

## ¡La Respuesta está en el viento!

En la preparación del presente número, revisando viejas fotografías encontré algunas muy bellas de conjuntos habitacionales que, por su calidad y esmero, bien podrían haber sido de cualquier país del llamado primer mundo.

Ahí estaba un lago en la unidad de Iztacalco con todo y cisnes, la unidad Lomas de Plateros con las magníficas esculturas de Mathias Goeritz, el ya desaparecido conjunto Juárez, que ostentaba en cada descanso de las escaleras nada menos que murales de Mérida. .

Y no pude menos que relacionar aquellas imágenes con las coplas de Jorge Manrique a la muerte de su padre, en las que menciona, ¿dónde quedó tu hermosura? ¿dónde quedó tu altivez? La respuesta es fácil: en manos de los habitantes que convirtieron el lago en estacionamientos, una caseta de vigilancia y depósitos improvisados de basura; las esculturas de Goeritz en equipamiento de juego para los niños y espacios de graffiti para los adolescentes; ...y de los murales de Mérida, ni hablar, se cayeron con el sismo del 85. Así que todo se opone a que podamos, no sólo tener una vivienda digna, sino también una ciudad digna en la que se compartan las responsabilidades.

El gobierno, es innegable el esfuerzo que hace y ha hecho desde el principio del siglo xx por dar las facilidades de financiamiento para la construcción de la vivienda, o la vivienda misma; pero, ¿dónde queda la responsabilidad del usuario?, ¿dónde la de la sociedad?, ¿dónde está el concepto del cuidar para preservar? Siguiendo con la vena literaria, parece que la respuesta está en el viento.

Luis Martínez Argüello  
Presidente del IMCYC



Anúnciese



## ¿Cómo se ve Javier Prieto de la Fuente a sí mismo?

Me considero una persona muy activa, promotora de ideas, que se identifica con el trabajo en equipo, no como jefe sino como un coordinador de inquietudes. Yo estudié ingeniería en el Tecnológico de Monterrey, becado por el fútbol americano, lo que me inculcó una disciplina que me permitió cumplir con los estudios y el deporte, además de participar muy activamente en la vida estudiantil. Había actividades que realizar, como organizar inscripciones, eventos, promover propuestas. Entre los proyectos recuerdo uno muy importante, el de la eliminación del examen profesional, al que veíamos como un agravio. También hice una maestría en la Universidad de Carnegie Mellon, en la ciudad de Pittsburg, becado por la Fundación Rotaria. A mi regreso, me integré a un grupo industrial en el que el enfoque internacional era muy importante. Hace 20 años, esto era muy novedoso para el ámbito mexicano, y me hizo involucrar con el comercio exterior.



En un ambiente que proyecta el orden y el dinamismo de quien lo dirige, el ingeniero Javier Prieto de la Fuente, presidente de la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (Concamin), externa su punto de vista de líder y de constructor.



Desde siempre, mi carrera ha estado vinculada con algún organismo que tiene que ver con la globalización y el comercio exterior. He trabajado en la compra y fusión de empresas de corte internacional, y actualmente tengo la oportunidad de prestar mis servicios, desde hace 15 años, en la empresa global de primer nivel más grande en México: Cemex.

## ¿Quién es su personaje inolvidable?

Puede parecer algo obvio, pero es mi papá, una persona apasionada y comprometida. Su ejemplo fue muy importante para mí en muchos aspectos. Él tuvo una posición muy importante como director corporativo de recursos humanos en uno de los grupos más importantes de Monterrey en su tiempo, y si bien hubiera podido conformarse con disfrutar de ese entorno y de la vida familiar y social, prefirió comprometerse también con la sociedad, con proyectos de carácter religioso, social e inclusive político. Fue primer alcalde de San Nicolás de los Garza, el quinto municipio industrial de México; le ganó al PRI cuando esto era casi imposible. La sociedad regiomontana lo recuerda por el bien que hizo.

Esta visión nos la dejó a mí y a mis hermanos, nos enseñó que cuando se hacen cosas que van más allá de la familia o de la empresa es cuando realmente se empieza a cumplir con los objetivos que valen la pena en la vida. Él fue ingeniero graduado de la primera generación del Tecnológico de Monterrey. Sin duda, Luis J. Prieto es la persona que marcó mi vida, y desde arriba, estoy seguro -dice Prieto de la Fuente, levantando el pulgar al cielo- me da la pauta de lo que estoy haciendo.

## ¿Piensa que el lugar en que se nace en la familia es determinante para el carácter?

No. esta sería una buena excusa para cartabonar a las personas y a mí no me gusta

hacerlo; todos tenemos posibilidades y capacidades de desarrollo. En el caso de mi familia, a los ocho hermanos nos formaron prácticamente igual, sin diferencias y con la oportunidad de desarrollar las propias aptitudes. Y esto me lleva al tema del liderazgo. Estoy convencido de que el líder se hace, no nace. La sociedad tiene la facultad de propiciar las circunstancias para que los niños y jóvenes desarrollen sus habilidades, quizá en unos mejor que en otros, pero la capacidad de liderazgo está en todos, lo importante es despertarla lo antes posible, para convertir muchas de esas características en hábitos de vida positivos, de orden, responsabilidad y respeto. Esta disciplina le dará al líder la posibilidad de influir en la sociedad a partir de ser una persona confiable.

### ***Cuando tiene tiempo libre, ¿a qué lo dedica?***

Mi pasión es el tema del liderazgo. Hace ya 15 años creé una fundación que se llama Seguir, dedicada a los jóvenes, para que desarrollen o sigan desarrollando sus habilidades. Es un grupo que nació en Monterrey y hoy está en 15 ciudades de la república, en Estados Unidos y en Lima, Perú. Le dedico mucho tiempo a la fundación; aunque hay una directora, estoy muy al pendiente, siento que en realidad vale la pena.

### ***¿Cuándo se debe escribir un libro, plantar un árbol y tener un hijo?***

Tengo un libro que se llama Piel de líder; es una compilación de experiencias de personalidades muy importantes que han estado en los seminarios que hemos desarrollado con los muchachos a lo largo de 15 años. Revisando sus conceptos, observé que tienen en común cinco principios: la visión, que se puede llamar también pasión; metas de vida muy claras hacia las que se dirigen con paso firme; una actitud positiva, que es fundamental en los líderes exitosos; persistencia, fallan pero se vuelven a levantar porque saben que la vida es eso, fallar y levantarse, y la acción, no se quedan con el "rollo" sino que meten las manos y hacen. Esta es la radiografía de cualquier persona exitosa.

Tomando en cuenta tales características, generé otro libro que profundizara en el tema, y luego me entrevisté con personalidades tales como el presidente de España Felipe González, el presidente de Filipinas Fidel Ramos, empresarios como Lorenzo Zambrano, de Cemex, Alejandro Junco, de los periódicos Del Norte y Reforma, Gary Tucker, el chairman de Motorola en el nivel mundial, personas que son un ejemplo de cada uno de los temas que trato.

Pero también hay personas que no son conocidas, pero que a la hora de leer sus conceptos, lo menos que puede uno decir es: "este es un liderzaso"; y estoy hablando de jovencitos que en su vida reflejan estas cinco actitudes aunadas a un proceso de cambio. Para mí, lo relevante no es escribir el libro, sino inmortalizar una idea de ese libro, y esto sucede cuando las acciones tienen congruencia con el actuar; esas son las historias que valen. Esto es lo que trato de hacer en mi vida personal: ser congruente y ver que quien me conoce me tenga confianza. Plantar un árbol, no es lo importante, sino cosechar el fruto de hacer las cosas con ganas, con entrega, con pasión. Tener un hijo, lo hace cualquiera, lo que vale es hacerlo crecer, estar orgulloso de él. Tengo ya otro libro, que se está revisando en la editorial y que todavía no tiene nombre; son reflexiones que quiero transmitir a los jóvenes.

Escribo para ellos, para que tomen conciencia de que todo lo que están recibiendo, alguien lo hizo por ellos, y que por lo tanto lo tienen que merecer, y tienen que potenciarlo. Por ejemplo, hoy se habla de la democracia, pero deben saber que hace 25 años y más hubo gente que llegó a la cárcel. que sufrió represión. que tuvimos que hacer muchas

cosas para que se respetara el voto; que esa democracia que están recibiendo y de la que disfrutan tiene mucho que mejorar, y que depende de ellos que esto suceda; es ponerlos en esa confrontación con una realidad que los haga comprometerse.

### ***¿Piensa que el ser "regio" influyó en su personalidad?***

Claro que influyó; el entorno puede potenciar esas actitudes de liderazgo. Lo más cercano es la familia; si la familia es un promotor, eso se va a apotenciar, pero si lo es la sociedad, mucho mejor. Aunque hay excepciones, y una es Xóchitl Gálvez, que tuvo la capacidad de ser líder a pesar de haber nacido en un medio que no la ayudó en nada, ella se quedó ahí e hizo sus oportunidades. El mensaje es: tú eres único, eres responsable, y a tus 15 años puedes hacer algo por México.

### ***¿Qué piensa hacer en el futuro, cuando termine su vida activa?***

Muchas de las cosas que he platicado, las hago y las vivo en familia; mis hijos participan en todo. Este grupo es un proyecto que a mí me ha tocado dirigir. Me visualizo, cuando termine mi vida profesional en activo, regresando a la academia: yo fui maestro y me gusta el contacto con los jóvenes. Siento que en México no se hace caso de la experiencia de la gente grande, y creo que compartir una hora a la semana esta experiencia con los jóvenes en las universidades no sólo transformaría la vida del viejo, sino que a los jóvenes les haría ver el mundo de otra manera.

### ***Y, ¿la construcción?***

La construcción está pasando por un momento crítico, que es producto de muchas circunstancias, de falta de confianza, de un sistema político que utilizó arreglos y componendas para controlar. La construcción es la actividad que más impacto ha sufrido de las crisis recurrentes de los últimos años, porque todo el equipamiento es muy caro. Quien tenía una perspectiva para la amortización del equipo, cuando llegaban esas recesiones, cada cinco o seis años, terminaba no pagando, y no podía comprometerse a incorporar tecnología moderna porque no sabía si en cinco o seis años no iba a pasar lo mismo.

Esa cautela ha golpeado; hoy por hoy, las más grandes constructoras están en venta, no por falta de capacidad, sino a causa de la metodología que en 71 años se construyó. Luego, una apertura rapidísima que nos colocó en circunstancias muy complicadas al ponernos a competir con las grandes firmas constructoras del mundo, que tienen todas las ventajas de sus economías desarrolladas. En esas condiciones, la industria de la construcción no puede competir porque no tiene los mismos créditos, los montos, los intereses.

Así, de la noche a la mañana se ve obligada a competir, no en términos de una empresa constructora contra otra, sino contra una constructora que cuenta con el respaldo de toda una sociedad. Los grandes proyectos de México se siguen construyendo con firmas extranjeras y con productos prácticamente traídos del extranjero, sin la posibilidad de darle a la industria mexicana la oportunidad de desarrollarse, porque faltan los créditos y la tecnología.

Este artículo le pareció:



Si, con base en el estudio y análisis de la estructura, se determina que sus condiciones actuales no resultan satisfactorias para el uso que se le está dando, la misma puede tener problemas estructurales, estéticos, o incluso una combinación de ambos. Antes de iniciar cualquier reparación, es necesario determinar las causas del deterioro, que pueden ser muchas y muy variadas: mal diseño, cambio de uso de la estructura, malos materiales, deficientes prácticas constructivas, exposición a medios agresivos, exceso de cargas, accidentes y otras. Una vez hecho esto, hay que evaluar si lo que ocasionó el daño sigue afectando la estructura. Después, se deben elegir los materiales adecuados así como los métodos y sistemas apropiados para la reparación, preparar la superficie de aplicación y ejecutar los trabajos para poner la estructura nuevamente en servicio.



Los ahorros del concreto lanzado se logran en la reducción del rebote, una mejor calidad y un ambiente más sano de trabajo

### ¿Por qué el concreto lanzado?

El concreto lanzado no es algo nuevo, pero su uso y sus aplicaciones se han ampliado gracias a los avances que ha habido en la tecnología del concreto, los aditivos y los equipos. Entre las principales características que lo hacen un material excelente para la reparación y rehabilitación de estructuras –generalmente mejor que el concreto colado en sitio– se cuentan su excelente adherencia a materiales tales como concreto, roca, madera y acero, lo que permite colocarlo tanto en superficies verticales como sobrecabeza. El concreto lanzado aplicado correctamente, vía húmeda o vía seca, es un material de construcción sólido y durable, del que se puede obtener un concreto denso, con relaciones agua/cemento bajas, de alta resistencia, baja absorción, buena resistencia al intemperismo y buena adherencia al sustrato, entre otras.

Su empleo se debe a razones de costo o conveniencia, al desarrollo de resistencia a edades temprana y final, a su flexibilidad en la aplicación. Ofrece ventajas en diversas situaciones, por ejemplo, cuando se dan las siguientes circunstancias:

- El costo de la cimbra es muy caro o se requieren cimbras con formas imprácticas
- Se puede reducir el número de cimbras o eliminarlas
- El acceso al área de trabajo es difícil
- Se requieren espesores variables, o es necesaria la aplicación en capas delgadas
- No se pueden utilizar los métodos tradicionales de colocación

Vía seca Se mezclan cemento, agregados –secos o con una humedad natural de 3 a 6%–, fibras metálicas, si están especificadas, y, en su caso, aditivos en polvo –por ejemplo, microsilíce–, hasta conseguir una perfecta homogeneidad. La mezcla se carga en la máquina lanzadora, en ese momento se pueden agregar los aditivos acelerantes en polvo para conseguir resistencias iniciales altas y disminuir el rebote.

