



BLOQUES

## Elementos de los bloques

**EN NUESTRA EDICIÓN ANTERIOR** (septiembre 2004), se enumeraron algunas características físicas respecto a los requisitos dimensionales, y la fabricación, de bloques. En esta ocasión, se abordan recomendaciones para su fabricación.

### Agregados alternos

Se deben trabajar con los materiales disponibles en la región y sacar el mejor provecho de ellos, para economizar significativamente.

Además de los agregados pétreos naturales se pueden utilizar, en algunos casos, otros tipos de agregados o adiciones, como ceniza volante o escoria de alto horno, agregados ligeros naturales, como piedra pómez o artificiales, como arcilla piroexpandida. Se puede usar también cascarilla de arroz o desperdicios industriales, con el fin de aligerar el peso del bloque.

Es importante tener en cuenta que con cualquier cambio en los agregados se modifican sustancialmente las características de los bloques, como la resistencia, la absorción, el peso, el color, la textura y la resistencia a la intemperie.

Cuando se vaya a utilizar arena de mar como agregado se deben prestar atención a varios factores, como la granulometría y su variabilidad, el contenido de materia orgánica y de sal, el origen mineralógico o el material constituyente de la arena, etc., los cuales cambian su comportamiento al compararlo con el de una arena corriente.

El contenido de sal presente en la arena de mar puede acelerar el proceso de fraguado del cemento, disminuir un poco la resistencia y ocasionar eflorescencias (manchas blancas) en la superficie del bloque.

Por lo anterior, los agregados alternos se deben utilizar con mucho cuidado, previo ensayo y análisis de su suministro y manejo durante la producción, y de las variaciones tanto en las propiedades como en los costos de producción de los bloques.

### Agua

En principio, el agua debe ser potable o de

acueducto. No debe contener materia orgánica, azúcares u otras sustancias químicas que afecten la durabilidad o la resistencia del bloque.

### El proceso

Los bloques de concreto se elaboran según diferentes modalidades, desde una producción manual, hasta una fabricación totalmente automatizada.

Los diversos tipos de equipos que se emplean para la fabricación de bloques de concreto se pueden clasificar, según su rendimiento: Bajo, para equipos manuales o artesanales con producciones de un bloque por ciclo (aproximadamente 300 bloques por día); Rendimiento medio, para equipos con sistemas mecánicos, eléctricos o hidráulicos, cuya producción por ciclos es de varios bloques (producciones diarias entre 500 y 2 400 bloques) y Rendimiento alto para grandes plantas con producción de mezcla y manejo integrado de los productos (producción diaria de miles de bloques, algunos con notorios rangos productivos gracias a la aplicación de las más modernas tecnologías).

Los equipos también se pueden clasificar según su funcionamiento: equipo móvil, pudiendo ser moldes individuales o máquinas ponedoras, y equipo estático que incluye algunos tipos de máquinas mecánicas o hidráulicas, y las grandes plantas de producción.

El proceso de fabricación, aún cuando es variable en función del equipo y de las peculiaridades del medio, debe permitir la obtención de productos con las condiciones mínimas de calidad, sean resistencia, apariencia, durabilidad, etc., según la norma correspondiente.

### Condicionantes industriales

El espacio para la fabricación de bloques debe brindar unas condiciones básicas que permitan garantizar la obtención de buenos productos. Así pues, debe ser un lugar cubierto para proteger del sol, la lluvia y del viento, el área de elaboración del producto, la de curado, e inclusive, una parte, para, la del almacenamiento.

El piso debe ser una superficie pareja, preferiblemente de concreto, tanto en el área de trabajo como en las zonas de almace-

namiento, y debe servir como aislante de la humedad del suelo. El tamaño de la planta depende básicamente de la escala de la producción, del tipo de maquinaria y del curado disponible. ☉



PREMEZCLADOS

## Equipo de distribución del premezclado

**DISTRIBUIR EL CONCRETO** premezclado tiene características propias. A continuación describimos como ejemplo el equipo del que se dispone en el mercado mexicano.

### **Camión revolverdor**

Unidad con capacidad para trasportar 7.5 m<sup>3</sup> de concreto premezclado

### **Mini Mixer**

Unidad para accesos restringidos, con capacidad para trasportar tres m<sup>3</sup> de concreto premezclado

### **Camión revolverdor Paver**

Unidad especializada para proyectos de pavimentos con concreto, capacidad para trasportar ocho m<sup>3</sup> de concreto premezclado

### **Bomba pluma**

Unidad móvil para el bombeo de concreto premezclado.

