

### ¡GOOOL!

Si bien algunos de los pronósticos referidos al campeonato mundial de futbol no se cumplieron con exactitud, otros sí, como la baja de productividad que se dio por ausentismo -los partidos se jugaban en la noche y terminaban a la madrugada-. Como decía el estribillo publicitario que estuvo en boga hace algunos años, "el mundo quedó suspendido por un balón": Tal fue la falta de sueño que incluso los actos de vandalismo, y hasta las marchas, estuvieron a la baja.



En contraste -sin ánimo moralizador, y que quede claro que mí también me gusta el futbol- sólo quiero compartir algunos puntos que escuché en una conferencia dada por el C.P. Carlos Kasuga Osaka, director general de Yakult.

El tamaño de la superficie territorial de Japón es semejante a la que suman las de los estados de Aguascalientes y Chihuahua, con una población de algo más de 124 millones de habitantes. En su sistema financiero se incluyen 10 de los bancos más importantes del mundo, el índice educativo es uno de los más altos del planeta y contrasta con el índice de criminalidad, que es uno de los más bajos, también en el nivel mundial. El producto nacional es igual al de Francia, Alemania e Inglaterra juntas. ¿A qué se debe esta gran productividad?

Seguramente a la educación, en la que incluyen los siguientes pasos: el bien ser, el bien hacer, el bienestar y el bien tener.

El bien ser incluye el ser honesto, puntual y disciplinado.

El bien hacer significa hacerlo bien a la primera.

El bien ser tiene su origen en la familia y en el sistema educativo.

El bienestar es una consecuencia de las tres primeras acciones.

El bien tener sería una conclusión de todo lo anterior.

¿Los japoneses son superhombres? No, seguramente no sólo ven la vida de manera diferente, sino que tienen los valores de la honestidad, la puntualidad y la limpieza muy en alto.

Luis Martínez Argüello  
Presidente del IMCYC



Hacia finales de los años 50's del siglo pasado, muy pocos imaginaban que el puerto de Altamira, Tamaulipas, se convertiría en un punto neurálgico de la industria y el comercio mexicanos para los mercados nacional y extranjero. La transformación del sistema portuario, que dio origen a las Administraciones Portuarias Integrales (API) a mediados de los años 90's, apuntaló el crecimiento del puerto, que se modernizó en instalaciones y equipamiento para responder a la demanda de empresas visionarias -como Dupont-, que se instalaron en las inmediaciones de la terminal marítima hace más de 40 años, y de otras más que fueron llegando.



Para el periodo 2000-2004 se comprometieron más de 2 mil 200 millones de dólares de inversión privada industrial en el puerto de Altamira Tamaulipas. Durante 2001 se invirtieron 172 millones de pesos en obras como el dragado y la construcción de las vías de navegación.

Lo que se está buscando es generar la infraestructura que le permita a Altamira ser un puerto de tercera generación y recibir embarcaciones que actualmente arriban al Pacífico.



Actualmente, la globalización y la posición geográfica de Tamaulipas hacen del puerto de Altamira una de las principales conexiones de México con el mercado mundial, y la puerta por excelencia del corredor carretero, ferroviario y marítimo del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá, a lo que se suma su posición privilegiada con respecto al acuerdo con la Unión Europea. Esto demanda la construcción de infraestructura para responder a las necesidades de las empresas instaladas en la zona y a las de los clientes nacionales y extranjeros de éstas

## Altamira: proyecto industrial y portuario

En 1994, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorgó a la Administración Portuaria Integral de Altamira, S.A. de C.V., (API Altamira) la concesión integral para el uso, aprovechamiento y explotación de los bienes localizados dentro del recinto portuario de Altamira, que cuenta con una extensión territorial de 3,075 hectáreas, de las cuales 613 son superficies de litoral del Golfo de México, 859 se reservan como áreas de navegación y 1,603 están destinadas para el desarrollo de terminales y la prestación de servicios portuarios.

El área de desarrollo industrial que rodea al puerto cuenta con 5,098 hectáreas, la reserva territorial más extensa del país para ese fin. Adicionalmente, el proyecto considera una superficie envolvente de amortiguamiento ecológico, con una reserva de 1,422 hectáreas. Actualmente, este macroproyecto presenta en su totalidad una utilización cercana a 15 por ciento.

El principal reto de esta administración para los próximos 10 años será lograr un desarrollo portuario e industrial ordenado, en un ritmo de crecimiento tal que haga sustentable el macroproyecto, comprometiéndose con las necesidades de sus clientes en los aspectos económicos, financieros, ambientales, sociales, tecnológicos y de mercado, explica Pablo Medina Zamora, director general de la API, para quien el puerto de Altamira debe dotar de la infraestructura necesaria tanto a los actuales inquilinos del puerto, a las empresas instaladas en el corredor industrial, a los prestadores de servicio y terminales, como a los que irán llegando. Para ello, de acuerdo con Salvador Salazar Herrera, director de la Asociación de Industriales del Sur de Tamaulipas (AISTAC), se debe realizar una planeación de la infraestructura y de la inversión en términos de la proveeduría y de las cadenas productivas para hacer más eficiente a la región.

En torno a la inyección de capital, Medina indica que la API tiene recursos para desarrollar inversiones propias que aumenten la infraestructura y hagan más eficientes las operaciones; tiene una capacidad de inversión entre 150 y 250 millones de pesos anuales.

Durante 2001 se invirtieron 172 millones de pesos en obras como el dragado y la construcción de las vías de navegación. Altamira tiene un dragado de 40 pies de profundidad, mayor que el de Tampico (33 pies) y el de Veracruz (36). Lo que se está buscando es generar la infraestructura que le permita a Altamira ser un puerto de tercera generación y recibir embarcaciones que actualmente arriban al Pacífico .

Las inversiones son un factor importante; sin ellas no habría aumento en sus actividades, indica Salazar, quien ha visto cómo se incrementa la presencia industrial en la zona y crecen las instalaciones de las empresas que llegaron tiempo atrás, cuando el puerto mostraba rezagos importantes, en particular en materia de terminales y bodegas especializadas.

Este puerto tuvo en 2001 un crecimiento de 15 por ciento respecto al año anterior; manejó 13 millones de toneladas de diversos productos. La parte comercial es solo un sesgo, 35 % de la mercancía que se maneja se produce en el puerto o en las empresas que conforman AISTAC, que en algunos casos hace la importación de productos petroquímicos y después la exportación vía contenedores de productos plásticos polímeros.

### **Inversiones**

Para el periodo 2000-2004 se comprometieron más de 2 mil 200 millones de dólares de inversión privada industrial en el puerto. Lo que están buscando en la API es el concepto de encadenamiento vertical, que el que se instale en Altamira lo haga porque utilizará las instalaciones portuarias y consumirá o producirá los insumos de la zona. De acuerdo con este criterio, se está desarrollando la industria eléctrica. En Altamira se van a producir 2,400 mega wats / hora, alrededor de 5 % de la cantidad de energía eléctrica que el país produce. Para ello se construirán tres plantas, la Altamira II, que tiene 50 por ciento de capital japonés y francés, y producirá 450 mega wats, con 280 millones de dólares de inversión; una gasoeléctrica, con una inversión, española, de 560 millones de dólares; y una tercera planta cuyo terreno ya está vendido, lo que indica que será del tamaño de la Altamira II..

Se ha logrado captar la atención, tanto de Pemex como de empresas transnacionales, para la construcción de una terminal de gas natural, combustible que se traería congelado a menos 270° de las zonas de Nigeria, Trinidad y Tobago y otros puntos

donde es más barato que en Texas, lo que significaría un incremento de 4 millones de toneladas al año más de carga en el puerto.

Estos datos y otros más, como la posibilidad de dejar en manos privadas la petroquímica básica y la inversión a cien por ciento en la industria eléctrica, han propiciado que diversos grupos estén interesados en la zona. Uno de ellos es Corporación Serbo, que tiene un proyecto para construir el primer complejo petroquímico de la iniciativa privada, el que contaría con 10 plantas productoras de 4.1 millones de toneladas anuales, para lo cual se requeriría una inversión de 2, 670 millones de dólares.

Corporación Serbo justifica el proyecto porque "existe una gran demanda doméstica (aproximadamente 55%) abastecida con importaciones que se pueden satisfacer con producción local asegurando una alta participación de mercado"; también porque hay mayor cercanía y mejor acceso a otras regiones consumidoras que los que tiene Coatzacoalcos, y se cuenta con mejor infraestructura para plantas petroquímicas.

Según Corporación Serbo, el impacto de este proyecto es grande: se emplearían 10 mil

técnicos y obreros calificados durante la construcción del complejo; se crearían 2,300 nuevas fuentes de empleos para trabajadores y técnicos y 400 para funcionarios y administradores, así como 12,500 empleos indirectos, lo cual justificaría el desarrollo de una Nueva Ciudad Altamira, para la que se necesitarían 84 mil trabajadores.

Medina Zamora dice que es un proyecto muy interesante y factible, pues Altamira consume al año 2.4 millones de toneladas de productos petroquímicos, y todos vienen de la zona de Houston. "Lo que es importante de Serbo es que ellos no van a invertir esos 3 mil millones de dólares; están armando un parque industrial, están buscando que empresas transnacionales sirvan como proveedores del mercado".

En ese sentido, Salazar indica que la asociación tiene que ir girando su enfoque para generar o propiciar esos escenarios que permitan el crecimiento de la zona. "Nuestro reto -indica- es que los objetivos sean comunes para las empresas y que haya opción de hacer sinergia para impactar en la actividad propia de las empresas".

### **En la competencia**

Pero aun sin proyectos de la magnitud que propone Corporación Serbo, el puerto está en la gran competencia global, lo que tienen que hacer es jugar a las ligas mayores -señala Zamora-, lo que implica no sólo concentrarse en el puerto y las hectáreas que se tienen adjudicadas, sino también en los accesos ferroviarios y carreteros.

Salazar insiste en que se deben enfocar en hacer sinergias. Tanto la API como los miembros de la AISTAC están buscando que se dé un transporte multimodal eficiente. La API está trabajando con las empresas ferroviarias; con Ferromex pactó un servicio diario que unirá Monterrey y Altamira. Con TFM, que es la línea que va hacia San Luis Potosí, cruza el centro del país y conecta con el Pacífico, pretenden llegar a un acuerdo para adaptar seis túneles en los cuales no se puede manejar ni trenes de doble estiba ni multiniveles, y cuatro curvas que presentan problemas. Se trata de una inversión de 60 millones de pesos que podría modificar el movimiento de automóviles que hoy día se hace por Veracruz.

### **Tareas pendientes**

La construcción de infraestructura es una constante, en este año deben dotar de agua al puerto, lo que implica inversiones cuantiosas; "queremos hacer un proyecto que garantice por lo menos 5 metros cúbicos por segundo de agua. Queremos estar listos para cuando vengan los cambios estructurales en los energéticos que podrían marcar un crecimiento mucho más acelerado que el que ha tenido el puerto", menciona Zamora.

En Altamira y lo que abarca la zona sur de Tamaulipas se está activando la industria de la construcción, que en muchos puntos del país ha estado parada desde hace más de un lustro. Las inversiones que ha realizado la API son importantes, así como también las de las industrias. Los planes en ese sentido son importantes, por ejemplo, Dupont prevé una inversión de 100 millones de dólares en los próximos cinco años para la ejecución de un proyecto con el cual se doblaría el tamaño de su planta, pues más allá de los recubrimientos de pinturas, plásticos, hules y cerámicas, Dupont le apuesta al papel: "En el último año el negocio se ha dirigido al papel y al laminado; el futuro está ahí", dice Marc Holman, gerente de la planta Dupont Altamira, donde se produce el pigmento blanco o bióxido de titanio. Actualmente, la capacidad de producción es de 130 mil toneladas anuales del químico, las cuales cubren las necesidades del mercado nacional y parte del internacional; exporta 60 por ciento de su producción a Centro y Sudamérica, el Caribe, Europa y Asia. Esa producción es el resultado de inversiones continuas y mejoras a los procesos, indica Holman, y señala que recientemente ha habido una gran inversión de 50 millones de dólares en su área de neutralización (60 % se destinó a la

mejora del sistema de desechos y del sistema ambiental, y el resto para acceder a nuevos grados de sus productos y funciones). Los cien millones de dólares mencionados se canalizarían para ampliar esa área e ir hacia una nueva tecnología que se llama renovación de cloro, con la cual se cumpliría el objetivo de incrementar la capacidad de producción de pigmento blanco.

Holman refiere que durante este año se hará el análisis del desarrollo del proyecto que está previsto a dos años, por lo que la ejecución del mismo iniciaría en 2003. Los tiempos están establecidos en función de que puedan cubrir la demanda actual y la proyectada, que en el rubro de exportación genera un ingreso del orden de los 130 millones de dólares anuales. Esta obra, como otras más, tiene impacto en el corredor industrial, en donde los empresarios representados en la AISTAC se consideran como la tienda ancla de un centro comercial, el elemento de promoción natural para el desarrollo del parque industrial, ya que no es lo mismo decir "tengo todas estas hectáreas para crecer", que decir "aquí están Dupont, Basf, etc., firmas importantes que escogieron Altamira porque efectivamente hay factores de competitividad en la zona".

### **Por construir**

Si bien la zona sur de Tamaulipas y el puerto de Altamira representan dos puntos importantes para la creación de infraestructura, esta sería poco útil o rentable si no existieran las vías que comuniquen al estado con el resto del país y el extranjero. En ese sentido, el Gobierno del Estado de Tamaulipas promueve para su concesión el canal intracoestero tamaulipeco, ejes carreteros y puentes internacionales.

Paralelamente, lleva a cabo un programa de modernización de la infraestructura ya existente. En cuanto a comunicación terrestre, recientemente se dio en concesión la construcción de 105 km. de carretera de cuatro carriles entre las ciudades de Reynosa y Matamoros a lo largo de la frontera; ésta se unirá a la carretera de cuatro carriles ya existente Reynosa-Monterrey. Su construcción volverá más eficiente el tránsito vehicular al aprovechar las conexiones con las carreteras federales estadounidenses núm. 77 y 281 a través de los seis puentes internacionales ubicados sobre este tramo. El tramo Victoria-Jaumave -que busca evitar el actual tramo serrano que dificulta la unión hacia el centro del país, tendrá una longitud de 47.5 km. El Reynosa-Nuevo Laredo (la prolongación de la autopista de cuatro carriles hasta Nuevo Laredo) posibilitará que la franja fronteriza se constituya en uno de los corredores industriales más importantes del país. Con ese propósito, se busca otorgar en concesión la construcción y operación de la vía de cuatro carriles de 227 km de longitud, para que consolide la integración eficiente de la franja fronteriza.