El equipo introduce el material hacia la manguera, mediante el uso de aire comprimido. El material es transportado a gran velocidad por el aire comprimido hacia la boquilla. En ésta se introduce por un anillo perforado agua a presión y, si se necesita, un aditivo acelerante líquido, mezclándose con los demás ingredientes. Cuando la mezcla ya húmeda se lanza a alta velocidad desde la boquilla hacia la superficie, se compacta con la colocación. Vía húmeda En el concreto lanzado vía húmeda se mezclan el cemento, los agregados, el agua, las fibras tanto metálicas como de polipropileno y los aditivos,



exceptuando el acelerante, hasta conseguir una mezcla homogénea, con la trabajabilidad adecuada y el revenimiento mínimo para poder ser bombeada.

El concreto o mortero se carga en la tolva de la máquina lanzadora y se introduce hacia la manguera de transporte. El material se transporta hacia la boquilla por presión hidráulica, desplazamiento mecánico similar al del concreto bombeado (flujo denso) o mediante aire comprimido (flujo diluido). Se inyecta en la boquilla aire comprimido para incrementar la velocidad, a fin de descompactar y acelerar el material; es allí donde los aditivos acelerantes se adicionan habitualmente. Al proyectarse a alta velocidad contra la superficie, el concreto o mortero se compacta junto con la colocación. El concreto lanzado vía húmeda necesita que se agreguen aditivos acelerantes en la boquilla.

El primer efecto que esto produce es la eliminación del revenimiento (obtención de una consistencia seca) mientras el material se encuentra en el aire. Así, al impactarse contra la superficie, el concreto se adhiere a ésta e incrementa el espesor de la capa que se está colocando. Esta reducción de revenimiento ocurre en segundos. No hay que perder de vista que, a mayor relación agua/cemento, se necesita una mayor dosificación de aditivo acelerante para evitar el desprendimiento al aplicarse en superficies verticales o sobrecabeza. Cementantes Antes de 1980 hubo muy pocas variedades de materiales cementantes; en los trabajos de reparación se utilizó el cemento portland.

La excepción fue el cemento de alta alúmina, empleado en aplicaciones refractarias. Con la incorporación de materiales cementantes suplementarios, tales como fly ash, microsílíce y puzolanas, se crearon nuevos cementos que han tenido gran aceptación y excelentes en los trabajos de reparación. Para elaborar los concretos y morteros lanzados, se pueden emplear todos los cementos portland existentes en el país que cumplan con la norma NMX-C-414-ONNCCE. La elección del tipo se hará según las necesidades de durabilidad y resistencia particulares de la obra. Fly ash El fly ash se ha usado en las mezclas húmedas de concreto lanzado por las mismas razones que se lo emplea en el concreto tradicional, es decir: · Mejora la trabajabilidad y bombeabilidad de la mezcla, aun con fibras · Reduce el calor de hidratación del concreto, lo cual disminuye el riesgo de un agrietamiento térmico en secciones de gran espesor · Reduce las reacciones de álcali-agregado · Incrementa la resistencia al ataque de los sulfatos

Microsílíce La microsílíce es un subproducto de la industria del silicio o ferrosilicio. Se obtiene de los gases del horno de arco eléctrico donde se realiza la reducción de cuarzo por carbón. En un principio su recuperación se hizo por razones ecológicas, y tiempo

después se descubrió su utilidad para el concreto. La aplicación de microsílíce en morteros y concretos se inició en Noruega en los años setenta, pero su difusión en Europa y Estados Unidos se produjo alrededor de los ochenta. Una dosificación de microsílíce entre un 5 y un 15 % sobre el peso del cemento en la mezcla trae consigo ventajas, entre las que se cuentan las siguientes:

- Mejoras sustanciales en la adhesión y cohesión del concreto en estado plástico
- Mayor espesor de las capas de concreto lanzado en una pasada con poco o incluso ningún tipo de acelerador · Mejor resistencia al lavado cuando el concreto fresco se aplica sobre zonas con filtraciones de agua o húmedas
- Mejor economía debido a la reducción del rebote, que incrementa la productividad
- Aumento de la impermeabilidad del concreto · Mayor resistencia a la compresión y a la flexión

- Mayor resistencia a los ciclos de congelación y descongelación y a las sales descongelantes, reducción de la penetración de cloruros e incremento de la resistencia al ataque químico.

La microsílíce se ha empleado en innumerables trabajos de reparación en todo el mundo, por los beneficios que ofrece. Puzolanas Las puzolanas son materiales de silicio o silicio aluminio, de origen natural o industrial. Por sí solas poseen poco o ningún valor cementante, pero al estar finamente divididas y en presencia de humedad, reaccionan con el hidróxido de calcio del cemento, formando así compuestos con propiedades cementantes. El hidróxido de calcio, un producto de la reacción de hidratación del cemento, es su componente más soluble y frágil.

Sin embargo, las puzolanas reaccionan con él y forman silicatos hidratados, que son la parte resistente e insoluble del concreto. Se obtienen así beneficios similares a los del fly ash. Agregados Los agregados ocupan por lo menos tres cuartas partes del volumen de concreto, y por ello su calidad es sumamente importante. El agregado no sólo limita la resistencia del concreto, puesto que los agregados débiles no pueden constituir concreto resistente, sino que sus propiedades físicas y químicas afectan tanto la durabilidad como el comportamiento del concreto recién mezclado y del endurecido, así como las proporciones de la mezcla y la economía. Deben cumplir con los requerimientos de la norma ASTM C 33.

Las que siguen son las funciones principales de los agregados:

- a) Dar un relleno económico para el material cementante, los agregados son más baratos que el cemento.
- b) Proveer una masa de partículas aptas para resistir la acción de cargas aplicadas, la abrasión, el paso de humedad y la acción climática.
- c) Reducir los cambios de volumen resultantes de los procesos de fraguado y endurecimiento y de los cambios de humedad en la pasta de cemento.

Contar con una arena bien graduada es importante para tener la adecuada cantidad de finos que garantice un bajo rebote, así como la suficiente cantidad de gruesos para obtener una buena compactación. El ACI 506 R define tres granulometrías diferentes para su aplicación en el concreto lanzado, como puede observarse en la tabla

1. La granulometría 1 es básicamente agregado fino –arena–; se emplea en los siguientes casos:

- Trabajos de reparación de concreto con espesor menor de 50 mm
- Recubrimiento final sobre capas de concreto lanzado con agregado grueso (granulometría 2)
- Protección, para evitar la corrosión de las fibras metálicas en ambientes agresivos

Para acabados, se pueden utilizar arenas más finas que las recomendadas en la granulometría 1, pero habrá que considerar que el uso de agregados finos genera una mayor contracción por secado, mientras que los agregados gruesos tienden a producir



mayor cantidad de rebote.

La granulometría 2 contiene mayor cantidad de agregados gruesos (relación arena/grava, 70/30), ideal para la mayoría de los trabajos de concreto lanzado y para reparaciones con espesores que sobrepasan los 50 milímetros.

El empleo de la granulometría 3 es limitado; rara vez se usa en trabajos de reparación por el tamaño del agregado, pero también porque su rebote es muy peligroso.

### **Acelerantes**

Los aditivos acelerantes se han empleado durante muchos años, pero esto no indica que todos los concretos lanzados deban usarlos; sin embargo, algunos de los beneficios que nos brindan son los siguientes:

- Desarrollo de resistencias tempranas
- Incremento del espesor de la capa, que puede construirse entonces en una sola pasada, aumentando la productividad · Disminución del tiempo de fraguado
- Disminución del rebote

La dosificación del acelerante varía de acuerdo con la habilidad del lanzador, la superficie y la relación agua/cemento, entre otros factores. A mayor relación agua/cemento, mayor dosificación de aditivo acelerante para evitar que se desprenda al aplicarse en superficies verticales o sobrecabeza.

Lamentablemente, la mayor parte de los aceleradores tienen efectos adversos sobre las propiedades del concreto –por ejemplo, la reducción de la resistencia final–, en comparación con un concreto que no los contiene, por lo que el consumo de aditivo acelerante se deberá reducir al mínimo –menor cantidad en muros que sobrecabeza.

Existen actualmente en el mercado diversos tipos de acelerantes para concreto lanzado:

- Silicato de sodio (waterglass)
- Silicatos modificados
- Aluminatos (sodio o potasio o combinados)
- Libres de álcalis

Las preocupaciones ecológicas y de seguridad han llevado a la reducción del uso de productos agresivos como son los aluminatos.

Los requerimientos de durabilidad de las estructuras de concreto se han incrementado, por lo que deben reducirse al mínimo la pérdida de resistencia final, así como el incremento de la contracción por secado, el incremento de la porosidad y la permeabilidad y la disminución de la resistencia al ataque químico causada por los aceleradores altamente alcalinos.

Esto ha llevado a la industria a desarrollar productos con mejor desempeño, los acelerantes libres de álcalis.

Estos acelerantes libres de álcalis y no cáusticos, que se encuentran disponibles en el mercado, proporcionan seguridad, un ambiente más sano para el trabajador y un concreto lanzado de mejor calidad, por lo que no deben emplearse productos peligrosos como son los aluminatos tradicionales y/o los cáusticos silicatos.

Debido a la compleja química que se requiere para fabricarlos, estos acelerantes libres de álcalis son ligeramente más caros que los aceleradores tradicionales. Sin embargo, el precio del acelerante influye muy poco en el precio del metro de concreto lanzado. Los grandes ahorros se logran con la reducción del rebote, con mejoras en la calidad del concreto y con ambientes más saludables para trabajar.

Cuando empleamos un aditivo acelerante hay que recordar que “cementos con distintas composiciones reaccionan distinto”, aunque la composición química no es el único factor que determina la reactividad de un cemento, ya que su fraguado está particularmente influido por su finura –el tamaño de su partícula–, por la relación agua/cemento y la temperatura. Por lo anterior, es muy importante hacer pruebas previas para determinar las dosificaciones óptimas.

## **Fibras**

El concreto lanzado con fibras se desarrolló para la estabilización de rocas y túneles, pero pronto encontró aplicación en el área de reparación. El concreto tradicional, al igual que el concreto lanzado sin fibras, es un material frágil que no resiste los esfuerzos de tensión, presentando agrietamientos.

Algunas de estas causas son:

- Resistencia a la contracción por secado
- Contracción y expansiones por condiciones climáticas
- Deformaciones por cargas o asentamiento

En la mayor parte de los trabajos de reparación con concreto lanzado, es necesario incorporar un refuerzo, como el tradicional acero que se emplea en los concretos tradicionales, la malla electrosoldada y, actualmente, las fibras metálicas o sintéticas que forman un “refuerzo de tensión discontinuo”.

La adición de fibras proporciona al concreto propiedades especiales, las cuales dependen de la cantidad y el tipo de fibra ( naturaleza del material, proceso de manufactura, dimensión y forma).

La razón principal de adicionar fibras, tanto al concreto como al concreto lanzado, es proporcionar ductilidad a un material frágil.

Entre los parámetros más importantes para describir la fibra se encuentran los siguientes:

- Relación entre la longitud y su diámetro equivalente ( $l/d$ )
- Resistencia a la tensión propia de la fibra
- Forma geométrica

Las que siguen son las características más importantes en el comportamiento del concreto lanzado con fibra:

- Relación entre la longitud y su diámetro equivalente ( $l/d$ )
- Volumen de fibra en el concreto
- Forma geométrica

A mayor relación  $l/d$  y mayor volumen de fibra en el concreto, mejor desempeño en cuanto a resistencia a la flexión, resistencia al impacto, ductilidad, resistencia al agrietamiento. Lamentablemente, a mayor relación  $l/d$  y mayor volumen de fibra, mayor dificultad para mezclar, transportar y colocar el concreto.

### **Fibras metálicas**

Cuando se adicionan fibras metálicas a la mezcla de concreto lanzado, al endurecerse ésta se obtiene un incremento de la ductilidad, de la capacidad de absorción de energía, de la resistencia al impacto y de la resistencia a la flexión, entre otras propiedades.

Al emplear fibra metálica no se debe causar ningún problema adicional; es preciso mantener la dosificación exacta de fibra, la calidad de las fibras debe garantizar el uso óptimo y el mejoramiento de la calidad final del concreto, y la pérdida de fibras por rebote tiene que mantenerse al mínimo –su dosificación está entre 30 y 60 kg /m<sup>3</sup>.

Una ventaja que ofrece el concreto lanzado con fibras metálicas es que, mientras la pasta de cemento mantenga su natural pH alcalino y permanezca libre de grietas, no sufrirá deterioro. La corrosión de algunas fibras sólo se presentará conforme avance la carbonatación de la superficie del concreto, pero, si esto sucede en un concreto lanzado de buena calidad, tardará varios años en penetrar unos pocos milímetros.

No obstante, si la corrosión no se permite por cuestiones estéticas, se puede aplicar como acabado una capa delgada de concreto lanzado simple.

Otra de las ventajas que ofrece este método es la eliminación del problema de las «sombras» (rebote atrapado atrás del acero de refuerzo que crea una zona débil) y oquedades, que en algunas ocasiones se presenta en trabajos de concreto lanzado con refuerzo. Esos defectos ocurren generalmente por alguna de las siguientes circunstancias:

- Muy poca presión de aire en la boquilla
- Boquilla muy alejada de la superficie receptora
- Aplicación con un ángulo incorrecto respecto a la superficie receptora
- Mala colocación

Por lo anterior, se puede apreciar que el concreto lanzado con fibras resulta “más amigable” y previene problemas potenciales causados por un lanzador inexperto.

