

Esta fue una oportunidad de primer nivel para que los usuarios y productores del concreto se actualizaran en las ventajas y posibilidades que ofrecen las nuevas generaciones de aditivos.

¡Un exitoso trabajo en equipo: el Encuentro Internacional de Concreto y Aditivos!

Como parte de las demandas de los miembros del IMCYC y de los constructores en general, el 22 de abril, en un esfuerzo conjunto al que se sumaron con su experiencia, organización y patrocinio firmas de la envergadura de SIKA, Master Builders Technologies, GRACE Construction Products, FESTER, PASA y EUCO, se realizó el Encuentro Internacional de Concreto y Aditivos, Tecnología Avanzada para las Necesidades de Hoy, en el World Trade Center de la ciudad de México.

El encuentro tuvo como objetivo poner al alcance de los usuarios y productores de concreto las nuevas tecnologías y posibilidades que brindan los aditivos para diversas aplicaciones especiales del concreto, así como presentar los últimos desarrollos tecnológicos en el mundo y analizar las ventajas durante el proceso constructivo mediante la correcta aplicación de aditivos para obtener estructuras de concreto durables y económicas.

En una intensa mañana de trabajo se reunieron el auditorio del World Trade Center aproximadamente 370 asistentes, provenientes de los estados de Guerrero, Guanajuato, Puebla, Veracruz, Baja California, Hidalgo, Tamaulipas, Yucatán, Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí, Tlaxcala, Aguascalientes, Colima, Chihuahua, Jalisco, Morelos, Querétaro, Nuevo León, Estado de México y el Distrito Federal. Ante un público muy



exigente conformado por ingenieros, arquitectos, técnicos, químicos, doctores y maestros en ingeniería y en ciencias, tuvo lugar la ceremonia de inauguración presidida por Claudio Calzado Wulff, presidente de MBT, el M.en C. Federico Flores López, director general de Euclid Chemical Company, el Lic. Humberto Ortiz Torres, director comercial de PASA, el Ing. Jorge Ocampo Flores, gerente regional de Ventas de GRACE, el Ing. José Luis Mayorga Delgado, director comercial de FESTER y el Dr. Rolf Manser, director general de SIKA Mexicana.

Los trabajos iniciaron con una conferencia introductoria a cargo del ingeniero Daniel Dámazo Juárez, actual gerente técnico del Laboratorio IMCYC. A su vez, Charles K. Nmai, de Master Builders Technologies (MBT), mantuvo la atención en todo momento con su magnífico trabajo sobre el Concreto en Ambientes Agresivos, en tanto Gustav Bracher, de SIKA, ejemplificó las Aplicaciones actuales de los aditivos para Concreto Lanzado con las obras que actualmente se construyen en Europa, como el túnel de San Gotardo.

La conferencia de Jewan Bae, de GRACE Construction Products, versó sobre el Concreto de Baja Contracción: tecnología, aplicaciones y casos. Por otra parte, antes del receso el público pudo escuchar a Patrick McGrath hablando sobre Cómo lograr estructuras de concreto impermeable en obras subterráneas. Posteriormente, en las sesiones de la tarde, Peter C. Tatnall, tocó el tema del Concreto con Fibras, y para cerrar con broche de oro, Michele Lessard, de EUCO, expuso el tema de Aditivos para Concreto Autoconsolidable,

Experiencias en Estados Unidos y México.

El evento estuvo complementado con una exposición donde los asistentes tomaron contacto no sólo con los ponentes, sino con las distintas tecnologías de punta que ofrecieron las firmas patrocinadoras. Cabe destacar que este encuentro se dio en el espíritu de cambio que tiene como meta el IMCYC en esta nueva etapa, con el propósito de dar un óptimo servicio a los miembros, a los asociados, y en general, a la comunidad de la construcción en pleno, objetivo alcanzable gracias a un esfuerzo conjunto como el de esta ocasión, en la cual fue posible renovar el compromiso para buscar el bien construir con y en concreto.

Michele Lessard / EUCLID

Obtuvo la Licenciatura en Ingeniería y el grado de Maestro en Ciencias de la Universidad de Sherbrooke en Canadá. Actualmente, se desempeña como director general del área de Servicios Técnicos de Euclid Admixture en Canadá. El Ing. Lessard cuenta con más de 15 años de experiencia en la Industria del Concreto.

