

## Colocación

Una adecuada colocación asegurará la durabilidad de los bordillos y de la pavimentación.



Normalmente, la colocación de los bordillos es previa a la ejecución de los pavimentos que delimita, especialmente en casos de firmes flexibles o adoquinados. En el caso de que el paso de maquinaria pudiera deteriorar la obra ya ejecutada o la estabilidad del bordillo, se dispondrán cuñas o contrafuertes de hormigón en el trasdós para garantizar esta, o se acotará la zona para evitar esos deterioros.

El uso del bordillo puede condicionar su colocación, y así un bordillo puesto de canto, con la mayor dimensión en vertical, al ser menos remontable que el bordillo plano, requerirá mayor protección, o su colocación posterior.

El proceso de colocación de los bordillos y piezas complementarias lo dividiremos en 6 etapas expuestas a continuación:

### 1. Planificación del trabajo.

Antes de proceder a la ejecución, es preciso analizar cuidadosamente la localización de los diferentes servicios urbanos, para asegurar así que las diferentes operaciones constructivas no dañarán las conducciones bajo tierra.

También debe comprobarse que la maquinaria a utilizar no interferirá con los tendidos existentes (red telefónica y tendido eléctrico entre otros).

Por último, será necesario preparar convenientemente las vías de acceso de la maquinaria y mano de obra para evitar demoras en la realización del trabajo.

### 2. Preparación de la superficie de la explanada.

La preparación de la explanada comienza asegurando en primer lugar, que la misma se mantiene seca y bien drenada. De esta manera, conviene que el nivel freático se mantenga al menos 30 cm por debajo de la base de cimentación del bordillo.

El siguiente paso en la preparación de la explanada supone retirar todas las raíces y materia orgánica y/o añadir material necesario hasta obtener la cota de proyecto definida en los estudios previos.

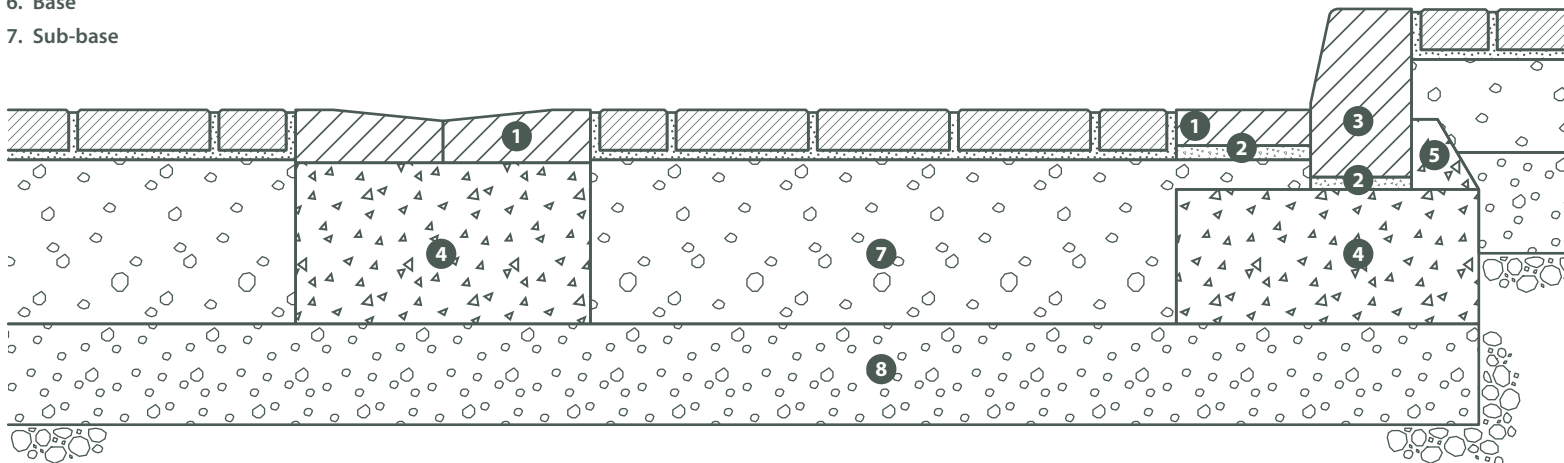
El comportamiento del terreno natural deberá ser lo más uniforme posible, por lo que es conveniente retirar las zonas blandas y sustituirlas por terreno adecuado, y compactar si éste lo requiere. En todos los casos el terreno donde se colocará la solera del bordillo debe estar compactado según las especificaciones del proyecto, habitualmente entre 98 y 100% Proctor Modificado.

### 3. Realización del hormigón de la cama o solera.

Todo bordillo ha de recibirse en una cama o solera de hormigón hidráulico (H-125 ó H-150), clave para su funcionamiento general. Aunque aún pueden verse en ocasiones bordillos ejecutados sin solera, es imprescindible su realización en todos los casos, independientemente del tipo de firmes que delimiten.

El espesor mínimo de la solera será de 15 cm, llegando a 20 cm en caso de soportar tráficos importantes. La anchura de la base será la del bordillo más 10 cm a cada lado del mismo.

