

PREFABRICADOS

Diseño térmicamente eficiente con prefabricados 2^{da} parte.

El concreto es perfecto para satisfacer los requisitos de confort térmico humano. La física del flujo de calor en los edificios es la razón del porqué pues nos dice que la energía fluye por conducción, convección, y radiación. En las envolturas del edificio, la conductividad de un material es primordial. El recíproco de la conductividad de un material es su resistividad. Mientras que el concreto es un buen conductor, tiene alta densidad y alta capacidad volumétrica de calor. Esto da al concreto una masa térmica alta. El concreto tiene también dos características que lo hacen ideal para usarse dentro de una envoltura de un edificio: la demora en el tiempo para que el calor viaje a través del material y el factor de decremento. Éstos se combinan para crear la demora térmica o el efecto de volante térmico que permite al concreto que se achaten los picos y las depresiones de temperatura adentro de un edificio: requiere de un largo tiempo para calentarse y de mucho para enfriarse.

Para que el concreto sea un material apropiado para el diseño térmico y la eficiencia de energía en un edificio, necesita estar aislado del clima exterior. El aislamiento y la conductividad de los materiales reducen el consumo de energía e incrementan el confort térmico aumentando las temperaturas superficiales radiantes medias de la envoltura del edificio. Como resultado, se consume menos energía y por lo tanto hay menos emisiones de gas con efecto invernadero.

El aislamiento en el exterior de la envoltura del edificio también reduce la incidencia de condensación. Cualquier material con calor por un lado y frío por el otro puede hacer que ocurra

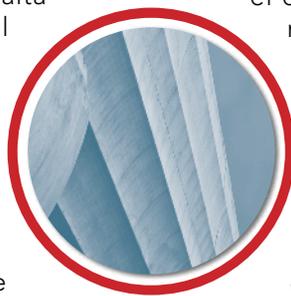
condensación en el lado caliente si se alcanza el punto de condensación.

Si los flujos hacia adentro y hacia el exterior de un edificio son distintos de cero, el edificio necesitará entrada de calor (calentamiento) o remoción (enfriamiento). La diferencia entre las condiciones climáticas y las condiciones internas designadas del edificio crea el nivel de calentamiento o enfriamiento requerido. Esto puede ser satisfecho por medidas pasivas (diseño térmico climático) o activas. La alta masa térmica dentro de un edificio tiene su impacto más significativo en reducir el enfriamiento, un beneficio para un mundo que está enfrentando el calentamiento global.

Los factores de diseño que afectan el diseño térmico de los edificios son: Forma; Estructura; Ventanaje y Ventilación.

Es muy conocido que los puentes térmicos tienen un efecto perjudicial en el desempeño del edificio. También, la combinación de la masa térmica en el interior y el aislamiento en el exterior de la envoltura del edificio incrementa el confort y reduce el consumo de energía. Por esto, la industria de prefabricados ha desarrollado una nueva manera del detallado para eliminar los puentes térmicos y para desarrollar interiores masivos y pesados, aislados del exterior: los paneles prefabricados sándwich que consisten en dos capas de concreto. Son hechos en la planta con una capa central ininterrumpida de aislante rígido. Tienen una delgada piel exterior prefabricada (por ejemplo, de 50–75 mm) que se fija a través del aislante a una sección prefabricada interior más ancha para soportar el peso, usando tirantes no conductores. ©

Fuente: Por Ric Butt, *Strine Design*.



PREMEZCLADO

El brazo fuerte del concreto 2^{da} parte.

Hay tantas bombas de remolque o estacionarias como con pluma y las empresas premezcladoras las usan

indistintamente. Si bien el aspecto del brazo desplegado de la bomba con pluma es imponente, no siempre es el equipo más indicado para ciertos trabajos. Hay que consultar con el proveedor sobre la aptitud de cada equipo en función de las características de su obra. Antes de confirmar el pedido del concreto y del servicio de bombeo, si tiene dudas respecto del espacio disponible para el posicionamiento del equipo de bombeo, de la factibilidad de bombeo en sí por la gran longitud o de lo sinuoso de la tubería o de la posibilidad de desplegar la totalidad de las secciones de la pluma, solicite a su proveedor la visita previa de un técnico o envíe por fax un pequeño croquis acotado que facilitara la elección del tipo de bomba y contar con el número de accesorios y de tubos suficiente para llegar a los lugares más distantes del colado.

Cuando el bombeo se realiza desde la vía pública, el frente de obra debe estar despejado no sólo a lo largo para alinear la bomba y el camión mezclador, sino también a lo ancho para abrir las patas de apoyo que equilibran el peso de la pluma. Es frecuente comenzar con demoras por esperar el retiro de vehículos que pernoctaron en el frente de obra o volquetes. Considere en su plan de trabajo los tiempos necesarios para la instalación de la bomba y el armado de la tubería antes de la llegada del concreto. El tiempo que requiere el personal especializado para el armado, que se hace manualmente con uniones herméticas entre tubos, no es perdido. Cualquier fuga de la lechada de cemento aumenta el rozamiento, genera segregación de los componentes y puede derivar en un taponamiento en esa unión, donde no sólo se puede "perder tiempo" sino también el material que todavía gira en el camión mezclador.