### **Fibras sintéticas**

Las fibras sintéticas se emplean hoy ampliamente en trabajos de reparación realizados

con aplicación de concreto lanzado vía húmeda. Se han utilizado principalmente las fibras de polipropileno, pero existen también otras.

Hay dos tipos de fibras, polifilamentos y monofilamentos.

Las primeras sólo nos ayudan a edades tempranas, cuando el concreto está en estado fresco, se dosifican a razón de 1 a 6 kg/m<sup>3</sup>, principalmente para evitar el agrietamiento por contracción plástica, hacen más cohesivo el concreto y ayudan a mejorar el acabado, pero una vez endurecido el material, no aportan ningún refuerzo. Las segundas, monofilamentos, se dosifican entre 8 y 14 kg /m<sup>3</sup>, soportan esfuerzos de carga/deformación y tienen una absorción de energía similar a las fibras metálicas.

Otra de las ventajas de estas fibras es que no sufren corrosión y mantienen su integridad en ambientes agresivos.

### **Diseño de mezclas**

El diseño de la mezcla es el proceso de combinar los componentes del concreto – cemento, agregados, agua, fibras y aditivos– en proporciones predeterminadas para lograr un propósito particular. No es una combinación de materiales al azar.

Por lo regular, el diseño de mezcla para el concreto lanzado se basa en la resistencia a la compresión, aunque, en aplicaciones especiales, pueden requerirse otras propiedades, tales como impermeabilidad o durabilidad.

Es importante tomar en cuenta, entre otras, las consideraciones siguientes para obtener el mejor diseño de mezcla:

- ¿Qué espesor de capa se desea por pasada?
- ¿Es un trabajo en vertical o sobrecabeza?
- ¿Hay presencia de agua?
- ¿Cómo está el clima?
- ¿Qué resistencia se necesita a edades tempranas?
- ¿Dónde voy a mezclar el concreto?, ¿cómo lo voy a transportar? ·
- ¿Va a ser premezclado?
- ¿A qué distancia va a estar mi equipo?

Una vez determinadas las necesidades propias de la obra, así como las cantidades adecuadas de materiales, la dosificación y el mezclado son pasos extremadamente importantes para obtener un concreto lanzado de calidad (véanse los ejemplos de la tabla 2).

En algunos trabajos de reparación vía húmeda se emplean también aditivos inclusores de aire, como ayudas de bombeo y como protección contra ciclos de congelación y deshielo.

Es muy importante hacer pruebas previas, específicas para cada proyecto, principalmente cuando no se tiene ninguna experiencia con los materiales de la zona. Este proceso requiere de tiempo, en algunas ocasiones hasta 45 días; según la complejidad de la reparación, puede requerir más pruebas y mayor tiempo. No es un ejercicio de laboratorio, sino una prueba de campo, que se realiza colocando el concreto

en paneles, con el equipo, personal, materiales y condiciones que se esperan en la obra.

## **Preparación de la superficie**

Entendemos por preparación del elemento todos los procedimientos realizados antes de la limpieza superficial y de la aplicación de los materiales y productos de reparación.

Entre esas acciones se puede mencionar las siguientes:

- Escarificación manual
- Desbaste con disco
- Escarificación mecánica
- Demolición
- Sand blast
- Corte con disco
- Lijado manual o eléctrico
- Cepillado

Antes de la reparación, la superficie debe estar rugosa, sana, limpia y libre de partículas sueltas, aceites, oxidación, grasa, algas, pintura, membranas de curado, material deteriorado o débil que puedan interferir con la adherencia, principalmente con el refuerzo y los anclajes.

Si la causa del deterioro es la oxidación del acero embebido en el concreto, es muy importante remover todos los productos de la oxidación, determinar si no hace falta reemplazar el acero de refuerzo y demoler detrás de éste como mínimo 20 mm para recubrirlo con el concreto lanzado.

Esto nos ayudará a:

- Lograr un anclaje mecánico del concreto lanzado
- Prevenir el potencial agrietamiento por contracción en el material de reparación

Si la superficie de concreto está sana y lisa, debe escarificarse mediante picado, escarificado, chorro de agua a presión, sand blast u otros medios mecánicos.

A continuación, se limpia la superficie con aire y/o agua a presión para eliminar polvo y partículas sueltas. La superficie debe estar saturada al momento de la proyección de las mezclas, pero sin encharcamientos.

La mampostería, especialmente la de piedra natural, constituye también un soporte ideal para el concreto lanzado. En superficies de mampostería, la preparación es similar a la del concreto, se deben eliminar los restos de mortero y lechada, y habitualmente se trata con chorro de arena antes de aplicar el concreto lanzado. Debe saturarse completamente la superficie con agua debido a que la absorción es mucho mayor, pudiendo resultar en un severo agrietamiento y reducción de la adherencia del material lanzado.

## **Soporte**

La naturaleza del soporte tiene una importancia primordial para la adherencia del concreto lanzado y la obtención de una reparación exitosa. Esta propiedad se garantiza únicamente por un fenómeno mecánico. Durante las primeras fracciones de segundo del impacto del chorro sobre la superficie de aplicación, se forma una delgada capa compuesta de los elementos más finos de la mezcla, es decir, la pasta del cemento y la arena fina.

Esta capa no sólo sirve para incorporar los agregados más gruesos, sino que penetra también por la fuerza del impacto en las pequeñas irregularidades, los poros y las fisuras de la superficie de aplicación, logrando una excelente adherencia entre el concreto lanzado y su soporte una vez que ha fraguado el cemento.

Es importante que el sustrato no vibre, que soporte el impacto del chorro de concreto y el peso del material. Si se emplean cimbras, éstas se deben diseñar para que faciliten la salida del aire comprimido y el rebote durante la colocación.

### **Colocación**

Al igual que todo método de construcción, el procedimiento de proyección se encuentra sometido a ciertos principios, principalmente en lo que respecta al manejo de la boquilla y a la composición del concreto lanzado.

El conocimiento y la observación de estos principios distinguen al lanzador experto del que no lo es.

El objetivo de la colocación de mezclas proyectadas es obtener un concreto o mortero compacto, resistente y bien adherido, reduciendo al mínimo la pérdida de material por rebote en una operación continua y uniforme.

En la aplicación por vía seca, el lanzador tiene la responsabilidad de controlar los siguientes factores:

- El agua que se añade en la boquilla
- La técnica de colocación, la distancia de la boquilla a la superficie y el ángulo de impacto
- El volumen de aire y la cantidad de material, para lo cual necesita una adecuada comunicación con el operador del equipo

El lanzador toma muchas decisiones durante la colocación, y por ello su habilidad, experiencia y entrenamiento se vuelven muy importantes. En el concreto lanzado vía húmeda, el lanzador sólo controla estos aspectos: · La cantidad de aire en la boquilla · La técnica de colocación, la distancia de la boquilla a la superficie y el ángulo de impacto · La cantidad de material, en la mayoría de los equipos (para esto debe establecer la debida comunicación con el operador del equipo) Aparentemente, el lanzador de vía húmeda tiene un reto fácil, en comparación con el lanzador de vía seca. Sin embargo, es importante recordar que, al no controlar el primero la mezcla de concreto, ésta debe tener la consistencia deseada antes de descargarla en la bomba.

### **Rebote**

Una de las diferencias entre el concreto tradicional y el concreto lanzado es que en este último existe el rebote. El fenómeno del rebote se refiere a las partículas que golpean la superficie y no se adhieren a ésta. Es indudablemente la principal característica del concreto lanzado, necesaria para su correcta aplicación.

Los factores que afectan la cantidad de rebote son numerosos y muy variados. Se pueden mencionar, entre otros, la naturaleza y la composición de los agregados, el diseño de la mezcla, la superficie de aplicación, la presión de proyección, la habilidad del lanzador, el espesor de la capa y la cantidad de aditivo acelerante.

Durante 2 % de la colocación del material ocurre 90% del rebote. En las primeras fracciones de segundo del lanzado, las partículas de mayor tamaño, cubiertas con pasta, se impactan contra la superficie, quedando adherida a ésta sólo la pasta y rebotando las partículas de mayor tamaño. Conforme se incrementa el espesor de pasta sobre la superficie de aplicación, se incorporan tamaños mayores de partícula y disminuye notablemente el rebote, aunque una parte del material sigue rebotando.

### **Acabado y curado**

Otra de las ventajas del concreto lanzado es que ofrece una gran variedad de texturas para el acabado de la reparación, entre las que se pueden mencionar la textura rugosa natural propia del método, el escobillado, con llana de madera o llana metálica, con esponja o pulida.

El concreto lanzado requiere, como el concreto tradicional, el curado adecuado para desarrollar todas sus propiedades, situación que se vuelve más crítica cuando se emplean aditivos acelerantes.

Es muy importante proporcionar, durante un periodo definido, un ambiente húmedo con temperaturas apropiadas, previniendo la pérdida de agua, para lograr la hidratación adecuada del cemento y obtener las características deseadas.

Existen diversos procedimientos de curado del concreto, sobre los que el ACI 318 proporciona mayor información. Si se emplean compuestos o membranas de curado, éstos deben removerse en su totalidad antes de aplicar la siguiente capa, ya que pueden afectar la adherencia entre las mismas.

Una buena opción es el uso de aditivos de curado interno para concreto, ya que no requieren ningún trabajo adicional para la aplicación de la siguiente capa y no afectan adversamente la resistencia ni la adherencia, además de que permiten empezar a trabajar desde el primer minuto y garantizan un curado adecuado.

En todo el mundo se pueden encontrar reparaciones hechas con concreto lanzado, entre las que se cuentan las siguientes aplicaciones:

- Encamisado y refuerzo de silos dañados
- Reparación de almacenes
- Mejora del refuerzo para sismos en diversas estructuras, colocando un armado de acero de refuerzo para incrementar su espesor mediante la aplicación de concreto lanzado

- Reparación y rehabilitación de puentes
- Construcciones históricas
- Presas
- Rehabilitación de túneles, drenajes y tuberías
- Canales
- Chimeneas
- Concreto refractario en hornos y chimeneas de las industrias cementera y metalúrgica
- Muelles
- Refuerzo de los pilares de madera, concreto y acero
- Edificios históricos

Es importante que la elección de este método se base en el conocimiento, en la experiencia y en el análisis de los materiales, las necesidades y las especificaciones del proyecto. Para obtener un buen resultado se requieren una buena planeación de la ejecución de la obra, una correcta supervisión y un aplicador con mucha experiencia y habilidad.

El concreto lanzado mal colocado puede ofrecer condiciones peores que las que se están reparando, por lo que la mano de obra experimentada es primordial para garantizar una buena aplicación

### **Bibliografía**

1. ACI 506 R-90, "Guide to Shotcrete", American Concrete Institute.
2. Morgan, D.R., "Shotcrete repair of infrastructure in North America", presentado en el th Betoninstnsndsetzung, 1997.
3. AASHTO-AGA-ARTBA Committee, "Inspector guide for Shotcrete repair of bridges", diciembre de 1999.
4. Lago Helene, Paulo R. do, Manual para la reparación, refuerzo y protección de las estructuras de concreto, IMCYC, 1997.
5. Melbye, Tom, «International practices and experience with alkali-free, non caustic liquid accelerators for sprayed concrete», MBT International UGC Group.
6. "Shotcrete repair", seminario 2473 de World of Concrete 2000.
7. Melbye, Tom, "Shotcrete for rock support", MBT International UGC Group.

El ingeniero Raúl Bracamontes Jiménez es especialista en construcción subterránea de MBT México S.A. de C.V.



La necesidad del hombre de poseer un hogar digno lo ha llevado a probar novedosas técnicas para la construcción de vivienda. Sin embargo, hasta hace algunos años esta tendencia no ha sido el denominador común de los constructores mexicanos, quienes han preferido los sistemas constructivos tradicionales. Y reducir el área de las viviendas. Hoy día esto ya no es posible. La demanda de mayor cantidad de viviendas a bajo costo hace necesaria la inversión en investigación para considerar nuevas opciones, encontrar soluciones técnicas; hacer lo mismo, pero de manera eficiente y productiva.



Los actuales sistemas constructivos utilizados en la vivienda requieren de una reingeniería.

El arquitecto Jorge García Bernardini, gerente técnico del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC), comenta: «La vivienda debe ser un hogar confortable y seguro, acorde con nuestra cultura y con nuestra individualidad.

En la actualidad, con los sistemas constructivos tradicionales, se construyen viviendas sin las condiciones mínimas de comodidad y espacio. Además, es difícil cualquier tipo de mantenimiento y reparación posterior, y se cuenta con pocas posibilidades de crecimiento progresivo. Para agravar más la situación, los sistemas constructivos tradicionales encarecen de manera importante el producto final, a causa de desperdicios de materiales, las modificaciones y las reparaciones, que ocurren durante su construcción.

»Actualmente, los constructores buscan aumentar la cantidad de viviendas construidas, reducir el tiempo de ejecución y el costo final de las mismas con el empleo de algunas técnicas constructivas. Una de ellas es la utilización de losas de cimentación.

Éstas consisten en una estructura plana de concreto armado que, junto con un sistema estructural de traves, contratraves y muros de carga, soporta una carga equivalente a cinco pisos. El otro sistema muy utilizado es el cajón de cimentación. En materia de muros, se ha logrado normalizar la fabricación de bloques, tabiques y tabicones. Las normas exigen que cualquiera de estos materiales soporten una carga de 60 kg/cm<sup>2</sup>. Este hecho garantiza que el constructor no pueda utilizar tabiques que se desmoronen.