1. Rigola
2. Cemento de mortero
3. Bordillo
4. Cama o solera de hormigón
5. Tacón o contrafuerte
6. Base
7. Sub-base



Existen dos métodos de ejecución, según se encofre esta cama de hormigón o no. Usando encofrados de madera, el coste no se encarece sensiblemente, si bien es necesario el empleo de más tiempo en la ejecución. El no recurrir a encofrados y extender el hormigón directamente puede significar una pérdida de hormigón si no se requiere este exceso en las capas de la calzada.

Cuando uno de los firmes laterales sea flexible (terrizo, zahorra, etc), se ejecutará un refuerzo en forma de tacón o contrafuerte, detrás del bordillo, de unos 10 cm de fondo.

En ocasiones, por facilidad constructiva, el espesor de la solera se aumenta hasta enrasar con la base del firme.

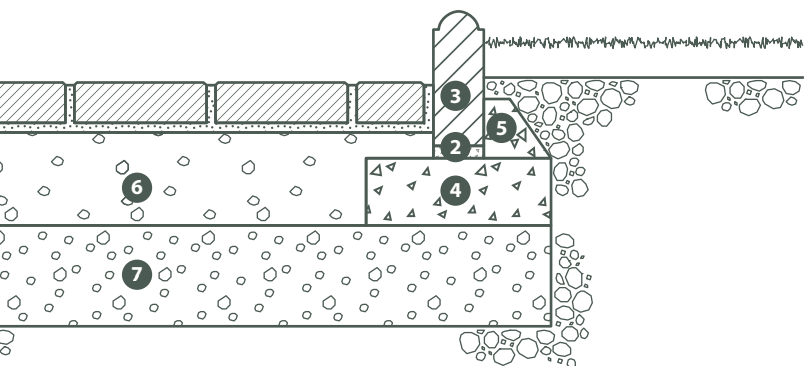
En caso de adoquinado sobre base flexible, debe limitarse la anchura de la solera para evitar el apoyo del adoquín de borde sobre aquella

#### 4. Colocación de los bordillos.

El bordillo se recibirá en la cama o solera mediante una capa de mortero de cemento y arena de río en la proporción de 1 a 3, respectivamente. Este mortero debe ser duro, de consistencia seca y cono de Abrahams inferior a 5 cm.

A veces el bordillo se coloca directamente encima de la solera cuando está fresca. Este procedimiento presenta inconvenientes al demoler el bordillo en caso de rehabilitaciones.

El bordillo se colocará manualmente a nivel, manteniendo el operario una leve presión sobre el mismo para la situación correcta en el lugar correspondiente. Los rendimientos suelen oscilar entre los 150 y 280 metros lineales de bordillo por jornada de trabajo de 8 horas.



Para el método mecanizado de colocación, poco extendido en nuestro país por la inversión inicial que representa, se utiliza una simple máquina Jumbo con un aparato que, succionando aire, coge los bordillos del palet donde estén acopiados y los sitúa en el mortero con ayuda de dos operarios para afinar la posición. Los rendimientos se sitúan en el intervalo de los 180 y 320 metros lineales por jornada de trabajo de 8 horas.

En ambos casos se tomará la precaución de dejar espacio para la junta entre bordillos, de aproximadamente 5 mm.

Es conveniente comenzar la colocación en una alineación recta y por el punto más bajo del tramo y continuar pendiente arriba, siempre que se pueda.

La colocación de los primeros bordillos requiere un cuidado especial, puesto que esto se reflejará en la disposición de sucesivos elementos.

Es una buena práctica el tendido de una cinta, a modo de replanteo, para delimitar el borde de la alineación y que esta sirva de referencia permanente.

Una recomendación para optimizar la organización del trabajo consiste en acopiar los palets de bordillos separados por una distancia equivalente a la longitud de los bordillos de cada paquete de expedición. También se pueden situar de pie los bordillos sobre la tierra próxima a donde se van a colocar, para facilitar el manejo manual de las piezas.

De cualquier forma, se hace indispensable un retacado de los bordillos con el mismo mortero, a modo de trasdosado.

Los bordillos no deben ser martilleados, ya que se pueden provocar marcas permanentes, astillamientos o desgajamientos de los mismos, y sólo en los casos en que sea imprescindible se permite usar un martillo de goma interponiendo un elemento amortiguador (banda de caucho, madera, etc)

### **5. Tratamiento de juntas.**

La junta entre piezas será de 5 mm como máximo, y se rellenará con el mismo tipo de mortero que se usa para colocar el bordillo. Para conseguir una apertura uniforme en las juntas es conveniente el uso de separadores o distanciadores.

El llagueado de las juntas es opcional según la estética y la exigencia del proyecto, y su ejecución se lleva a cabo, a partir de los 30 minutos desde la colocación de los bordillos en su lugar. Este llagueado puede ser en forma de V, de U, "con escalón", o simplemente continuando el nivel de la cara superior.

### **6. Acabado.**

Tras la ejecución de los pavimentos, y especialmente tras la extensión de mezclas bituminosas, si es el caso, o bien tras el barrido de la lechada de cierre de juntas de la capa de rodadura de las aceras, se procederá a la limpieza de los bordillos, operación necesaria para eliminar las manchas que hayan provocado las otras unidades de obra, y poder conseguir así un línea de bordillo de aspecto agradable y uniforme.