Patrick F. McGrath / FESTER

Recibió el grado de doctor en Ingeniería Civil en la Universidad de Toronto, sobre los movimientos de líquidos y químicos a través el concreto. Actualmente, se desempeña como consultor de XYPEX Chemical Corporation siendo sus labores principales la investigación, desarrollo y pruebas de calidad. Es también presidente de McGrath Research & Testing Ltd. y consultor senior de James Neill & Associates.

Charles K. Nmai / MBT

Recibió el título de Ingeniería Civil con mención honorífica de la Universidad de Ciencias y Tecnología, en Ghana y el grado de Doctor en Ingeniería Civil en la Universidad de Purdue, West Lafayette, Indiana. También cuenta con la licencia profesional para ingenieros otorgada por el Estado de Ohio en los E.U.A. Actualmente, se desempeña como Jefe de Ingeniería en la División de Servicios de Ingeniería de Master Builders Inc.

José Daniel Dámazo Juárez / IMCYC

Recibió la Lic. en Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Puebla y el grado de Maestro en Ciencias de la Universidad de Purdue, en West Lafayette, Indiana. Actualmente, ocupa el cargo de Gerente Técnico del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C. Fue Gerente General del Centro de Tecnología Cemento y Concreto (CTCC) del Grupo CEMEX y Gerente Técnico de la unidad concreto del Grupo CEMEX. Además, de su amplia labor docente en diversas universidades, es miembro del ACI y del Consejo Directivo de Asesores Externos de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Gustav Bracher / SIKA

Recibió su grado de doctor del Instituto Federal de Tecnología en Zürich (ETH-Z). En 1979 se incorpora al grupo SIKA y trabaja en los Centros de Investigación y Desarrollo (CR&D) haciendo investigación fundamental en cemento y desarrollando productos en el área de morteros de reparación y construcción de túneles. Dentro de la misma empresa estuvo a cargo de la Dirección Técnica de Túneles en Suiza y de la Dirección de Marketing corporativo para el área de Túneles.

Peter C. Tatnall / PASA

Recibió el grado de ingeniero civil del Instituto Politécnico de Rensselaer, Troy en Nueva York. Cuenta con una experiencia de más de 39 años en la industria del cemento Pórtland, concreto premezclado, mampostería, concreto prefabricado y en los últimos 23 años en la industria de concreto lanzado y concreto reforzado con fibra. Actualmente, es director de Underground Constructions (Construcciones subterráneas) para SI Concrete Systems, Chatanooga, TN. Es miembro activo del ACI.

EN MEXICO

La tecnología en la fabricación de aditivos proviene de empresas de Estados Unidos, Canadá, Japón y Europa. Después de la Segunda Guerra Mundial, a mediados de la década de los 40, los aditivos llegaron a México a través de una red de distribuidores de empresas extranjeras.

En la década de los años 50 los aditivos se comienzan a fabricar en México, con la aplicación de múltiples avances tecnológicos desarrollados dentro de nuestras fronteras, a los cuales se incorporaron una gran cantidad de materias primas de origen nacional.

DE ÚLTIMO MOMENTO

CUANDO ESTA EDICIÓN se encontraba en prensa se incluyó esta información acerca de los últimos avances de World of Concrete México 2004.

El dos de junio, en el hotel Fiesta Americana Grand Chapultepec, se convocó a una rueda de prensa para dar a conocer las novedades del gran evento del concreto, que ya está en puerta.

Estuvieron presentes Tom Cindric,

director de Exhibición de Hanley – Wood; Jorge Sánchez Laparade, presidente del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC); José Navarro, director de la División Industrial de E.J.Krause de México y Armando Millán, vicepresidente Ejecutivo de la Asociación Mexicana de la Industria del Concreto Premezclado.

Entre los anuncios relevantes que la ceremonia de inauguración del evento que se llevará a cabo 16 de junio a las 16:00 hrs. en el salón Palacio de Iturbide, del Centro de Exposiciones y Convenciones Banamex, y estará presidido por Pedro Cerisola y Weber, secretario de Comunicaciones y Transportes; Juan Romero Torres, presidente de la CANACEM; Paul St. Amour, director general de EJ Krause, así como el presidente de nuestra institución.