«Un tabique de buena calidad debe sonar como una campana de acero. La otra técnica muy utilizada es fabricar muros de concreto en el sitio mediante el uso de cimbras metálicas o de madera. Pero esto sigue siendo insuficiente, por lo que es importante destinar recursos para el desarrollo de nuevas tecnologías y sistemas constructivos, así como capacitar al personal que se tenga a disposición. Además, se requiere la educación del consumidor para ofrecerle opciones de solución más eficientes, aunque esto conlleve el renunciar a los métodos constructivos tradicionales».

### Ensayo y error

El IMCYC, en forma conjunta con el INFONAVIT, trabaja y ensaya con nuevos materiales. Uno de éstos es el concreto celular, en el que se ha logrado un gran avance.



Con este sistema, se puede ahorrar tiempo en el movimiento de los materiales, y también reducir, tanto el desperdicio de éstos, como la cantidad de mano de obra empleada.

El concreto celular será en el futuro una buena alternativa para construir viviendas, porque ofrece resistencia, estabilidad estructural y comodidad. Con el uso de concretos especiales, se busca diseñar una vivienda más confortable para climas extremos, con temperaturas superiores a 40 °C y por debajo de 0 °C. Usar concretos para la vivienda equivale a una industrialización de ésta; construir a bajo costo y a un mayor ritmo de producción, por encima de los sistemas constructivos tradicionales. Sin embargo, se necesita capacitar más al trabajador; en lugar de albañiles, se requieren obreros industriales. Si se logra esto, seguramente el resultado final será muy diferente a lo que conocemos hoy día. Se debe construir una vivienda más digna y no sacrificar calidad en los materiales por razones económicas.

Aún ninguna entidad de gobierno u organismo se dedica de lleno a la investigación de nuevos métodos de construcción para la vivienda popular. Por el momento, se está trabajando en reglamentaciones y normas. Gracias a una ley federal sobre normalización, emitida en 1992, la iniciativa privada tiene la facultad de elaborar normas mexicanas voluntarias (NMX) de productos, procesos, servicios y sistemas que tengan que ver con la calidad de la construcción. El Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación (ONNCCE) elabora actualmente una norma específica para la vivienda.

El arquitecto Carlos Ávalos, subgerente de Normatividad de Vivienda del Infonavit, explica la importancia que tiene para todos los organismos de vivienda la evaluación de sus respectivos proyectos arquitectónicos de interés social y lo necesario que es la validación de los materiales, elementos y componentes que se utilizan en su construcción.

En lo que respecta a la evaluación de los proyectos arquitectónicos, se menciona que el proyecto de viviendas de interés social es desde sus orígenes una especialidad, que busca dentro de las limitaciones económicas con que opera, evitar que se construyan áreas superfluas que sólo elevan el costo de la construcción, sin proporcionar un mayor confort a sus habitantes.

Simultáneamente, se vigila la eficiencia y funcionalidad de sus espacios, a fin de que la familia viva en un ambiente cómodo y sano, que asegure que sus ahorros están invertidos en una vivienda digna y decorosa. Por esto, todos los proyectos arquitectónicos, y los sistemas constructivos que se utilizan son evaluados por un grupo de especialistas que velan por el interés de usuario.

Ávalos recuerda que, en principio, el Infonavit pagaba a los contratistas por el proyecto arquitectónico, lo que dio origen a los llamados "Prototipos Infonavit", que eran un conjunto de proyectos funcionales que cumplían con las expectativas de los derechohabientes estos proyectos a la fecha son utilizados en algunas delegaciones. Actualmente se les ha dado toda la libertad de proyecto a los desarrolladores, quienes se responsabilizan de los mismos; sin embargo, cuando se manejan las líneas de créditos dos y tres, que son los conjuntos que nos ofertan y los que se construyen en terreno propio, los proyectos son evaluados por el Infonavit.

En lo que respecta a la evaluación de los materiales, elementos y componentes con que se construyen las viviendas que se ofrecen a los derechohabientes, el Instituto, a través de la gerencia de Normatividad de Vivienda, revisa que el precio de los mismos sea competitivo, los descuentos sean los máximos que se les ofrecen a los desarrolladores, y que haya control de la calidad de sus productos y su durabilidad, entre otros factores. Pero lo más importante es que el resultado controla la calidad de los materiales con que se edifican las viviendas que financia el Infonavit y que mediante pruebas de laboratorio, se asegura que dichos insumos cumplen con las Normas Oficiales (NOM) y/o con las Normas Mexicanas (NMX) vigentes.

Todo gracias a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que fue emitida en 1992 por la Dirección General de Normas, con la cual la iniciativa privada tiene la facultad de elaborar Normas Mexicanas de tipo voluntario (NMX) para todos los productos, procesos, servicios y sistemas que tengan que ver con su calidad.

En relación con esto, el arquitecto Franco Bucio Mújica, director técnico del ONNCCE, comenta: «Dentro de lo que es la evaluación de conformidad, se encuentran personas morales, como son los organismos nacionales de certificación.

»En el caso de la industria de la construcción, el ONNCCE está actualmente acreditado para certificar diversas normas mexicanas y también algunas normas oficiales mexicanas que tienen que ver con el sector de la construcción. Para ello, se busca el apoyo de laboratorios de pruebas acreditados o preferentemente acreditados ante la ley. Se tiene un convenio con 12 o 15 laboratorios del país para evaluar distintos productos.

»Entre ellos, podríamos citar el laboratorio del IMCYC, el laboratorio del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH); el Gobierno del Distrito Federal (GDF) y el Centro Nacional de la Calidad del Plástico, entre otros». La certificación de producto involucra la evaluación del cumplimiento de las normas en las plantas de fabricación y los resultados de los laboratorios de pruebas. La empresa interesada en certificar su producto se acerca al ONNCCE.

Este programa consiste en una visita a la planta donde se fabrica el producto, para evaluar tanto la calidad de los materiales y procedimientos usados por el proveedor como el personal que participa en la fabricación. La maquinaria y el equipo usados, los tiempos de entrega, la atención y el servicio al cliente también se evalúan. Muestras de los productos, o el producto mismo, se envían a un laboratorio acreditado para su evaluación, donde personas expertas realizan el análisis y emiten su aprobación final o rechazan el producto. Si ocurre lo primero, el ONNCCE otorga un certificado de cumplimiento con la norma.

«En México, la normalización de productos y materiales no ha sido constante en el sector de la construcción –aclara el arquitecto Bucio–. A raíz de la devaluación de 1994, los recursos han sido limitados.

El ONNCCE ha dado prioridad a la elaboración de normas relacionadas con la estructura de edificaciones que involucran el acero, el cemento, el concreto, los muros de carga. La falta de interés por una constante actualización profesional de constructores y diseñadores ha dejado de lado el conocimiento pleno de los materiales con que se construyen las viviendas, dando por hecho de que son adecuados para la construcción.

»El Infonavit ha abierto el Centro de Investigación y Documentación de la Casa (Cidoc), cuya misión es promover la calidad en la vivienda. El ONNCCE participa activamente con este organismo para identificar juntos los parámetros y sistemas constructivos adecuados para la construcción de la vivienda, y se emitan todo tipo de normas relacionadas con el tema.

El Cidoc también evalúa la adaptabilidad de las técnicas constructivas con el medio ambiente, el clima y el tipo de mano de obra con que se cuenta; para que las normas sean realmente congruentes con nuestro entorno y con nuestra cultura.

»Cabe aclarar que los reglamentos de construcción de nuestro país poseen muchos parámetros y criterios válidos, pero éstos son regionales y municipales.

Las normas mexicanas tienen un carácter más institucional porque son federales; ayudan a identificar aspectos particulares del desempeño de los productos o sistemas constructivos utilizados en la construcción. El ONNCCE ofrece una certificación de carácter voluntario (NMX), y puede emitir una Norma Oficial Mexicana, si es solicitada por alguna dependencia del gobierno».

### **Un interés por evolucionar y crecer**

A pesar de que aún falta camino por recorrer, los constructores prueban técnicas constructivas novedosas, por la constante preocupación de ofrecer un producto de calidad a menor costo. Esto ha generado una constante evolución de las mismas y la mayor utilización de nuevos materiales.

El interés de los constructores y desarrolladores de vivienda por ensayar con nuevos materiales y técnicas nos abre la posibilidad de industrializar la vivienda. Se necesita de ellos, pero también del apoyo del gobierno, que destine recursos para la investigación permanente.

La aceptación o rechazo del consumidor por lo nuevo será fundamental en el futuro. La maquinaria está, solo falta echarla a andar.

El proyecto del actual gobierno para el fin de sexenio es la construcción de 750 mil viviendas, y a partir de ahí, construir la misma cantidad cada año. El monto disponible para subsidios en el 2001 es de alrededor de mil 300 millones de pesos, para la construcción de aproximadamente 40 mil viviendas.



El mercado de la vivienda exige la utilización de técnicas constructivas más novedosas

Esta cantidad está muy por debajo del déficit habitacional, que se encuentra entre los 4.5 y 7 millones de casas, y de las 250 mil viviendas que 800 empresas construyeron el año pasado.

Los sistemas tradicionales de construcción (losas planas de cimentación, blocks para muros, y sistemas de vigueta y bovedilla para losas) que se utilizan en la actualidad, no alcanzan a reducir el problema al mínimo, y pueden llegar a disminuir la productividad y velocidad de la construcción. Sólo 10% de las viviendas construidas utilizaron sistemas innovadores, en los que predominó el empleo del concreto con resistencias de 150 kg/cm<sup>2</sup> para muros y de 200 kg/cm<sup>2</sup> para losas.

Ante tal panorama, la «vivienda progresiva», que se promueve desde hace cuatro años, comienza a ganar mayor.

### Obra:

Conjunto Habitacional «Melchor Ocampo IV» Localidad: Zitácuaro, Michoacán Número de viviendas: 38 Superficie de área construida: 60.29 m<sup>2</sup> Costo por unidad: \$ 190,000 Empresa constructora: Urbanización y Edificación de Proyectos Profesionales, S.A. de C.V.

### Descripción:

Vivienda en dos niveles, donde la planta baja forma el área social (sala-comedor-cocina y medio baño), y la planta alta, el área privada (dos recámaras y un baño completo); ambas están comunicadas mediante una escalera.

### Técnicas constructivas:

Muros: De tabique común asentado con mortero de cemento y arena, reforzado verticalmente con armados prehabilitados tipo ARMEX y concreto.

Techos y entrepisos: La cubierta y entrepiso son losas macizas, armadas con malla de refuerzo y concreto.

Cimentación: Muro de contención de 0.80 cm de alto, a base de mampostería de piedra brasa unida con mortero. Material de relleno tipo volcánico. Losa de cimentación de concreto con base hidráulica de tepetate.

### Obra:

Fraccionamiento «Villa del Real» Localidad: Mexicali, Baja California Número de viviendas: 85 Superficie de área construida: 58.03 m<sup>2</sup> Costo por unidad: \$ 155,000



Empresa constructora: Ingeniería y Obras, S.A.

### **Descripción:**

Vivienda en dos niveles, la planta baja forma el área social (sala-comedor-cocina y medio baño), y la planta alta, el área privada (dos recámaras y un baño completo); ambas están comunicadas mediante una escalera.

### **Técnicas constructivas:**

Muros: De block hueco vertical común asentado con mortero. Cerramientos de acero y concreto. Refuerzo vertical a base de castillos ahogados.

Techos y entresijos: Sistema a base de vigueta-bovedilla. Capa de compresión, de 5 cm de espesor, armada con malla de refuerzo y concreto. Bovedilla de poliestireno.

Cimentación: Losa de concreto armado y refuerzos en zapatas invertidas y trabes de liga.

### **Obra:**

Conjunto Habitacional «Los Huracanes I»

Localidad: Solidaridad, Quintana Roo

Número de viviendas: 62

Superficie de área construida: 45.43 m<sup>2</sup>

Costo por unidad: \$ 192,500

Empresa constructora: Rinoceronte Construcciones Profesionales, S.A. de C.V.

### **Descripción:**

Vivienda de un nivel (sala-comedor, cocina, baño y una recámara)

### **Técnicas constructivas:**

Muros: Sistema de paneles y conectores “Royal Building” de PVC machimbrados, rellenos de concreto. Refuerzos verticales y horizontales ahogados dentro de la modulación del sistema.

Techos y entresijos: Sistema modular de losas prefabricadas “Polilosa”, que se conforma por un núcleo central (viga de concreto y varilla de acero de alta resistencia) incorporado a una plancha de material aislante termoacústico. Capa de compresión, de 5 cm de espesor, armada con malla de refuerzo y concreto.

Cimentación: Losa de concreto armado y refuerzos en zapatas invertidas y trabes de liga

fuerza por ser una opción más económica. Consiste en la entrega de un cuarto con baño, donde el primero funciona al mismo tiempo como recámara, cocina y comedor. Esto ofrece la posibilidad de hacer crecer la vivienda de acuerdo con las necesidades de la persona que la habita.

Sobre el tema, explica la arquitecta Belinda Ramírez, subdirectora general técnica del

Infonavit: «La evolución de las técnicas de construcción van de la mano con la necesidad de una mayor productividad en la edificación de la vivienda y la cantidad de créditos otorgados a los trabajadores. Sólo grandes empresas, como Sadasi, ARA, GEO, URBI, Casas Beta, y otras, han tenido éxito en el uso de técnicas constructivas innovadoras, lo que les ha permitido levantar grandes cantidades de vivienda.