También se propone dar en concesión la construcción y operación de un eje carretero de 294 km de longitud que una las ciudades de Linares, Victoria y Estación Cuauhtémoc, ésta última ya conectada con cuatro carriles a la zona conurbada de Altamira, Tampico y Madero. Así mismo, se otorgará en concesión la construcción y operación de 313 km. de tramo carretero de cuatro vías que una las ciudades de Matamoros y Victoria.

Para consolidar el sistema de transportación terrestre, se requiere la construcción de la vía férrea Matamoros-Victoria, con una extensión de 285 km de longitud. Su construcción facilitaría la transportación de carga de importación y exportación de y hacia el centro del país a la zona del mercado más grande del mundo. Ante el incremento de tránsito vehicular de 15% anual, en los puentes internacionales entre Texas y Tamaulipas se requiere construir nuevos accesos que desfoguen este tránsito y prevean el aumento. Recientemente, se construyó el puente vehicular Reynosa-Pharr y se promueve la construcción de 11 adicionales, todos ellos bajo el esquema de concesión. Destacan entre éstos el tercer puente vehicular en Nuevo Laredo (Laredo III); el de Reynosa y McAllen; el de "Los Tomates" entre Matamoros y Brownsville, y el de

El de Reynosa y McAllen, el de Los Hornos, entre Matamoros y Brownsville, y el de Matamoros -Puerto de Brownsville. También se requiere la construcción de un nuevo puente ferroviario en Nuevo Laredo, y la ampliación del que se encuentra en Matamoros. Ser una entidad receptora de diversas industrias demanda infraestructura que se suma a la existente: trece puentes internacionales, dos cruces ferroviarios y dos puertos de altura. La tarea está en marcha; principalmente en el puerto y corredor que rompió los esquemas: se diseñó con un concepto específico de uso industrial y se le añadió una ciudad, y no a la ciudad se le acondicionó un puerto.

## **Recuadro 1**

### **El corredor industrial**

En materia industrial, la intensa actividad petrolera con más de 50 años de historia ha contribuido al surgimiento de numerosas e importantes industrias del sector petroquímico que en la actualidad suman más de 30 instalaciones, con una inversión histórica

acumulada superior a 5,500 millones de dólares y cuya producción se orienta principalmente a los mercados internacionales. Fuertes grupos industriales nacionales como CYDSA y ALFA, además de otros grupos industriales extranjeros como SHELL y Dupont, han detectado en Altamira las ventajas que ofrece el cluster petroquímico instalado bajo el concepto de agrupamientos industriales. ALFA, a través de sus subsidiarias, sostiene inversión estimada acumulada de 1,000 millones de dólares. El Corredor se ha consolidado como el productor de 30% del total de químicos y petroquímicos del país, de resinas termoplásticas, y tiene el liderazgo en la producción de negro de humo y dióxido de titanio, además de fabricar 80% del total de resinas producidas en México.

La capacidad instalada de las empresas participantes de la industria química y petroquímica del país con base en Altamira alcanza los 2.6 millones de toneladas anuales. Más de 80% de los productos elaborados en el Corredor Petroquímico de Altamira se destina a la exportación, destacando entre ellos el ácido tereftálico, el dimetil tereftalato, el dióxido de titanio, el PET y el policloruro de vinilo (PVC). Para mantener el ritmo, y en algunos casos incrementarlo, las inversiones son esenciales.

## **Recuadro 2**

### **Inversiones para todos los gustos**

El turismo es una de las actividades con mayor oportunidad de desarrollo en el estado, y una de las que menos atención han recibido. Este sector tiene potencial, porque cuenta con un buen inventario de recursos naturales y atractivos. De acuerdo con el gobierno del estado, existen amplias posibilidades para desarrollar una oferta turística integrada que compita eficientemente con los destinos equivalentes en otros estados y países, así como la posibilidad de explotar su diversificación para otorgarle a esta actividad económica, importancia dentro de la política de desarrollo económico del estado.

La planta productiva está desarrollada sobre la base de la refinación de petróleo; existen dos refinерías y 22 plantas de la industria química y petroquímica (la inversión histórica acumulada es superior a 5,500 millones de dólares), además de 536 empresas exportadoras y una presencia fuerte de compañías de clase mundial que generan en el nivel nacional 6.5% del total de las exportaciones y 5.8% de las importaciones.

La industria maquiladora ocupa el tercer lugar nacional en el número de establecimientos, participa con 11.2%. Actualmente existen en el estado 351 plantas maquiladoras, y su desarrollo se ha dado principalmente en la zona fronteriza.

La competencia por atraer maquiladoras de calidad a la entidad es fuerte ante otras

entidades de la república, países miembros del Tratado de Libre Comercio, Asia y Latinoamérica. El establecimiento de maquiladoras en la zona centro-sur de Tamaulipas durante los dos últimos años, principalmente de la rama textil, ha crecido de manera significativa debido a la disponibilidad de agua, fibras naturales y sintéticas, mano de obra y la modernización de las vías de comunicación hacia los mercados potenciales y a los proveedores de insumos.

En materia de industria y comercio, el estado apunta, según el plan estatal de desarrollo, hacia una consolidación industrial, por lo que cobra importancia el puerto de Altamira, en torno al cual se encuentra el corredor industrial que ha mostrado una evolución positiva en relación con la instalación de empresas de diversos sectores, pues lo que se busca es que las diversas industrias encuentren en la zona sus insumos y medios de transporte para repercutir en una mayor rentabilidad.

Este artículo le pareció:

**Artículo Altamira: el puerto de la esperanza**

- REGULAR
- BUENO
- MALO

Votar



### Un curso de gala en el IMCYC

Los cursos de actualización que imparte el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC), el 10 y 11 de junio se vistieron de gala.

En colaboración con el Instituto Eduardo Torroja (España), la Unidad Mérida del Cinvestav, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), la Facultad de Química de la UNAM y el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) se impartió el curso de Durabilidad de las Obras de Concreto.



El objeto del curso fue fortalecer el entrenamiento para realizar la inspección de obras que presentan problemas de durabilidad y capacitar a los participantes en el uso del instrumental y las técnicas básicas para evaluar parámetros de durabilidad del concreto reforzado con ensayos en el sitio de la obra.

El primer día se presentaron los siguientes temas: Técnicas para la evaluación de estructuras con criterios de durabilidad, por el Dr. Andrés Torres Acosta (IMT); La Inspección preliminar y detallada de las obras, por el Dr. Pedro Castro Borges (Cinvestav- IPN-UADY), y ¿Cómo construir bien de acuerdo con las normas correctas?, por el Dr. Eric Iván Moreno de la Facultad de Ingeniería de la UADY. El segundo día se tuvo la práctica en campo, en las instalaciones de la Facultad de Química de la UNAM, en la que participaron el M. en C. José Trinidad Pérez Quiroz y el Dr. Eric Iván Moreno. Para finalizar, el Dr. Pedro Castro realizó la evaluación de una estructura, la elaboración del reporte de inspección y diagnóstico y abordó los aspectos generales de las técnicas de reparación.

Todo el curso fue de un gran nivel, pero sin duda alguna los asistentes esperaron con una gran expectativa la conferencia magistral, que estuvo presentada por la Dra. María del Carmen Andrade y Perdrix, del Instituto Eduardo Torroja. Recién llegada de España -el tiempo justo para trasladarse del aeropuerto a las instalaciones del IMCYC-, no decepcionó a los asistentes y desarrolló con gran profesionalismo el tema "Últimos avances en el cálculo de la vida útil del hormigón estructural".

Al día siguiente, los asistentes al curso tuvieron una práctica que incluyó los ensayos individuales de laboratorio con el Dr. Eric Moreno y el M. en C. José Trinidad Pérez, y para finalizar se realizó la evaluación de una estructura, con la elaboración del reporte de inspección y el diagnóstico.

Entre algunos datos biográficos de la Dra. Andrade, se puede mencionar que es química industrial egresada de la Universidad Complutense de Madrid y que obtuvo el grado de Doctor en Química Industrial por la memoria titulada "Nueva técnica electroquímica de medida de la velocidad de corrosión en hormigón armado y pretensado. Uso de inhibidores de corrosión como método de protección".

Es profesora de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Directora del Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" presidenta de

Directora del Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja", presidenta de la Unión Europea para la Aprobación Técnica en la Construcción (UEATC) y presidenta de la Reunión Internacional de Laboratorios de Pruebas y de Investigaciones en los Materiales y las Construcciones (RILEM). Además, es Fellow de la RILEM y delegada española de la Red "Durar" y de la Red "Rehabilitar".

Se le otorgó a la Dra. Andrade el premio "Eduardo Torroja a la Investigación Técnica", por su trabajo de tesis doctoral. Obtuvo la Medalla "Robert L'Hermite" de la RILEM y el premio del Comité Internacional CANMET / ACI por sus aportaciones en el campo de la "Corrosión de Armaduras en Hormigón".

Ha sido autora y coautora de aproximadamente 80 artículos en revistas internacionales y alrededor de 40 revistas españolas. Ha sido ponente principal en más de 30 congresos y ha dictado numerosas conferencias y cursos nacionales e internacionales.

Al finalizar su ponencia, el arquitecto Heraclio Esqueda, director del IMCYC, le hizo entrega de "El Registro" (símbolo que atestigua la excelencia), y ella firmó el libro de oro.

### **ICA y los Valores Mexicanos de la Ingeniería**

La Fundación ICA dedicó su edición número doce de la Serie Valores Mexicanos de la Ingeniería al ingeniero Rodolfo Félix Valdez.

De lo dicho la tarde del 10 de junio pasado, retomamos un párrafo de los que "pintan la personalidad del homenajeado":



"Expresar en unas cuantas palabras la personalidad del ingeniero Félix Valdez como maestro y servidor público es harto difícil, pero ayuda el que de muchos es conocida su obra, su quehacer y proyección, que no se limita a nuestra patria, sino que trasciende las fronteras mexicanas".

Entre algunas de las actividades profesionales del ingeniero Félix Valdez, podemos mencionar el ser fundador de la Dirección de Planeación y Presupuesto de la Secretaría de Obras Públicas, supervisor del Programa Nacional de Infraestructura del Transporte Terrestre, orador invitado de las universidades, asociaciones gremiales y academias de ciencias de Francia, Inglaterra, España, Bélgica, Austria, Checoslovaquia, Marruecos, Austria y Estados Unidos.

### **Electricité de France en el río Bravo**

Electricité de France International (EDF) se adjudicó la licitación para la construcción, operación y mantenimiento de la central de ciclo combinado (CCC) IV de Río Bravo, Tamaulipas, que tendrá una capacidad de generación de 500 megawatts y se interconectará al sistema eléctrico nacional del estado de Tamaulipas, según informó la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

La CCC Río Bravo IV será construida bajo la modalidad de productor independiente de energía y tendrá un periodo de construcción de 40 meses, durante el cual se generarán mil empleos.

Se tiene previsto que entrará en operación en el mes de abril de 2005 y que EDF la operará durante un lapso de 25 años.

Con esta central, EDF tendrá en México una capacidad instalada de 2,232 megawatts, equivalentes a una inversión de 1,230 millones de dólares, ya que también es adjudicataria de las CCC Saltillo, Río Bravo II, Altamira II (que opera conjuntamente

con Mitsubishi) y Rio Bravo.

## **Desde el Louvre**

En el Louvre, "no sólo se habla de dioses y reyes, sino también de las personas". En efecto, actualmente se exhiben en el famoso museo los objetos cotidianos que son imprescindibles para saber cómo era la vida hace 35 siglos en el Nuevo Imperio Egipcio, algo imposible de averiguar sólo con muertos y reyes.

Las obras expuestas forman parte de los vestigios hallados durante las excavaciones realizadas en Deir el-Medineh entre 1939 y 1980. Son, sobre todo, objetos de la vida diaria, que hablan de los hombres, mujeres y niños que habitaron en ese poblado durante más de 400 años, los comprendidos entre 1500 y 1050 antes de Jesucristo, la época en que los faraones modificaron sus hábitos funerarios y cambiaron los enterramientos en las asombrosas pirámides por el más discreto emplazamiento del Valle de los Reyes.

A medio camino entre ese lugar y el Valle de las Reinas, se alzaba la aldea de los "servidores de la plaza de la Verdad", un lugar cerrado de 130 metros por 50 en el que se apretaban 68 casas. La falta de agua atribuló a sus habitantes, pero ha resultado una suerte para los arqueólogos. En busca de la capa freática cavaron un inmenso pozo, que no sirvió para aplacar la sequía, pero sí de depósito de millares de "ostraca", pedazos de piedra calcárea en los que sus habitantes pintaban y escribían, desde reflexiones íntimas hasta los testamentos. Muchos de ellos se encuentran entre las 350 piezas expuestas. Su contenido, junto con el de algunos papiros también hallados durante las excavaciones, permitió conocer en nuestros días asuntos tan privados como la decisión de una mujer de desheredar a tres de sus ocho hijos por no atenderla adecuadamente durante la vejez.

## **Biopilas para suelos enfermos**

El grupo de saneamiento de suelos y acuíferos del Instituto de Ingeniería de la UNAM inició la evaluación de la contaminación del subsuelo de una refinería en una zona costera del país, mediante el muestreo de 325 puntos a 1.5 m de profundidad y con el análisis de los siguientes parámetros: hidrocarburos totales del petróleo, hidrocarburos poliaromáticos, diesel, gasolina metiliterbutileter y los metales hierro, vanadio, zinc, cadmio, cromo y plomo.

Asimismo, se llevó a cabo una evaluación de riesgo a la salud a fin de determinar los niveles de limpieza de las áreas contaminadas. Una vez realizado el estudio, se propuso probar a nivel piloto dos técnicas de saneamiento para las áreas contaminadas, o bien para las zonas donde la evaluación de riesgo a la salud. (Ojo: está sin terminar el enunciado)

Las técnicas propuestas fueron biopilas y lavado de suelos con surfactantes, con lo que se obtuvo una eficiencia de remoción de 80% en cinco meses de operación. La base de la pila puede consistir en una capa de arcilla compactada, o bien se puede utilizar un área pavimentada con concreto.

## **De gas natural a combustibles líquidos**

Líquidos, el proyecto que en Francia desarrolló la tecnología para convertir el gas natural en combustibles, se inició en 1966 y ha obtenido resultados de gran calidad que están protegidos por 44 patentes.

En noviembre de 2001 fue inaugurada la planta que se dedica a esta actividad y que

tiene una capacidad de 20 barriles diarios en términos de producción. Una vez finalizada la etapa experimental en una planta piloto, en el presente año se realizará un estudio de viabilidad para el desarrollo del proyecto, informó Anne-Laure de Mariagne, directora de Comunicación del IFP.

La conversión de gas natural en productos líquidos de petróleo es uno de los temas estratégicos de investigación en la industria petrolera. Un objeto a largo plazo es hacer esto posible para explorar grandes cantidades de gas en el mundo que actualmente no están siendo utilizados.

