

BLOQUES

Los adoquines en en la historia

LA HISTORIA DE LOS PAVIMENTOS DE adoquines tiene sus orígenes hace más de 20 siglos en el empedrado. Su aparición se debió a la necesidad sentida por el hombre de tener vías durables, limpias y seguras, que le permitieran un desplazamiento rápido en cualquier época del año.

Así, a la vez que se perfeccionaban los carros de tracción animal, también se buscó una superficie de rodamiento continua que permitiera un tránsito más cómodo; para lograr esto se abandonó la práctica de colocar las piedras en estado natural y se les comenzó a tallar en forma de bloques para obtener un mejor ajuste entre los elementos. Esta simple acción dio lugar al surgimiento del primer pavimento de adoquines, pues la palabra española adoquín proviene del árabe «ad-dukkân», que quiere decir «piedra escuadrada o a escuadra».

La construcción de los pavimentos de piedra continuó hasta comienzos del siglo XX y no pocos aún se encuentran en servicio y en buen estado, lo cual atestigua su durabilidad. Sin embargo, esta situación estaba por cambiar.

Con la urbanización en el siglo XIX y la aparición del automóvil con motor de combustión interna a finales del mismo, no resultaba económico ni práctico tallar la gran cantidad de piedras que requería el ritmo de pavimentación. Por esto, los adoquines de piedra comenzaron a sustituirse con los de arcilla cocida y por bloques de madera, gracias a lo cual se desarrollaron las técnicas de pavimentación con concreto y con asfalto, muy comunes en la actualidad.

La pavimentación con bloques de madera se desechó muy pronto, pero en algunos países europeos se trabajaron grandes extensiones de pavimentos de adoquines de arcilla cocida, con resultados aceptables a pesar del desgaste acelerado de las piezas. Al comenzar la reconstrucción de Europa, tras la Segunda Guerra Mundial, la arcilla cocida se dedicó a la construcción de vivienda, por lo que se comenzaron a fabricar, en moldes individuales adoquines de concreto.

Éstos últimos pronto mostraron grandes ventajas sobre los de arcilla, en especial, por su durabilidad. Más tarde, Alemania impulsó el desarrollo de las máquinas vibrocompresoras para elaborar en serie piezas de concreto, con lo cual se industrializó la producción de los adoquines, popularizándolos por todo el mundo.

El éxito de los pavimentos de adoquines de concreto se basó en su amplio rango de aplicación, pues pueden utilizarse en andenes, zonas peatonales, plazas, en las vías internas de urbanizaciones, calles y avenidas, con un tráfico vehicular que va de unos pocos automotores ligeros, hasta donde circula un gran número de camiones pesados; en zonas de carga, patios de puertos y plataformas de aeropuertos.

Por otra parte, la utilización de los adoquines prefabricados ayuda a mejorar el ambiente de las pequeñas comunidades, puesto que durante su colocación se crea una gran cantidad de oportunidades de empleo temporal, y debido a los costos de transportación muchas veces conviene establecer una fábrica en la zona en desarrollo. Por supuesto, la maquinaria debe ser de primera calidad, capaz de producir adoquines de concreto que cumplan con las normas y altas especificaciones del producto. ☺



PREMEZCLADOS

Por un eficiente bombeo del concreto


ACTUALMENTE, SOBRE TODO EN LAS grandes ciudades, presenciamos el auge de la construcción de edificios más altos, de más comercios y más habitaciones, lo cual ha llevado a la búsqueda de una mayor velocidad, exactitud y eficiencia en los costos de la colocación del concreto puesto que cada vez, con mayor exigencia, los propietarios requieren a los constructores

acortar los tiempos de la terminación de las obras.

Junto con este requerimiento también se ha incrementado la demanda del concreto premezclado y la necesidad inevitable de una mejora en la tecnología de su distribución.

En la medida que la necesidad de un equipo eficiente ha crecido, la industria del bombeo ha respondido favorablemente y las bombas modernas en sí mismas han jugado un papel muy importante en la calidad del concreto premezclado, hasta elevarla muy por arriba de otros materiales de construcción.

Esto se debe en gran medida a que el bombeo asegura un flujo continuo y predecible del concreto permitiendo el control preciso de la dosificación, dando como resultado una opción suave y fluida que maximiza la utilización de la mano de obra durante el proceso de construcción.

Las grandes capacidades de producción del equipo avanzado de bombeo han puesto a la bomba en una categoría relevante. Dicho de manera simple, no existe otro método que pueda poner tanto concreto en su lugar tan rápidamente hasta 150 m³/hr y tan económicamente como una bomba. La colocación con una bomba de concreto garantiza que las cuadrillas de trabajadores tengan un buen desempeño a un ritmo efectivo y continuo, reduciéndose simultáneamente el tiempo total de descarga desde las mezcladoras de camión hasta 65 m³/hr (lo que está por mucho dentro de las capacidades de una bomba moderna). 

