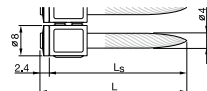


# X-U Clavos de uso general para concreto y acero

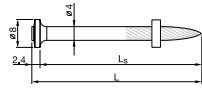
## Especificaciones del producto

### Dimensiones

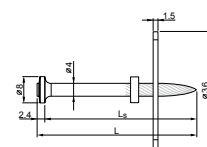
X-U \_\_ MX



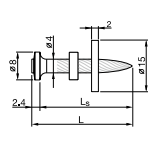
X-U \_\_ P8



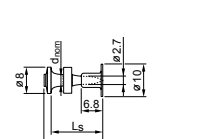
X-U \_\_ P8 S36



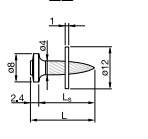
X-U \_\_ P8 S15



X-U 15 P8TH



X-U \_\_ S12



### Información general

#### Especificaciones materiales

Vástago de acero al carbón:	HRC 58
	HRC 59 (X-U 15)
Revestimiento de zinc:	5-20 µm

#### Herramientas de fijación recomendadas

Para más detalles, consulte el **Programa del fijador X-U** en las páginas siguientes y el capítulo sobre **Herramientas y equipo**.

#### Aprobaciones

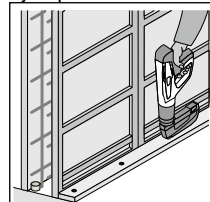
ICC ESR-2269 (EE.UU), DIBt Z-14.4-517 (Alemania), DNV-GL,

ABS, LR 97/00077, IBMB 2006/2011

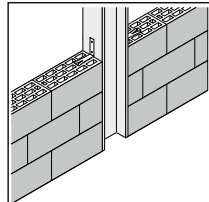
Nota: la información técnica presentada en estas aprobaciones y lineamientos de diseño reflejan condiciones locales específicas, por lo que pueden diferir de las publicadas en este manual.

## Aplicaciones

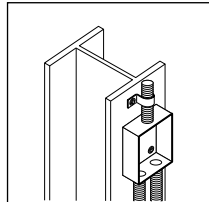
### Ejemplos



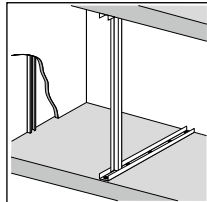
Encofrado del sistema



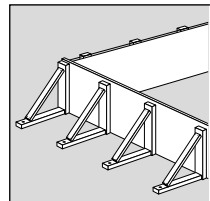
Amarre de muros en acero y concreto



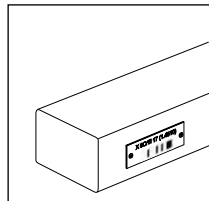
Instalaciones mecánicas y eléctricas



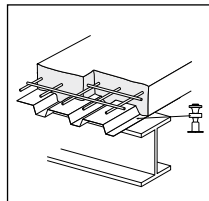
Riel para tabla yeso al concreto y acero



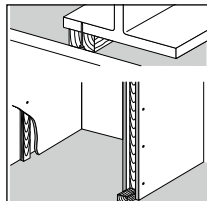
Encofrado convencional



Etiquetado



Fijación de cubiertas de metal con tachuelas

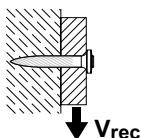
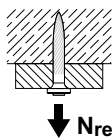


Soleras 2x4 madera sobre concreto y acero

El uso previsto para aplicaciones permanentes en las que la seguridad es fundamental comprende solamente fijaciones que no están expuestas directamente al medio ambiente o a atmósferas húmedas.