Entre otros puntos relevantes se mencionó que hasta a la fecha había dos mil pre-registros y que se esperaba una asistencia internacional proveniente de varios países latinoamericanos, como Colombia, Guatemala, El Salvador, Venezuela y de Europa. No obstante, uno de los pabellones con mayores expectativa es el de Corea, pues se prevé que presentará notorios avances de la industria del concreto. Hanley – Wood, con 30 años de experiencia en la organización de este destacado foro en la Unión Americana, pone de manifiesto que confía en la solidez de la economía mexicana y en el sector de la construcción. No obstante, como lo mencionó el Lic. Sánchez Laparade– “mucho del éxito de este evento depende de las ganas y el deseo de adquirir conocimientos”.

EL IMCYC EN LAS FIESTAS DEL CENTENARIO DEL ACI

COMO UNA PARTE DE LAS CELEBRACIÓN de los 100 años del American Concrete Institute (ACI), que tuvieron lugar del 25 al 28 de abril en la ciudad de Sao Paulo, Brasil, se realizó la Conferencia ACI – IBRACON–, la segunda de las cuatro conferencias que integran una fracción de los festejos internacionales de la prestigiada organización.

La primera de estas disertaciones tuvo lugar en febrero en la India, en tanto la tercera tendrá dos sedes, Australia y Nueva Zelanda, y la cuarta se efectuará en París.

Sin embargo, los festejos sólo terminarán en octubre durante la convención de otoño en San Francisco, Estados Unidos. Retomando el evento de Brasil si bien se trataron temas diversos, todos tuvieron un denominador común, resaltaron la importancia del uso del concreto en las obras de ingeniería mundial. México y el IMCYC estuvieron representados con la Propuesta Mexicana: Diseño del Concreto por Durabilidad, expuesta por el director del IMCYC, ingeniero José Lozano Ruy Sánchez.

Cabe mencionar que se dieron cita en el lugar importantes personalidades del concreto como José (Pepe) Izquierdo, expresidente del ACI y actual ministro de Relaciones Exteriores de Puerto Rico; James R. Cagley, actual vicepresidente del ACI y H.S. Lew, también alto funcionario del ACI, entre otros.

Todas las ponencias fueron de alta calidad. No obstante, entre las más destacadas estuvieron la Historia del ACI, expuesta por José M Izquierdo, entonces presidente de dicha institución; el Concreto como Material para la Construcción en el Siglo XXI, de H.S.



Lew (ver página 28 de CyT), y El concreto en la Arquitectura Brasileña Moderna, de Ruy Ohtake.

El evento contó con asistentes de Ecuador, Chile, Argentina, Estados Unidos, México, y desde luego, Brasil. Durante el encuentro hubo dos visitas técnicas a la obra en construcción de un edificio «inteligente» de concreto y otra a la Autopista de los Inmigrantes, en donde se pudieron analizar los túneles y puentes que esta obra incluye.

CÁTEDRA RAYMUNDO RIVERA VILLAREAL

EN EL AUDITORIO de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Monterrey (UANL), el 13 de mayo pasado se expuso la Cátedra Raymundo (Chico) Rivera Villarreal, presentada por el Dr. Tarun R. Naik, profesor de la Universidad de Wisconsin, en Milwau-kee, EU, y director del Centro de Aprovechamiento de Subproductos Industriales de la misma universidad.

La cátedra tuvo como tema «La Sustentabilidad de las Industrias del Cemento y del Concreto» y contó con una asistencia aproximada de 70 personas integrada por estudiantes de la UANL, industriales del ramo y miembros del Capítulo Noreste de México del ACI .

La misma estuvo presidida por la mesa directiva en funciones del Capítulo Noreste de México del ACI y el Ing. Oscar Moreira, director de la Facultad de Ingeniería Civil de la UANL, quien hizo una breve semblanza del Dr. Raymundo Rivera y presentó al Dr. Naik.

**DR. SERGIO MANUEL
ALCOCER MARTÍNEZ DE
CASTRO BARONA,
ACADÉMICO TITULAR**

EL PALACIO DE MINERÍA en el salón de Actos de la Academia de Ingeniería fue sede el 27 de mayo de la ceremonia con la cual ingresó como Académico Titular el Dr. Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro.

