

BLOQUES

## El color en los adoquines

**EN MUCHAS DE LAS APLICACIONES** de los adoquines como parte o como un total de la pavimentación, la carga aplicada es despreciable, y por tanto, la capacidad de soporte de carga del pavimento no tiene importancia para su diseño. Desde luego, hay otras aplicaciones, como en obras públicas de calles y aeropuertos, donde tanto la belleza como la capacidad de soporte de los adoquines son importantes.

Así, es posible que el uso de patrones de colores, diseños visuales, demarcaciones funcionales para estacionamientos, se encuentren solamente delimitadas por la imaginación del arquitecto. Este producto, de gran versatilidad, es una elegante manera de diseñar los desarrollos urbanos contemporáneos, y en los que el color tiene una gran importancia.

Los pigmentos que se agregan a los adoquines durante su fabricación son ingredientes inertes que no participan en el proceso químico de hidratación del cemento. La intensidad del color puede aumentarse agregando más pigmento, pero hay un contenido óptimo de éste, que oscila alrededor de 5%. Por encima de este porcentaje, el incremento en la cantidad de pigmento no produce mayor intensidad de color.

El pigmento no afecta la resistencia de la mezcla a menos que la relación agua – cemento se altere. Sin embargo, el pigmento sí puede dañar la trabajabilidad del concreto fresco y alterar los procesos de fabricación de adoquines. Pero, como el manejo de pigmentos ya es conocido, los fabricantes saben bien los cuidados que deben tener al usar mezclas pigmentadas. Los pigmentos utilizados para dar color a los adoquines son sintéticos u óxidos naturales de hierro que proporcionan colores muy estables ante la intemperie (rojo, amarillo, gris, café o negro). Los pigmentos orgánicos pueden dar más intensidad de color inicialmente, pero no son estables en el ambiente alcalino del concreto.

Hay gran variedad de formas de los adoquines, por lo cual los mosaicos y patrones

que pueden construir son ilimitado. Cuando la capacidad de soporte del pavimento es importante, la selección de la forma y el patrón se vuelve más crítica.

Los adoquines de tipo entrelazado o intertrabado, pueden colocarse en una gran variedad de patrones sin que sufran asentamientos indeseables. Por otra parte, los adoquines rectangulares sólo deben instalarse en patrones oblicuos o de zigzag. Además, las líneas o juntas entre los adoquines de color pueden desarrollar curvas desagradables si se someten a tránsito perpendicular a su eje longitudinal.

En consecuencia, si un pavimento está sujeto a tránsito de vehículos debe tener cuidado de hacer una selección de adoquines y formas apropiadas para la estabilidad. 🚗



PREMEZCLADOS

## Consideraciones

### previas a la solicitud del concreto premezclado

**EL USO DE CONCRETO** premezclado es hoy en día una necesidad imperiosa, dado que este producto garantizará una calidad uniforme del concreto en las estructuras y se cuenta con una garantía de calidad avalada por el productor que significa tranquilidad para el constructor y para el propietario de la obra.

Es de vital importancia que desde los inicios de la obra se conozcan las condiciones que el concreto requerirá para la estructura. Es necesario conocer si el concreto a utilizar será especial o tendrá algunas consideraciones especiales de durabilidad, comportamiento en estado fresco o endurecido, condiciones especiales de colocación y curado, etc.

Resulta muy recomendable que antes de iniciar los primeros colados en la obra se lleve a cabo una reunión con la empresa elegida para suministrar el concreto en la que se analicen con detalle las especificaciones

a cumplir y las normas aplicables al concreto, de modo que tanto los constructores, contratistas, supervisores, laboratorios y el productor estén al tanto de todos los requerimientos, limitantes y características específicas de la obra, con el fin de que desde el principio tomen las medidas necesarias para su cumplimiento. Durante esta reunión se deben establecer también aspectos importantes de operación, como son los accesos a la obra de los camiones de concreto, los sitios de descarga y lavado, vialidades internas y externas, aspectos de seguridad tanto para el personal de obra como para los propios operadores de los camiones, etc. Asimismo, hay que considerar la necesidad de contar con algunos permisos de tránsito especiales cuando por requerimientos de la obra los camiones revoladora o bombas de concreto transiten en sentido contrario o bloqueen el paso de algún carril o simplemente se estacionen en sitios prohibidos.