## Fijaciones sobre Concreto

### Cargas recomendadas



$N_{rec}$ [kN]	$V_{rec}$ [kN]	$h_{ET}$ [mm]
0.4	0.4	$\geq 27$
0.3	0.3	$\geq 22$
0.2	0.2	$\geq 18$
0.1	0.1	$\geq 14$

### Condiciones de diseño:

- Para fijaciones en las que la seguridad es fundamental, es necesario que exista redundancia suficiente en el sistema: Al menos 5 fijaciones por unidad fijada.
- Toda falla visible debe reemplazarse.
- Válido para concreto con una resistencia  $f_{cc} \leq 45 \text{ N/mm}^2$ .
- Válido para cargas predominantemente estáticas.
- Dentro de las cargas recomendadas, no se considera la falla del material fijado.
- Para limitar la penetración del clavo e incrementar la resistencia a tensión de la carga, utilice clavos con arandelas.

### Requerimientos de aplicación

#### Espesor del material base

Concreto:

$h_{min} = 80 \text{ mm}$

#### Espesor del material base

Madera:

$t_1 = 15 - 57 \text{ mm}$

### Espaciado y distancia al borde



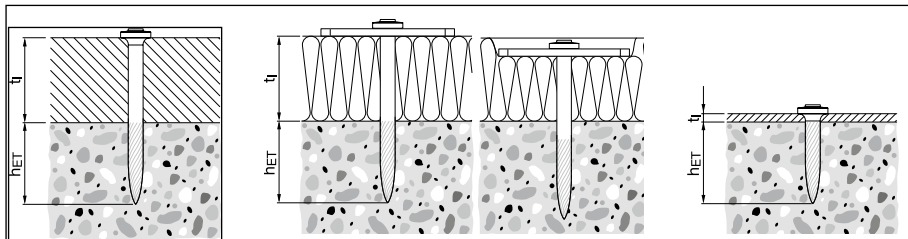
Distancia al borde:  $c \geq 70 \text{ mm}$

Espaciado  $s \geq 100 \text{ mm}$

### Selección del fijador y recomendación del sistema

Longitud del vástago requerida:  $L_S = h_{ET} + t_1$  [mm]

Recomendación:  $h_{ET} = 22 \text{ mm}$



En caso de requerir fijaciones al ras:  $L_S = h_{ET} + t_1 - 5$  [mm]

### Recomendación del cartucho

Se puede ajustar la potencia de la herramienta por medio de pruebas en sitio.

**Fijación sobre concreto:** **6.8/11M cartucho amarillo** para concreto suave y resistente  
**6.8/11M cartucho rojo** para concreto muy resistente

## Fijaciones sobre acero

### Cargas recomendadas

Fijación de láminas de acero y otros elementos de acero con X-U 16 y X-U 19

Cargas recomendadas $t_I$ [mm]	X-U _ P8/MX $N_{rec}$ [kN]	X-U _ S12 $N_{rec}$ [kN]	$V_{rec}$ [kN]
0.75	1.0	1.4	1.2
1.00	1.2	1.8	1.8
1.25	1.5	2.2	2.6
> 2.00	2.0	2.2	2.6

Fijación de láminas de acero con X-U 15 Conforme a la recomendación N73 de ECCS, "Buenas Prácticas de Construcción para Losas Compuestas"

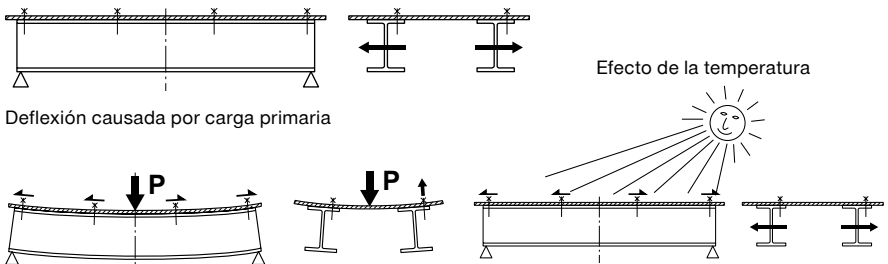
Cargas recomendadas $t_I$ [mm]	$N_{rec}$ [kN]	$V_{rec}$ [kN]
0.75 - 1.25	0.6	0.8