El Ing. Alejandro Vázquez Vera, presidente de la Comisión de Especialidad de Ingeniería Civil dio las palabras de bienvenida, en tanto el protocolo de ingreso y la apertura de la sesión fue realizada por el presidente de la Academia, Dr. José Luis Fernández Zayas. La explicación del sistema para la elección de un candidato para ingresar a la Academia estuvo a cargo del Dr. Raúl Flores Berrones, secretario de dicha institución.

Continuando con la ceremonia, el Dr. Raúl Flores Berrones, secretario de la Academia, hizo la Presentación del Académico Titular y acto seguido se dio a conocer el contenido de la investigación presentada por el Dr. Alcocer para solicitar su ingreso, titulada «La investigación experimental en ingeniería estructural: una opción para apoyar el desarrollo de la ingeniería mexicana»

Los comentarios al trabajo de ingreso estuvieron a cargo del Dr. Roberto Meli Piralla, Académico de Honor; el Dr. Oscar M. González Cuevas, Académico de Honor y el Ing. José María Riobóo Martín, Académico Titular.

Para finalizar, la entrega de la insignia y diploma al novel académico fue hecha por el Dr. José Luis Fernández Zayas,

presidente de la Academia.



Para la vivienda

Conozco la revista y contiene valiosa información para el desarrollo de mi trabajo, pues la empresa en que laboro utiliza como materia primordial el concreto premezclado para la construcción de viviendas con sistemas de moldes metálicos.

Les agradezco su apoyo,
Próspero Morales Martínez
URBI Desarrollos Urbanos, SA de CV.

Actualización

Somos una empresa que constantemente se está actualizando, por lo que su revista nos parece una herramienta muy poderosa en este afán.

Carlos Antonio Ceja Viguera
Industrias GOBAR, S de RL de CV.

Valiosa opinión

Construcción y Tecnología es una buena revista mediante la cual me entero de muchas técnicas y avances de la ingeniería mexicana. Gracias,
María de Jesús Díaz Castañeda
HORUS Construcciones.

Precursores del concreto

Recientemente tuve la oportunidad de leer la revista editada por el IMCYC y me pareció un instrumento necesario para quienes trabajamos en la producción de agregados para concreto. De esa manera

podremos conocer mejor el producto final del cual somos parte del proceso, o sea, el concreto.

Saludos,

Francisco López Barranco

Ingeniería, Construcción y Minería.

Observador

Soy un ingeniero civil, con muchos años en mi haber, que he tenido la oportunidad de participar en múltiples obras de infraestructura, a lo largo y ancho de la república mexicana, y desde hace muchos años también he leído la revista que edita el IMCYC, la he visto cambiar en su formato y en su nombre.

Con esta observación he visto como esta publicación se ha mantenido en un alto nivel en su contenido, pero considero que se había quedado, en su presentación, un poco rezagada por lo que me da mucho gusto observar que retomaron el camino y ahora tienen una revista ágil, muy bien presentada y con una gran variedad de artículos, con más calidad y actualidad.

Cordialmente,

Abel Pérez Trejo

Ingeniero civil independiente



“ La evolución de nuestro símbolo y logotipo significa un cambio que por segunda vez se efectúa desde la fundación del instituto.”

Innovación, evolución y renovación

La llegada de junio significa la posibilidad de hacer un balance rápido de los logros alcanzados en el IMCYC. En base a la promesa hecha a nuestros asociados, lectores y a todos con quienes mantenemos contacto, en estos primeros cinco meses del año el instituto ha venido trabajando en conceptos de vanguardia que le permitan ofrecer al público en general mejores servicios y atención, buscando con ello una evolución total para llegar a ser un IMCYC completamente renovado.

Entre los primeros cambios realizados con esta mentalidad destacan los nuevos lineamientos en el diseño y la estructura editorial de nuestra revista, pensados ambos para ofrecerles un producto más atractivo y de hondo contenido a nuestros asiduos lectores.

Otra actividad muy significativa fue la realización del Curso de Diseño y Construcción de Edificaciones con Bloques de Concreto, impartido en León, Guanajuato, con el que el IMCYC retomó la tradición de llevar a los estados de la república nuevas tecnologías.