Usualmente, las características del concreto o de los concretos a usar están establecidas en los catálogos de obra o en las especificaciones y planos de la misma. En éstos se describe al concreto generalmente por su resistencia a la compresión a la edad de 28 días, y las consistencias aprobadas para su

colocación; sin embargo, puede ser necesario involucrar en la reunión mencionada al diseñador y al calculista para afinar los detalles específicos que el concreto tendrá que cumplir durante los procesos de colado y después durante la vida útil de la estructura. Asimismo, deberán considerarse las condiciones de exposición que tendrá el concreto para determinar la necesidad de especificar algunas peculiaridades especiales que se enfoquen a garantizar la adecuada durabilidad del concreto en la estructura.

Una vez establecidas las condiciones del producto en la obra, así como las limitantes que los procesos constructivos ofrecen o la situación de obra, etc., se puede ya programar el pedido de concreto.

Entendemos el pedido de concreto como la solicitud que el usuario hace al productor para que en una fecha determinada le suministre en un horario señalado un volumen especificado de concreto con características determinadas. Para ello, estas condiciones tienen que ser claramente definidas y debemos estar seguros de que ambas partes, proveedor y usuario, quedaron perfectamente de acuerdo en éstas con el fin de evitar malos entendidos y errores que pueden ser costosos. ☺



TUBOS

## Tubos, ¿de concreto o de plástico?

En este breve espacio hemos considerado en las ediciones de junio y julio de *CyT* el planteamiento general del tema. En el número anterior publicamos la primera tabla comparativa en la que se analizaron la vida útil, el contenido del material, el diseño y la

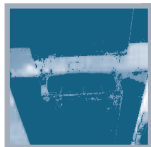
integridad de la junta de los tubos de concreto vs el tubo termoplástico. En esta edición presentamos la siguiente y última tabla que consta de 11 conceptos, para cerrar así esta serie en octubre con las conclusiones pertinentes. ☺

**Cuadro 2** Puntos de interés para el ingeniero

Resistencia del tubo	Más resistente con el tiempo Tubo de concreto	Debilitado con el tiempo Tubo termoplástico
Resistencia química	Recomendada para drenaje industrial. Dañada por algunos químicos. Espesor de paredes, dan alguna protección adicional.	No recomendada para drenaje industrial por ASTM y CSA. Dañada por algunos químicos. La degradación por tensión es acelerada en un ambiente ácido. Paredes delgadas, ofrecen poca protección adicional.
Capacidad hidráulica	Servicio valor N.013. Se mantiene su forma circular.	Servicio valor N.13. La deflexión puede restringir el flujo.

