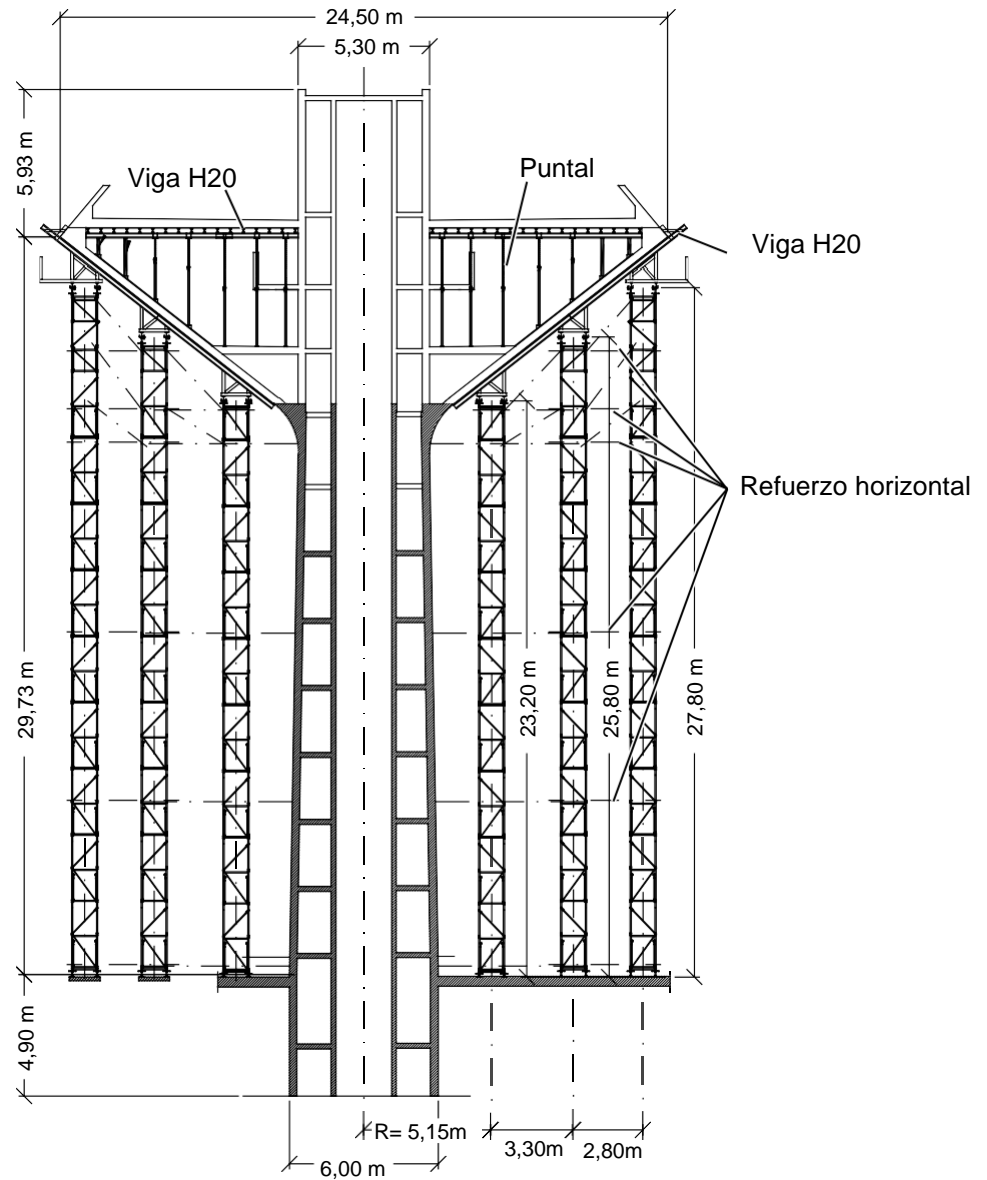
#### Supuestos para las cargas V:

Peso muerto del hormigón, peso muerto del encofrado, carga viva, agrupaciones de concreto, etc, Cargas horizontales de la presión del viento y  $V/100$ ,

La siguiente ilustración es solo esquemática, El reforzamiento requerido entre las torres no se muestra,



## 102 Ejemplo: Torre de agua



## 11 Notas sobre análisis estructural

A menos que se indique explícitamente lo contrario, todas las especificaciones de carga en este documento son cargas de trabajo seguras, Esto significa que las cargas características pueden utilizarse para cálculos, Los siguientes factores de seguridad están incluidos en la carga de trabajo segura (cuando corresponda):

### **Carga:**

$$Y_f = 1,5$$

Según DIN EN 1991-1-1 / DIN EN 1991-1-1

### **Resistencias:**

Acero:

$$Y_m = 1,1$$

Imperfecciones, suposiciones de carga y reglas adicionales:

Según DIN EN 1993 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811/ DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Aluminio:

$$Y_m = 1,1$$

Imperfecciones, suposiciones de carga y reglas adicionales:

Según DIN EN 1999 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811 / DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Madera:

$$Y_m = 1,3$$

$$K_{mod} = 0,9$$

Imperfecciones, suposiciones de carga y reglas adicionales:

Según DIN EN 1995 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811 / DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Concreto:

$$Y_m = 1,5$$

Imperfecciones, suposiciones de carga y reglas adicionales:

Según DIN EN 1992 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811 / DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Acero para concreto:

$$Y_m = 1,15$$

Imperfecciones, suposiciones de carga y reglas adicionales:

Según DIN EN 1992 / DIN EN 12810 / DIN EN 12811 / DIN EN 12812 / DIN EN 1991

Estos valores solo incluyen las cargas que se derivan de la parte respectiva en sí misma (a menos que se indique lo contrario),

Se deben considerar aumentos de las cargas debido a efectos en todo el sistema (por ejemplo, Theory II, substitute horizontal loads, scaffolding class...),

## 12 Cronología

Cambios en comparación con la versión de marzo de 2016		
Cambios	Página	Fecha
Diseño actualizado	div	2018-09



## HÜNNEBECK CHILE SANTIAGO

Volcán Láscar Poniente 792,  
Parque Industrial Lo Boza, Pudahuel,  
Santiago de Chile.  
+56 2 2585 4450

[www.hunnebeck.com/es](http://www.hunnebeck.com/es)

## HÜNNEBECK CHILE ANTOFAGASTA

Camino de la Minería 245,  
Sector La Negra,  
Antofagasta.  
+56 2 2585 4450

[www.hunnebeck.com/es](http://www.hunnebeck.com/es)

Los derechos de autor en estas instrucciones de montaje y uso pertenecen a BrandSafway, Todas las marcas comerciales mencionadas en estas instrucciones de montaje y uso son propiedad de BrandSafway, a menos que se indique como derechos de terceros o sean identificables como tal de otra manera, Hünnebeck, SGB y Aluma Systems son marcas comerciales de BrandSafway, Además, todos los derechos están reservados, especialmente en lo que respecta a la concesión de patentes o registro de modelos de utilidad, El uso no autorizado de estas instrucciones de montaje y uso, de las marcas comerciales contenidas en ellas y otros derechos de propiedad intelectual está expresamente prohibido y constituye una infracción de los derechos de autor, los derechos de marca y otros derechos de propiedad industrial,

Las ilustraciones en este folleto representan condiciones reales en sitios que no siempre pueden cumplir con las normas y regulaciones de seguridad aplicables,

**Última actualización:  
marzo de 2018**  
**¡Conserve este manual para  
futuros usos!**