El trabajo de investigación y desarrollo realizado por IFP y Eni Technologie en la planta piloto de Agip Pretroli, en Sannazzaro de Burgondi es parte de un importante cuerpo de investigación dirigido a convertir el gas en productos líquidos.

---

### **Tabique innovador**

Un Tabique de gran ligereza, gran resistencia ante las colisiones y de carácter ecológico. Ante la compresión sólo se deforma o se fatiga pero no se desmorona. En su elaboración se utilizan desechos de papeles y otros materiales no reciclables como materia prima, es térmico y acústico, además de soportar la trasmisión del calor y ser inflamable. Se adhiere todo tipo de material para la construcción, como el mortero, yeso, cemento, pega azulejo, pasta decorativa y otros. De fácil manejo tanto en obra como en transportación, es sencillo de taladrar, taquetar, clavar y ranurar, sin que los elementos se remuevan de superficie. Avalado por la STC para ladrillos sólidos subtipo F, se puede utilizar para muros interiores, de relleno o de carga y en caso de utilizarse en exteriores se deben proteger mediante un sellador impermeable. Se recomienda para zonas cálidas, frías y donde los suelos no soportan mucha carga o peso



#### Informes:

2a. Cerrada de Rojo Gómez 120  
Col. Ampliación Santa Julia  
C.P. 42080 Pachuca Hidalgo  
Tel: 01 (771) 46703  
E-mail: pezi@stamedia.com

### **Dos protectores**

Amercoat 64 es un primario gris rojizo de Comex que cura por reacción química entre un endurecedor a base de poliaminas y una resina epóxica en una proporción 1:19, ofrece gran adherencia a superficies como mampostería, concreto, aluminio y superficies galvanizadas y acepta acabados de tipo alquidálico, acrílicos, epóxicos o poliuretanos.

El epóxico Amercoat 66 gris perla o blanco, cura con poliamidas, su alto contenido de sólidos permiten obtener espesores de 5 milésimas de pulgada de película seca en una sola capa. Su relación de mezcla es de dos partes de resina por una de endurecedor.

Estas características en ambos productos proporcionan protección y acabado en interiores y exteriores de tanques de almacenamiento, en cubiertas y estructuras marinas, sobre acero estructural o superficies de concreto. Su aplicación se realiza mediante aspersion convencional o aire, o con un rodillo resistente a solventes.

Al secar proporciona un acabado mate, epóxico duro, resistente de gran adherencia y flexibilidad que absorbe expansiones y contracciones de la superficie cubierta.



**Aquí!** 



Ambos protegen contra agua, salpicaduras alcalinas, soluciones salinas, vapores y derrames corrosivos, así como del intemperismo y abarsión. Asimismo presentan resistencia química ante sustancias como álcalis, alcoholes, a derivados del petróleo como: aceites lubricantes, combustibles para motor y para jets, gas aviación y diesel, también a productos alimenticios y plastificantes; a la radiación nuclear, agua dulce, salada y desmineralizada hasta 60° C.

El rendimiento teórico, también de ambos por una capa de primario es de 7 m<sup>2</sup> por litro y de una de acabado es de 4.3m<sup>2</sup> por un litro de espesor de película seca de 1.5 y 5mm respectivamente. Requieren de un tiempo mínimo de secado de cuatro horas para el Amercoat 64 y de seis para el Amercoat 66 en una temperatura de 21° C mínimo, y el secado del acabado en inmersión acuosa es necesario hornear de 24 a 48 horas a 60° C. Se presentan en el mercado resina y endurecedor por separado en cubetas de 4 y 18 litros.

Informes:

Grupo Comex

Tels. (5) 547 3512 y 541 2115

[www.comex.com.mx](http://www.comex.com.mx).

## Color para cemento

Cemencrom Alto Rendimiento de Cemix es un producto de alta calidad, económico y duradero, hecho a base de óxidos de hierro sintéticos, para pigmentar cualquier elemento cementoso.

Diseñado para utilizarse en la coloración de elementos de concreto da un tono uniforme a lo largo de toda la superficie.

Es químicamente estable en condiciones normales decurado, soporta la agresividad de los álcalis del cemento, es resistente a los rayos solares, a las inclemencias del tiempo, soporta altas temperaturas.

Se recomienda como colorante para tejas de concreto, adoquines, blocks y cualquier producto prefabricado de concreto que esté expuesto a la luz del sol.

Cuenta con un alto poder tintóreo, lo que se refiere a la habilidad que tiene un pigmento para impartir color en un producto. Entre más fuerte su poder tintóreo, menor cantidad de pigmento será necesario para colorear algún elemento.

Se presenta en sacos de 20 kg (rojo, negro y café) y 10 kg (amarillo) para un fácil y cómodo manejo al momento de ser transportado o vertido en revolvedora.

Informes:

Tel. (01) 8008383000

E-mail: [info@cemix.com](mailto:info@cemix.com)



## LIBROS

### ACTUALÍCESE

#### ***Manual de Cimentaciones profundas***

Sociedad de Mecánica de Suelos A.C.

2001

375pp.

Una publicación que tiene sus antecedentes en el Manual de diseño y construcción de pilas y pilotes (1983), obra cuya revisión se volvió indispensable debido a que, con el surgimiento de nuevas teorías, se renovaron los métodos exploratorios y se generalizó la innovación de los procedimientos constructivos en cimentaciones profundas, lo que hizo indispensable la revisión de la obra.

Esta es la razón de ser del nuevo manual, con sus ocho capítulos y dos apartados exclusivos: uno para el Diseño Estructural y otro para la Recimentación de Estructuras.

Cabe mencionar que esta publicación no está hecha "sobre las rodillas"; en ella se sumaron los esfuerzos de los expertos cimentadores de diseño y construcción de la firma Ingenieros Civiles Asociados (ICA) y los de reconocidos investigadores de la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos. En consecuencia, se la puede llevar al rango de texto de consulta, ya que los temas se abordan con profundidad y hacen patente la experiencia de los autores. .



#### ***Rascacielos***

*Adriana Alvarez Garreta*

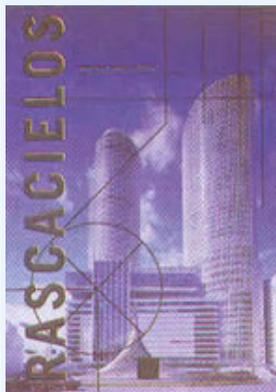
*España, Atrium Group*

2001

639 pp.

El recuento de los edificios más altos del mundo tiene un curioso comienzo. Está dedicado a las víctimas de los atentados contra las torres gemelas de Nueva York y contra el Pentágono. La autora, una arquitecta española, además ofrece "la corrida" a otros dos edificios que están en la lista de los arruinados, pero que para ella son dos edificios clave en la historia de los rascacielos (ese afán humano de ganar espacios a las alturas), se trata del World Financial Center y el One Liberty Plaza, los dos en Nueva York.

En este álbum de las construcciones más altas ideadas por los arquitectos, ingenieros y diseñadores más encopetados de la historia (Cesar Pelli, I.M.Peí, Norman Foster, Renzo Piano, Ricard Bofill aparecen sobre todo los que se han levantado en la última década del siglo XX, aunque la autora no soslaya algunos edificios emblemáticos, de la década de los 50, en donde



evoluciona técnica y formalmente el rascacielos. El recorrido geográfico de estos edificios hacia el continente asiático habla con elocuencia de la prosperidad de estos países, que han crecido a toda prisa en menos de diez años, llenando el perfil de sus ciudades con las crestas más altas del globo.

En palabras de la autora: "Estas ciudades, en un periodo de diez años, han visto drásticamente transformada su tradicional silueta por grandes torres en carrera vertiginosa y ausente de contenido urbanístico que haya regulado su implantación en el suelo urbano. La relación entre el hombre y la arquitectura ha sido la mayor preocupación del arquitecto, pero en el caso del edificio en altura éste sobrepasa la dimensión humana estableciendo un nivel de relación a escala de la ciudad. En este caso, el problema de la representación abarca la relación entre espacio público/espacio construido, el contacto del edificio con el suelo, la volumetría y la elección de los materiales. Cómo hacer compatible la escala del rascacielos con la ciudad tradicional es la investigación arquitectónica que propone esta recopilación."

Es un libro que está como para chuparse la vista, aunque, ya más aterrizado el comentario, está ilustrado con

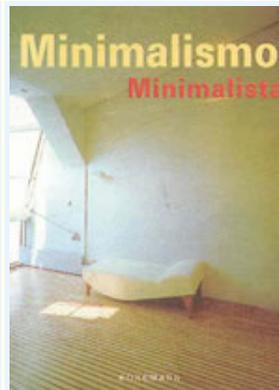
desigual calidad, hay maravillosas tomas y toma...duras de pelo. La impresión también es irregular, y algunas fotos se derriten en el azul, o en el amarillo. Sin embargo, eso es lo de menos, sobre todo cuando se aprecia el abundante aporte de maquetas, planos, bosquejos, dibujos en servilletas y representaciones virtuales de los más audaces edificios que conoce y conocerá la humanidad (algunos están por concluirse y otros apenas por llevarse a cabo).

## **Minimalismo, Minimalista**

Arco Editorial de Barcelona. Alemania,  
Könemann Verlagsgesellschaft mbH  
2001

1000 pp.

Desde qué es el minimalismo, su origen y el arraigo que ha tenido en algunas generaciones, hasta su asimilación en distintos frentes; la moda, el diseño, los muebles, la arquitectura y el interiorismo, este voluminoso libro (más bien, rechoncho pocketbook) permite sopesar la importancia de este movimiento que tiene como lema, en minúsculas, por supuesto, "menos es más", atribuido, entre otros, al arquitecto Mies Van der Rohe, uno de sus grandes postulantes. El libro se divide en dos grandes capítulos, uno, alrededor del minimalismo, y otro, en la esfera del minimalista.



Pero la obra en sí se ocupa, muy al comienzo, de cómo las artes se vieron envueltas por contenidos, por una nueva actitud y una nueva sensibilidad (minimal art), sobre todo, y explica, de modo sucinto, cómo cundieron las oleadas de minimalistas en las décadas pasadas, sobre todo en Nueva York y en otras grandes urbes, con esta visión tan sosegada, tan cruda, tan discreta y a la vez tan desnuda (las paredes de hormigón, los acabados sin adornos, las luces tenues y los espacios helados).

Este nuevo sistema de creación tiene como antecedentes en Europa a Casimir Malevich, a Marcel Duchamp, a Le Corbusier, a Paul Klee, a los componentes de la Bauhaus, a Marcel Breuer y, de modo destacado, a Piet Mondrian. En Estados Unidos, los discursos escuetos pero intensos, dieron vida a obras inertes, tías e higiénicas (un adjetivo que despierta la noción de pulcridud que aparece en muchos

trazos) de artistas como Sol LeWitt, Frank Stella, Richard Serra, Donald Judd y Andy Warhol, entre muchos otros, quienes ganaron adeptos rápidamente en una sociedad todos los días consumista, desencantada y repleta, al tope, de chucherías.

"El minimalismo, dice el libro, debe evaluarse como una categoría intemporal e interdisciplinaria que se caracteriza por su voluntad de simplificación, funcional y conceptual, capaz de movilizar nuevas estrategias estéticas para el arte y la arquitectura".

El desfile de constructores, como Akira Sakamoto, Kazuyo Sejima, Joao Alvaro Rocha, José Tarragó, Hiroyuki Arima, Dominique Perrault, Rafael Moneo, y muchísimos más, llevan al lector a un rincón del Nirvana. El libro es lo único que no es mínimo aquí, ya que tiene exactas 1000 páginas, todas ellas ilustradas, con dibujos, esbozos y diseños de planta. Lo más rico de todo es el desfile visual que marcha armoniosamente a todo lo largo de la obra, mostrando claros ejemplos de la condición minimalista, tanto en la arquitectura (sobre todo en esta disciplina) como en las tiendas, la ropa, el calzado, la joyería, los restaurantes, los muebles, las cocinas, las escaleras, los patios y las terrazas. Más sutilmente, deja ver cómo ha penetrado en la cultura occidental (ya tenía, la teoría, mucho de oriental, sobre todo de Japón), y cómo se cuele este airecillo delgado que pone todo en su sitio... La obra, para que el lector se caiga para atrás de su asiento, suma más de 2000 fotografías en color y blanco y negro, y no cuesta más de 150 pesos (el precio sí que es minimalista).

## **Geosintéticos**

*Geotextiles y Geomembranas*

*Sociedad de Mecánica de Suelos, A.C.*

1990.

Sin mayores pretensiones, la Sociedad de Mecánica de



Con mayores pretensiones, la Sociedad de Mecánica de Suelos (SMMS) publicó las 17 ponencias presentadas en su momento en un simposio, y los comentarios y discusiones que se suscitaron, lo que le da un valor adicional ya que el lector encontrará en algunas de las preguntas realizadas por los asistentes la respuesta a sus dudas.

En aquella ocasión, se hizo una revisión de los avances internacionales y de las limitadas experiencias que a la fecha se habían tenido en este campo en el territorio nacional, y si bien es muy posible que algunos de los conceptos aquí expresados ya hayan sido rebasados, no se puede negar que serán un buen punto de partida.

Por otra parte, a pesar de la modestia de la presentación, se hizo un buen esfuerzo por incluir los gráficos, tablas y fotografías que ayudan a la comprensión de las exposiciones.



## Punto de fuga

### "SABIAS QUE..."

Tanto algunos objetos de uso cotidiano como ciertas frases hechas que se dicen por costumbre pierden su significado al paso del tiempo, pero no deja de ser curioso conocer el simbolismo que encierran a la necesidad que les dio origen, ya que esto nos recuerda que si bien los grandes hechos marcan la historia, es la vida cotidiana la que los enlaza.



- Hace mucho, en los clanes de la Gran Bretaña se deshacían de los indeseables quemándoles su casa. Por ello en Inglés, al despedir a una persona de su empleo se le dice "you are fired"
- Los chocolates kisses, de Hershey, se llaman así porque la máquina que los hace parece estar besando la banda transportadora.
- En las normas de construcción de Estados Unidos se especifica que en las carreteras interestatales, una milla de cada cinco debe ser recta. En casos de emergencia o de guerra estas secciones pueden servir como pistas de aterrizaje.
- El nombre jeep del popular vehículo todo terreno viene de la sustitución fonética que el ejército americano hizo de General Purpose Vehicle por G.P.
- En la reconstrucción que se terminó recientemente del Pentágono ( en Estados Unidos) se le quitaron baños ya que tenía el doble de los necesarios. Esto se debía a que cuando se construyó se equivocaron

se debía a que, cuando se contruyó, se exigió tener el mismo número de baños para negros que para blancos.