»En la actualidad, existe una preferencia por la construcción de viviendas unifamiliares y multifamiliares en las áreas metropolitanas del Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey. Del total de créditos otorgados el año pasado, 10% correspondió a las primeras y 90% a las segundas. Son viviendas terminadas que no tienen posibilidad de crecimiento y modificación.

»Dentro de este grupo, encontramos una gran cantidad de técnicas constructivas que se emplean a lo largo de las diversas zonas geográficas del país, cuya elección depende más de las condiciones climáticas existentes que de los problemas de costo. Por ejemplo, en los estados del Bajío predomina el uso de block para muros; en ciudades como Cancún y Cozumel, encontramos cimbras permanentes de PVC, con acabados que se rellenan de concreto; en los estados de la franja fronteriza del norte, se utilizan más los sistemas prefabricados como el Panel W y el Covintec».

### **Oferta para todos**

Menciona la arquitecta Ramírez: «El costo de una vivienda terminada está en el rango de 180 a 300 mil pesos, contra los 125 mil o 135 mil pesos que cuesta una progresiva. Estos precios dependen de la ubicación. Dentro del área metropolitana, una vivienda se cotiza alto por el costo del terreno. En zonas conurbadas y en provincia, los costos son variables.

»Las localidades más caras son el Distrito Federal y Tijuana; la más barata es Mérida, donde se puede adquirir una casa de 60 m<sup>2</sup> con jardín, en un terreno de 160 m<sup>2</sup>, por 180 mil pesos. En Tijuana, por esta cantidad apenas se podría tener una vivienda progresiva».

### **Preocupación constante**

«Las empresas constructoras, en su afán por ofrecer un producto económico y de mayor calidad –comenta la arquitecta Belinda Ramírez–, siempre buscan sistemas constructivos más eficientes y novedosos. Las empresas de mayor tamaño han invertido en tecnologías para la construcción, logrando abatir los costos y acelerar el proceso constructivo.»

En Mexicali, B.C., la empresa Ingeniería y Obras, S.A. de C.V. construyó el fraccionamiento «Villa del Real». Se edificaron viviendas de 58.03 m<sup>2</sup> (dos niveles), a un costo de \$155,000, con la utilización de block hueco vertical común asentado con mortero, cerramientos de acero y concreto, refuerzos verticales a base de castillos ahogados, sistemas de vigueta y bovedilla de poliestireno, y losas de cimentación de concreto armado con refuerzos en zapatas invertidas y traveses de liga.

En el centro de la república, en la localidad de Zitácuaro, Michoacán, se levantó el conjunto habitacional «Melchor Ocampo IV». Se construyeron viviendas similares, de 60.29 m<sup>2</sup>, a un costo de \$ 190,000. La empresa constructora, Urbanización y Edificación

de Proyectos Profesionales, S.A. de C.V., levantó muros de tabique común asentado con mortero de cemento y arena, reforzados verticalmente con castillos de concreto, prehabilitados con sistemas ARMEX. Los techos y entrepisos se solucionaron con losas macizas y la cimentación requirió muros de contención de 0.80 m de alto, construidos con mampostería de piedra brasa unida con mortero.

Por último, en el conjunto habitacional «Los Huracanes I», en la localidad de Solidaridad, estado de Quintana Roo, la empresa Rinoceronte Construcciones Profesionales, S.A. de C.V. construyó viviendas de 45.43 m<sup>2</sup> (un nivel) a un costo de \$192,500. Se utilizaron sistemas de paneles y conectores Royal Building de PVC machimbrados, rellenos de concreto para muros, con refuerzos verticales y horizontales ahogados. Los techos y entrepisos se resolvieron con un sistema modular llamado Polilosa, que consiste en una viga central de concreto y acero incorporada a una plancha de material aislante termoacústico. La cimentación se construyó mediante losas de concreto armado, refuerzos en zapatas invertidas y trabes de liga.

### **El papel del Infonavit**

Todos los sistemas constructivos se deben someter a una evaluación. El Organismo Nacional de Normalización, Certificación de la Construcción y la Edificación (ONNCCE) trabaja en una norma de vivienda, y el Infonavit cuenta con normatividad técnica en materia de diseño y construcción de vivienda. Al respecto la arquitecta Ramírez explica: «En la Norma Técnica de Infonavit se encuentran los requisitos para que un proyecto sea aprobado; se señala que todos los materiales y productos que se utilizan para la construcción de viviendas deben estar previamente validados por esta dependencia. El Infonavit trabaja para que esta norma sea oficial, para que incluya todo el proceso de la construcción y no solamente aspectos de calidad, para que se puedan emitir certificados de calidad a constructores y desarrolladores de todo el país».

Los esfuerzos de estos organismos y de los constructores permitirán, en un futuro próximo, la obtención de normas técnicas obligatorias que eleven la calidad del producto terminado y vuelvan óptimos los fondos de vivienda destinados. Esto significa hacer más con menos, pero mejor





## Se hace camino al financiar

Por Ernesto Soto Páez

Aquí! 

El fondo para la Vivienda de Interés Social (Fovi) ha sido, a lo largo de 38 años, un puntal firme para el desarrollo de la habitación popular en México.

Así lo manifestó el arquitecto Gonzalo Mucharraz, jefe de la oficina de Proyectos del Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda del Banco de México, en entrevista exclusiva para la revista Construcción y Tecnología.

A la fecha, el Fovi ha financiado un millón 700 mil viviendas, entre nuevas y de uso, agregó.

### La oportunidad del tiempo de crisis

«La totalidad de las actividades del Fovi se desarrollan en el país –explica Mucharraz–; el único contacto internacional que se tiene es el Banco Mundial (BM), con el que desde 1988 se ha trabajado para obtener créditos favorables para la vivienda de interés social, y, en este sentido, actualmente se ha insistido en aumentar el número de financiamientos.»

Pero no ha sido un camino fácil. En 1994, cuando México vivió una de las crisis más severas que ha tenido que afrontar en los últimos años, y todos los bancos se retiraron del financiamiento de la vivienda para poder equilibrar y sanear sus finazas, el Fovi autorizó varias Sociedades Financieras de Objeto Limitado (Sofoles), las que, por decirlo así, son pequeños bancos constituidos con capital mexicano, son empresas privadas.

«En este momento –precisa el funcionario–, se han autorizado 15 Sofoles y está por autorizarse la número 16. Gracias a ellas, en el momento crítico salió adelante el programa financiero de viviendas, ya que, mientras los bancos se retiraron para atender sus problemas de liquidez y de carteras vencidas, estas sociedades financieras ofrecieron un apoyo de primer piso a la vivienda de interés social.

»En la actualidad, mediante estas sociedades estamos ubicando nuestros recursos en todo el país. Por otra parte, estos organismos crediticios han demostrado, además de su eficacia para financiar la vivienda, una gran habilidad para investigar a los adquirentes y para cobrar, lo que repercute en un porcentaje bajo de cartera vencida.

»Incluso tienen sus oficinas muy cerca de los adquirentes para facilitarles el pago, y ello también ha hecho que no se deterioren los conjuntos habitacionales, ya que las Sofoles están al pendiente del mantenimiento y de que los condóminos hagan sus pagos y mantengan el conjunto en un estado agradable.»

El mantenimiento de las unidades habitacionales es un rubro por demás importante, puesto que sin una voluntad de preservar y cuidar, cualquier bien material se deteriora. Así, el adquirente también tiene la obligación de cuidar el bien que se le ha procurado.

Por lo anterior, el Fovi y la Procuraduría Social, a través de las Sofoles, han tratado de



El Fovi, como base del desarrollo habitacional en México, ha financiado un millón 700 mil viviendas, entre nuevas y usadas.



que los vecinos se organicen de tal manera que los colonos sean responsables del mantenimiento de su casa y de la administración del bien común.

En opinión del entrevistado, es importante analizar el número de viviendas que permita un buen mantenimiento y un proceso de administración eficaz –que en promedio es de 50 casas–, y así evitar los problemas de inseguridad y vigilancia que se tienen, por ejemplo, en la unidad del Rosario, que cuenta con 17 mil viviendas.

### **Conciencia de concreto**

En cuanto al tamaño de la vivienda que se ofrece, a causa de la insuficiencia de los recursos se han tenido que hacer malabares para que conserve la dignidad. Buscando soluciones, se llegó al hoy muy conocido «Pie de casa», que es un principio tangible con posibilidades de crecer conforme las condiciones económicas de la familia lo permitan.

«A efectos de este crecimiento, también hemos otorgado facilidades para ampliar la vivienda a tres o cuatro recámaras, de manera que no sea una vivienda transitoria sino definitiva, y que la familia consolide su casa y la mejore.»

Con el objeto de dar una vivienda de calidad, el Fovi se asegura de que los materiales de los sistemas constructivos empleados tengan una durabilidad mínima de 30 años, mediante una garantía que da el fabricante. En este sentido, el organismo ha otorgado más de 107 opiniones técnicas favorables a sistemas constructivos nuevos.

Durante los 38 años de existencia del Fovi –comenta Mucharraz–, se ha tenido la experiencia de que, dentro de los nuevos sistemas constructivos que han presentado lo mejores estándares, 90% de las viviendas están hechas con derivados del cemento y del concreto.

Por lo anterior, el Fovi solicitó al Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC) que le presente materiales que permitan mejorar la calidad de los concretos y, por consiguiente, de la vivienda. Con esta visión, el IMCYC ha participado inclusive en la autoconstrucción dirigida y ha sacado a la luz nuevos materiales con los que se pueden crear mejores ambientes amables, más habitables.

Un ejemplo claro de estos materiales es el policoncreto, un agregado artificial patentado oficialmente que sustituye a los naturales y está hecho a base de polímeros. Pensado para aligerar concretos, proporciona a las obras excepcionales propiedades de ligereza, durabilidad, resistencia y aislamiento.

«Esto es lo que buscamos en las casas, que sean resistentes, ligeras, y que estén aisladas del ruido y de los elementos naturales –continúa el ejecutivo del Banco de México–. Nuestro país está ubicado entre dos grandes océanos: el Atlántico, donde se forman los ciclones a partir del mes de mayo, y el Pacífico, donde estos fenómenos son mayores del grado tres y se presentan con vientos de hasta 300 o 400 kilómetros por hora, destruyendo todo lo que encuentran a su paso, con un área de afectación que comprende desde las costas del istmo de Tehuantepec hasta Baja California.»

Otro fenómeno natural que causa también inquietud en México son los sismos. Sólo los estados de Chihuahua, Nuevo León, Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí no

están sujetos a este peligro, pero hay que estar prevenidos: basta recordar que en 1985, cuando se destruyeron más de mil viviendas –aunque la vivienda de interés social fue la que menos problemas presentó–, gracias a que el Fovi tenía un stock de 500 mil viviendas, pudo ayudar a los damnificados.

«Ahora bien, volviendo al tema –concluye Mucharraz–, el mantenimiento adecuado y la organización de los propietarios son vitales, puesto que al mejorar la propiedad común, los parques, los centros comunitarios, mejora el nivel de vida y se evita tener que reemplazar viviendas en mal estado, con lo que los recursos se pueden utilizar en ayudar a resolver el problema habitacional»

Polémico e idealista, este artista comparte con Construcción y Tecnología algunas reflexiones acerca de cómo el arte urbano y la arquitectura, en convivencia con la naturaleza, fomentan la calidad de vida en las ciudades, cuando se realizan con sentido artístico y conciencia social en vez de atender únicamente a intereses mercantiles.



Las ciudades son un claro reflejo de quienes las gobiernan y las habitan..

## C y T: ¿Cuál ha sido su experiencia con la ciudad?

Esta es una pregunta infinita. La ciudad ha sido una de mis mayores pasiones; la considero la mayor invención de la humanidad, la más extravagante, la más original, la más radical, la más inacabable, la más rica...

Una ciudad debería tener varias cualidades imprescindibles para que sus habitantes pudieran vivir de una manera plena. Una de ellas es que ciudad y naturaleza no fueran términos excluyentes, sino que la presencia de la naturaleza en la vida cotidiana de los ciudadanos se diera a través de un entrelazado de lo cultural y lo natural.

Otra condición es -no me voy a referir a las condiciones obvias de que haya servicios, seguridad, justicia; que doy por sabidas, sino a asuntos de otra índole- que la ciudad fuera un reflejo de las épocas por las que ha pasado y de los grupos humanos que la han construido; es decir, que la presencia de la historia fuera parte de la normalidad.

Otra más, que la ciudad permitiera que entre ella y sus habitantes se estableciera una relación erotizada, es decir, una relación basada en la convicción de que la ciudad le pertenece al ciudadano y el ciudadano le pertenece a la ciudad, es decir, un sentimiento de pertenencia mutua, un sentimiento de amor y un sentimiento de placer; y, como consecuencia de esta trilogía, el respeto.

Existen muchos obstáculos para que esta relación erotizada se establezca. Uno de ellos se presenta cuando la imagen de la ciudad no es amable. Cuando una persona, desde que abre los ojos por la mañana hasta que los cierra por la noche, recibe toda clase de agresiones visuales, auditivas, olfativas, además de sociales, por parte del lugar en el que habita, responde en forma igualmente agresiva. Por el contrario, cuando está envuelta por la gentileza de lo bello, cuando está en contacto con la naturaleza, cuando la ciudad tiene una dimensión adecuada que no exija esfuerzos descomunales para hacer hasta la mínima cosa, cuando hay un sentimiento de justicia social, cuando la imagen de la ciudad está compuesta por elementos que podemos sentir nuestros y no por anuncios comerciales que privatizan su imagen y la convierten en un objeto que está a la venta a quien tenga dinero para pagarlo, entonces, los ciudadanos podemos vivir felices.