Otro evento del que nos sentimos especialmente orgullosos fue el Encuentro Internacional de Concreto y Aditivos, celebrado en la ciudad de México, donde se reunieron las empresas líderes del ramo y confe-rencistas internacionales de primer nivel. Pero, aún hay más. Este mes estamos de manteles largos, pues cerramos el primer semestre con dos hechos significativos.

El primero es el cambio de nuestro símbolo



Lic. Jorge L. Sánchez Laparade
Presidente

y logotipo, y el segundo es la realización de World of Concrete México 2004.

La evolución de nuestro símbolo y logotipo significa un cambio que por segunda vez se efectúa desde la fundación del instituto. El nuevo icono emblemático simboliza la innovación, evolución y renovación en que el IMCYC se encuentra inmerso, y a la vez representa a los tres elementos que conforman el concreto: cemento, agua y agregados pétreos, insumos que al mezclarse y, en un continuo movimiento, generan progreso. Asimismo, el aro, compuesto por tres partes iguales, enfatiza el hecho de que el IMCYC agrupa diversos puntos de vista, todos importantes y los dos segmentos de color gris destacan la letra "C" de cemento y concreto.

Y continuando con el nuevo símbolo y logotipo, este no podría tener mejor marco de presentación que World of Concrete México 2004, el certamen más importante a nivel nacional del material de construcción que posibilitó a la modernidad su entrada de lleno en muchas de las ciudades mexicanas y que hoy en día significa desarrollo. El concreto es el segundo elemento que el ser humano consume más en todo el mundo, superado únicamente por el agua.

World of Concrete México 2004 está llamado a ser el principal evento del concreto, por lo que el IMCYC se enorgullece por haber colaborado ampliamente y ser partícipe del éxito de este encuentro, que hoy queremos compartir con ustedes..



El IMCYC es símbolo de calidad, garantía, prestigio, credibilidad, confianza y seguridad porque posee representatividad no comprometida.

El IMCYC, A, C, es una asociación no lucrativa dedicada a la investigación, enseñanza y difusión de las técnicas de aplicación del cemento y del concreto. Su misión es promover la utilización óptima del cemento y del concreto para satisfacer las necesidades del mercado con calidad, productividad y oportunidad, contribuyendo a mejorar el desempeño profesional, el desarrollo y beneficio económico de la industria, así como de la sociedad.



¿Pero, qué servicios ofrece?, ¿cómo acercarnos a él?

Como constructor, ¿qué beneficios puedo recibir?

De una manera breve podemos enumerar los siguientes servicios, no sin antes mencionar que puede recibir una información más completa en la página www.imcyc.com.

IMAGEN INTERNACIONAL

El IMCYC ha extendido su presencia en exposiciones internacionales consolidando su imagen como institución que participa en los foros donde se promueven los avances del concreto.

MEMBRESÍAS, UNA ACTITUD PARA EL PROGRESO

El Programa de Membresías ofrece a sus afiliados un medio ideal para mantenerse actualizados y a la vanguardia. Los miembros del IMCYC son profesionales de la construcción que gozan de los beneficios de la Membresía.

Con las Membresías IMCYC se ha dado un fuerte impulso a la integración al IMCYC de profesionales expertos. Por su impacto en el desarrollo tecnológico y en el mejoramiento de la calidad se abre un camino valioso y efectivo para capitalizar y aprovechar todo el acervo científico, bibliográfico, tecnológico y

EL REGISTRO
Testigo de excelencia se otorga a Universidades, Asociaciones, Empresas, Profesionales, Investigadores, Profesores y Estudiantes como presea de reconocimiento por sus obras. IMCYC entrega premios a estudiantes en Concursos Nacionales.

servicios del IMCYC.

EL IMCYC OFRECE:

• Servicios de Laboratorio

La institución cuenta con equipo especializado, personal altamente capacitado y funcionales instalaciones para realizar los estudios de verificación de calidad del concreto en obras y plantas productoras, así como para la evaluación de estructuras dañadas, proyectos de reparación y estudios sobre propiedades físicas, químicas y mecánicas de materiales para construcción.

El IMCYC cuenta con cuatro laboratorios especializados: Concreto, Cemento, Metrología y Geotecnia.

• Asesorías técnicas

La solución de los problemas técnicos complejos que se pueden presentar durante la ejecución de las obras civiles, así como la rehabilitación de daños en los elementos estructurales requiere del apoyo de asesores especializados en diversos campos de la ingeniería.