- Es imposible estornudar con los ojos abiertos (la próxima vez que estornude, inténtelo)
- Los diestros viven en promedio nueve años más que los zurdos.
- En ocasiones las estatuas nos pueden decir más de lo que representan; por ejemplo se tenía como norma general entre los escultores - como un acuerdo no escrito - el que en la estatua de una persona a caballo, si el jinete había muerto en combate, al noble animal se le representaba con dos patas al aire; si el caballo sólo tenía una de las patas frontales en el aire, debía entenderse que la persona había muerto de heridas recibidas en combate; pero si el caballo tenía las cuatro patas en el suelo, la persona había muerto de causas naturales.

Cuenta con infinidad de reconocimientos nacionales e internacionales, como el ser Profesor Emérito de la Universidad Nacional Autónoma de México, Premio Nacional de Ingeniería 1999, haber recibido el Vector de Oro de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingeniería (UPADI) y ser Académico de Honor de la Academia de Ingeniería, entre otros muchos.

### ¿Cuándo llega a México?

Llegué con mi madre a México a la edad de 14 años, a mediados de enero de 1940, después de la Guerra Civil Española. Mi padre murió en la guerra, yo fui de los que perdieron

### ¿Cómo se decidió por la ingeniería?

Me lo he preguntado varias veces. No sé, en aquel entonces no había -como se dice hoy- el "menú de carreras" que existe actualmente, estaban las tradicionales medicina, arquitectura, ingeniería, y yo siempre tuve facilidad para las matemáticas, me gustaban; aunque la ingeniería no es sólo matemáticas, tiene un componente importante  
Yo soy de familia de profesionistas, pero más bien del área de la biología y la medicina. Mi abuelo fue un biólogo marino a principios del siglo XX, bastante afamado dentro y fuera de España; mi hermano y mi padre fueron médicos, y mis dos hermanas biólogas.



El ingeniero Oscar de Buen López Heredia no necesita presentación, ya que su quehacer profesional está firmemente ligado a la ingeniería y a México.



### ¿Cuándo entró a la entonces Escuela Nacional de Ingenieros?

En 1944. Teníamos buenos profesores, los mejores de México, y ahí siguen estando. Actualmente hay muchas posibilidades de escoger, en aquella época para estudiar ingeniería en la ciudad de México no había más que una posibilidad, y en el país no había muchas opciones, por aquel entonces se fundaron el TEC y la ICA, en 1946 o 1947.

Cuando yo estaba en tercer año, tuve que empezar a trabajar porque la situación en la casa no era nada buena. Trabajé donde encontré trabajo, que fue en lo que era el Departamento del Distrito Federal, primero de dibujante y luego viendo algunas obras de pavimentación.

Mi primer diseño y tesis profesional -claro que no lo hice yo sólo- fue el Auditorio Nacional de Chapultepec.

Aquí tengo que aclarar que en el último año de la escuela me dio polio, a una edad que no me debía haber dado -ya no era yo tan niño-, aunque creo que yo hubiese acabado realizando trabajo de gabinete porque era lo que más me gustaba. Sí pensaba dedicarme dos o tres años a la ingeniería en el campo, pero con la polio quedé un poco limitado.

### ¿Quiénes fueron sus maestros?

El mejor maestro que tuve fue Javier Barros Sierra, que daba clases de matemáticas. Era magnífico, pero un profesor de los que más influyeron en mí, y creo que en toda esa

generación, fue el ingeniero que acaba de morir el año pasado, el Ingeniero Alberto J. Flores, quien daba clases de estabilidad en las construcciones, una de las materias principales. Él era el "coco", y gracias a él se decía que la carrera no era ingeniería civil sino ingeniería estructural -también en parte debido a la época que vivía el país en el que se empezaba a construir gran parte de las ciudades, claro que también presas y caminos.

### **¿Recuerda con afecto alguna obra en especial?**

El Auditorio Nacional, que en ese entonces era el Auditorio Municipal, porque como dije, fue mi primera obra importante -aunque no era mía del todo-. Cuarenta años después, cuando lo remozaron y lo arreglaron, en 1991-1992, también lo hicimos nosotros, pero ya en el despacho. Con esa renovación me siento bastante ligado.

Entre las más vistosas -aparte de montones de edificios y de naves industriales- están el Museo de Antropología, la Basílica de Guadalupe -la segunda, porque la primera no, dice sonriendo-, el Estadio Azteca, la Torre de PEMEX, la Torre de Mexicana de Aviación y la cúpula del Palacio de los Deportes, en la que trabajé con Félix Candela.

También hay obras menos vistosas pero que encierran un desafío personal, por ejemplo, la cúpula que está encima de los que se supone fueron los baños de Moctezuma en el Centro vacacional de Oaxtepec (también proyectamos todo el centro vacacional), o el paraguas del Museo de Historia o una cubierta de un gimnasio que tiene el Seguro Social en San Bartolo Naucalpan.

### **¿Cómo ve la ingeniería en la actualidad?**

En los primeros años, cuando empecé a trabajar, se presentaba el sube y baja de los ciclos sexenales. Al fin de cada sexenio no había trabajo, pero se sentía que las cosas iban mejorando, no sólo en la ingeniería sino en el país en general. Había mucho por hacer pero se iba mejorando, y esa sensación yo la dejé de sentir a partir del 68. Como desde entonces las cosas han venido para abajo, incluso la ingeniería mexicana está dejando de serlo. Tenemos mucha competencia con compañías extranjeras que están comprando todo, y cuando por ejemplo compran la Comercial Mexicana y la convierten en Costco -por decir algo- la ingeniería viene de allá en buena parte.

Esto, combinado con que a la gente moderna no le gusta la ingeniería porque hay que trabajar mucho, tiene muchas responsabilidades, la va dejando atrás. Sin embargo, aún la ingeniería sigue con buen nivel, pero si siguen las cosas como van, contratándose proyectos que vienen del extranjero con dinero de fuera, los ingenieros mexicanos estarán en un segundo.

Más o menos en los años en los que yo nací, la ingeniería se volvió mexicana, se creó la Comisión Federal de Electricidad, la Comisión de Irrigación -que fue luego Recursos Hidráulicos-, poco después Petróleos Mexicanos. Entonces los mexicanos tenían los puestos importantes, no eran gente de segunda.

En otro aspecto, si hay oportunidades pero éstas están fuera de México, cuántos jóvenes no se estarán yendo fuera, pero aún afuera, se ve que la ingeniería civil está perdiendo interés entre los jóvenes y les interesan más las ingenierías de moda como la electrónica, o la de telesistemas.

Un país como México, que cada vez crece más, va a necesitar habitación, transporte, pero no hay dinero para nada, y no se construye infraestructura. Las universidades públicas -con todos sus defectos- han servido para que exista una gran permeabilidad social, mucha gente que no hubiese podido estudiar en universidades, en la UNAM ha podido hacer una carrera y pasar de un nivel social a otro, pero cada vez más las universidades públicas tienen menos dinero. En cambio, las universidades particulares

se llevan la mayor parte y ahí estudian los que tienen dinero, con lo cual la brecha que favorece a unos cuantos se hace más profunda.

### **¿Por qué dejó la universidad?**

Di clases de 1952 a 1994, y la verdad es que no la quería dejar, pero aunque como maestro de asignatura o de medio tiempo nunca alcancé el año sabático, un día decidí darme uno yo solo. Pero cuando me dio polio, la única de las extremidades que no resultó afectada fue la superior derecha, y me pasó como a los pitchers del béisbol, que de tanto utilizarla se me estropeó del hombro. Me tuvieron que operar y no quedé muy bien, desde entonces ando la mayor parte del tiempo en silla de ruedas y por eso ya no regresé.

### **¿Cómo era como maestro?**

Es cierto que me huían un poco porque era más exigente que otros, pero creo a pesar de que reprobé a una buena cantidad de alumnos, se tiene un buen recuerdo de mí, yo reprobaba porque yo hacía todo mi esfuerzo porque aprendieran, y yo creo que si un muchacho no sabe, le hago un favor no dejándolo pasar, aunque de momento él no lo entienda así.

### **¿Recuerda algunos alumnos que sean conocidos?**

Recuerdo a los muy buenos y a los muy malos, pero de los más conocidos puedo mencionar a Roger Dáz de Cossío, que fue luego subsecretario de Educación, a Luis Esteva Maravoto, muy distinguido en ingeniería sísmica y a Cuauhtémoc Cárdenas.

### **¿Qué les diría a los jóvenes ingenieros?**

Que con las computadoras se tiene la impresión de que las cosas se pueden hacer de hoy para mañana y no es verdad. Algo que va a pasar cuando la gente de mi generación desaparezca -lo que ya está sucediendo- es que si bien los muchachos son muy buenos para las computadoras, no saben lo que están haciendo.

Se puede hacer un edificio en un día, pero muy mal. Las computadoras quitaron el trabajo de hacer números y números; cuando yo empecé, teníamos que simplificar las cosas porque para resolver una estructura compleja, aunque existían los métodos, no se lo podía hacer a mano. Esto requería horas, meses, y se llegaba a sistemas de ecuaciones muy grandes en las que se perdía precisión, había que buscar sistemas de reducción y uno sabía lo que estaba haciendo, se tenía el control, pero hoy que es fácil modelar un edificio, meterlo a la computadora, se tiene una cantidad tal de información que si uno no sabe un poco puede cometer errores garrafales y se pierde el control de todo.

En este punto, el ingeniero De Buen sonríe y dice, con la voz sonora y el acento castizo que lo caracteriza: "Pero no quiero dar la impresión de ser alguien pesimista, quiero aclarar que me gusta lo que hago, y principalmente me he dedicado a las grandes obras urbanas porque todas las actividades del hombre se llevan a cabo en una estructura. Es un trabajo bonito, en el que nunca se deja de estudiar, aunque también me gusta hacer otras cosas.

"En una ciudad como México hay una enorme oportunidad de asistir a actividades culturales, en la universidad misma. Me gusta leer, también me gusta la música, pero me gusta más leer, especialmente de historia, aunque lo hago sin un sistema, pero tengo la ventaja de hacerlo en tres idiomas: inglés, francés y español".

Al retirarnos, salimos con la impresión de que hay muchas cosas que se quedan en el tintero, que nos gustaría hablar mucho más tiempo con quien denota una gran calidez y

simpatía, ¡lástima que éstas entrevistas tengan un límite de tiempo!

Este artículo le pareció:

**Artículo Caballero de la Ingeniería**

- BUENO
- REGULAR
- MALO

Votar



A fines del siglo pasado el concreto, un material que resulta tan noble y familiar a los constructores, corría el peligro de quedar a la zaga de otros logros de la tecnología, pero gracias a su adaptabilidad, hoy ha firmado nuevas alianzas y se beneficia de los materiales de la era de la aeronáutica.

Con el propósito de tener un mejor aprovechamiento de las cualidades estructurales del concreto, a principios del siglo XX se lo dotó de un esqueleto de acero, con lo que se generó el primer material compuesto: el concreto armado.

Hoy el reto está en los materiales compuestos que, si bien conservan las cualidades perdurables del concreto, no requieren el cuidado que necesita una estructura de acero, ni presenta los riesgos a los que este último material es sometido cuando se presenta un incendio de alta temperatura.

En resumen, la meta está en los materiales compuestos, ligeros, de poco mantenimiento, que son más resistentes que el concreto armado.

¿Una utopía? No, la respuesta está en los superconcretos, como se los llama coloquialmente. Hay que reconocer sin embargo que, si se compara estos concretos, tonelada por tonelada, con el concreto armado, son una alternativa más cara, pero lo mismo resultó cuando en su momento los rivales por vencer fueron las estructuras de cal y canto y los arcos labrados.

### Materiales compuestos

Los "composites" son materiales -fibras- con los que hoy se beneficia el concreto, pero que fueron creados para dar una mayor fuerza y ligereza a las estructuras de los aviones. Los primeros intentos de dotar al concreto de estas cualidades se iniciaron con el diseño de morteros reforzados con diferentes tipos de fibras, incluso se utilizaron fibras vegetales con resultados alentadores.

Sin embargo, los logros más interesantes se obtuvieron cuando, al mezclar de manera aleatoria las fibras plásticas con el mortero, éstas impidieron el agrietamiento posterior y dieron una extraordinaria resistencia al aplanado.

El paso siguiente fue fabricar elementos completos, vigas que tenían como único refuerzo las fibras sintéticas.

Así, se continuó experimentando con nuevos tipos de fibras que dieran una mayor resistencia a los elementos de concreto, no sólo en el sentido tradicional -como la que da el refuerzo de acero al otorgar una mayor resistencia a la tensión en los puntos de carga- sino que también se buscó dar una mayor resistencia a los elementos en lugares en los que inesperadamente pudiera recibir cargas, por ejemplo, en un terremoto.

El resultado de estos experimentos fue la obtención de elementos de concreto cada vez más resistentes a los esfuerzos multidireccionales, es decir, los elementos soportan más esfuerzo por unidad de longitud y, por lo tanto, pueden ser más esbeltos. Sin embargo, soportan la misma carga que soporta un elemento tradicional, lo que representa una gran ventaja ya que, actualmente, para generar estructuras que cubran amplios claros, se requieren elementos de grandes espesores, mucho peralte, y estructuras complejas que en primera instancia cumplen con soportarse a sí mismas y luego a las cargas útiles. En otras palabras, un edificio o puente de concreto pesa más que los contenidos o el tránsito que deberá soportar.

Sin embargo, gracias a las fibras sintéticas se puede comenzar a diseñar estructuras mucho más ligeras que, consecuentemente, necesitarán menores apoyos y una menor cimentación. Pero hay más; al no tener que hacer uso del acero, el concreto se puede moldear de maneras diferentes a las tradicionales. Y aquí es donde irrumpe la creatividad.

Por ejemplo, si pretendemos que una hoja de papel puesta de canto soporte algo, simplemente



Por ejemplo, si pretendemos que una hoja de papel puesta de canto soporte algo, simplemente se doblará, pero si la unimos por sus extremos, la pequeña columna adquiere cierta capacidad de soporte; en otras palabras, es una cuestión de geometría que aumenta la capacidad portante con sólo jugar con las formas.

Lo mismo sucede con el concreto reforzado con fibras y dotado de aditivos fluidificantes: gracias a la geometría, se lo puede colar en multitud de perfiles y formas para obtener estructuras sumamente ligeras, perdurables y de mucha resistencia.

Los superconcretos ya han dejado la etapa de prototipos de laboratorio y se venden comercialmente, por lo que no se necesita esperar años de investigación para comenzar a utilizarlos.

Sin embargo, es conveniente tener en cuenta que cada empresa ofrece materiales distintos, pues se trata de compuestos, y cada mezcla en particular tendrá un propósito determinado. Por esta razón, muchas compañías ofrecen una asesoría experta que ayuda al profesional de la construcción a encontrar la mezcla idónea para su proyecto.

### **Costo y beneficio**

Ya se mencionó que por ahora, kilo por kilo, los superconcretos son bastante más costosos que el concreto tradicional. Sin embargo, hay muchos factores que se deben considerar.