Longitudes de pluma existentes: 17, 23, 28, 32, 34, 26 y 42 metros

### **Bomba estacionaria**

Unidad fija para el bombeo de concreto premezclado con capacidad de 80 m<sup>3</sup> por hora

### **Camión revolverdor bomba**

Unidad para trasportar concreto premezclado con capacidad de 7.5 m<sup>3</sup> y con módulo de bombeo integrado

### **Unidad dosificadora móvil**

Unidad móvil montada en un camión para la preparación de concreto premezclado en la obra

### **Plantas dosificadoras fijas**

Planta fija para la producción de concreto premezclado

### **Plantas dosificadoras móviles**

Planta móvil para la producción de concreto premezclado ☉



TUBOS

## Desempeño de la tubería de concreto

**PARA TODAS LAS INSTALACIONES DIARIAS**, normales, la vida de servicio de la tubería de concreto es virtualmente ilimitada. Por ejemplo: algunos de los acueductos romanos están aún en uso después de dos mil años y existe una red de tubería de concreto enterrada en Israel con una edad aproximada de tres mil años de uso. La primera tubería de alcantarillado conocida en Norteamérica, de la cual fueron removidas cinco secciones en septiembre de 1982 para fines históricos y de inspección, fue instalada en Mohawk, Nueva York, en 1842. Esta tubería de concreto prefabricado, de 150 mm de diámetro estaba en excelentes condiciones después de 140 años de servicio.

En 1982 el Departamento de Transporte de Ohio, Estados Unidos, publicó un estudio de diez años sobre más de 1600 alcantarillas en todas las áreas de este estado, que incluían 545 instalaciones de tubería de concreto. Es conveniente mencionar que las condiciones del medio ambiente en Ohio, al igual que en la mayor parte de ese país, son relativamente neutras. Sin embargo, de las 519 alcantarillas estudiadas, sólo nueve fueron calificadas en condición baja, 33 como aceptables y 477 en condición buena y excelente.

La tubería de concreto prefabricada por medios mecánicos ha tenido un desempeño excelente e impresionante durante más de 100 años, por lo que se está instalando a una tasa de 1600 km mensuales debido a que la experiencia muestra muy pocos problemas. ☉





## Innovaciones tecnológicas en puentes prefabricados

PREFABRICADOS

**EN UNO DE LOS CAMPOS** en los que Grupo Riobóo, empresa de ingeniería mexicana altamente prestigiada internacionalmente, ha realizado un esfuerzo innovador, ha sido el de los puentes y viaductos urbanos, en el que halló nuevas soluciones exitosas mediante la utilización de elementos prefabricados y pretensados. En esta área desarrolló formas y soluciones específicas con un alto grado de funcionalidad, seguridad, economía y estética como lo es el concepto del núcleo de rigidez o centro sismo-resistente principio que ha aportado importantes ventajas económicas no sólo en edificaciones sino incluso en puentes.

La filosofía estructural que encierra el concepto de centro-sismo, es bastante sencilla: concentrar en un lugar, elementos o sistemas y áreas estructurales resistentes a las fuerzas horizontales o con capacidad de

absorción de energía para masas y áreas mayores a las directas de este centro. Es decir, integra elementos sismo-resistentes: muros, contraventeos metálicos o marcos principalmente en una zona de la estructura y que deberá de soportar por partes mayores de estructura toda la fuerza sísmica. Este sistema estructural permite tener núcleos concentrados de estructura y claros libres importantes alrededor de estos centros. Para ser un sistema económico es preciso contar con claros grandes y poco pesados, por lo que el uso de piezas presforzadas pretensadas prefabricadas es esencial para lograrlo.

La primera experiencia con este tipo de estructuración se completó en el centro de cómputo de Respaldo del Valle de México de Banamex, y el caso de aplicación de los centros sismo-resistentes más directo se dio en el proyecto del distribuidor Zaragoza. Completamente prefabricado y construido en partes, es una estructura de dos niveles en base de centros formado con columnas prefabricadas presforzadas y separadas de otros centros sismo-resistentes por claros de hasta 45 metros de largo.

En los puentes, el antecedente es todavía anterior a las edificaciones. En la parte elevada de la línea nueve del metro Velódromo a Pantitlán, los claros de 35 metros se alternan con claros menores separados por columnas formándose un marco en el sentido longitudinal. 🌐

