

## Instalación de los tornillos de anclaje HPM®

### Identificación del producto

Existen modelos estándar de tornillos de anclaje HPM® (16, 20, 24, 30 y 39) análogos a los tamaños de la rosca métrica M del tornillo. El modelo del tornillo de anclaje puede ser identificado por el nombre en la etiqueta del producto, el diámetro de la rosca y el código de color del producto.

### Formación de un grupo de tornillos

Los tornillos se colocan en su posición correcta, formando grupos de tornillos, utilizando las plantillas de instalación PPL. Las plantillas de instalación permiten que los grupos de tornillos se posicionen en el plano horizontal en el lugar exacto y que sean fácilmente ajustables al nivel correcto.

*Identificación del color del tornillo de anclaje HPM®.*

Tornillo de anclaje	Diámetro de rosca [mm]	Código de color	Plantilla de instalación
HPM 16	16	Amarillo	PPL 16
HPM 20	20	Azul	PPL 20
HPM 24	24	Gris	PPL 24
HPM 30	30	Verde	PPL 30
HPM 39	39	Naranja	PPL 39

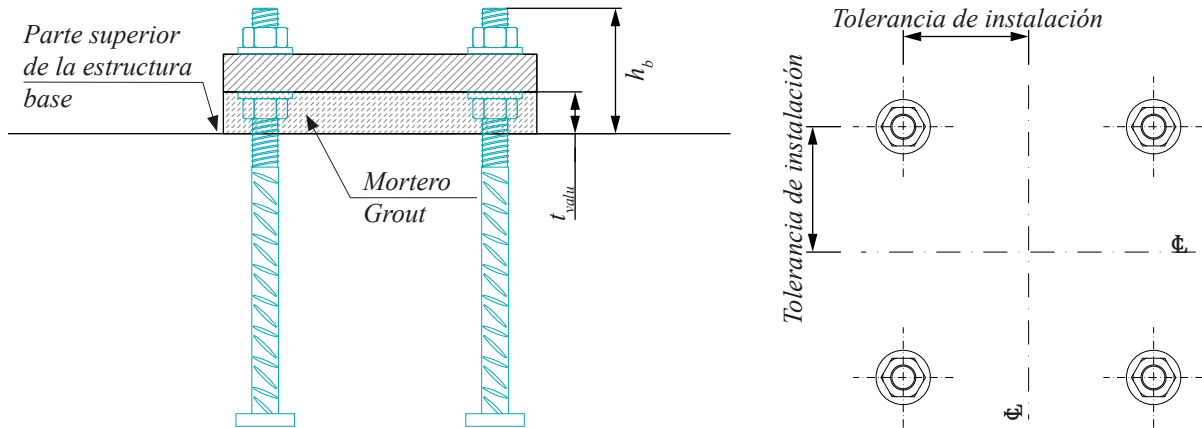
La plantilla de instalación recomendada está fabricada de acero (chapa perforada, angulares y tubos soldados, etc.). Los tornillos de anclaje se fijan mediante las tuercas y arandelas a la plantilla a través de los agujeros. Es conveniente que la plantilla de instalación PPL tenga marcas de alineación para la correcta colocación del grupo de tornillos de anclaje. Los tornillos de anclaje también tienen marcas en la parte superior para distintas formas de posicionamiento. Para prevenir el desplazamiento durante el hormigonado, la plantilla debe fijarse firmemente a la estructura base. Puede ser recomendable que la plantilla tenga un orificio central para que el hormigón se pueda verter fácilmente. Después del hormigonado, la plantilla de instalación se puede recuperar y reutilizar.



### Instalación de los tornillos y tolerancias de instalación

Los tornillos de anclaje se deben colocar a la altura  $h_b$  desde la superficie de hormigón según las dimensiones indicadas en la siguiente tabla. La altura del tornillo se mide desde la superficie del hormigón y su tolerancia es  $\pm 20$  mm. Cada tornillo está marcado con la profundidad recomienda para el anclaje.

La tolerancia de instalación y altura del tornillo de anclaje desde la superficie de hormigón.



Tornillo de anclaje	HPM 16	HPM 20	HPM 24	HPM 30	HPM 39
Espesor del mortero Grout $t_{Grout}$ [mm]	50	50	50	50	60
Altura del tornillo $h_b$ [mm]	105	115	130	150	180
Tolerancia de instalación del tornillo [mm]	$\pm 3$	$\pm 3$	$\pm 3$	$\pm 3$	$\pm 3$

### Doblado de los tornillos

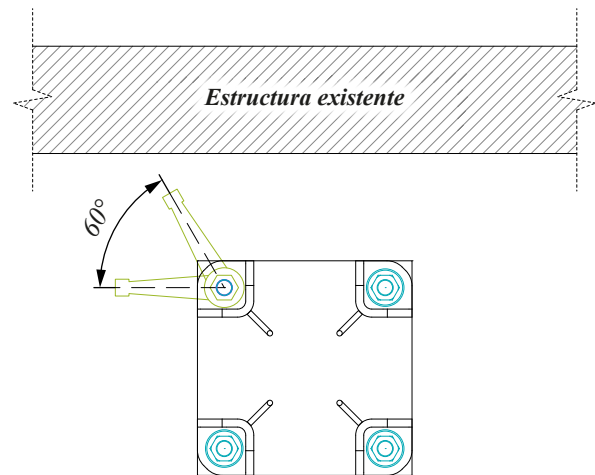
Los tornillos de anclaje HPM® están fabricados de barra corrugada B500B. El doblado debe hacerse de acuerdo con EN 1992-1-1. Ver Anexo E de este catálogo con ejemplos de aplicación.