Primero, al ser más ligeros, hay una muy notable reducción del volumen necesario y, por lo tanto, de la cimentación, lo que repercute de manera directa en el costo del proceso constructivo en su conjunto.

Segundo, los procesos constructivos se agilizan porque gran parte se puede desarrollar en planta y, por lo tanto, causar las menores molestias posibles. Por ejemplo, en la construcción de vías elevadas en las grandes ciudades, la utilización de estos materiales daría la oportunidad de utilizar cimentaciones mínimas y claros muy grandes a través de otras vialidades elevadas, generándose vistas realmente futuristas.

Un concreto con las cualidades del acero es casi una solución obvia. (Esto queda como una frase suelta en el discurso.)

Son, en pocas palabras, estructuras fabricadas en planta mediante un proceso industrial que abatiría los costos, utilizaría poco personal muy especializado y equipo pesado de alta producción.

El proceso es muy rápido, y estamos asistiendo de nuevo a los momentos en que las estructuras de concreto armado volvieron obsoleto el arco de piedra labrada.orte pasivo, simplemente no hay columnas. La firma diseñadora del concreto de este puente resalta que la principal característica es la ductilidad que posee la mezcla fresca, e incluso el material una

vez fraguado. (¿A qué puente se refiere?)

Su material se compone de una mezcla de cemento, materiales pétreos meticulosamente graduados, sílice, agua, fibras de acetato de polivinilo y un aditivo superfluidificante que le da al concreto sus cualidades dúctiles.

### **¿El material perfecto?**

El material de construcción perfecto -según opinan los constructores- será aquel que tenga la resistencia del acero, la versatilidad del concreto, la flexibilidad de poderse diseñar y trabajar como el plástico o la madera, la durabilidad eterna de la roca, todo esto sin olvidar la belleza, por ejemplo, un acabado semejante al de las cerámicas. ¿Se puede obtener todo esto en uno? Sí; pero nadie mencionó que entre sus cualidades estuviera lo barato. Sin embargo, a veces en la relación costo-beneficio intervienen más factores que el costo por metro cúbico, y al parecer, esa es la propuesta de Lafarge con su producto Ductal.

### **Características típicas**

Lo más recomendable es diseñar un concreto específico para cada tipo de trabajo, de la misma manera que se opera en una gran obra con el concreto tradicional. La diferencia que presenta Ductal es su abanico de posibilidades.

Ductal® es un material sumamente dúctil, una cualidad nueva para el concreto, merced a que utiliza fibras metálicas, orgánicas o incluso sintéticas. Por supuesto que puede ser colado en sitio, aunque lo más recomendable es precolarlo en planta.

## Componentes

· Cemento portland · Sílice · Fibras minerales · Agua · Fibras metálicas o de acetato de polivinilo  
· Agregados pétreos · Aditivos fluidificantes

## Resistencia

Compresión 26,000 - 33,000 PSI 180 - 230 MPa

Flexión 5,800 - 7,200 PSI 40 - 50 Mpa

Fuerza a la fractura 1,300 - 2,000 lb (F)-ft/ft<sup>2</sup> 20,000 - 30,000 J/m<sup>2</sup>

Fuerza elástica a la fractura 1.4 - 2.1 lb (F)-ft/ft<sup>2</sup> 20 - 30 J/m<sup>2</sup>

Fluidez a la autocompactación

Fluidez (cono de Abrams.) 20 - 30 pulg. 50 - 70 cm

Fluidez (ASTM shock table) 10 pulg. 25 cm

## Propiedades

Densidad 2.45 - 2.55 2.45 - 2.55

Aire contenido 2 - 4% 2 - 4%

Capilaridad (>10 mm) <1% <1%

Contracción 0 0

## Principio de ductilidad

Ductal deriva su nombre de la palabra ductilidad, lo cual significa que, a diferencia de los materiales pétreos quebradizos, posee la capacidad de deformarse mientras continúa soportando sus cargas, incluso cuando se han presentado los primeros signos de fractura. Este comportamiento dúctil fue desarrollado a través del entendimiento de las interacciones que ocurrían en la matriz de fibras que refuerzan este concreto.

El estudio de los primeros elementos de concreto donde las fibras eran colocadas de manera

homogénea en la mezcla de cemento y agregados pétreos, pero con una disposición aleatoria, generaba elementos que quedaban reforzados en todos sentidos.

Curiosamente, una viga de concreto sometido a un esfuerzo cortante en cualquiera de sus secciones soportaba el valor a la tensión de la fibra involucrada, pero multiplicado por todos los puntos donde se estaba generando la rotura. Y estos valores resultaron ser superiores al compararlos con los elementos armados con acero de refuerzo de manera tradicional.

Una viga armada de manera tradicional soporta proporcionalmente el área de acero involucrada en la prueba, mientras que la armada con fibras lo hace en toda el área del elemento. Conforme la fibra posee mayores cualidades a la tensión y una superficie más adherente, las propiedades aumentan.

Pero diferentes arreglos en la matriz de fibras, en la selección de agregados, diseño de la mezcla y aditivos fueron otorgando cualidades aún más interesantes a los nuevos diseños de concreto.

Los elementos, además de poder resistir esfuerzos a la tensión en toda su área, como es el caso de las vigas metálicas, también podían transmitir y repartir los esfuerzos de una manera nunca antes posible en el concreto, una manera más común a los elementos metálicos. Incluso un comportamiento dúctil, prácticamente elástico, que permitía al elemento sobrecargado más allá de sus capacidades de diseño flexionarse antes de colapsar, o recuperar su geometría.

Un puente no demasiado lejos

Como un pequeño ejemplo y un atisbo hacia el futuro, demos un vistazo a un pequeño puente.

No es la obra más importante construida en este material (ésta podría ser el Puente Confederación, de 13 kilómetros de longitud, el más grande de Canadá), pero ilustra ampliamente la enorme gama de posibilidades de estos materiales revolucionarios.

Se trata de un puente peatonal de 60 metros de claro en Québec, Canadá. De primera impresión, podría parecer una estructura metálica; sin embargo, incluyendo el refuerzo inferior en diagonal, está enteramente construida de superconcreto. El puente carece de elementos de soporte.

Este concreto en particular está diseñado atendiendo a que las fibras de refuerzo obedezcan una precisa disposición en lo que técnicamente se denomina la matriz de refuerzo.

El resultado es un conjunto de estructuras ligeras, sumamente resistentes, fabricadas en planta y que se trasladaron hasta el sitio de montaje, donde se armaron como si se tratara de una estructura metálica, pero con la ventaja de que esta estructura no requerirá mantenimiento, no

estructura metálica, pero con la ventaja de que esta estructura no requiere mantenimiento, no la dañará la corrosión e incluso podría soportar las altas temperaturas de un incendio sin debilitarse ni fallar.

Este puente se construyó enteramente en planta en tramos de diez metros y se montó en el transcurso de una sola jornada.

Otro ejemplo de la creatividad que se puede desarrollar con estos materiales es el Puente de la Paz en Corea -de nuevo se trata de un puente peatonal y de tránsito de bicicletas-. El elemento principal es un arco circular que guarda el tipo de perfil de la arquitectura de los puentes orientales. Su estilo en este aspecto podría obedecer al de una apariencia más tradicional.

## BOX

Un material sin tiempo

De todos es conocida la bondad del concreto. Basta recordar que algunas de las primeras estructuras de concreto de las que se tiene conocimiento datan de los tiempos del imperio romano, y que muchas se encuentran en perfecto estado a pesar de los 2000 años de descuidos y guerras que han sufrido. Para muestra basta un botón, y ahí está la cúpula de más de 40 metros de claro del Panteón de Roma.

Lamentablemente, con la desaparición del Imperio Romano muchos de estos logros constructivos quedaron en el olvido, o al menos rezagados.

Lo que no significó que el concreto desapareciera de la historia. Durante siglos perduró como un cementante calizo, mezclado con otros materiales, calcinados, hidratados o rehidratados. Dio la solidez a las grandes obras de piedra que tuvieron que resistir los asedios guerreros o bien que soportaron grandes arcos de piedras labradas con las que se materializaron las plegarias a Dios.

Sin embargo, y a pesar de haber comprobado su gran calidad como cementante, durante todo ese tiempo la mezcla y la calidad de los cementos y, consecuentemente, los morteros y concretos obtenidos, era tan variable como el humor y la buena voluntad del maestro constructor.

En épocas relativamente recientes, en pleno apogeo de la edad industrial -en 1824-, el cemento portland se obtuvo de manera industrial, y con él, las estructuras civiles a base del concreto moderno y científicamente calculado que hoy conocemos pudieron homogeneizar su calidad.

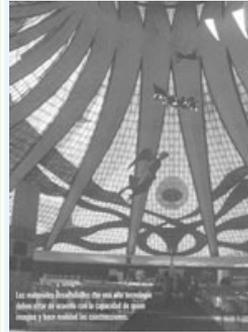
Este artículo le pareció:

### Artículo Y ahora el superconcreto

- BUENO
- MALO
- REGULAR

Votar

El módulo de elasticidad de un material es el resultado de dividir su esfuerzo unitario entre su deformación unitaria correspondiente. Podemos decir que dicho módulo de elasticidad representa el grado de rigidez del material. Por ejemplo: el módulo de elasticidad de la madera es del orden de 124,000 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que el del acero empleado para refuerzo del concreto es de 2'039,000 kg/cm<sup>2</sup>. Por lo tanto, el acero es más rígido que la madera, y esta característica la representa el módulo de elasticidad.



### No todos son iguales

Es importante saber que los concretos de resistencias distintas tienen diferentes grados de rigidez y que bajo esfuerzos iguales sus deformaciones serán diferentes, es decir, tendrán módulos de elasticidad diferentes.

Todos los materiales de construcción se deforman sin incremento de carga cuando los esfuerzos internos sobrepasan el límite elástico. En elementos de concreto sometidos a carga, existe también una tendencia a cambiar su forma o su tamaño con el transcurso del tiempo; esta deformación se llama flujo plástico.

La Tecnología permite tener estructuras "más resistentes", pero menos robustas", lo que obliga al constructor a no perder de vista que las condiciones de falla en estos casos seguramente serán de mayor riesgo.

A diferencia de los materiales elásticos, el concreto carece de un grado de proporcionalidad entre los esfuerzos y las deformaciones, y los fenómenos de flujo plástico y de contracción son un tanto similares.

El efecto del flujo plástico es equivalente a una disminución en el módulo de elasticidad; por lo tanto, los valores del módulo de elasticidad pueden usarse sólo para el cálculo de las deformaciones que se presentarán inmediatamente después de las cargas de servicio.

Las propiedades de los concretos, tales como relación esfuerzo-deformación, módulo de elasticidad, esfuerzo de tensión, esfuerzo cortante y esfuerzo de adherencia están generalmente expresados en términos del esfuerzo generado en cilindros sometidos a compresión uniaxial de 6 x 30 cm.

Estas expresiones se han basado generalmente en datos experimentales para esfuerzos de compresión en concretos menores de 410 kg/cm<sup>2</sup>.

Sabemos que las gráficas de esfuerzo - deformación para diversos concretos, están en función de la resistencia del concreto y de las características de los agregados de que está compuesto; sin embargo, la curva obedece principalmente a la resistencia del concreto.

Así pues, sabemos que para concretos con mayor resistencia a la compresión, la curva esfuerzo-deformación se vuelve en su parte ascendente más recta y más empinada que la que se observa en concretos de baja resistencia. Así mismo, la parte descendente de la curva también se vuelve más empinada para concretos de alta resistencia.

Al mismo tiempo, sabemos que los valores del módulo de elasticidad se determinan como la pendiente de la tangente para la curva esfuerzo-deformación en compresión uniaxial, en un punto aproximadamente ubicado a 25% del esfuerzo máximo alcanzado, obteniendo valores que van de 290,000 kg/cm<sup>2</sup> hasta 360,000 kg/cm<sup>2</sup> para concretos que tienen esfuerzos de compresión en un rango de 690 a 760 kg/cm<sup>2</sup>.

Sin embargo, para concretos con alta resistencia (resistencias mayores a los 800 kg/cm<sup>2</sup>), los módulos de elasticidad determinados por varios investigadores son del orden de 310,000 a 450,000 kg/cm<sup>2</sup>, dependiendo del modo y método de determinación del módulo.

Una comparación de los valores determinados experimentalmente para el módulo de elasticidad con estas predicciones y por (¿será con?) la expresión dada en ACI 318 para concretos con baja resistencia, se observa que en (¿no sobra?) dicha expresión sobre estima el módulo de elasticidad para concretos de alta resistencia arriba de 410 kg/cm<sup>2</sup>.

Tal y como lo correlaciona el ACI 363, la relación entre el módulo de elasticidad  $E_c$  y el esfuerzo de compresión en el concreto " $f_c$ " para concretos de peso normal varía, haciendo un ajuste a la fórmula



compresión en el concreto.  $f_c$  para concretos de peso normal varía, haciendo un ajuste a la fórmula para determinarlo.

Es importante entender que, de acuerdo con las pruebas experimentales para determinar el módulo de elasticidad de los concretos, éstas ( $E_c$  o  $E_{cs}$ ?) se determinan como la pendiente de la tangente en el punto antes mencionado, y como este punto se ubica en la parte ascendente de la gráfica, en donde para concretos de alta resistencia la curva se hace más recta e inclinada, entonces los valores de la pendiente aumentan, considerando de esta forma que al hablar de concretos con altos módulos de elasticidad, estamos hablando de concretos de alta resistencia. Por lo tanto, vale la pena hablar entonces de concreto de alta resistencia.

### Más y más resistentes

La terminología actual que se aplica a concretos de alta resistencia "high strength concrete", en realidad es muy subjetiva, ya que si miramos atrás, veremos que la evolución que han tenido los concretos ha obligado a "mover" ciertos parámetros sin necesidad de cambiar los conceptos. De esta manera, vemos que en los años treinta el concepto de concreto de "alta resistencia" se aplicaba a concretos con resistencias del orden de los 200 kg/cm<sup>2</sup> (20 Mpa), luego la tecnología hizo que estos concretos evolucionaran y entonces, en los años cincuenta, los concretos de "alta resistencia" ya desarrollaban 280 kg/cm<sup>2</sup>, llegando casi a 350 kg/cm<sup>2</sup>, por lo que los concretos con valores de resistencia menores de 200 kg/cm<sup>2</sup> fueron considerados concretos de "baja resistencia" (low strength concrete). Para esas épocas, era muy difícil producir un concreto con tales características de resistencia.

Es evidente que la tecnología no se detiene, y hoy estamos hablando de que los concretos considerados de alta resistencia son los que desarrollan resistencias mayores de 800 kg/cm<sup>2</sup>.

Actualmente está en estudio el producir con una alta calidad agregados artificiales que logren desarrollar resistencias en el concreto del orden de hasta 7,000 kg/cm<sup>2</sup>.