La proliferación abusiva y monstruosa de anuncios comerciales es sin duda alguna una de las causas de la violencia de la ciudad hacia el ciudadano y de la respuesta violenta de éste hacia aquella. En nuestras ciudades se reflejan todas las perversiones de nuestro sistema político, todas las injusticias de nuestro sistema económico, todas las

Aquí! 

 CEMEX



 GCC



 Dificon

limitaciones de nuestro sentido de cultura. Entonces, sólo cuando tengamos una mejor sociedad podremos aspirar a tener una mejor ciudad, y viceversa, y para lograrlo tendremos que pasar por procesos extremadamente largos y complejos que van a tener que vérselas con intereses creados poderosísimos, pero, como dice aquel refrán chino, "un viaje de mil leguas comienza por un paso", y tenemos que empezar a dar estos pasos y luego proseguirlos.

***CyT: A través de su obra, ¿ha dado algunos de estos pasos?***

Lo he intentado. Desde luego, creo profundamente en la arquitectura como la principal de las artes urbanas, y en la escultura como la presencia de los valores trascendentes dentro de un paisaje dominado por el mercantilismo más vulgar y más corriente y por los valores más despreciables de la sociedad de consumo. El arte urbano incorpora la dignidad, la riqueza y el enigma del arte en la vida cotidiana de todos nosotros, se sale de los museos y de las mansiones y se convierte en una especie de elemento de justicia distributiva de los bienes culturales.

***C y T: Para realizar arte urbano, hay que tener el beneplácito de las autoridades que fi-nancian estos proyectos. ¿Cuál ha sido su experiencia en este sentido?***

Pienso que hacer arte urbano es difícil en cualquier parte del mundo. Se tiende a verlo como algo suntuario, como algo inútil, como algo prescindible, como una inversión que no reedita, y eso es parte de la visión mutilada que tenemos de nosotros mismos. Cada vez más, nuestras ciudades no son concebidas como lugares para vivir sino para sobrevivir, y la realidad es que los seres humanos tenemos necesidades de índole muy diversa, desde las más elementales de respirar y comer, hasta las más profundas del alma y de la sensibilidad. Y la ciudad debe satisfacerlas todas. Si alguno de estos estratos se queda vacío, la ciudad no está cumpliendo su cometido, que es ayudar a sus habitantes a ser felices.

Entonces, en esta deformación que no es una deformación en nuestra concepción de la ciudad, sino en nuestra concepción de los seres humanos que la poblamos-, para que una autoridad se atreva a emprender acciones que de antemano sabe que van a ser criticadas, le van a decir, por ejemplo, que con lo que está gastando en crear un oasis de belleza en medio del pantano de fealdad se podrían construir tantas aulas, o pavimentar tantos metros, o meter redes de agua o de drenaje, necesita ser capaz de enfrentar estas agresiones iniciales y tener fe en que quien ríe al último ríe mejor; porque cuando las obras tienen calidad y son de verdad exitosas como transfiguradores del paisaje cotidiano y colectivo, más pronto que tarde la gente entiende no con el cerebro sino con el corazón- su razón de ser, se da cuenta de que sus críticas fueron equivocadas y se convierte en su defensora más fiel. Yo he tenido en este sentido muchísimas experiencias.

La belleza es un artículo de primera necesidad y, llevada a la escala de lo urbano, es un factor central de la calidad de vida. Es tal vez el único satisfactor urbano que no cuesta dinero. Lo mismo cuesta hacer una cosa horrible que una bella. Lo que sí se necesita es mayor talento, mayor conciencia, mayor cultura. Pero puesto que es un elemento central de la calidad de vida, la imagen urbana debe ser vista por las autoridades como un servicio público. Hay que disminuir estas deformaciones de la concepción que tenemos de las cosas y reivindicar nuestro derecho a ser felices.

***C y T: Para lograr esto, se tendría que comenzar por educar a la gente de un modo distin-to. Usted impartió recientemente la cátedra extraordinaria Federico Mariscal 2000 en la Facultad de Arquitectura de la UNAM. ¿Cómo percibió a las futuras generaciones de arquitectos?***

Me conmovió profundamente que no sólo había personas relacionadas con la arquitectura, sino que había gente de profesiones diversas: estudiantes de filosofía, ingenieros, un banquero, estudiantes de artes plásticas y ciudadanos sin título alguno de especialidad, que estaban ahí porque se trataba de algo que les incumbía.

Esto fue lo emocionante, el que toda esa gente supiera que la arquitectura nos pertenece a todos, nos afecta. Hubo tal reciprocidad entre el auditorio y yo, hubo tal entusiasmo compartido, tal calidez, que la considero una de las mejores experiencias de mi vida.. Fui completamente feliz, ya que tratamos infinidad de temas que se resumen en uno solo: la vida, con todos sus aspectos intelectuales y naturales; cómo todo se relaciona con todo, cómo todo afecta al resto, cómo no hay compartimentos en esta tarea en que estamos empeñados, que es la de seguir vivos, vivos y bien. Cómo debemos acrecentar nuestro compromiso con la felicidad y la libertad y cómo este compromiso no puede ser válido si dañamos a terceros, sean éstos humanos, animales, vegetales, paisajísticos, históricos, culturales, éticos..., el etcétera más abarcante que se pueda imaginar.

Y algo más, que reflexionar sobre estos temas debe convertirse en parte de la normalidad en el ejercicio de nuestras respectivas profesiones; no considerar que el pensamiento es un apartado para filósofos y teóricos, sino parte inseparable del ejercicio de cualquier actividad. Yo pienso que este planteamiento caló muy hondo en las personas que asistieron, que por cierto fueron muchísimas.

***C y T: Cuando se emprende una nueva obra, la mayoría de las veces se atiende a intereses económicos de quienes la pagan, y personales de los creadores, sin reflexionar sobre cómo va a integrarse en un contexto determinado y qué impacto va a causar en la ciudad y en la gente. Ante tales actitudes, ¿cuál es la opinión de un creador al que sí le importa lo último?***

Los romanos tenían una expresión muy bella, hablaban del genius locci: el genio del sitio, el genio del lugar; y el maestro Ignacio Díaz Morales decía, en su lenguaje florido, que para que una obra de arquitectura fuera legítima debía ser hija de un padre, que era el creador, y de una madre, que era la tierra. Creo que es muy importante esto. Si tengo un hijo con una mujer o con otra, el hijo resultará distinto, e igualmente, si una mujer tiene un hijo con un padre o con otro, el hijo será distinto.

A mí me parece terrible cuando un arquitecto pretende tener el mismo hijo con dos mujeres distintas, es decir, con dos tierras distintas, lo mismo en el trópico que en el polo, en el desierto que en el pantano. Esta incapacidad de dejar-se tocar por el genio del sitio me parece una inmensa soberbia: es como creerse "autofertilizable". Y me parece que con eso se pierde una de las más grandes riquezas del trabajo profesional de un arquitecto, que es llegar primero a mirar, a tratar de entender, a dejarse fertilizar por el lugar y, después de esto, engendrar el hijo. Si se suprime, si se cancela la primera parte, la obra resulta impostada, forzada, ficticia.

Por la arrogancia de nuestros arquitectos, entre otras causas, hemos fracasado en crear

ciudades armónicas. La arquitectura mexicana ha producido maravillosos edificios, pero no ha sido capaz de preservar ni de inventar ciudades armónicas. Nuestras ciudades son verdaderos fosos de incoherencia, de desorden, un caos absoluto que ha surgido a partir de la entronización del dinero. Si uno va a Pátzcuaro, se encuentra con un prodigio: es una ciudad que no tiene ni un solo edificio notable, ni un gran monumento, ni una iglesia espectacular. Es la armonía de lo modesto lo que hace el milagro.

En cambio, en la gran mayoría de nuestras ciudades, la armonía tiene sin cuidado a los creadores; cada quien quiere gritar más fuerte: ¡mírenme, mírenme, mírenme! Se genera una estridencia en la que todo el mundo quiere llamar la atención, y nuestras ciudades acaban por ser un circo. Además, los publicistas han desarrollado una serie de estrategias exitosísimas y perversas para lograr que en toda perspectiva notable, en todo remate visual, en todo espacio importante, lo que más llame la atención sea un anuncio comercial. Y además, no hemos sabido aprovechar los elementos que podrían crear un común denominador digno; sobre todo, el arbolado urbano.

La jardinería debería ser, en el nivel ciudad, una de las presencias estéticas más continuas y más importantes, pero en nuestras ciudades, además de ser enormemente escasa, generalmente es un elemento más del desorden visual. No se integra en absoluto. De tal manera que existen muchas herramientas de las que se puede echar mano para mejorar, pero, insisto una vez más, se necesita la voluntad, la conciencia de que se trata de algo importante, y el talento; no las grandes inversiones. Obviamente, cuesta más caro plantar un árbol que no plantarlo, pero los beneficios en término de inversión son infinitamente altos.

***C y T: Otro aspecto en este tema de la jardinería urbana es que, muchas veces, las intervenciones se realizan sin estar respaldadas por un proyecto de paisaje que tenga un estudio real acerca de qué especies son las adecuadas para un lugar determinado.***

Así es. Tenemos a la vista, por ejemplo, la jardinería que se acaba de hacer hace algunas semanas en el Paseo de la Reforma; muestra realmente la carencia total de sentido del espacio, de sentido de lo que la personalidad de un sitio pide. El Paseo de la Reforma, en el tramo entre el Castillo de Chapultepec y la Avenida Juárez, tiene los carriles centrales en ambos sentidos, luego amplios jardines laterales y después otros carriles laterales. Si le plantan árboles de gran altura al camellón, como lo acaban de hacer -pusieron cedros-, ese gran espacio central, que es lo que le da su señorío y lo que permite tener perspectivas francas hacia los monumentos, se va a seccionar en dos, y ese espacio espléndido se va a aniquilar.

O bien, para evitar que esto suceda, van a mantener eternamente mutilados esos pobres árboles. Además de que sabemos que las coníferas son particularmente inadecuadas para plantarse en lugares de tránsito intenso, porque las estomas -los huequitos de las hojas por donde los árboles respiran- son, debido a su adaptación a los climas fríos, pequeñísimas, y se obstruyen con los productos de los escapes de los coches. Entonces, se plantan especies vegetales que ni por razones biológicas ni por razones estéticas son las adecuadas para el sitio, olvidándose de que esos arbolitos crecerán, y tendrán efectos catastróficos sobre el paisaje urbano. No se recurre a los especialistas. Se dejan estos aspectos fundamentales para la estética de la ciudad en manos improvisadas, no existen planes reguladores de la imagen urbana en los que la vegetación se considere el elemento fundamental que es.

***C y T: Su obra se encuentra tanto en México como en el extranjero. Hábleme de su experiencia internacional y de las enseñanzas que ha obtenido de ella.***

En varios momentos de mi vida me he sentido en un callejón sin salida, y entonces, por un simple instinto de supervivencia, he buscado hacer en otros sitios lo que aquí no podía. Mi experiencia más larga en ese sentido fue en España, donde en tres años pude realizar más obras que las que había hecho en México en los doce años anteriores. España es un país que tiene una verdadera cultura de uso de la calle, un prodigio que aquí hemos olvidado. Salir a la calle y encontrarla ocupada, en el sentido militar del término, por multitudes, y encontrar a las parejas con sus niños en carreola a las tres de la mañana cuando hay buen tiempo, es una situación inconcebible en la ciudad de México. Algo que me gustaba de los programas culturales desarrollados por Alejandro Aura en la administración pasada era que promovían el uso de la ciudad, y esto repercutió hasta en la seguridad. La mejor manera de que las calles sean seguras es usándolas. Nosotros hemos perdido la noche, la noche se ha convertido en el territorio del miedo. No se atreve uno a usar la ciudad porque está sola, y puesto que está sola, es peligrosa.

España es como una tierra prometida para el arte urbano; es un sitio natural en el que la gente utiliza la calle y, por lo tanto, disfruta el arte que allí está. Ahora bien, este arte es de dos tipos: uno es el arte público a secas y otro es el arte urbano; son cosas diferentes. El arte público puede estar en cualquier sitio más o menos accesible a todos: puede ser un parque, el patio de un edificio público, el atrio de una iglesia. El arte urbano es otra cosa. El arte urbano es aquel que hace ciudad, aquel que nace de situaciones urbanas concretas y repercute a su vez en esas situaciones.

Es un arte que no puede ser suprimido sin que la ciudad deje de ser ella misma: si le quitas a la ciudad de México el Ángel de la Independencia, ya no es esta ciudad. Entonces, es este arte que crea identidad, que se convierte en punto de referencia, que da a la mancha urbana una estructura simbólica, que se convierte en imágenes a las que nos referimos al pensar en la ciudad. Este es, para mí, el gran arte urbano que hay que promover. El arte que crea la ciudad de todos, no la ciudad de esta persona o de aquella, de esta clase social o de aquella, de los habitantes de este rumbo o del otro, sino la ciudad colectiva.

El Ángel nos pertenece a todos, el Zócalo nos pertenece a todos. Son elementos centrales para crear un sentido de identidad y apoyar la solidaridad social, elementos que pueden existir en el nivel ciudad o en el nivel barrio, porque salvar a los barrios es otra de las grandes tareas de los urbanistas. Hay que recuperar la célula pequeña, manejable, de vecinos, como elemento distinguible dentro de la inmensidad de la ciudad. No existe en la ciudad de México ni un solo estudio serio acerca de sus unidades barriales, menos todavía de cómo reforzarlas y volverlas tan autosuficientes como sea posible, y de cómo relacionarlas entre sí. Por el contrario, se han tomado infinidad de acciones, como la apertura de los ejes viales, que destrozaron estos barrios en cuanto unidades absolutamente entrañables para sus habitantes, con un desprecio total por sus sentimientos y por sus funciones, sin que importara la destrucción de su autonomía e identidad.