Contemple en su planta la posibilidad de dejar paso en la losa o aberturas en los muros para permitir un tendido "racional" de la tubería hasta la cimbra a llenar. Programe con antelación la secuencia de llenado, no sólo por la aptitud resistente de las cimbras al recibir las cargas del colado, sino también por las demoras que se producen por el desarme de tuberías llenas de concreto.

Antes de bombear la primera carga de concreto se bombea una carga de mortero con una

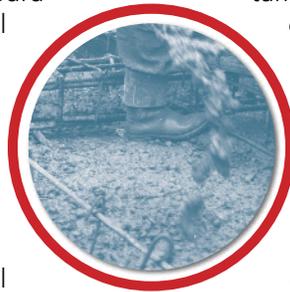
alta proporción de cemento y de consistencia fluida con el objeto de formar la primera película lubricante en las paredes de la tubería. Por práctica y costo se ha reemplazado por un gel lubricante preparado en obra disolviendo el contenido de una o más bolsitas del producto en polvo en agua según una proporción y cantidad que está en función de la longitud de la tubería.

Si bien existe gran variedad de concretos bombeables, no todos los concretos lo son. Las empresas premezcladoras a través de sus departamentos técnicos podrán aconsejarlo sobre resistencias y revenimientos "mínimos", tipo y tamaño de agregados gruesos y aditivos. No adicione al concreto aditivo incorporador de aire (hace muy plástica la vena del concreto puesto que las microburbujas de aire que produce en el concreto son compresibles y absorben la presión de bombeo), ni acelerantes de fraguado (incompatibles con los márgenes de seguridad para eventuales taponamientos). Quedan excluidos también del servicio los concretos pobres y los de bajo revenimiento.

Es imprescindible un buen mezclado que asegure la distribución uniforme de las partículas dentro de la masa del concreto, el chofer del camión mezclador siempre preparará el concreto antes de la descarga en la bomba. Solicite el corte antes de finalizar la descarga del último camión completo, tenga en cuenta que la bomba puede taparse al quedar concreto demasiado tiempo.

La bomba de concreto no es un equipo más, se trata de un equipo de elevado costo inicial para el proveedor de concreto, quizás el más sofisticado con el que cuenta, que requiere personal especializado para su operación y mantenimiento. El uso de las bombas de concreto asegura el cumplimiento de los requisitos tecnológicos para el concreto como producto final y de sus componentes en particular, son de funcionamiento seguro, aumentan el rendimiento y facilitan el trabajo de las cuadrillas de colocación, pueden despachar elevados volúmenes de concreto en tiempos reducidos, llevan eficazmente a una disminución de costos y personal transitorio en las obras, y aseguran la limpieza en toda su zona de operación. **C**

Referencia: Revista *Hormigonar*. Asociación Argentina del Hormigón Elaborado.



BLOQUES DE CONCRETO

Innovadores diseños

Architect Magazine llevó a cabo la primera edición de los Premios R+D, cuyo objetivo es promover el valor de la investigación y fomentar el diálogo entre arquitectos, ingenieros y fabricantes.

Uno de los cinco ganadores se presentó con el título de "12 Bloques", presentado por LOOM, St. Paul, Minnesota. El concursante presentó una serie de diseños únicos para el bloque de concreto estándar. Ralph Nelson y Dan Clark fueron los principales investigadores, y Don Vu fue el colaborador de diseño.

El panel del jurado quedó impresionado por el ingenio de los esquemas de bloques presentados, y resaltó la simplicidad del proyecto total. "El proceso es simple, ya que a partir de una serie de moldes se forman los patrones," dijo Reed Kroloff, director de la academia de arte Cranbrook y del Museo de Arte Cranbrook, Bloomfield Hills, Michigan.

Al reto de ¿Cómo puede reexaminarse, renovarse y mejorar el bloque estándar de mampostería de concreto? Con Planeación.

Aproximadamente se fabrican 18 millones de toneladas de bloques de concreto cada año en los Estados Unidos. Este bloque es un componente de construcción benigno que ha pasado la prueba del tiempo con varias virtudes y pocas deficiencias. Es un material regional y está disponible en varios tamaños, siendo dominante la configuración de 8x8x16 pulg. Sin embargo, es transformable a varios tamaños y bloques, incluyendo muros de contención, pilas secas y paisajes.

El equipo de diseño examinó el ciclo completo de bloques de concreto como un sistema al buscar áreas de mejoramiento. Específicamente se evaluaron las materias primas, la energía involucrada, la transportación, producción, distribución, instalación, tiempo, estructura, acabado, intemperismo, mantenimiento, entropía, desecho, reciclaje, y transformación.

El objetivo principal del proyecto fue definir los

beneficios y deficiencias de los bloques de concreto para mampostería tal cual existen actualmente, y mejorar las formas actuales, tomando en cuenta el ciclo de vida completo del producto. El equipo de investigación se propuso tres áreas específicas para su consideración:

Primero: Los ingredientes materiales que constituyen cada bloque, y de qué manera pueden ser mejorados para ser ecológicamente sensibles, utilizar los materiales de desecho locales, y mostrar características regionales.