Si todo esto lo transcribimos en relación con los módulos de elasticidad, concluiremos que, conforme pasa el tiempo, estamos logrando elevar el valor de este módulo en los concretos, lo que nos permitirá obtener diseños menos robustos en nuestras estructuras, con sus beneficios desde el punto de vista de espacios en la arquitectura. Sin embargo, por la experiencia que se va acumulando, nos damos cuenta de que, al tener estructuras "más resistentes" pero "menos robustas", las condiciones de falla en estos casos seguramente serán de mayor riesgo, es decir, estaremos trabajando con estructuras

que en su interior desarrollen elevados niveles de esfuerzo en los que, a juicio del que suscribe, la falla o colapso del elemento estructural no dependerá de la capacidad resistente del concreto, sino más bien se empezará a desviar hacia los demás materiales que intervienen en su conformación, al mismo tiempo que nos obligará a cuidar de manera importante la creación de nuevos procedimientos constructivos y a lograr una excelente mano de obra en la elaboración de las construcciones, así como también en la supervisión de las mismas. Concretamente, tenderemos poco a poco a limitarnos por las capacidades del ser humano para construir y no por la tecnología a desarrollar para los materiales.

Vale la pena que nos sentemos a pensar en el futuro y logremos visualizar que de nada servirá tener materiales de excelente calidad, desarrollados con la más alta tecnología, mientras nuestras capacidades para construir no las desarrollemos en la misma proporción.

\* Ingeniero Civil, director general de Fernández Herrera Consultores, S.A. de C.V.

Este artículo le pareció:

#### Artículo Más resistentes, pero menos robustos

- BUENO  
 MALO  
 REGULAR

Votar

En la actualidad, el capital intelectual hace la diferencia: los conocimientos, habilidades, competencias e información aplicados a los procesos constituyen la ventaja competitiva que puede tener una organización que pretenda sobrevivir en este mundo globalizado.

Cuando las empresas ya no pueden vender sus productos o servicios basados en la lealtad a la marca, la calidad o el precio, ¿Qué les queda?, ¿Dónde se puede encontrar la ventaja competitiva? La respuesta es: en el conocimiento.

Lo que las organizaciones saben de servicio, de ventas, de supervisión y de los requerimientos del proceso es lo que cuenta. Es este conocimiento lo que da a una empresa la ventaja competitiva, que se debe diseminar en forma rápida, efectiva y eficiente para asegurar la supervivencia. Sin embargo, para hablar de una actualización se debe romper el paradigma de la capacitación presencial y buscar nuevas alternativas que desarrollen y consoliden los conocimientos.



A la muy compleja actividad de la educación o la capacitación, hoy se suma la tecnología. Sin embargo, ésta última actúa en dos sentidos, ya que si bien nos brinda los medios que facilitan el proceso de formación, simultáneamente nos dificulta tener una comprensión integral de dicho proceso



### Capacitación por competencia laboral

Las normas de competencia laboral definen lo que una persona debe ser capaz de hacer, la forma en que debe ser evaluada, si lo que hizo está bien hecho, y las condiciones en que la persona debe demostrar su aptitud. Por lo tanto, éstas constituyen la referencia inmediata de las habilidades, los conocimientos y las actitudes que las personas deben alcanzar para desarrollar su trabajo conforme a lo esperado, es decir, que las normas de competencia laboral son la referencia obligada de los planes y programas de capacitación. De acuerdo a las experiencias de diferentes organizaciones en el mundo, las principales características de un Programa de Capacitación por Competencias podrían ser resumidas en las siguientes:

1. Participación directa de los trabajadores para definir las normas técnicas de competencia laboral
2. El programa de capacitación por competencias debe ser constantemente actualizado conforme a los cambios e innovaciones que se presenten en el trabajo
3. Los temas del programa deben estar dirigidos a desarrollar esas competencias en los participantes
4. El material didáctico con el que se hace la capacitación debe incluir hechos o situaciones reales: simulaciones de la realidad que permitan enseñar efectivamente a la gente como hacer su trabajo.
5. Para facilitar el proceso, se recomienda, con base a la experiencia obtenida, que la estructura de los programas de estudios sea modular, y que se presenten las nuevas tecnologías de comunicación, esto posibilita una mayor flexibilidad en tiempo y horarios y el respeto al ritmo de aprendizaje individual.
6. El aprendizaje debe incluir una constante retroalimentación, además de procurar que sea individualizado, en la medida de lo posible.

La capacitación por competencias requiere una transformación radical en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como en los contenidos y enfoques de los planes y programas para dar una respuesta en forma efectiva a las necesidades reales de una organización.

### Capacitación a distancia

Las nuevas tecnologías y su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje ofrecen, entre otras cosas, un manejo libre de la información, sin barreras y obstáculos de espacio o de tiempo. De hecho, han propiciado el cambio en muchas instituciones educativas y organizaciones empresariales.

Entre las ventajas que nos ofrece la incorporación de la computación al proceso de enseñanza-aprendizaje se destacan las siguientes.

- Reduce el costo y el tiempo de los programas
- Procura grandes posibilidades de adecuación a las necesidades individuales
- Respeta el ritmo de aprendizaje personal
- Posibilita la descentralización del proceso
- Involucra y responsabiliza más al participante
- Proporciona una respuesta más rápida, más oportuna
- Permite el acceso sin barreras al conocimiento

Una vez definidas las necesidades de capacitación, el paso siguiente consisten definir la metodología que se va a utilizar.

En Europa y en Estados Unidos, las empresas están optando cada vez más por la capacitación a distancia; en contraste, en países como el nuestro se sigue con la costumbre de capacitar a las personas en un aula y con un instructor. Sin embargo, existe un claro interés por experimentar con nuevas formas de llevar a cabo la capacitación que la hacen más rápida, efectiva y sobretodo de menor costo.

En este punto, hay que destacar que las aportaciones de las nuevas tecnologías sólo pueden ser efectivas y útiles sino se pierde de vista el aspecto didáctico.

El análisis de los medios y de los recursos es la condición sustancial que permitirá definir el tipo de medio que se va a utilizar, de acuerdo con los objetivos buscados, pues los medios por sí mismos no mejoran sustancialmente la enseñanza o el aprendizaje, son sólo una ayuda, y su verdadera contribución se dará si y solo si la elección que realizamos es adecuada.

Si se está considerando implementar procesos de capacitación que se apoyen en la computación, también hay que tomar en cuenta que los objetivos no se deben supeditar solo al medio - a la tecnología-, sino que el uso de las nuevas tecnologías demanda de los involucrados un doble compromiso que comprende, además del conocimiento al que se quiere tener acceso, saber utilizar la potencialidad de las herramientas que el medio mismo proporciona.

La incorporación de nuevas tecnologías como apoyo al proceso de capacitación cumple con ciertas funciones, las cuales podemos agrupar de manera general en las siguientes:

- Renueva el proceso
- Facilita, simplifica el proceso de aprendizaje
- Atrae, invita, crea interés y curiosidad en el participante

### **La gran oportunidad esta en:**

Estamos viviendo un cambio significativo gracias a los adelantos registrados en la informática. Esto ha provocado una sobre oferta de los servicios de capacitación, lo que se traduce en que las empresas deben ser más cuidadosas al evaluar las nuevas metodologías en capacitación y los costos que conllevan.

Para elegir debemos considerar al menos tres aspectos fundamentales:

- Costo/beneficio, tomar en cuenta que lo nuevo y sobre todo la tecnología, por lo regular tienen un precio elevado cuando salen al mercado.
- Valorar las características y ventajas que ofrece el medio, en comparación con otros.

- Es indispensable tener experiencia de capacitación para valorar si los medios se adecuan a los sujetos de aprendizaje, a la metodología y la estrategia didáctica.

### **Principio 1:**

*La responsabilidad es del alumno*

En la educación a distancia por Internet, en virtud de que los participantes se encuentran distantes y cada uno debe regular su propia participación, el proceso de aprendizaje se convierte en responsabilidad del alumno, lo que requiere el desarrollo de hábitos que le permitan de manera regular tener acceso a los contenidos y participar de las discusiones y los debates.

### **Principio 2:**

*El instructor debe evolucionar a instructor / facilitador.*

El instructor debe ahora "soltar" el control y pasarle la estafeta a la comunidad de participantes.

1. Buscar el material del curso  
El alumno debe buscar la información de conformidad con las indicaciones del instructor y revisar los contenidos del curso mediante el uso de las herramientas de aprendizaje.
2. Participar en las dinámicas y discusiones
3. Realizar las tareas y los proyectos
4. Preguntar todo aquello que no le sea lo suficientemente claro
5. Buscar la aplicación p'ráctica de los conocimientos recibidos

### **Principio 3:**

*Se debe propiciar el desarrollo de comunidades de aprendizaje y colaboración.*

La interacción entre estudiantes e instructor de manera grupal e individualizada puede ser de dos formas:

**Síncrona:** Se da de manera simultánea en aulas virtuales con el apoyo de texto y/o audio. Estas reuniones se deben calendarizar

**Asíncrona:** Es aquella en que los miembros del grupo participan a la hora que les sea conveniente, por medio del correo electrónico, los foros de discusión y diversos pizarrones electrónicos que permiten los debates.

El aprendizaje se convierte en una experiencia estimulante, sin embargo, no podemos negar que existen también serias resistencias al cambio. Para iniciar un proceso de capacitación virtual o a distancia, hay que estar convencido de que los adelantos tecnológicos ofrecen cada vez más posibilidades de lograr excelentes resultados y que, gracias a ellos, ¡ Nuca fué tan fácil asistir a la escuela!.

Este artículo le pareció:

#### **Artículo Tan lejos y tan cerca**

- REGULAR
- MALO
- BUENO

Votar



Por lo general, a pesar de que se ponga mucho cuidado en el proyecto y en la planeación de la obra, surgen errores en campo, los que no en pocas ocasiones se debe a que por a una economía mal entendida, la supervisión directa, o el manejo de volúmenes grandes de obra se asigna a personal de poca experiencia -como son los recién egresados-, cuando quién debe asumir esta responsabilidad es un residente experimentado que oriente y supervise todos los trabajos.

A lo anterior se suma que al supervisor\*\* no se le da el valor que tiene dentro de la organización y se menosprecia su opinión, debido a la baja imagen que se tiene de su puesto, -imagen que en mucho se debe a que gran parte de su trabajo se hace en el campo y al trato constante que tiene con los albañiles- lo que ha repercutido en los últimos años en una disminución de la calidad de la labor de este importante trabajador. Así las cosas, el supervisor no goza de un salario digno, si se le compara con el de un ingeniero o un arquitecto.

## Una guía de trabajo para el supervisor

Teniendo en cuenta que la importancia que tiene la construcción de vivienda, se hace indispensable apoyar la publicación de materiales que permitan hacer una mejor supervisión de obra que repercuta en la calidad de lo construido. Por otra parte, se puede asegurar que estas publicaciones no solo tendrán una utilidad práctica sino también en el nivel académico.\*\*\*

Para tener a la mano una guía práctica\*\*\*\*se presenta a continuación la estructura de trabajo, donde se destacarán los aspectos más conflictivos en cuanto a las quejas frecuentes de los clientes o dueños de la obra.

## Normatividad

El supervisor deberá conocer los reglamentos estatales y municipales para la construcción de vivienda, de la región. Generalmente se requiere contar en la obra con el permiso de construcción expedido por la dependencia local, el plano autorizado de construcción, en algunas localidades se exige el cumplimiento de obligaciones, tales como, la protección a peatones, la colocación de barreras visuales, no almacenar el material en la vía pública y medidas de seguridad vial.

## Trabajos preliminares

Antes de iniciar los trabajos de campo el supervisor debe revisar y conocer a consciencia los siguiente:

- El desarrollo y conclusión del proyecto, debe conocer de cualquier modificación en el proceso constructivo.
- Identificar cualquier detalle estructural que no le sea familiar, pedir asesoría antes de iniciar la construcción del elemento.
- Reconocer los niveles topográficos del terreno, más aun cuando el predio se localice en un fraccionamiento nuevo, localizar los puntos críticos de la poligonal del terreno con mojoneras de concreto ancladas.
- Ubicar la bodega provisional de materiales que deberá tener una puerta de seguridad, y en obras o casa grandes. se tendrá un encargado que con sencillos reportes lleve un control de



Día a día, el papel de supervisor de obra adquiere mayor relevancia. Lamentablemente, en México la ejecución de los trabajos de campo se realiza por lo regular con personal empírico que tiene poca preparación académica, cuando en estas tareas es indispensable contar con personal calificado que sepa dirigir a los trabajadores..



cerdas o cables gruesos, se tendrá en cuenta que con algunos repases mere en control de entrada y salida de los materiales

- Ubicar los tanques de almacenamiento de agua.

### **Trazo de cimentación.**

Para iniciar las excavaciones es necesario identificar los ejes identificados por medio de los puntos de trazo, serán trazadas las zanjas por medio de un bote con cal o yeso siguiendo la trayectoria de los hilos de trazo.

marcar las zanjas, los cuadros de zapatas aisladas y corridas o los puntos de pilotes en su caso,

Es indispensable identificar el tipo de cimentación, para no desperdiciar muchas horas hombre u horas maquina.

### **Excavaciones.**

Los trabajos de albañilería y las excavaciones marcaran el inicio de obra , estas últimas se pueden realizar a mano, con la ayuda de pico y pala cuando el volumen de excavación sea poco, el terreno no muestre una dureza excesiva y la profundidad no sea mucha, esto puede ser identificado con muestreos del terreno en la etapa trabajos preliminares.

Para bajar costos, en el caso de las casa pequeñas -no seriadas- es recomendable realizar las excavaciones a mano, ya que la renta de equipo pesado es costosa.

En el caso de emplear maquinaria -retroexcavadoras- el supervisor debe revisar que las máquinas den el mayor rendimiento posible, comprobando que los operadores hagan el trabajo indicado y de una forma satisfactoria, en las áreas identificadas como prioritarias.

### **Albañilería**

Hay una gran variedad de trabajos inscritos en este rubro, solo se enumeran algunos de los principales conceptos .

- Cimentación corrida o aislada

Firmes.

Muros de ladrillo, o de block

- Muros de block de concreto.
- Castillos.
- Cerramientos.
- Losas.
- Zarpeos y aplanados
- 

Instalaciones eléctricas

En la etapa de cimentación es necesario a la integrar el trabajo de los electricistas, estos tenderán las líneas subterráneas de poliductos, por lo general, lo referente a la planta baja y el tendido a la acometida principal.

Existen diversos conceptos, entre los que se encuentran:

- Acometidas
- Centros de carga
- Interruptores
- Apagadores
- Contactos
- Iluminación
- Instalaciones especiales
-

- Alarmas
- Teléfono
- Antena para televisión

### **Instalaciones hidráulicas**

Las instalaciones hidráulicas son la instalación de agua fría, agua caliente y por realizarse de manera similar las de gas. Las instalaciones se distribuirán por toda la construcción, el proceso inicia desde la fase de cimentaciones en donde se deben tender todas las tuberías y dejar las puntas para que después el encargado de plomería continúe su trabajo. Existen varios sistemas de instalaciones hidráulicas, estas son las de tubería galvanizada, tubería de cobre y la tubería de PVC hidráulica.