Para terminar los 79 pisos del Wacker Drive Tower, en Chicago, uno de los edificios más altos del mundo erigidos con concreto, una sola bomba elevó verticalmente la mayor parte de los 84 mil m³ de concreto necesarios hasta una altura de 259 m, los que se distribuyeron eficientemente con una pluma.



Colocación de tubos

TUBOS

EN LAS EDICIONES DE CYTDE MARZO Y abril se cubrieron, respectivamente, los aspectos de la clasificación de suelos y las preparaciones necesarias para hacer una buena colocación de los tubos de concreto. En este número abordaremos la colocación propiamente dicha.

El ancho de la excavación donde se ubicarán los tubos debe facilitar los trabajos de colocación, pues una excavación muy angosta dificulta bajar los tubos, ubicarlos en línea recta, pegarlos entre sí y compactar el relleno. Por otro lado, si la excavación es muy ancha se gastará más presupuesto y tiempo, además de requerir de más material de relleno.

El ancho adecuado de la zanja lo define el diámetro del tubo. Por ejemplo, para colocar tubos con de 60 cm, equivalente a 24 pulgadas, se procede de la siguiente forma: se mide el espesor de la pared del tubo, en este caso se supone que los tubos tienen 10 cm de espesor y se dejan 30 cm a cada lado del tubo en la zanja para facilitar su acomodo y la compactación del relleno.

Para confirmar que todo se ha hecho de modo correcto finalmente se suma cada una de estas cantidades para obtener el ancho final: 60 cm (diámetro del tubo) + 20 cm (dos veces el espesor de la pared) + 60 cm (los 30 cm a cada lado del tubo) = 1.40 m. En otras palabras, el ancho de la zanja se deriva del diámetro interno + el espesor de la pared + 30 cm a cada lado para compactación para tubos de 60 cm.

Así mismo, la longitud de la alcantarilla debe ser suficientemente amplia para evitar que los cabezales queden ubicados dentro de la calzada y se conviertan en un peligro para el conductor. Los cabezales dentro de la vialidad también representan un obstáculo para sus futuras ampliaciones.

Muchas veces, la excavación manual se hace con picos y palas, pero si se quiere avanzar rápido conviene utilizar maquinaria pues se ocupa poca mano de obra.

En general, con el fin de proteger a las personas que laboran en la colocación de tubería sugerimos que se tomen las siguientes precauciones:

- Para los trabajadores que colocan los tubos se recomienda no entrar a la zanja si es profunda y angosta, hasta que se establezcan las paredes del suelo

- Existe el riesgo de desprendimientos de tierra, por lo que los tubos no deben estar apilados a la par de la zanja, pues un movimiento cualquiera, puede hacer que rueden fácilmente y caigan adentro de la zanja maltratando a un trabajador

- Usar una cadena en buenas condiciones para levantar y bajar los tubos. Es recomendable revisarla detalladamente, para que ningún tubo se suelte en el aire

- Los trabajadores deben estar atentos cuando la maquinaria levante y baje los tubos

- Para colocar el mortero en las uniones de los tubos, tanto en su parte interna como externa, se debe usar una espátula, o bien guantes de hule

- No se debe colocar el mortero con las manos descubiertas

- Nunca inicie el relleno de la zanja cuando hay trabajadores dentro de ésta o de la alcantarilla. 🚫

destacan las columnas prefabricadas de concreto, las cuales sirven como soporte y estructura de múltiples edificaciones.

Su forma, diseño e ingeniería permiten realizar edificaciones de calidad y obtener una mayor rapidez en la construcción. Sus principales cualidades propician que se acelere el proceso de obra, un acabado de concepto integral, una mayor eficiencia estructural, variedad de diseños en conexiones, un material de alta resistencia y una alta capacidad de sobrecarga. Y entre sus variables esenciales están las columnas reforzadas en naves industriales, edificios, centros comerciales o además el uso de las columnas presforzadas para grandes alturas o para esfuerzos extraordinarios en naves industriales.

Otros prefabricados de uso común son las traveses AASHTO, elementos estructurales en concreto presforzado, diseñados para soportar cargas de puentes en claros variables. Son ideales para la construcción de puentes con una reducción de costos de construcción y programa de ejecución del mismo, mejorando la calidad, limpieza y estética. Entre sus atribuciones más positivas permite una construcción mecanizada, asegura una textura fina en su acabado, soporta cargas de gran peso, propicia la producción en serie, con una calidad controlada y un óptimo diseño estructural, ofreciendo calidad, limpieza y estética

Las traveses AASHTO son básicas para la construcción de puentes ferroviarios, vehiculares y peatonales, pasos a desnivel y viaductos. Están disponibles en tipo I, II, III, IV, V, VI, pueden ser pretensadas, postensadas o combinadas, se pueden construir hasta de 45 m de longitud, soportan cargas desde 15 hasta 80 ton (HS20 hasta T3S2R4). Además presentan concreto de alta resistencia (f_c =desde 350 hasta 500 kg/cm²), acero de refuerzo de f_y = 4200 kg/cm² y acero de presfuerzo de f_y =19 mil kg/cm².