### Condiciones de diseño:

- Las cargas de trabajo recomendadas son válidas para láminas de acero con una resistencia a la tracción mínima  $\geq 360 \text{ N/mm}^2$ .
- Para espesores de lámina intermedios, utilice la carga recomendada para el espesor anterior.
- En caso de diseños basados en la resistencia característica, los valores recomendados deben multiplicarse por dos:  $\Rightarrow N_{Rk} = N_{rec} \cdot 2.0$   $V_{Rk} = V_{rec} \cdot 2.0$
- Para X-U 16 S12: espesor del material base  $t_{II,min} = 8 \text{ mm}$  para  $t_I \geq 1.5 \text{ mm}$  y  $t_{II,min} = 6 \text{ mm}$  para  $t_I \leq 1.25 \text{ mm}$
- Otros elementos a fijar: clips, soportes, etc.
- Debe existir redundancia (fijaciones múltiples).
- Válido para cargas predominantemente estáticas.
- Válido para cargas predominantemente estáticas

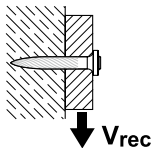
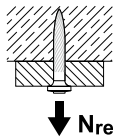
### Fuerzas de restricción

Cuando se fijen piezas de acero grandes, debe considerarse la posibilidad de que existan cargas de corte originadas por las fuerzas de restricción. ¡Evite exceder  $V_{rec}$  en el vástago del fijador!



## Fijaciones sobre Acero

Fijación de madera sobre acero



$$N_{rec} = 0.3 \text{ kN}$$

$$V_{rec} = 0.6 \text{ kN}$$

### Condiciones de diseño:

- Para fijaciones en las que la seguridad es fundamental, es necesario que exista redundancia suficiente en el sistema.
- En caso de que se fije un material suave, su resistencia ha de determinar las cargas.
- Debe observarse la distancia al borde y el espaciado entre fijadores en cumplimiento con los estándares EN reconocidos (consulte la aprobación).
- Para las especificaciones para fijar madera, aglomerado o tableros de virutas orientadas (OSB) sobre el material base, consulte la aprobación DIBt Z-14.4-517.

## Requerimientos de aplicación

### Espesor del material base

Acero:

$$t_{II} \geq 6.0 \text{ mm (fijación acero sobre acero)}$$

Madera:

$$t_{II} \geq 4.0 \text{ mm (fijación madera sobre acero)}$$

### Espesor del material fijado

Acero:

$$t_1 \leq 3 \text{ mm (material fijado sin perforación previa)}$$

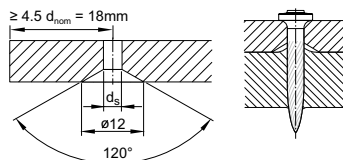
$$3 \text{ mm} < t_1 \leq 6 \text{ mm (material fijado con perforación previa)}$$

Madera:

$$t_1 = 15\text{--}57 \text{ mm}$$

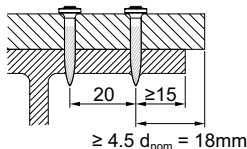
### Condiciones para elementos de acero grueso fijados ( $3 \text{ mm} < t_1 \leq 6 \text{ mm}$ )

Si resulta inaceptable que exista un espacio entre la parte fijada y el material base, las partes fijadas deben pre-perforarse.



### Distancia al borde y espaciado

Elementos rolados:



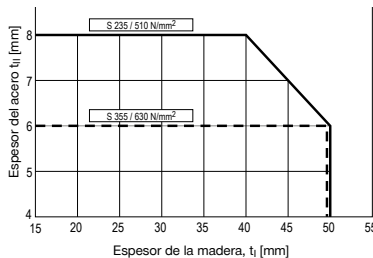
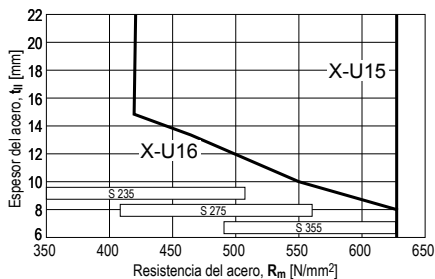
**Distancia al borde:**  $c \geq 15 \text{ mm}$