Al realizar la instalación es necesario realizar pruebas de la tubería, esta puede ser realizada con aire a presión, cerrando con tapones cada una de las salidas y empleando agua jabonosa para detectar fugas y evitar molestas reparaciones posteriores.

### **Instalaciones electromecánicas**

Existen varios sistemas electromecánicos que se pueden instalar en una vivienda.

- Sistemas de acondicionamiento de aire
- Unidad de ventana
- Unidad dividida (split)
- Unidad paquete
- Sistemas de calefacción
- Sistema de bombeo

Se debe planear la instalación de tales equipos, por los requerimientos de corriente eléctrica, de ductos y preparaciones, de otra manera habrán muchos problemas. Cualquier trabajo posterior saldrá más caro.

### **Recubrimientos**

Existen diferentes tipos de recubrimientos tanto en pisos como en paredes, todos ellos se ven influenciados por la nivelación adecuada, especialmente porque si el trabajo es defectuoso, los muebles no ajustarán bien a los espacios.

Resultados defectuosos son: que las mesas bailen sin apoyarse firmemente, que los muebles de una cocina integral no entre bien (¡se requiere que las paredes sean perpendiculares a los pisos!). En los casos en que se requiere un cementante para pegar las piezas, el uso de malos morteros generan desprendimiento de piezas, o fallas en las juntas, en este caso el uso de adhesivos formulados para cada tipo de piezas a colocar es lo mejor. Entre los recubrimientos más comunes están los siguientes:

- Recubrimientos en pisos
- Piso cerámico
- Loseta de granzón
- Alfombra
- Azulejos
- Recubrimientos exteriores
- Ladrillos
- Piedra Laja
- Placas de cantera

### **Acabados**

El supervisor también está a cargo de lo que se ve. es decir de la apariencia de la construcción.

muchas veces el cliente juzga la calidad del trabajo dependiendo de la calidad de los acabados. Por supuesto que el precio de estos acabados influirán en el aspecto, sin embargo aunque los materiales sean baratos, la supervisión debe garantizar que durarán en buenas condiciones por un tiempo razonable.

En la mayoría de los casos, cualquiera que sea el acabado se debe tener mucho cuidado en la formulación de las mezclas, o pinturas para desarrollar buena adherencia, asimismo es crítica la limpieza previa a la colocación de estos acabados. En el caso de la carpintería, las maderas desfleamadas y tratadas duran más.

- Afinados de mezcla a base de cemento Portland
  - Yeso
  - Tirol
  - Pintura
  - Pintura vinílica
  - Pintura esmalte
  - Carpintería
  - Puertas
  - Armarios y vestidores
- Zoclos y chambranas

#### **Accesorios.**

La supervisión es responsable de que todo accesorio sea colocado correcta y cuidadosamente, y que nada dañe la apariencia de los mismos, generalmente la falta de limpieza en la colocación es la principal causa de problemas. En este rubro se incluyen: sanitarios, lavabos, regaderas, tinas, accesorios menores de baño, gabinetes y cubiertas entre otros.

#### **Protección.**

Aquí se involucra el aislamiento térmico, la impermeabilización, el aislamiento acústico la cancelería o ventanería. Estos aspectos se deben cubrir en el proyecto arquitectónico, y el supervisor debe estar familiarizado o capacitado en la tecnología programada en la construcción.

#### **Terminación y entrega de obra.**

El supervisor checará antes de entregar la obra todos la funcionalidad y apariencia de la vivienda. El cliente espera encontrar todo limpio y funcionando. Debe existir una garantía de la obra, ésta garantía debe incluir reparación de todo daño en la estructura no imputables al mal uso que haga el cliente del inmueble, normalmente entregada la obra no se reparan daños causados por mal uso de todo tipo de instalaciones ni de daños a materiales frágiles causados por golpes, por ejemplo pisos, vidrios, azulejos, etc.

#### **5. Referencias.**

ASTM C 109 Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars.

ASTM C 151 Test Method for Autoclave Expansion of Portland Cement.

ASTM C 157 Test Method for Length Change for Hardened Hydraulic Cement Mortar and Concrete.

ASTM C 188 Test Method for Density of Hydraulic Cement.

ASTM C 311 Standard Test Methods for Sampling and Testing Fly Ash or Natural Pozzolans for Use as a Mineral Admixture in Portland-Cement Concrete.

ASTM C 305 Practice for Mechanical Mixing of Hydraulic Cement Pastes and Mortars of Plastic Consistency.

ASTM C 618 Specification for Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use as a Mineral Admixture in Portland Cement Concrete.

Mineral Admixture in Portland Cement Concrete.

\*Jorge Gómez Domínguez, Ph. D. Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Civil, ITESM, Campus Monterrey.

Raúl Rodríguez Tabitas, M. en C. con Especialidad en Ingeniería Civil, ITESM, Campus Monterrey.

\*\* En esta investigación se llama supervisores a aquellas personas que en la obra cumple la función de mando; también se les suele llamar capataces, supervisor de primera línea o de línea frontal, gerente de sección o departamento. Se dice que el supervisor es un administrador de primera línea en el esquema tradicional de administración, ya que tiene contacto directo con los trabajadores, da ordenes y evalúa el desempeño de aquellos.

\*\*\* Esta investigación, se generó con un programa en Visual Basic, que de manera interactiva orienta en el qué hacer, cuándo y cómo, el programa estará disponible para todo público.

\*\*\*\*En este trabajo se basó en la experiencia de años de un grupo de contratistas y la observación y documentación de las etapas constructivas de la vivienda en Monterrey Nuevo León. lo que posiblemente limite su alcance, sin embargo el producto final puede ser de gran ayuda en las zonas del país donde las prácticas constructivas son similares

Nota: Este artículo es un extracto de lo presentado por los autores para consultar el texto completo consultar la página [www.imcyc.com.mx](http://www.imcyc.com.mx)

### **Viviendas de calidad**

Este trabajo es una recopilación de los aspectos técnicos y de organización indispensables para construir viviendas de calidad.

La gran cantidad de defectos que se generan en la construcción habitacional es resultado de la falta de personal de supervisión capacitado para hacer bien su tarea, consecuentemente los clientes o usuarios se ven desde un principio envueltos en litigios y reclamaciones, y terminan teniendo que vivir en una casa que de entrada estuvo mal hecha y que no se saben cómo se comportará en el futuro.

### **El líder en la obra**

El supervisor es el vínculo principal y más importante entre la oficina central constructora y los trabajadores, de él depende que todo se realice conforme a lo establecido. Tiene que saber interpretar perfectamente los proyectos gráfico y ejecutivo, la programación de la obra, conocer el sistema de construcción a utilizar y contar con las herramientas necesarias para realizar su trabajo.

El supervisor desarrolla también desarrolla las funciones de planeación, organización, dirección y control. En la planeación se establecen objetivos de la organización. En la organización se reparten y asignan tareas y objetivos a un individuo o grupo. La dirección da seguimiento al proceso para que el proyecto se cumpla satisfactoriamente. Finalmente el control verifica que los objetivos alcanzados cumplan satisfactoriamente las necesidades del trabajo encomendado por el cliente. La fase de control demanda del supervisor un criterio técnico experto que le permita medir los resultados obtenidos.

El supervisor debe ser un líder para conducir a los trabajadores a realizar bien sus tareas. Dado que él pasa mucho tiempo con los trabajadores, debe tener consideración con ellos y estar de buen humor para que las tareas no se sientan tediosas y exista un buen equipo de trabajo en la obra.

Este artículo le pareció:

**Artículo Supervisar bien para  
construir bien**

- REGULAR
- MALO
- BUENO

Votar

Hay un rincón en Internet que prepara a los jóvenes curiosos para las rudas tareas de la ingeniería. Está situado en el portal de la PBS, un canal cultural de Estados Unidos, que de vez en cuando coloca joyas en su menú, como esta dirección: <http://www.pbs.org/wgbh/building/index.html>, la cual, en la forma de programas se transmitió en 5 partes desde la WGBH de Boston.

La serie se llamó Building Big y ofreció como temas principales los puentes (Bridges), los domos (Domes), los rascacielos (Skyscrapers) y los túneles (Tunnels). Lo maravilloso de este sitio es que es completamente interactivo, por lo que sus laboratorios dejan a los cibernautas continuamente en el borde del asombro.

Por ejemplo, si se quiere, se puede cargar con media docena de elefantes tres formas; el rectángulo, el arco y el triángulo, y comprobar cuál es la que más aguanta ( el triángulo, claro).

Los laboratorios virtuales, además analizan materiales y pueden simular movimientos bruscos, como el de los terremotos. Por otro lado, y eso les va a encantar, cuenta con un banco de datos de las maravillas del mundo donde se resalta justamente lo que las hace maravillosas y, en otro espacio, enseña a reconocer las grandes estructuras que nos rodean de ese modo lo cotidiano se hace interesante.

Construyendo en grande, a Building Big, es una experiencia llena de desafíos. Por eso hay que dedicarle algunos minutos. Cuando se conoce, por fin, cada uno de los ángulos del sitio, y los principios físicos y mecánicos que están involucrados en cada obra, la perspectiva cambia. Ya no se ven los túneles, los grandes edificios o los puentes con la misma insolencia. Un sentimiento de triunfo, y de profundo respeto, acompaña la mirada. porque entonces se sabe en el fondo de la imaginación (y de la inteligencia) de qué están hechas las maravillas.

Este artículo le pareció:

### Artículo Ingeniería para niños

- MALO
- BUENO
- REGULAR

Votar



Hay un rincón en Internet que prepara a los jóvenes curiosos para las rudas tareas de la ingeniería.

Aquí!



¿Qué cara pondría si le dijéramos que hay una página en Internet (en inglés) que tiene toneladas de información ( no sólo de textos sino de imágenes) detrás de los cajoncitos de su tabla de contenidos?.



Primero, de incredulidad y luego, no hay duda, de puro gusto. La carátula principal de ésta página de páginas es de lo más simple: un recuadro con dos hileras de sugerencias.

Un menú de restaurante tiene más líneas Por supuesto no está organizado de modo exhaustivo, sino, aunque usted no lo crea, muy selectivo. Si no lo cree acuda a : <http://www.ilpi.com/artspace/welcome.html>, esa es la dirección que le dará pistas y enlaces para recordar.

Por ejemplo, en su sección Architecture Resources se despliega un sinnúmero de sitios atractivos, como la Guía de los recursos de Arquitectura, la cual, si se presiona, lo lleva de la mano por más de una decena de páginas virtuales que, a su vez, lo conduce a otra andanada de millares de páginas. Es el cuento de nunca acabar. Y más cuando hay tanto que tocar, como el entorno Cyberspace. que proyecta toda clase de mapas y representaciones gráficas, agrupados en tipos: geográficos, artísticos, históricos.censuales y otros.

Les bastaron a los compiladores de ésta página 14 entradas, entre Art and Architecture Libraries, o Artist's Projects, Electronic Exhibitions, Museum Information y muchas más, para multiplicar por ese mismo número el potencial de recursos que un constructor o un artista puede encontrar con no más de dos clics.

Otro ejemplo:si lo le inquieta es el entorno, puede acceder a la librería virtual construida por la Facultad de Arquitectura, Paisaje y Diseño de la Universidad de Toronto: <http://www.clr.toronto.edu>, con millares de imágenes de ambientes bucólicos, jardines, caminos de rocas, casacdas plazas, parques...

Cada semana, en ésta página se renueva la base de datos de arquitectura de paisaje, nada más para que se dé una ligera parte del caudal de vistas que acumula.

Este artículo le pareció:

### Artículo Las fuentes de la Arquitectura

- REGULAR  
 MALO  
 BUENO

Votar







## PUNTO DE ENCUENTRO

### EXPO CERAMICA INDUSTRIAL

Fecha: 10 al 12 de julio

Lugar: Cintermex

Monterrey, Nuevo León

Informes: 8369-6969

Fax: 8369 6991

E mail: [info@cintermex.com.mx](mailto:info@cintermex.com.mx)



### EXPO TU CASA TOTAL

Expo Muebles y Decoración

Fecha: 19 al 21 de julio

Informes: [exhibimex@iserve.net.mx](mailto:exhibimex@iserve.net.mx)

Dos eventos simultáneos en Corea

#### AWAS'02

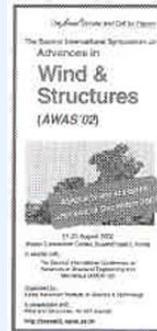
Segundo Simposium Internacional Avances en la Interacción del Viento en las Estructuras

Fecha: 21 al 23 de agosto

Lugar: Centro de Convenciones Busan (Pusan) Corea

e-mail [technop4@chollian.net](mailto:technop4@chollian.net)

<http://awas.aist.ac.kr>



#### ASEM'02

Segunda Conferencia de los Avances en Ingeniería Estructural y Mecánica ASEM'02

Fecha: 21 al 23 de agosto

Lugar: Centro de Convenciones Busan

(Pusan) Corea

Informes: Secretarial, ASEM'02 Departamento de Ingeniería Civil

Instituto Coreano de Estudios Avanzados de Ciencia y Tecnología

Tel: (+82-42) 8669-8451

Fax: (+82-42) 869-8450



e-mail: technop2@chollian.net  
//asem@.kaist.ac.kr



## 1ER FORO DE ARQUITECTURA CULTURAL DEL PROYECTO 3ER ENCUENTRO DE CALIDAD SECTOR CONSTRUCCIÓN

Fecha: 28 al 31 de agosto  
Lugar: Hotel Fiesta Americana León, Centro de Convenciones de Guanajuato  
Informes: (477) 780-3045, 780-3226 y 780-3261  
e-mail: foroarq2000@hotmail.com



## INTEGRIDAD Y CAPACIDAD DE CONSTRUCCIÓN PARA EL DESARROLLO. INTERNATIONAL FEDERATION OF CONSULTING ENGINEERS

Cámara nacional de Empresas de Consultoría  
Fecha: 29 de Septiembre al 2 de Octubre  
Lugar: Acapulco, México  
Informes: FIDIC Secretariat, BP 86, 1000 Lausana 12, Suiza  
Tel: + 41 21 654 44 11  
Fax: + 41 21 654 44 11  
E-mail: fidic@.org

## Retos en la Construcción de Concreto Challenges of Concrete Construction

Organizado por:  
Instituto Ingeniería Civil  
del Reino Unido  
Instituto Americano del Concreto  
Sociedad Japonesa de Ingeniería Civil  
Fecha: 5 al 11 de septiembre  
Lugar: Dundee, Escocia  
Informes: + 44 1382 344347  
Fax: +44 1382 345524  
+44 1382 344816  
e-mail: r.k. dhir@ dundee.ac.uk