Otro tipo de traveses prefabricadas de concreto son las portantes, de gran capacidad y utilizados para el soporte de las losas de entrepiso y azoteas. Destacan como elemento estructural prefabricados, con una notoria capacidad para soportar entrepisos, se pueden fabricar en diferentes anchos,



Prefabricados, variantes y ventajas

PREFABRICADOS

EN LA ACTUALIDAD SON MUCHAS LAS opciones de los prefabricados de concreto. Basta sólo citar algunos ejemplos para constatar la amplia gama existente, sus aplicaciones y en especial su infinidad de ventajas para el constructor. Entre éstas

largos y peraltes, utilizan concreto de alta resistencia, tienen un comportamiento estructural más dúctil, mejoran las características geométricas del proyecto y resisten las acciones de las cargas vivas y muertas.

Son muy convenientes para la construcción de entresijos, cubiertas, edificios o cualquier estructura de concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$, con acero de presfuerzo de $f_y=19 \text{ mil kg/cm}^2$ y se hacen en las siguientes dimensiones: Trabe T: 60x60, 60x80, 60x100, 70x100, 80x120 cm y Trabe L: 45x60, 45x80, 45x100 cm.

También, se cuenta con la trabe losa T, elemento de concreto presforzado con capacidad para soportar cargas. La sección Doble «T» se utiliza comúnmente en sistemas de entresijos, estacionamientos, cubiertas industriales, puentes peatonales, muros de retención y muros de fachadas, entre otros. Destacan por ser losas con una gran variedad de usos, cuyo empleo reduce costos, tiempos y mano de obra, con un acabado aparente de concreto, sección optimizada y alta productividad en la obra. Es un producto curado a vapor, fabricado con diversos anchos, peraltes y largos, en tanto puede aplicarse en distintos acabados en muros.

Por otra parte, la sección cajón para drenaje es un prefabricado de concreto reforzado y diseñado para la recolección de aguas pluviales o drenaje sanitario. Debido a su rápida instalación facilita el avance de la obra, logrando a través de sus juntas de unión macho-hembra una mayor hermeticidad. Entre sus ventajas están la rápida instalación, las juntas herméticas y la utilización de concreto reforzado, además de reducir el tiempo de ejecución de obras y su fabricación en diferentes anchos y peraltes.

Se usa especialmente en recolectores y subcolectores de drenaje, alcantarillas en carreteras, drenaje pluvial, y áreas para instalaciones. Se elabora según las necesidades del cliente, con sección 0.60x0.60 m 0.90x0.90 m, longitud 2.44 m 3.05 m, concreto de $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$.

Otro de los prefabricados habituales son las trabes cajón o dovelas, de suma importancia en la construcción de obras de grandes dimensiones. Se aplica en viaductos, puentes carreteros y de pasos peatonales, siendo de

fácil instalación y evita obstrucciones viales y colados en sitio.

Resulta importante como elemento estructural prefabricado, de diferentes peraltes, pero de gran ligereza y capacidad de carga. Resiste torsiones provocadas por la asimetría en la aplicación de la carga viva y se fabrica en planta, evitando colados en sitio y obstrucciones viales. Por lo general tiene concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$, acero de presfuerzo de $f_y=19 \text{ mil kg/cm}^2$ y sus dimensiones responden al proyecto específico.

Así mismo, están las losas nervadas prefabricados de concreto diseñadas con los mejores adelantos técnicos en la industria de la construcción. El diseño y la fabricación de estos productos hacen que las losas sean elementos de gran versatilidad en las obras al adaptarse a los anchos y largos requeridos del proyecto.

Muestran uniformidad en acabados, garantía estructural, aislación de modulación, materiales de calidad, reducen los tiempos de montaje, están aligeradas en peso, logran cubrir claros hasta de ocho m, no requieren de cimbra para apuntalar, en tanto son económicas y rápidas de instalar.

Por lo general, vienen aligeradas con poliestireno, con concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ de resistencia, disponibles en espesores de nueve a 12 cm y cargas de diseño viva y muerta de 500 y 250 kg/m^2 .

También, de notoria utilidad son las losas huecas presforzadas, cuyo uso en la obra hace eficiente los procesos de construcción, además de disminuir los costos y tiempos de ejecución. Son ideales para la construcción de entresijos y techos de grandes claros y cargas en edificaciones de cualquier índole.

Las losas pretensadas vienen aligeradas con sonotubo o poliestireno, concreto de $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$, en varios espesores, y cargas vivas y muertas de diseño de entre 250 y 500 kg/cm^2 .

Finalmente, entre los múltiples prefabricados destacan las fachadas y paneles arquitectónicos utilizados para dar distintos acabados arquitectónicos a su construcción, dependiendo de los agregados que se utilicen. Estos tipos de paneles permiten que las construcciones posean una mejor apariencia y seguridad, reduciendo así tiempos y costos de construcción en sitio. 