

Instalación de los tornillos de anclaje de alta resistencia PPM®

Identificación del producto

Existen modelos estándar de tornillos de anclaje PPM® (30, 36, 39, 45, 52 y 60) análogos a los tamaños de la rosca métrica M de la rosca 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

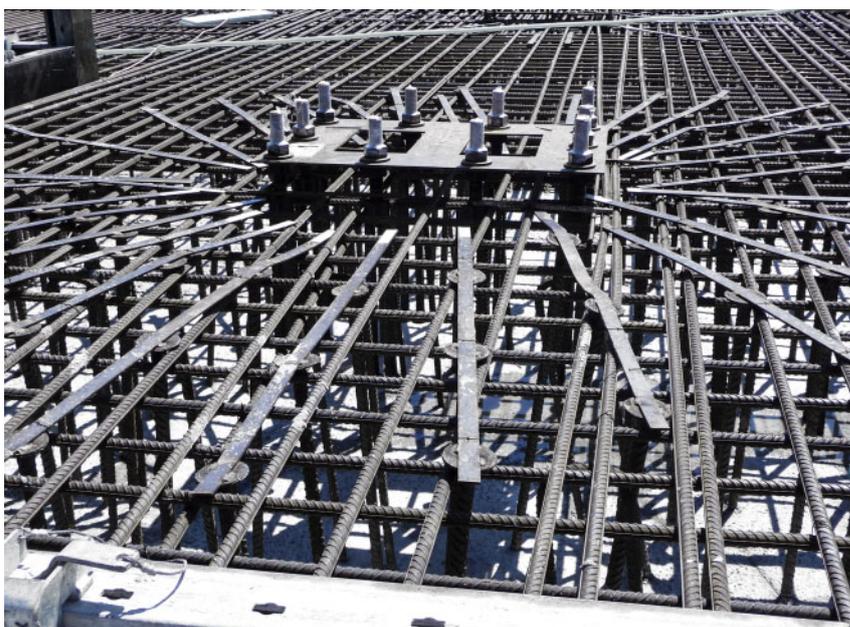
Los tornillos se colocan en su posición correcta, formando grupos de tornillos, utilizando las plantillas de instalación PPL. Las plantillas de instalación permiten que los grupos de tornillos se posicionen en el plano horizontal en el lugar exacto y que sean fácilmente ajustables al nivel correcto.

Identificación del color del tornillo de anclaje PPM®.

Tornillo de anclaje	Diámetro de rosca [mm]	Código de color	Plantilla de instalación
PPM 30	30	Negro	PPL 30
PPM 36	36	Rojo	PPL 36
PPM 39	39	Marrón	PPL 39
PPM 45	45	Morado	PPL 45
PPM 52	52	Blanco	PPL 52
PPM 60	60	-	PPL 60

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.

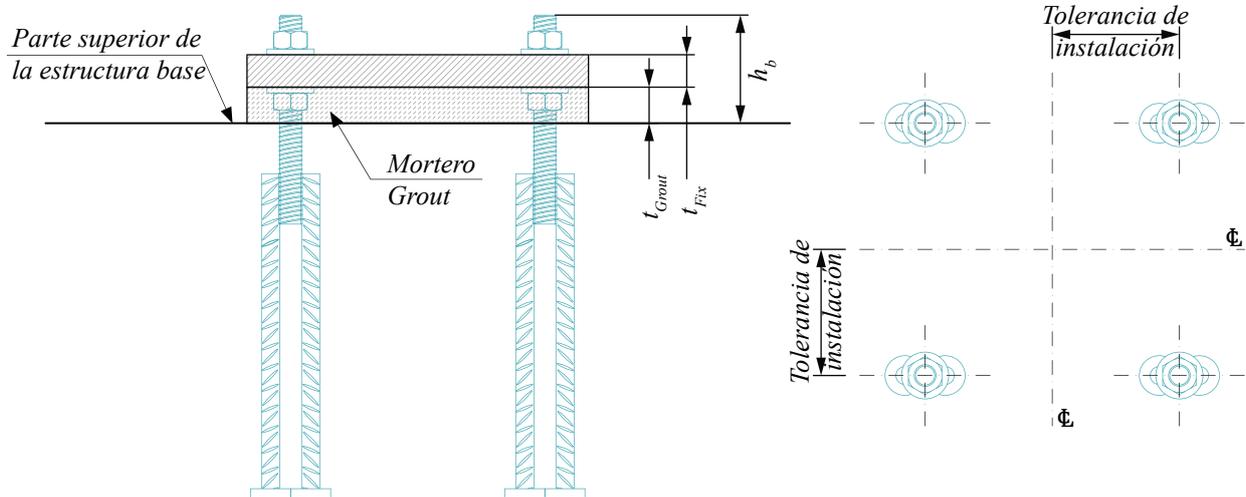
Para prevenir el desplazamiento durante el hormigonado, la plantilla debe fijarse firmemente a la estructura base. Puede ser recomendable que la plantilla tenga un orificio central para que el hormigón se pueda verter fácilmente. Después del hormigonado, la plantilla de instalación se puede recuperar y reutilizar.