El IMCYC cuenta con una amplia red de consultores con diversas especialidades que le ayudarán a resolver problemas técnicos, ya sea en materia de diseño y control de ejecución, o bien, en el diagnóstico, evaluación y tratamiento de elementos que presentan daño estructural causado por agentes físicos o químicos. En casos de controversia, el IMCYC es frecuentemente consultado y brinda servicios de tercerías que garantizan una opinión neutral en sus dictámenes y una estricta confidencialidad en favor de las partes involucradas.

• Cursos y seminarios

Las actividades de enseñanza del IMCYC están encaminadas fundamentalmente a fomentar las actualizaciones de conocimientos y la especialización de los profesionales en el campo de la construcción

y la competencia laboral, a través de conferencias técnicas, cursos básicos y de certificación, seminarios nacionales e internacionales, diplomados, simposios y congresos, los cuales cuentan con el apoyo y la participación de los más reconocidos profesores, ponentes y conferencistas, líderes mundiales en la teoría y la práctica de la construcción con concreto.

RELACIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES
Más de 30 Cámaras, Federaciones, Consejos, Asociaciones Profesionales y Universidades han participado como copatrocinadores en los eventos del IMCYC.

- **Publicaciones**

La tarea de difusión del IMCYC se realiza a través de dos grandes medios: la revista especializada «Construcción y Tecnología», que ofrece un foro abierto, amplio y directo de vinculación con los profesionales de la construcción, y el Fondo Editorial IMCYC, colección con múltiples libros técnicos especializados, la más completa de su tipo en Latinoamérica. El IMCYC, gracias a su vinculación con importantes instituciones en el extranjero, posee los derechos de traducción y comercialización de sus publicaciones para beneficio de todos los profesionales hispanoparlantes.

- **Biblioteca, presencia física y virtual**

Considerado como el Centro de Información más importante en América Latina, atiende las necesidades de los profesionales de la construcción con un gran acervo, que puede ser consultado de manera física o virtual.

Los títulos disponibles superan los siete mil libros especializados, además de las revistas internacionales, normas y reglamentos.

- **El sitio IMCYC en internet**

El IMCYC se ha sumado a los avances tecnológicos y ha puesto al alcance de todos los interesados los temas del concreto y la construcción en su página de internet <http://www.imcyc.com>, el medio de

comunicación electrónico más importante y avanzado de la ejemplar trayectoria de la institución.

Una historia de crecimiento sostenido

El IMCYC surgió en 1923 como un «Comité para Propagar el Uso del Cemento Portland». Ya en 1959 se constituyó como Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, AC, con el objetivo de investigar y promover métodos constructivos y soluciones técnicas que permitan un uso más económico y racional del concreto en la construcción, para ofrecer el concreto al diseñador, al constructor y al propietario como la alternativa más ventajosa frente al empleo de otros materiales, además de crear más y mejores satisfactores para los asociados y sus clientes.

De este modo, se aportan nuevos conocimientos sobre el cemento y el concreto, y se enseña a trabajarlos con calidad, resolviendo los problemas de aplicación en las obras y orientando a los profesionales en sus múltiples oportunidades de utilización. Así mismo, se fortalecen nuestras estructuras, desarrollando al personal, ampliando nuestra presencia nacional e internacional y haciendo más efectivas y eficientes las operaciones. El IMCYC es imagen, voz y representatividad del Sector Cemento y Concreto ante la sociedad, las autoridades nacionales y entidades internacionales, no estando comprometido con ninguna de las empresas del ramo.

EL LIBRO DE ORO

A través de los años, el patrimonio bibliográfico, y las aulas del IMCYC se han visto enriquecidos con la visita de los expertos, técnicos y autoridades en la materia del concreto en todas sus especialidades. Estos testimonios se han compilado en el Libro de Oro, donde de puño y letra los grandes han dejado su testimonio. Este libro se puede consultar también en la página WEB.