## Cuadro 2 Puntos de interés para el ingeniero

Resistencia del tubo	Más resistente con el tiempo Tubo de concreto	Debilitado con el tiempo Tubo termoplástico
Acoplamientos	Estructura rígida igual al tubo Instalación arriba de 67 C° de ángulo.	Acoplamiento flexible, entiesada de la línea principal puede causar deflexiones diferenciales. Instalación arriba de 45° de ángulo, ésto puede limitar la profundidad de entierro.
Afectación del paso en éste Costo de producción	Equipo pesado de 25 cm hacia arriba. La tasa de producción relacionada a la tasa de excavación, no del material del tubo.	Variable equipo necesario de 30cm hacia arriba. Peso de 30 cm=87 kg. (Máxima carga laboral en EU entre 11 y 25 kg).
Material para encamado	Encamado granular dentro de la cadera del tubo arriba de la mitad (línea naciente). Encamado de concreto debe ser usado en terreno inestable o dentro de condiciones de carga severas.	Material granular compactado para envolver todo alrededor del tubo es requerido. Encamado con ancho de cinco diámetros del tubo es inestable en la tierra (ASTM). No puede usarse concreto Esencial alto nivel de compactación.
Precios de instalación	Precio de tubo competitivo. Requiere menos material de encamado. Únicamente a la mitad del tubo Para cinco diámetros de tubo no se requiere en tierra inestable.	Precio de tubo competitivo. Encamado adicional de material y compactación requerida sobre la línea medida del tubo. Dificultad para instalar en zanjas enlaminadas o caja usada (como en la ciudad de Toronto, Canadá).
Mantenimiento	Métodos establecidos de reparación. Puede usarse concreto. Lechado a presión, es una garantía de reparación permanente. Personal de mantenimiento conoce acerca de las propiedades del concreto. Ellos pueden hacer reparaciones menores. Pequeñas fugas a menudo se reparan a sí mismas, debido a cicatrización autogenerada.	No establecido, varía con el fabricante. No son permitidos redondeadores. Concreto, no puede ser usado. Lechada a presión no detiene la flexión. El tubo debe ser remplazado o excavar arriba y recompactado. El personal de mantenimiento no entiende las propiedades termoplásticas.
Pruebas de campo	Establecidas por ASTM pruebas iniciales, no deberán variar con la consolidación del suelo o del tiempo.	No se ha establecido examen en la ASTM. Resultados iniciales de las pruebas no son indicativos de las condiciones del servicio debido a la consolidación del suelo y al tiempo relacionado con las propiedades de los termoplásticos. Más pruebas severas iniciales deberán ser requeridas debido al tiempo relacionado en los cambios en funcionamiento.
Profundidad del entierro	Varias resistencias de tubo y tipos de encamado permitido dan flexibilidad de diseño para prácticamente cualquier profundidad de entierro.	Restringido. Varía únicamente con módulos de reacción del suelo y entiesamiento del tubo.
Resistencia al fuego	Resistente al fuego.	No es resistente al fuego. Precaución necesaria para drenajes y para proteger del fuego del pasto.
Resistencia que se incrementa con la medida	Resistencia se incrementa con los diámetros.	Entiesamiento no incrementa con el diámetro.



PREFABRICADOS

## Mantenimiento para los prefabricados

**CUALQUIER ELEMENTO** estructural requiere de ciertos cuidados elementales tanto de uso como de mantenimiento. Los prefabricados no son la excepción y por ello a continuación enlistamos algunas recomendaciones, que si bien pueden ser elementales no dejan de ser útiles

Una vez que la estructura está terminada y en uso es recomendable hacer una revisión cada cinco años de la misma, o antes, si se aprecia alguna anomalía, como la aparición de algunas fisuras o cualquier tipo de lesión.

En el caso de observar dicha lesión en los techos es conveniente avisar al técnico o profesional competente para que dictamine su importancia y si se considera definir las acciones a ejecutar. Debe de tenerse en cuenta que la aparición de lesiones en otros elementos no estructurales, como fisuras o grietas en muros de tabique o descua-

dres de puertas o ventanas, pueden indicar que la estructura no tiene un correcto funcionamiento

Otra observación que no se puede pasar por alto es la aparición de manchas de óxido, lo que indica que hay una corrosión en las armaduras.

Por otra parte, cuando el edificio sufra un cambio de uso que pueda alterar las solicitaciones previstas por los apoyos previstos será necesario pedir la opinión de un profesional competente.

De ninguna manera se deberá exponer a los apoyos a la humedad ni a productos tóxicos o corrosivos, y del mismo modo no deberán realizarse perforaciones ni oquedades en los soportes, y desde luego, queda terminantemente prohibido toda manipulación de los apoyos que disminuya su sección resistente o deje el acero al descubierto. Si por accidente o por un requerimiento específicos las armaduras quedaran expuestas, éstas deberán protegerse con resina sintéticas que aseguren un perfecto agarre al concreto, nunca se deberá tomar esta medida con yeso. ☺