La instalación de los tornillos y las 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 ± 20 mm. Cada tornillo está marcado con la profundidad recomendada de anclaje.

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



Tornillo de anclaje	PPM 30	PPM 36	PPM 39	PPM 45	PPM 52	PPM 60
Espesor del mortero Grout t_{Grout} [mm]	50	55	60	65	70	80
Espesor de la placa base t_{Fix} [mm]	≤ 45	≤ 50	≤ 60	≤ 60	≤ 80	≤ 85
Altura del tornillo h_b [mm]	155	170	190	200	235	260
Tolerancia de instalación del tornillo [mm]	± 3	± 4	± 4	± 4	± 5	± 5

Doblado de los tornillos

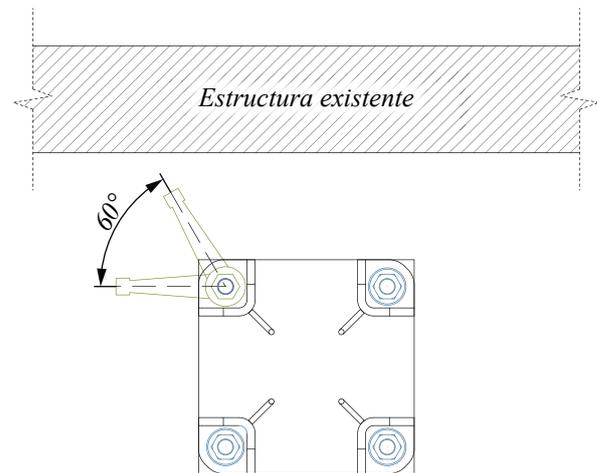
Los tornillos de anclaje PPM® están fabricados de barra corrugada B500B. El doblado debe hacerse de acuerdo con UNE-EN 1992-1-1. Ver Anexo E de este manual con ejemplos de aplicación.

Soldadura de los tornillos

Debería evitarse soldar los tornillos, aunque todos los materiales usados en el tornillo de anclaje PPM® 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 o pletinas 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 PPM®. 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 (10-15 impactos) 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.

Tornillo de anclaje	Tamaño de la llave de apriete
PPM 30	46 mm
PPM 36	55 mm
PPM 39	60 mm
PPM 45	70 mm
PPM 52	80 mm
PPM 60	90 mm



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 la 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.)
- Proteger los tornillos durante la fase de construcción ante los posibles riesgos de tráfico en la obra como por ejemplo vehículos, excavadoras, etc.

Instrucciones para controlar el montaje

Es importante respetar el espesor de las juntas inferiores según la información de este manual.

Las juntas, incluidas todas las fases de trabajo, como el almacenamiento, la elevación, la manipulación y la instalación, deben realizarse de acuerdo con el plan de instalación elaborado por el diseñador de la estructura. Si es necesario, el Departamento Técnico de Peikko puede proporcionar asesoramiento.

Comprobaciones durante el montaje:

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