Gerencia Técnica y Laboratorio

El Laboratorio, en la Gerencia Técnica consta de cuatro áreas: cemento, concreto, metrología y geotecnia. Además, se tiene el soporte de tres áreas técnicas de servicio:

- En estructuras, donde hacen evaluaciones de estabilidad y seguridad estructural, elaboración y revisión de proyectos estructurales, de edificios, puentes, torres, silos, tanques, naves industriales, elaboración de especificaciones de proyectos estructurales, peritajes o tercerías, etc.
- En tecnología de concreto, donde diseñan pavimentos y pisos industriales de concreto hidráulico, además de hacer estudios de durabilidad del concreto, corrosión, reacción álcali-sílice, ataque de sulfatos o cloruros, entre otros.
- En aseguramiento de la calidad, que tiene el compromiso de mantener al IMCYC acreditado y actualizado en la capacitación, llevando el vínculo con la EMA y el AIS, además del ISO 9000, y proporciona asesoría a empresas que desean implementar su sistema de calidad para ser acreditados ante la EMA o para obtener la certificación ISO 9000.

Este artículo le pareció:

Artículo IMCYC, para servir a usted

- BUENO
- REGULAR
- MALO

Votar



Baste citar algunas de las más notorias a modo de sucinto recordatorio y, de seguro, vendrán a nuestra memoria muchas más, en cualquier latitud del planeta, para reafirmar que el concreto llegó para quedarse en la historia cotidiana de la humanidad.

Uno de los proyectos más ambiciosos que involucró el concreto de manera destacada en los finales del siglo XX, sin duda, fue el túnel del Canal de La Mancha, que se convirtió a mediados de los 90 en la vía submarina más larga del mundo, al cruzar unos 39 km por debajo de las aguas entre Inglaterra y Francia. Constituyó una victoria de la ingeniería global.

El consumo de cemento ascendió a un millón de toneladas y el revestimiento contó con dovelas de concreto armado de 40 cm de espesor, en tanto el espacio entre dichas dovelas y la roca se rellenó con una capa de 18 a 20 cm de mortero agua-cemento. Cada anillo fue de 1.60 m de ancho, compuesto por cinco elementos y una llave. Para garantizar la durabilidad del concreto, en el proyecto original se decidió incrementar el recubrimiento de la armadura dado el impacto corrosivo por la presencia de las aguas salinas. Incluso, se había previsto una calidad del concreto de 55 MPa a los 28 días y de 60 MPa a los 90, pero en verdad se obtuvieron resistencias de entre 70 y 90 MPa. Un terrible incidente, que por fortuna no costó vidas humanas, puso a prueba la fortaleza del túnel el 18 de noviembre de 1995, cuando se produjo un incendio en un camión. Los daños obligaron a quitar todas las piezas sueltas y las dovelas se trataron con un chorro de arena a presión. Las áreas deterioradas se sustituyeron con concreto lanzado reforzado con fibras de acero, y en las juntas se colocó una armadura adicional para unir las cajas de armado de las dovelas.



En décadas recientes, entre los finales del siglo XX y comienzos del nuevo milenio han abundado las obras de ingeniería y arquitectura donde el concreto ha desempeñado un papel primordial, cuando no imprescindible, para llevar a buen término estos proyectos.

La mezcla de concreto lanzado contenía 400 kg de cemento por m³ y 1. 875 kg de agregados y arena del mismo tipo utilizado para la fabricación de las dovelas. Se añadieron, además, 40 kg/m³ de fibras de acero trefilado 30/0. 50. Por otra parte, el concreto lanzado con fibras de acero se aplicó por vía seca, en un total de 2 800 toneladas, igual a 1 400 m³. Así, el túnel se reabrió a los usuarios de todo el mundo patentizando la solidez de una obra donde el concreto garantiza su permanencia y seguridad.

LA ESBELTEZ EN CONCRETO

A lo lejos, las famosas Torres Petronas causan un fuerte impacto en quienes las observan por vez primera. Suman 451. 9 metros de altura en sus 88 pisos, lo que las convierte en un elemento urbano emblemático desde cualquier punto de la ciudad de Kuala Lumpur, en Malasia. Obra proyectada por Cesar Pelli, constituye uno de los iconos de la competitiva carrera por diseñar y erigir edificios cada vez más altos en diversos puntos del mundo. Incluso, ya las rebasaron otros rascacielos, como el Lotte World, en Pusan, Corea, con sus 467. 3 m o el Taipei Financial Centre, en Taiwán, China, con sus 510 m, por sólo citar dos ejemplos.