***C y T: Actualmente existe una nostalgia por la calidad de vida que se encontraba en estos barrios. Tal vez sea el principio de su recuperación.***



Debemos reinventar los barrios, debemos recrearlos, debemos convertir la ciudad en una serie de pequeñas unidades en donde los vecinos todavía se identifiquen. Hay que decir que la ciudad de México, por una especie de milagro, conserva muchas de estas unidades. Una de ellas es el centro histórico, que increíblemente sigue teniendo una vida diferenciada, con sus fiestas, sus costumbres, sus tradiciones. Ahora algunos urbanistas creen estar descubriendo una novedad al decir que México es una ciudad multicéntrica: ha sido multicéntrica desde antes de la llegada de los españoles, cuando existían México -Tenochtitlán y México -Tlatelolco como el centro del poder y el centro del comercio, respectivamente. Luego, al ir creciendo, estos centros fueron absorbiendo una serie de pequeños pueblos que, en alguna medida y en ciertos casos, siguen conservando su singularidad. Estos son tesoros que debemos rescatar en la ciudad, y allí donde hayan sido golpeados, hay que repararlos o recrearlos.

***C y T: Al inicio, comentó que la ciudad debería ser un reflejo de las épocas por las que ha pasado. Las intervenciones contemporáneas en los contextos históricos son muchas veces criticadas. ¿Cuál es su posición como creador frente a la ciudad histórica?***

Lo único que no puede permitirse un creador, al hacer obra actual en barrios históricos o en poblaciones históricas, es la imitación de los estilos del pasado: esto es una mentira y una traición a nuestro tiempo. Cuando las obras tienen calidad, toman en cuenta su contexto y expresan cabalmente su momento histórico, la cultura de su tiempo; la integración con un medio personalizado es automática, conviven sin conflicto. Los ejemplos en el mundo son muy abundantes. En torno a la plaza de San Marcos, en Venecia, hay entre un edificio y otro diez o doce siglos de distancia, y cada uno se expresa con el lenguaje de su momento, a pesar de lo cual la armonía de la plaza es absoluta. En cambio, el centro histórico de la ciudad de México está lleno de adefesios de gente que quiso llevar su exhibicionismo al corazón de la urbe, y a la que tuvo sin cuidado lo que hubiera alrededor. También hay algunos ejemplos, escasos, pero los hay, y muy meritorios, de edificios recientes que se incorporan bien.

Cuando uno llega a muchísimas ciudades europeas, siente la presencia de la historia. Están las zonas que se construyeron en la época gótica, las del siglo XIX y las de los últimos años como unidades más o menos claras. En Europa nadie pensaría siquiera que, para que un edificio sea productivo, haya que destruirlo y construir otro en su lugar, o que haya que "modernizarlo". Cuando un director de cine quiere filmar una película que tenga como escenario la Edad Media, hay ciudades en las que puede hacerlo, y cuando quiere filmar una que suceda en un escenario Art Nouveau, hay lugares para ello. Aquí todo lo hemos ido despedazando. Nuestro concepto del progreso es monstruoso. Creemos que para progresar tenemos que pasar sobre las ruinas de lo anterior, en vez de dejarlas en paz como un valor colectivo y seguir haciendo lo nuestro en el resto del mundo ancho y ajeno.

En el caso del edificio de la Lotería Nacional, que tuvo tanta importancia como un hito en el desarrollo de nuestra arquitectura, de repente aparece alguien con ansias modernizadoras y lo arruina, y lo convierte en una insignificancia, en una nada, en una especie de mascarada ridícula. En cambio, recientemente se renovó con absoluto respeto el edificio del Seguro Social. Los pongo como ejemplos de lo que es la razón y la sinrazón, la responsabilidad y la irresponsabilidad.

***C y T: Una obra, ya sea de arquitectura o de escultura urbana, se expresa a través***

**C y T: Una obra, ya sea de arquitectura o de escultura urbana, se expresa a través de la forma y los materiales; ¿cuál ha sido su relación con estos últimos?**

Así como la arquitectura debe respetar la naturaleza y respetar la ciudad, y dejar que una y otra hablen y determinen cómo debe ser el edificio, otro tanto sucede con los materiales. Cada material tiene sus limitaciones, sus virtudes, su lenguaje. Yo he hecho obras de con-creto, de acero, de piedra, de madera, de teja, de palapa, con la convicción de que, en determinadas circunstancias, tan válido es uno como otro, y tan moderno es uno como otro. No existen materiales anticuados: ahí está una de las tantas ridiculeces de los que creen a ciegas que una tecnología innovadora produce automáticamente mejor arquitectura. Justamente, el arte es el territorio de lo atemporal.

Una pintura hecha con las últimas técnicas de láser o de computación, no es mejor por eso que las pinturas neolíticas de las cuevas de Altamira y de Lascaux. Hay mucha gente encandilada por la técnica, mucha gente deslumbrada por la innovación, y creo que justamente el secreto está en usar la técnica con un sentido atemporal. Basta mirar lo que hizo Luis Barragán con las paredes de adobe y las vigas de madera, o lo que hizo Juan Rulfo con el lenguaje más arcaico imaginable. Los convirtieron, gracias a su genio, en una novedad absoluta, y enriquecieron la arquitectura y la literatura del siglo XX infinitamente más que la mayoría de los que usaban los últimos gritos de la tecnología o de la moda.

Son las nuevas visiones las que vuelven nuevos los materiales. Si se usa un recetario, se fracasará tanto con la teja como con la high tech. Para ser modernos hay que ser tradicionalistas: la gran arquitectura forma siempre parte de la tradición. La tradición es la suma de visiones, de épocas, de generaciones sucesivas, es la suma de modernidades. Para hacer una arquitectura responsable, hay que estar ajeno a cualquier trivialidad y a cualquier moda.



**5a. Conferencia Internacional Innovación en el diseño con énfasis en carga sísmica, eólica y ambiental, control de calidad e innovación en materiales/concreto en clima caliente.**

**Solicitud de Ponencias**

El propósito de ésta conferencia es difundir la información más actual del área de diseño y construcción para estructuras nuevas de concreto; y la reparación, rehabilitación y mantenimiento de las estructuras existentes. El objetivo de esta conferencia es reunir a investigadores, ingenieros y tecnólogos para intercambiar nuevas ideas y explorar nuevas áreas de investigación.

Para mayor información visite el sitio del ACI:  
<http://www.aci-int.org/events/conferences/conference.htm>

**FECHAS LÍMITES**

Recepción de resúmenes de 200 palabras: **1/Junio/ 2001**  
Aceptación de resúmenes y notificación a los autores: **1/Agosto/ 2001**  
Recepción de ponencia previa para revisión por el ACI: **15/Nov/ 2001**  
Aceptación de ponencia previa y notificación a los autores: **1/Feb/2002**  
Recepción de ponencia final: **1/ Mayo/ 2002**

**Favor de enviar 6 copias de su resumen a:**  
**Phyllis Erebor, Speaker/Manuscript Liaison ACI International**  
**P.O. Box 9094 Farmington, Hills, MI 48333-9094, USA**  
**Phone: (248) 848-3784 Fax: (248) 848-3768**  
**Email: PErebor@aci-int.org**

**Cancún, Q.Roo. 10 al 13 diciembre 2002**

---

**7ª Conferencia Internacional sobre Pavimentos de Concreto**

Del 9 al 13 de septiembre en Orlando, Florida, EUA  
Informes: Shiraz Tayabji  
Tel.: 410 997 0400  
Fax: 410 997 8480  
E-mail: [stayabji@ctlgroup.com](mailto:stayabji@ctlgroup.com)

---

**7ª Conferencia Internacional sobre Inspección, Evaluación, Reparación y Mantenimiento de Estructuras y Edificios**

Del 11 al 13 de septiembre en Nottingham, Reino Unido  
Informes:  
Tel: (065) 7332 2922  
Fax: (065) 235 3530  
E-mail: [cipremie@singnet.com.sg](mailto:cipremie@singnet.com.sg)

---

**20ª Conferencia Bienal del Instituto del Concreto de Australia 2001 / Valor agregado a través de la innovación**

Del 11 al 14 de septiembre en Perth, Australia  
Informes:



Tel: +61 8 9322 6662 / 9322 6906

Fax: +61 8 9322 1734

E-mail: [conwes@congresswest.com.au](mailto:conwes@congresswest.com.au)

Web: [www.coninst.com.au](http://www.coninst.com.au)

---

**1er. Congreso Nacional de Egresados de Ingeniería Civil del Instituto Politécnico Nacional Evolución del Ingeniero Civil Politécnico ante el desarrollo de México**

Del 13, 14 y 15 de septiembre

Centro Cultural Jaime Torres Bodet/ Unidad Profesional Zacatenco

Informes:

Tel: 01 (5) 718-8350 (5) 654-0517

E-mail [seicipn@hotmail.com](mailto:seicipn@hotmail.com)

---

**2º Simposio Internacional de Mantenimiento y Rehabilitación de Pavimentos y Control; Simposio Internacional sobre el Desarrollo Sustentable y la Tecnología del Concreto**

Del 16 al 19 de septiembre en San Francisco, EUA

Informes: V.M. Malhotra, CANMET

Fax: 613-992-9389

---

**3ª Conferencia Internacional sobre Puentes en Arco**

Del 19 al 21 de septiembre en París, Francia

Informes:

Françoise Bourgain

Tel.: 33(0)1 44 58 28 22 / 25

Fax: 01 44 58 28 30

E-mail: [bourgain@mail.enpc.fr](mailto:bourgain@mail.enpc.fr)

---

**AHR Expo/Mexico**

**Aire acondicionado, calefacción, refrigeración y ventilación**

25 al 27 de septiembre de 2001

México D.F.

Informes:

Tel: 5662 3095

Fax: 5661 7537

E-mail: [erojanogrupomfv.com](mailto:erojanogrupomfv.com)



---

**Concreto Autocompactado /Diseño de mezclas y producción en la práctica**

27 y 28 de septiembre de 2001

31 de enero y 1 de febrero de 2002 en Estocolmo, Suecia

Informes:

Karin Glad, CBI

Tel: +46 8 696 11 29

E-mail: [karin.glade@cbi.se](mailto:karin.glade@cbi.se)

---

## 1er Simposio Internacional sobre Estabilización de Explanadas y Reciclado in Situ de Firmes con Cemento

Del 1 al 4 de octubre en Salamanca, España

Informes:

Tel: (34) 91 5779972

Fax: (34) 91 5766522

E-mail: [congresos@aecarretera.com](mailto:congresos@aecarretera.com)



---

## Simposio FIB / Concreto y medio ambiente

Del 3 al 5 de octubre en Berlín, Alemania

Informes:

Tel: +49 30 23 60 96 - 0

Fax: +49 30 23 60 96 46

E-mail: [dbv.berlin@t-online.de](mailto:dbv.berlin@t-online.de)

Web: [www.betonverein.de](http://www.betonverein.de)



---

## Técnicas para concreto decorativo

19 y 20 de Octubre en Dallas, Texas, USA

Informes:

Tel: 972 556 0300

Fax: 972 556 0323

Email: [ascc@asccconc.org](mailto:ascc@asccconc.org)

---

## 7a, Conferencia Internacional Intercem Américas / Comercio, Transportes y Manejo del Cemento de EUA, Canadá, Centro y Sudamérica y el Caribe.

1 y 2 de Noviembre en Miami Florida, FIIA

1 y 2 de Noviembre en Miami, Florida, USA.

Informes:

Tel: +44 (0) 20 8669 5222

Fax: +44 (0) 20 8669 9926

Email: [info@ontercem.co.uk](mailto:info@ontercem.co.uk)

web: [www.intercem.com](http://www.intercem.com)

---

**Simposio Bases científicas para la administración de desechos nucleares**

Del 26 al 30 de Noviembre en Boston, MA, EUA

Informes:

Tel: 724 779 3003

Fax: 724 779 8313

Email: [info@mrs.org](mailto:info@mrs.org)



## ¡Al fin juntos!

### Se firmó el convenio de colaboración IMCYC - CANACERO

En un marco de buen humor y optimismo, el 25 de julio pasado se formalizó una relación que por mucho tiempo - según se dijo en tono de broma- había vivido en amasiato. La Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero (Canacero) y el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC) firmaron un convenio de colaboración



Estuvieron presentes en la firma de este importante documento, como testigos de honor, el licenciado Luis Martínez Argüello, presidente del consejo directivo del IMCYC, y el licenciado Guillermo F. Vogel Hinojosa, presidente de la Canacero; como invitados de honor, el ingeniero Antonio Taracena Sosa, presidente de la Cámara Nacional del Cemento (Canacem), el licenciado Roberto Sánchez Dávalos, secretario del consejo directivo del IMCYC y el licenciado José Farías Chapa, presidente de la comisión de promoción y uso del acero de la Canacero; como anfitriones, el actuario José Antonio Gómez Urquiza, director general de la Canacero, el arquitecto Heraclio Esqueda Huidobro, director general del IMCYC, y la ingeniera Magdalena Saldívar, gerente de la comisión de promoción y uso del acero.