**Espaciado:**  $a = 20 \text{ mm}$

## Fijaciones sobre Acero

### Límites de aplicación

Fijación de lámina y elementos de acero sobre acero      Fijación de madera y materiales suaves sobre acero



X-U 16 P8, X-U 15 P8TH:

Para revestimientos de acero con láminas de  
 $0.75 \text{ mm} \leq t_1 \leq 1.25 \text{ mm}$

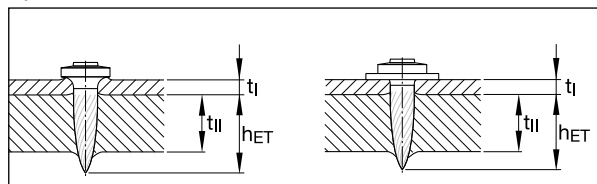
En grados de acero superiores, la fijación con clavos individuales (P8 o P8TH) puede producir mejores resultados (p.ej. menos fallas de corte) que la fijación con magazín clavos (MX o MXSP) debido a una mejor guía de los clavos.

Para X-U 22 P8 hasta X-U 62 P8

### Selección del fijador y recomendación del sistema

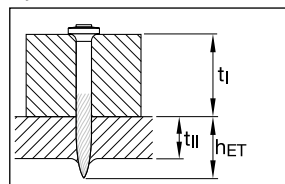
Longitud requerida para el vástago del clavo:  $L_S = h_{ET} + t_1$  [mm]

Fijación acero sobre acero



Recomendado  $h_{ET} = 12 \pm 2 \text{ mm}$

Fijación madera sobre acero



$h_{ET} \geq 8 \text{ mm}$

### Recomendación del cartucho

Se puede ajustar la potencia de la herramienta por medio de pruebas en sitio.

Fijación madera sobre acero: **6.8/11M cartucho verde o amarillo**

para espesor de acero  $t_{II} < 6 \text{ mm}$

**6.8/11M cartucho amarillo, rojo o negro**

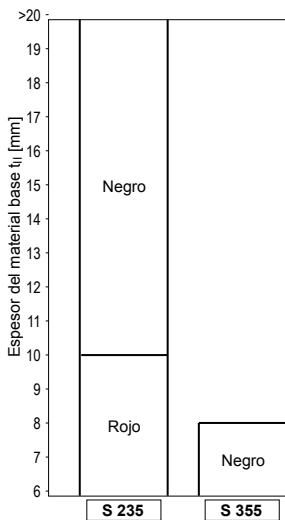
para espesor de acero  $t_{II} \geq 6 \text{ mm}$

Fijación acero sobre acero:

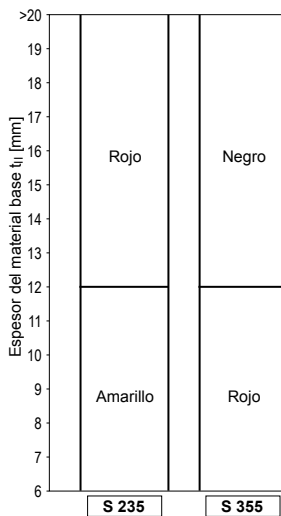
**6.8/11M cartucho amarillo, rojo o negro**