## **XVII Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural**

Simultáneamente se celebrará la  
III Biental Iberoamericana de Ingeniería  
Organiza: Asociación de Ingenieros Estructurales  
Fecha: 3 al 6 de septiembre  
Lugar: Hotel Plaza Real  
Santa Fe 163  
Rosario, Provincia de Santa Fe, Argentina  
Informes: +54-11 4381- 3452  
Fax: +54-11 43 84-7680



## **4th INTERNATIONAL CONGRESS ON ENVIRONMENTAL GEOTECHNICS (4ICEG)**

Rio de Janeiro (BRASIL)  
AGOSTO 11 - 15  
Contacto: Mónica Machado Stuermer  
E-mail: [mstuermer@macjenzie.com.br](mailto:mstuermer@macjenzie.com.br)  
[4iceg@pec.coppe.ufrj.br](mailto:4iceg@pec.coppe.ufrj.br)  
Web: [www.4icej.ufrj.br](http://www.4icej.ufrj.br)

## **9a CONFERENCE INTERNACIONAL SUR LES CHAUSSÉES BITMINEUSES**

Copenhague (DINAMARCA)  
AGOSTO 17 - 22  
Secretariado (Copenhague)  
Tel: + 45 4492 4492  
Fax: + 4 4492 4492 5050  
E-mail: [dis@inet.uni2.dk](mailto:dis@inet.uni2.dk)  
E-mail: [isap2002@discongress.com](mailto:isap2002@discongress.com)

## **XIV EXPOSICION INTERNACIONAL DE EDIFICACIÓN Y VIVIENDA**

Expo CIHAC 2002  
Lugar: Centro de exposiciones y Convenciones las Américas  
Informes: 52 (55) 5661-0844  
Fax: 52 (55) 5661-3445  
E-mail: [expo@cihac.com.mx](mailto:expo@cihac.com.mx)



---

## **XXIV SEMANA DE LA CARRETERA V ENCUENTRO NACIONAL DE LA CARRETERA**

Pamplona (ESPAÑA)

OCTUBRE 14 - 18

Contacto: Asociación Española de la Carretera Goya, 23, 4º

Dcha - 2800 MADRID Tel: 91 577 99 72

Fax: 91 576 65 22

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

---

## **CURSOS DE AUTOCAD A LA MEDIDA**

Autodesk Training Center invita a sus cursos tanto para principiantes como avanzados en:

### **AutoCAD para Constructores.**

Se establecen los principios básicos del dibujo en CAD, manejo de herramientas de edición, escalas, ploteo y manejo de bloques para un dibujo de alta productividad como el requerido en la construcción pesada y de vivienda. Manejo de archivos por Internet y manejo de aerofotografías.

### **AutoCAD**

Arquitectónico en Proyectos Tridimensionales. Comprende modelado arquitectónico tridimensional, vistas y perspectivas. Construcción de mallas de topografía y todo lo necesario para presentar la maqueta virtual del proyecto, en renders fotorrealistas.

### **Presentaciones Arquitectónicas Virtuales y Animación en 3D Studio MAX.**

Comprende la construcción de recorridos virtuales del proyecto con texturas realistas, iluminación etc. Incluye la grabación de la animación en CD-ROM.

Todos los cursos son personalizados, y en grupos reducidos.

Informes e inscripciones.

Tel/Fax 5343-8315 5343-7724

---

### **Calendario de cursos y programas de certificación ACI-IMCYC enero-mayo**

Días	Curso	Duración	Precio + IVA
Enero 9, 10 y 11	Taller de diseño de mezclas de concreto hidráulico	12 horas	2,100.00
14 y 15	Análisis de precios unitarios en las construcciones de concreto	12 horas	1,700.00

17 y 18	Aplicación de las fibras cortas en el concreto hidráulico	12 horas	2,200.00
21 y 22	Programa de Certificación ACI-IMCYC: Técnicos para pruebas al concreto	16 horas	4,100.00
28 de enero al 1 de febrero	Programa de Certificación ACI-IMCYC: Supervisores en obras de concreto	24 horas	4,400.00
13, 14 y 15 de Febrero	Control de calidad de mezclas de concreto	12 horas	1,800.00
20, 21 y 22	Diseño y construcción de pavimentos de concreto	12 horas	1,900.00
25, 26, 27 y 28 de febrero y 1 de marzo	Orígenes de los problemas en los puentes	20 horas	2,300.00
Marzo 4 y 5	Reciclado de pavimentos	8 horas	1,400.00
6, 7 y 8	Evaluación de estructuras dañadas por fuego	12 horas	2,700.00
11 y 12	Programa de Certificación ACI-IMCYC: Técnicos para pruebas al concreto	16 horas	4,100.00
Del 14 al 20 Abril	Programa de Certificación ACI-IMCYC: Supervisores en obras de concreto	24 horas	4,400.00
10, 11 y 12	Durabilidad de las obras de concreto	12 horas	2,900.00
Del 22 al 26 de Mayo	Diseño de estructuras de concreto reforzado conforme al Reglamento ACI 318-99	20 horas	2,600.00
7, 8 y 9	Sistemas constructivos aplicados a la vivienda de interés social	12 horas	1,800.00
15, 16 y 17	Guía para el diseño y construcción de cimbras para estructuras de concreto	12 horas	1,700.00
30 y 31	Aplicaciones del cemento en la rehabilitación de caminos rurales	8 horas	1,400.00

**Cursos que se ofrecen en forma especial para capacitar al personal de su**

**empresa:**

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación y reparación de puentes</li><li>• Normas aplicadas a la construcción con concreto</li><li>• Detallado del acero de refuerzo para las estructuras de concreto</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicaciones de los aditivos para concreto</li><li>• Fundamento de la tecnología del concreto</li><li>• Concreto compactado con rodillos</li></ul> |
|---|--|

Estos cursos serán impartidos por profesores de reconocido prestigio en el Auditorio del IMCYC, Insurgentes Sur 1846, col. Florida, México D.F.

Para mayores informes consulte nuestra página [www.imcyc.com](http://www.imcyc.com) y los tels. 5662 6356 y 5662 0606, extensión 18

**SE PUBLICÓ EN...*****El próximo año será el "boom" del crédito hipotecario***

El mejoramiento del marco regulatorio en materia de recuperación de garantías hipotecarias sólo podrá reducir 2% el enganche de un financiamiento de vivienda, reconoció Ricardo García Conde, director de crédito hipotecario de Scotiabank-Inveriat. No obstante, consideró que el próximo año será el "boom" del crédito hipotecario por parte de la banca comercial, y en el caso de que las condiciones económicas fueran mucho más favorables, los enganches podrían bajar a 10 por ciento.

Dijo que el éxito del negocio en el crédito hipotecario depende de que ninguna de las partes -bancos y acreditados- pierda, para que no se rompa el círculo virtuoso, pues en la medida en que se incrementa el otorgamiento de créditos, éstos serán más baratos, siempre y cuando puedan ser recuperables.

En ese sentido, destacó la importancia de contar con reglas claras en materia de recuperación de garantías, pues en este momento impacta no sólo el nivel de tasas sino también el del enganche. Y mientras más baja fuera, mayor riesgo representaría de no recuperación.

Y con la ejecución de garantías en forma más expedita, el nivel de las tasas de interés, el del enganche y el de los pagos mensuales serán menores que los actuales, que ya son significativamente bajos y representan una oferta muy atractiva para tomarlos.

*Periódico: EL HERALDO DE MÉXICO, P. 3, SEC. FINANCIERA  
12/06/2002*

***Se analiza esquema carretero***

Empresas ICA, Sociedad Controladora, analiza el nuevo esquema para la licitación de carreteras de la SCT, para participar en los nuevos proyectos.

"Si vemos que el esquema de licitación de algún proyecto carretero es conveniente para

la empresa; le entramos. Si es un esquema riesgoso, igual que el segundo piso del Periférico de la ciudad de México, pues nos abstendríamos de participar", señaló un directivo de la empresa.

Dijo también que su participación dependerá de la rentabilidad del proyecto y los bajos riesgos.

*Periódico: REFORMA, P. 7, SEC. NEGOCIOS*  
12/06/2002

### **Apoyo para la vivienda es insuficiente**

El rezago habitacional en México supera los cuatro millones de viviendas, acentuándose la demanda en la capital y Veracruz, estimó el gobierno federal en el Pronafide.

Advirtió que esta cifra se constituye por dos millones 480,000 mejoramientos y un millón 811,000 unidades nuevas; en este último rubro, 30% se concentra en las zonas urbanas marginadas de Veracruz, DF y Estado de México; en el primero, el mejoramiento de vivienda se demanda en las zonas rurales de Chiapas, Oaxaca, Puebla, Veracruz y México. Afirmó que el porcentaje de viviendas en el país que cuentan con uno o dos cuartos ha crecido en la última década -casi llega a 50% del total de viviendas particulares habitadas en el país-, mientras que el promedio de ocupantes por vivienda es descendente (casi 4.5). El Pronafide reconoce que pese al esfuerzo por atender el rezago, el apoyo a la adquisición de vivienda es insuficiente, siendo el crédito bancario "inexistente".

*Periódico: CRÓNICA, P. 33*  
12/06/2002

### **¿Otro 'rescate' carretero?**

Especialistas en concesiones recomiendan que el gobierno supervise el financiamiento que obtenga el concesionario y se deslinda de responsabilidades en las bases de licitación para evitar el riesgo de un nuevo "rescate carretero".

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) se comprometió en mayo a anunciar antes del 15 de junio la primera de un paquete de ocho nuevas concesiones carreteras a la iniciativa privada por un máximo de 30 años.

Jorge Carlos Díaz Cuervo, socio consultor de Consultiva, afirmó que el gobierno continúa haciendo una mezcla "peligrosa", porque no se deslinda de responsabilidades con la concesionaria pero tampoco adquiere el financiamiento él como deuda pública, siendo que le resultaría más barato con tasas más bajas para entonces contratar la construcción de carreteras como obra pública.

"Me parece grave que cuando se hace un concurso como las nuevas concesiones carreteras, se omite el costo financiero de la obra. Nos mencionan algunas condiciones como los topes, pero no indican cómo van a conseguir el dinero las empresas y cuántos intereses se van a comprometer a pagar para realizar la obra.

"Se les deja el boleto a las empresas y ahí está el truco, porque no nos damos cuenta de que finalmente estamos contratando deuda para construir infraestructura del país.

"Digamos que el Gobierno no tiene dinero y en lugar de acudir a pedir prestado le dice a una empresa: te la concesiono y tú pide prestado... Me preocupa mucho cómo se está haciendo infraestructura en México porque el gobierno deja que las empresas se endeuden y él no busca el financiamiento siendo que le resultaría más barato al

conseguir tasas más bajas que los préstamos para empresas, pero no lo hace porque quiere reducir la deuda pública", afirmó Díaz.

Dijo que el Gobierno y la SCT deben asumir que se trata de un negocio financiero que actualmente es más redituable para los bancos o las empresas extranjeras que ya traen su financiamiento.

Por su parte, Jesús Pérez Cisneros, abogado especialista en concesiones del despacho Ogario y Deguerre, afirmó que la utilización del presupuesto base por parte del Gobierno es un mecanismo más que legal, de práctica común.

Dijo que el acotamiento que se propone hacer descartando propuestas más bajas de 15 por ciento a dicho presupuesto, salvará la calidad de las obras.

No obstante, los constructores demandan que se vigile la aplicación de los recursos fiscales en la obra para que a ellos se les pague lo "justo" y no menos para ahorrarse gastos la empresa que gane la concesión y los contrate para la edificación de la obra.

*Periódico: REFORMA 3, SEC. NEGOCIOS  
06/06/2002*

### **Deja Reichmann Alameda Central**

En tres meses tendrá la evaluación para emprender otros proyectos en México. El proyecto Alameda se canceló a petición del Jefe de Gobierno, por lo que Reichmann International colabora con el propósito de llevar a cabo el rescate de la zona, informó Arturo Aispuro Coronel, vicepresidente de Desarrollo de la empresa.

En entrevista con Reforma, adelantó que la empresa concretará la construcción de la Torre Mayor en Chapultepec con una inversión de 250 millones de dólares, avanza con el proyecto del parque de negocios en Santa Fe y evalúa emprender otros proyectos con el concepto que se emprendería en la Alameda, pero dentro del Centro Histórico o bien en los corredores urbanos importantes de la ciudad.

"No hay conflicto ni desencanto. Compartimos la visión de rescate de la Alameda del Jefe de Gobierno y, por el contrario, analizamos otras alternativas de desarrollo e inversión en el área del Centro Histórico y de los corredores urbanos que serían muy del tipo de las propuestas de desarrollo de usos múltiples con área comercial y corporativa", aseveró Aispuro Coronel.

El martes, Andrés Manuel López Obrador informó en entrevista radiofónica que el proyecto comercial de la Alameda Central con áreas comerciales, restaurantes, cines y oficinas se había cancelado.

Informó que había pagado 80 millones de pesos a Reichmann International por los predios allí ubicados. "Es un hecho que la empresa vendió la totalidad de su propiedad en este perímetro de la Alameda. La razón es que el gobierno de la capital quiere desarrollar una plaza pública como un proyecto que permita detonar en el corto plazo el rescate de esta zona", reiteró.

Explicó que este proyecto inició en el 93, pero tuvo que enfrentar la crisis del 94 y los cambios de gobierno e, inclusive, de partido en el gobierno.

### **PREVÉN CONSTRUIR TORRES**

El Gobierno capitalino prevé construir dos torres de oficinas que podrían ser ocupadas por el Tribunal Superior de Justicia del DF y el Senado de la República, detrás de la Plaza Cívica Juárez frente a la Alameda Central.

La plaza cívica que será creada como contrapeso laico a la Plaza Mariana en la Basílica de Guadalupe formará parte del proyecto de regeneración de la iglesia de Corpus Christi,

informaron fuentes del gobierno capitalino.

Este proyecto será realizado por el arquitecto Ricardo Legorreta y se edificará en los 20 mil metros cuadrados que se habían reservado para el Proyecto Alameda, cancelado en su concepción original.

La administración local espera poder finalmente avanzar en la regeneración de esta zona, que quedó severamente dañada con los sismos de 1985, aunque le resta adquirir varios predios que pertenecen a otros particulares.

Funcionarios de la administración local informaron que al llegar al Gobierno en diciembre de 2000 se interesaron por conocer el estado que guardaba el Proyecto Alameda.

Se encontraron con que pese a beneficios fiscales en favor de la empresa, como deducciones en predial, había avanzado muy poco, en parte porque las autoridades tenían pendiente el desalojo de los edificios, la elaboración de dictámenes técnicos y avalúos, así como la compra de otros predios pertenecientes a otros particulares.

*Periódico: REFORMA, P. 4B, SEC. CIUDAD  
06/06/2002*