Segundo: La resistencia de los componentes de las cimbras de los bloques. El equipo examinó cómo lograr mayor longevidad de los componentes, incrementando los márgenes de tolerancia, permitiendo mayor laxitud en la configuración en la cara de los bloques, y usando nuevas tecnologías para la fabricación.

Tercero: La gravedad, las fuerzas de intemperismo, y el hábitat que define las características y cómo volver a configurar las caras después de estos factores.

El equipo determinó que los bloques recién mejorados técnicamente podían llegar a ser más resistentes, más durables, más sensibles al medio ambiente, y más útiles como superficies una vez instalados.

LOOM se enfocó en condiciones específicas que permitieron pequeños mejoramientos con resultados sorprendentes. De esta investigación emergieron 12 configuraciones diferentes del bloque estándar de mampostería de concreto que pueden redefinir completamente sus usos tradicionales (se consideraron 32 prototipos). Estos bloques modificados crean una superficie visualmente compleja en términos de tamaño, configuración, o patrones, y también puede usarse para formar un medio ambiente en miniatura para sembrar plantas o para apoyar la vida de las aves.

Se presentaron aspectos de los bloques individuales, junto con una vista de un muro de maqueta donde se usan tales bloques. Una serie de otras cuatro presentaciones digitales de los bloques muestra de qué manera el medio ambiente y los elementos interactúan en algunos de los perfiles. LOOM se imagina un material de construcción mucho más dinámico. El bloque de concreto para mampostería estándar súbitamente se vuelve un "no estándar".

Referencia: *Masonry Construction*, febrero de 2008.



Corrosión en pozos de visita de concreto

Los pozos de visita de concreto y de inspección son instalaciones en donde puede ocurrir corrosión. Sin embargo, ésta también se ha observado dentro de los tubos de concreto, en las estaciones de bombeo de aguas negras y en las plantas de tratamiento de aguas negras. Estas instalaciones representan una inversión financiera considerable y necesitan tener un buen mantenimiento para lograr la máxima vida operacional. La protección contra microbios destructivos requiere de revestimientos especializados y conocimiento sobre cómo ocurre la corrosión microbiológicamente inducida.

Xypex, miembro de la Asociación Australiana de Reparación del Concreto ha estado involucrado en la reparación y rehabilitación de pozos de visita afectados por sulfuros de hidrógeno y ácido sulfúrico.

Se sabe que el ataque de sulfatos en el concreto resulta de una reacción química entre iones de sulfato e hidróxido de calcio hidratado y/o los componentes de aluminato de calcio de la pasta endurecida de cemento, en presencia de agua. Los productos que resultan de estas reacciones son hidrato de sulfato de calcio, mejor conocidos como yeso o hidrato sulfoaluminato de calcio, comúnmente conocidos como etringita.

Es importante hacer notar que el agua no es sólo un reactivo necesario en el ataque de sulfatos sobre el concreto, puesto que penetra fácilmente en el concreto a través de la acción capilar, también es el medio para el transporte de sulfatos dentro de la matriz del concreto, dando como resultado la formación de subproductos expansivos en la parte profunda del tubo o estructura.

El concreto es un material altamente alcalino y resistente a los efectos de los ácidos fuertes u otros compuestos que pueden convertirse en ácidos. El componente más vulnerable en el concreto endurecido es el óxido de calcio que se disuelve fácilmente y se neutraliza cuando es atacado por los

ácidos. La manifestación más común de este ataque es la erosión superficial que, bajo condiciones de exposición por largo tiempo a condiciones ácidas, puede continuar sin que disminuya.

Existen varios tipos de ataques de ácido en los materiales de construcción. El ataque puede venir de agua que contenga dióxido de carbono libre o lluvia ácida; agua de las plantas de destilación o hielo fundido; aguas negras, y ácidos de las comidas y aquellos generados de desechos orgánicos. También hay altos niveles de sulfatos que ocurren de manera natural en los suelos y regiones en todo el mundo, que dan origen a preocupaciones sobre la durabilidad del concreto colocado en estos ambientes. En las instalaciones para aguas negras, incluyendo túneles, fosos y pozos de visita en particular, las bacterias anaeróbicas producen sulfuro de hidrógeno (H_2S) que se volatiliza en la atmósfera de las aguas negras. El H_2S se disuelve en la humedad que se condensa en la superficie de concreto y que luego se oxida por el ácido sulfúrico que forman las bacterias. Los altos niveles resultantes de ácido sulfúrico dan origen a un ataque bastante agresivo en la pasta de cemento, dando como resultado el deterioro acelerado del concreto.

El proceso de reparación involucra volver a poner otro revestimiento al substrato cementante para restablecer la pérdida de recubrimiento con un material de reparación de alto desempeño. Puesto que el medio ambiente descrito antes es muy ácido, también se requerirá de un recubrimiento interno para proteger el mortero de reparación de concreto alcalino. ©

Fuente: *Concrete in Australia*, vol. 34, No. 1.