**Fijación sobre Acero**

**X-U 16**



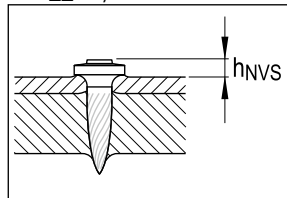
**X-U 15 P8TH**



**Control de calidad de la fijación**

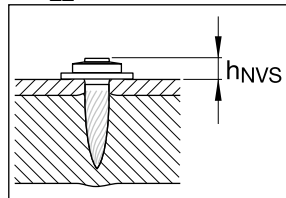
**Inspección de la fijación**

X-U \_\_ P8/MX



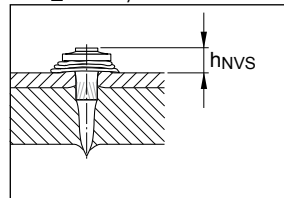
**hNVS = 2.5–4.5 mm**

X-U \_\_ S12



**hNVS = 4.0–5.5 mm**

X-U \_ P8TH / MXSP



**hNVS = 4.0–6.0 mm**

**Programa del fijador**

Fijador	Art. no	Ls [mm]	Herramientas estándar						Herramientas especiales		Aplicaciones clave
			DX 460 MX, DX 5 MX	DX 460 F8, DX 5 F8	DX 36, DX 2	DX 72	DX 351 MX	DX 351 F8	DX 35	DX 462 F8	
<b>X-U 16 MX</b>	237344	16	■				■				Lámina de metal sobre acero
<b>X-U 19 MX</b>	237345	19	■				■				Lámina de metal sobre acero
<b>X-U 22 MX</b>	237346	22	■				■				Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 27 MX</b>	237347	27	■				■				Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 32 MX</b>	237348	32	■								Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 37 MX</b>	237349	37	■								Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 42 MX</b>	237350	42	■								Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 47 MX</b>	237351	47	■								Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 52 MX</b>	237352	52	■								Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 57 MX</b>	237353	57	■								Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 62 MX</b>	237354	62	■								Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 72 MX</b>	237356	72	■								Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 16 P8</b>	237330	16		■	■	■		■	■	■	Lámina de metal sobre acero
<b>X-U 19 P8</b>	237331	19		■	■	■		■	■	■	Lámina de metal sobre acero
<b>X-U 22 P8</b>	237332	22		■	■	■		■	■	■	Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 27 P8</b>	237333	27		■	■	■		■	■	■	Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 32 P8</b>	237334	32		■	■	■		■	■	■	Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 37 P8</b>	237335	37		■	■	■		■	■	■	Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 42 P8</b>	237336	42		■	■	■		■		■	Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 47 P8</b>	237337	47		■	■	■		■		■	Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 52 P8</b>	237338	52		■	■	■			■		Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 57 P8</b>	237339	57		■	■	■			■		Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 62 P8</b>	237340	62		■	■	■					Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 72 P8</b>	237342	72		■	■	■					Madera sobre concreto/acero
<b>X-U 16 P8TH</b>	237329	16		■	■	■		■	■	■	Lámina de metal sobre acero, *)
<b>X-U 19 P8TH</b>	385781	19		■	■	■		■	■	■	Lámina de metal sobre acero, *)
<b>X-U 27 P8TH</b>	385782	27		■	■	■		■	■	■	Lámina de metal sobre acero, *)
<b>X-U 15 MXSP</b>	383466	16	■				■				Lámina de metal sobre acero
<b>X-U 15 P8TH</b>	237328	16		■	■	■		■	■	■	Lámina de metal sobre acero

\*) presionar firmemente

Fijador	Art. no	Ls [mm]	Herramientas estándar						Herramientas especiales		Aplicaciones clave
			DX 460 MX, DX 5 MX	DX 460 F8, DX 5 F8	DX 36, DX 2	DX 72	DX 351 MX	DX 351 F8	DX 35	DX 462 F8	
<b>X-U 27 P8S15</b>	237371	27		■	■	■		■	■	■	Resistencia a tensión alta
<b>X-U 32 P8S15</b>	237372	32		■	■	■		■	■	■	Resistencia a tensión alta
<b>X-U 32 P8S36</b>	237374	32		■	■	■		■	■	■	Material suave en concr./acero
<b>X-U 52 P8S36</b>	237376	52		■	■	■		■		■	Material suave en concr./acero
<b>X-U 72 P8S36</b>	237379	72		■	■	■					Material suave en concr./acero
<b>X-U 16 S12</b>	237357	16								■	Resistencia a tensión alta
<b>X-U 19 S12</b>	237358	19								■	Resistencia a tensión alta
<b>X-U 22 S12</b>	237359	22								■	Resistencia a tensión alta
<b>X-U 27 S12</b>	237360	27								■	Resistencia a tensión alta
<b>X-U 32 S12</b>	237361	32								■	Resistencia a tensión alta

■ = Recomendado

■ = Factible