Como invitados especiales estuvieron presentes el arquitecto Franco Bucio Mújica, director técnico del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCCE), Miguel Carrera, en representación del ingeniero Alejandro M. Elizondo Barragán, de Hylsamex, y el ingeniero Israel Feldman Punsky, de Siderúrgica Tultitlán. "Tenemos objetivos y mucho trabajo en común -dijo Vogel Hinojosa-, lo que da mucho sentido a que liguemos esfuerzos para que de forma conjunta saquemos el mayor provecho de nuestras acciones y de cada peso que invirtamos. Formalizar esta relación y darle un carácter más institucional repercutirá en un beneficio mutuo."

Por parte de la Canacero, el convenio quedó bajo la supervisión de Promoción y Uso del Acero, cuyo presidente, el licenciado José Farías, asumió la responsabilidad de darle seguimiento y apoyo, incluso de manera personal, a esta colaboración, según dijo, para que al darle vida a esta firma, no quede "nada más en el papel", y se comprometió para hacer revisiones periódicas de los avances logrados. "El punto de encuentro de estas dos instituciones -afirmó Farías- es un momento histórico, y lo menos que podemos esperar es el inicio de buenos trabajos en conjunto, para beneficio de ambos sectores. Yo me congratulo y me honro, y me comprometo a ello." Como una de las acciones inmediatas, el ingeniero Luis Martínez Argüello puso en la mesa un ofrecimiento de colaboración: el programa Educación sin Fronteras, que a través de internet alcanza al público objetivo, muy amplio; los cuadernos ilustrados que en fecha próxima editará el IMCYC para ayudar en sus labores a los albañiles, y el establecimiento de una liga inmediata con la página Web del Instituto, que a la fecha cuenta con un promedio de 50 mil vistas mensuales.

Asimismo, el arquitecto Heraclio Esqueda se comprometió a "no perderle la pisada" al convenio e impulsarlo. "Hay áreas de investigación muy importantes en las que

Aquí!



podemos interactuar -comentó Heraclio Esqueda-, que se ven en un futuro inmediato en el desarrollo del concreto y del acero, como es el uso de las fibras cortas como refuerzo del concreto, lo que actualmente ya se empieza a ver en México con fibras importadas, o el uso de las mallas, que son la respuesta para poder hacer concretos más delgados, de menor espesor; incluso estas mallas se pueden incluir para la construcción de vivienda y competir con materiales sustitutos del block . "Otras áreas que tenemos a disposición son el ONNCCE, como organismo Nacional de Normatividad para la Construcción, las páginas de la revista Construcción y Tecnología y los manuales que en su momento editó Fundidora Monterrey (Manual de Monterrey), un libro de texto obligado que ya no está en el mercado y que, como una necesidad en el medio, se tiene en el fondo editorial del IMCYC. En otras palabras -aclaró Esqueda- es hacer un escalón al día para que al cabo de un año hayamos construido 365 peldaños."

### Arquitectura para todos

Quienes aman y gustan de la arquitectura, pueden disfrutar, a partir del 15 de agosto y hasta el 16 de septiembre, en el Museo de Arquitectura del Palacio de Bellas Artes (tercer nivel), la exposición que se realizó en colaboración con el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (Conaculta), Comex y la Federación de Arquitectos de la República Mexicana, que lleva por nombre Arquitectura Mexicana Contemporánea. Con amplias y variadas muestras del quehacer arquitectónico, ejemplifica la expresión del arte y la construcción que se ha desarrollado en México en las últimas décadas.



### Aire y algo más

S.





**Se publicó en...**

**De negocios**

### **CEMEX apoya a sus distribuidores**

Con el objeto de desarrollar y fortalecer las funciones de los distribuidores de Cemex, la multinacional cementera regiomontana y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) anunciaron la realización del diplomado "Desarrollo de los Distribuidores". Con este programa, Cemex busca apoyar a sus distribuidores para hacer frente a la dinámica de los mercados de manera más eficiente..

La Crónica, 09-08-01 .

### **Mundo Corporativo**

ViveICA, filial de empresas ICA dedicada al desarrollo de conjuntos habitacionales, que dirige Bernardo Quintana, y Productos de Consumo Resistol, filial de Grupo Desc, fabricante de impermeabilizantes, pinturas, aditivos para concreto y productos químicos para la construcción, firmaron un acuerdo de colaboración mediante el cual utilizarán la más alta tecnología de los productos Fester-Acritón en los desarrollos que ViveICA tiene en todo el país. El acuerdo incluye el establecimiento de un mecanismo de colaboración tecnológica para mejorar la calidad y las condiciones de aplicación de los productos Fester-Acriton.

Excelsior 10-08-01

### **Contrasta la afectación de la construcción con el sector cementero**

Durante el segundo trimestre de 2001 se destacaron positivamente los sectores de bebidas, cemento, comunicaciones y tiendas de autoservicio debido a que sus ventas crecieron, lo que les permitió sortear las presiones a la baja de sus márgenes operativos, para registrar finalmente un crecimiento positivo de su flujo.

El Financiero, 08-08-01 .

### **PUNTO DE FUGA**

Voces de la Catedral

Siguiendo el principio de los espectáculos de luz y sonido que hace algunos años estuvieron de moda en los centros turísticos, en la Catedral de México se hace un recorrido similar, que no igual. Ahí podrá escuchar a distintos personajes de la historia de México, y bajo luces tenues y sombras parecerá que puede dialogar con ellos. Una experiencia por demás interesante y nueva ya que de otra forma no podría permanecer en el interior de la Catedral, pues el recorrido se inicia a las 8.15 p.m. y termina a las 10 p.m. El costo del boleto -250 pesos- tiene como fin apoyar la restauración y conservación del templo que, como es sabido, tiene ya varios años "en capilla". Si está usted interesado en hacer este recorrido, tendrá que comprar su boleto en el sistema ticket master o en las oficinas de la Catedral, o en el teléfono 55-18-20-43. Pero haga su reservación con tiempo ya que cada vez más personas desean vivir esta experiencia, que sólo se puede vivir de martes a sábado. Por cierto, si se anima, prepárese a tener al final de su visita una sorpresa. .

### Reciclado en planta

Esta Unidad de reciclado desarrollada por CIFA, fué proyectada para tratar residuos de concreto y el agua de lavado de la bomba de concreto y la mezcladora .

La PROJEKO es un tambor en el cual se lavan el concreto residual y el retornado. Aspas especiales descargan los agregados de la mezcla dentro de una pila, mientras que el agua de lodos rica en finos y cemento se transporta al tanque de almacenaje.

El trabajo con esta unidad permite proteger el medio ambiente y realizar economías considerables en la administración de la obra por medio de la recuperación total de los agregados y el agua de lavado. Por su alta concentración de finos, el agua de lodos se puede dosificar adecuadamente para una mezcla, y aumentar así la resistencia del concreto.

CIFA S.p.A  
V. Le Remembranze,2  
20026 Novate Milanese (ML) Italy  
Tel.02/354761  
Fax: 02/3545693  
Tlx: 330104 Cifa 1



Aquí! 



### Nuevo sistema de levantamiento topográfico

Desde 1995, Levantamiento de Spectra Precision ha estado desarrollando un sistema de Levantamiento Total en el que los sensores constan de sistemas, tanto de estaciones totales como de GPS, y en el que los denominadores comunes son un nuevo software de levantamiento y una nueva unidad de control.

Este nuevo sistema de Geodimeter permite mayores racionalizaciones ya ahorros de tiempo para topógrafos de terrenos, Topógrafos hidrográficos, topógrafos de GIS e ingenieros civiles..

Spectra Precision AB  
Box 64, SE - 182 11 Danderyd, Sweden  
Tel: +46 8 622 1000  
Fax: +46 8 7532464  
Web: [www.spectraprecision.com](http://www.spectraprecision.com)



### Manipulador Telescòpico

Los manipuladores telescòpicos de AUSA ( en la foto, modelo THG 3514) son ideales para la moderna construcción



de túneles, cuyas técnicas actuales necesitan maquinaria adaptada de última generación.

Así, para realizar los trabajos de prolongación de la línea 3 del metro de Barcelona- una obra que implica un alto grado de complejidad porque hay que pasar por debajo de la Ronda de Dalt y de grandes edificios de la zona-, la empresa Dagrados compró el modelo AUSA 35.13 Plus, un manipulador telescópico giratorio de 14 metros..

AUSA Automòviles Utilitarios  
Apartado de correos 194  
08240 Manresa,  
Barcelona, España  
Tels: +34 93 874 73 11  
+34 93 873 61 39  
E-mail: [ausa@ausa.com](mailto:ausa@ausa.com)  
Web: [www.ausa.com](http://www.ausa.com)



### Calzado de seguridad polivalente

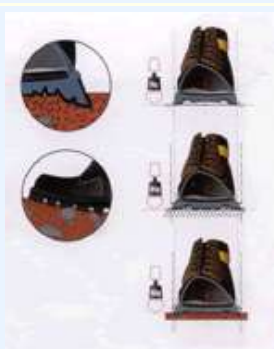
La empresa Lemaitre Sécurité es el primer fabricante de calzado de seguridad que dota a sus productos de suelas de estructura cóncava. Esta suela, única en el mundo, que ha sido bautizada PARABOLIC®, procura una comodidad y adherencia perfectas, ya sea en suelo esponjoso o en pisos industriales.

La huella se adapta a la naturaleza del suelo gracias a los perfiles modulables de sus tacos, por lo que el calzado cuenta con una adherencia excepcional sin importar la naturaleza del suelo.

Esta estructura única de la suela y de los tacones es objeto de varias patentes. La empresa Lemaitre Sécurité busca distribuidores o socios bien implantados en los sectores del calzado de seguridad civil.

Lemaitre Sécurité

Jean Michel Heckel  
6, Rue de l'industrie  
BP 24  
f-67350 La Walck France  
Tel: 33 3 88 72 28 80 33  
Fax: 33 3 88 07 05 37  
Email: [jmh@lemaitre-securite.com](mailto:jmh@lemaitre-securite.com)  
Web: [www.lemaitre-securite.com](http://www.lemaitre-securite.com)  
En México Centro Francés de Prensa Industrial y Técnica Marion Locatelli  
Tel: 52 5 282 98 30 / 31  
Fax 52 5 282 98 34  
Email: [cefrapit@ri.redint.com](mailto:cefrapit@ri.redint.com)



### Desempañador de espejo

¿El producto es fácil de instalar y simple de usar. Se trata de un delgado dispositivo que se adapta detrás del espejo de manera tal que no se nota. Al accionar un interruptor,



manera tal que no se necesita un interruptor, calienta generosamente la superficie y con ello evita la condensación, sin importar el tamaño del espejo. Consume menos energía que un foco y es compatible con un suministro normal de energía de 12 voltios. Está libre de mantenimiento e incluye una garantía de 10 años.

Electric Mirror LLC  
Jim Mischel Jr., Esq.,  
P.O. Box 2426 Lynnwood, WA 98036 - 2426  
Tel: (425) 787 01040  
Fax: (425) 787 1143  
Web: [www.electricmirror.com](http://www.electricmirror.com)



## LIBROS

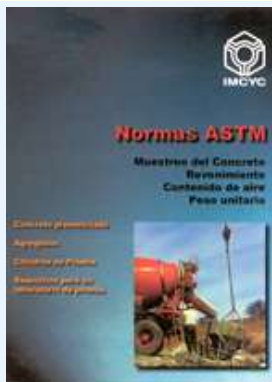
### ACTUALÍSESE

#### **Normas ASTM**

Muestreo del concreto, revenimiento, contenido de aire y peso unitario.

Una publicación muy práctica dirigida a los proyectistas, proveedores de materiales, diseñadores y propietarios de las estructuras de concreto en la que se dan a conocer diversos aspectos generales de la normalización relacionada con el concreto, como son la elección de los componentes más adecuados, las dosificaciones de los materiales, el control de obra, la influencia de los distintos parámetros y las características que deben reunir los materiales y los procedimientos para normalizar el concreto

IMCYC, México, 2001, 77pp.

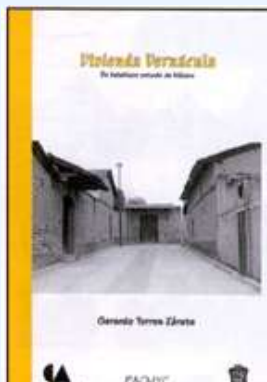


#### **Vivienda Vernácula**

Gerardo Torres Zarate

A una altura de 2,800 metros sobre el nivel del mar, Xalatlaco sostiene una silenciosa batalla por preservar su identidad y sus paisajes, que alguna vez se vieron llenos de casas de adobe y teja.

Este libro es el resultado de una investigación que va más allá de un simple estudio de los sistemas constructivos o formales de la vivienda vernácula; el autor interrelaciona los factores culturales tradicionales como elementos



determinantes en el tipo de vivienda que se desarrollo en un poblado del municipio de Toluca.

Consejo Nacional para la Cultura y las Artes y Gobierno del Estado de México, 2000, 120 pp.

## **Concrete Sawing, Drilling and Coring**

Todo lo que usted quiere saber sobre cómo cortar el concreto, lo encontrará en esta breve publicación- tipo revista- donde se condensan en 58 páginas 18 capítulos con valiosos tips que van desde las actividades previas al cortado del concreto, las herramientas necesarias, el tratamiento que se debe dar en el aserrado de las juntas de las losas y los pavimentos, hasta las recomendaciones sobre cómo hacer las perforaciones con taladro, o la extracción de muestras y corazones.

Una breve publicación en Inglés ampliamente ilustrada, que se puede leer en una sentada..

Ediciones The Aberdeen Group, Illinois, EUA, 1998, 58 pp.