### Soldadura de los tornillos

Debería evitarse soldar los tornillos, aunque todos los material usados en el tornillo de anclaje HPM® son soldables (excepto tuercas y arandelas). Los requerimientos y las instrucciones de la normativa EN 17660-1: Soldadura de armaduras de acero, Parte 1: uniones soldadas que soportan carga, debería tenerse en cuenta cuando se sueldan barras corrugadas.

### Edificios existentes

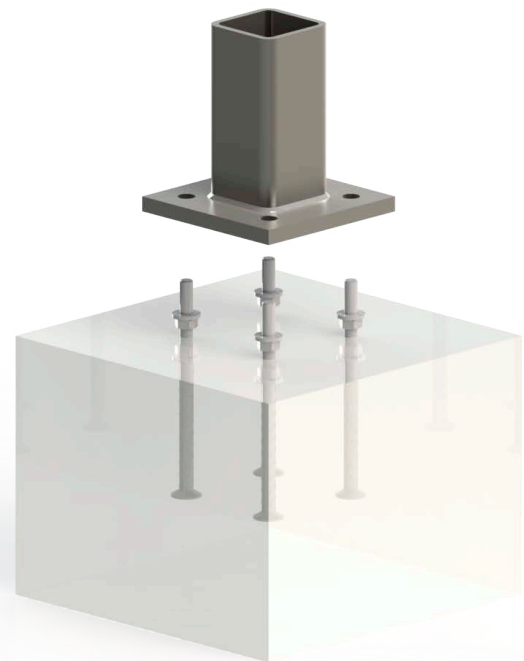
Cuando se colocan tornillos de anclaje adyacentes a estructura existentes como paredes u otros obstáculos, se deben tener en consideración las secuencias de construcción. Es necesario asegurarse que se tiene acceso suficiente para poder apretar todas las tuercas. Si se requieren configuraciones especiales, por favor, contactar con el Departamento Técnico de Peikko.



### Montaje de la estructura

Antes del montaje, se deben quitar las tuercas y arandelas superiores de los tornillos de anclaje. Las tuercas y arandelas inferiores se deben ajustar al nivel correcto. El pilar se apoya directamente sobre las tuercas y arandelas, ya niveladas.

Un método alternativo cuando los pilares son muy pesados, para que el montaje sea más fácil y rápido, es utilizar cuñas de nivelación colocadas entre los tornillos de anclaje. Las tuercas inferiores deben estar niveladas al menos 5 mm por debajo del nivel de las cuñas para asegurar que el pilar apoya completamente sobre ellas.



## Apretar la conexión

Las tuercas y arandelas superiores se atornillan a los tornillos de anclaje HPM®. El pilar se aploma y alinea en su posición vertical mediante las tuercas inferiores de nivelación. Se recomienda usar dos teodolitos desde distintas direcciones para asegurar la verticalidad. Cuando el pilar está aplomado se tienen que apretar todas las tuercas a tope. No es necesario aplicar ningún par de apriete, únicamente se recomienda golpear la llave varias veces con un martillo para garantizar que la conexión queda bien apretada. Los tipos de llaves de apriete adecuadas son las llaves de estrella de golpe (DIN 7444) o las llaves fijas (DIN 133).

*Tipos de llaves de apriete recomendadas.*

DIN 7444



DIN 133



## Llenado de la junta

Antes de colocar más elementos sobre el pilar, como por ejemplo vigas o más pilares, la junta entre el pilar y los tornillos así como también los huecos inferiores se deben rellenar completamente con mortero tipo Grout siguiendo las instrucciones del fabricante del mortero. Debe ser un mortero sin retracción autonivelante y de alta resistencia. Para evitar que quede aire en la junta es recomendable verter el mortero por un único lado del pilar. El encofrado empleado en la junta deberá garantizar que el recubrimiento de hormigón es adecuado para cubrir los pies de pilar y tornillos de anclaje.

Una vez que el mortero ha conseguido la dureza suficiente, la conexión se puede dar por finalizada y ya se puede continuar con el montaje.



## Instrucciones para controlar la instalación de los tornillos:

### Antes del hormigonado:

- Asegurarse que la plantilla de instalación PPL es la correcta (comprobar las distancias entre ejes, diámetro de rosca, etc.)
- Verificar la posición del grupo de tornillos
- Asegurarse que la armadura requerida por los tornillos ha sido instalada
- Asegurarse que los tornillos están al nivel correcto
- Asegurarse que plantilla de instalación y el grupo de tornillos no están girados
- Asegurarse que el grupo de tornillos estén fijados correctamente para que no se muevan durante el hormigonado.

### Después del hormigonado:

- Asegurarse que la posición del grupo de tornillos está dentro de la tolerancia permitida. Grandes variaciones deben ser notificadas al calculista de la estructura
- Señalizar y proteger las roscas hasta que se inicie el proceso de montaje (cintas, tubos de plástico, etc.)

## Instrucciones para controlar el montaje:

Es importante respetar el espesor de las juntas inferiores según la información de este catálogo así como seguir las instrucciones de montaje facilitadas por Peikko. Por favor, contactar con el Departamento Técnico de Peikko para aclaraciones adicionales.

### Comprobaciones durante el montaje:

- Secuencia y limitaciones del montaje
- Instrucciones para apretar las tuercas
- Instrucciones para el hormigonado de la junta.