Sin duda, en la medida que el concreto de alta resistencia se convirtió en un material de uso práctico, se posicionó como el más importante para la construcción de superestructuras de gran altura. Sin embargo, pasaron unos ocho años desde la adjudicación del diseño arquitectónico hasta la inauguración oficial del llamado Kuala Lumpur City Centre, en 1999. Durante ese tiempo, la realización de la superestructura en concreto y de los mástiles que coronan las Torres Petronas tomaron cerca de dos años para conseguir el título de los dos inmuebles más altos del orbe.

Uno de los elementos esenciales en ese

logro fueron las cimentaciones completadas con la construcción de una losa maciza en concreto de 152MPa con un espesor de 4.5 m. La construcción de cada losa requirió de un procedimiento especial para controlar los cambios de temperatura dentro del concreto.

En principio, se utilizó agua a una temperatura de 4 °C en la preparación de la mezcla y se monitoreó el calor durante la colocación para evitar diferencias de más de 25 °C dentro del macizo. Igualmente, toda la cimentación se cubrió con un aislante térmico para que la superficie no se enfriara con demasiada rapidez, y así minimizar el enfriamiento diferencial y la formación de fisuras.

En cada losa se necesitaron 13 200 m³ de concreto, colocados por camiones mezcladores que llegaban al sitio de manera continua cada 90 segundos durante 44 horas. Por supuesto, aquí se evidenciaron las múltiples ventajas para el manejo del concreto a grandes alturas. En estas torres destacó que el concreto agrega masa a la estructura incrementando el periodo de la misma, lo que reduce la percepción de la aceleración bajo condiciones extremas de viento y así aumenta la comodidad de los ocupantes del edificio.

Otro factor es su manejabilidad pues permite diversas opciones de transporte y colocación, tanto en pequeñas cantidades como de modo continuo mediante la combinación de bombas, pequeñas grúas y canastas. Así mismo, el uso de fluidificantes propició el bombeo a estaciones intermedias y a varios de los niveles superiores, desde donde se redistribuyó, en tanto no se requirió de retardantes de fraguado gracias a la existencia de una planta de concreto in situ.

También, en las vigas perimetrales de la cimentación se utilizó concreto de la misma capacidad del aplicado en las columnas (35

a 80MPa)con el fin de facilitar la construcción. Fueron vigas rectas que forman anillos perimetrales entre columnas, con una sección variable que permite el paso de ductos hacia el exterior del anillo, entre 1. 15 m en la cara de las columnas hasta 0. 725 m de altura en la porción recta de sección cortante hacia el centro del claro.

DIÁLOGO DE CONCRETO Y MAR

Otra obra donde este material resulta relevante es el Auditorio de Tenerife, en España, inaugurado a mediados de 1999. Proyectado por el arquitecto Santiago Calatrava, el edificio de 6 741 m² parece una enorme escultura emplazada en el área de Los Llanos, de Santa Cruz de Tenerife, en una superficie de 24 600 m². Aquí destacaron de manera especial las particiones interiores, que se ejecutaron con bloques de concreto acabados con yeso pintado, en tanto las dependencias técnicas de la instalación, sus pasillos y otras áreas comunes se realizaron en concreto pulido y fratasado. Así mismo, los pavimentos exteriores se resolvieron mediante piedra basáltica sobre losa de concreto.

En la zona central correspondiente al recinto delimitado por las velas exteriores está el vestíbulo de acceso separado del resto del inmueble por dos grandes galerías de servicio, paralelas al eje longitudinal. Su techo se soporta gracias a una estructura de vigas radiales y lleva un plenum formado por lámina de concreto curvada como falso techo y sobre el mismo aparecen pórticos complementarios para soporte del graderío de la sala principal.

Las velas integran otra área en disposición simétrica respecto al plano medio longitudinal del Auditorio y los exteriores en relación con la nuez, donde se proyectaron dos grandes muros generados a partir de una directriz circular horizontal.

En el borde superior de las velas se

disponen, para su apoyo contra la rigidez de la cúpula o nuez, una serie de costillas de concreto prefabricado, de inclinación variable, sobre las que una banda lucernaria ilumina el espacio interior. Encima del dintel inferior en arco-visera se disponen sendas escalinatas externas, confinadas lateralmente por robustos antepechos de concreto, que colaboran fuertemente con el funcionamiento estructural del edificio.

Así mismo, el dintel en arco y las velas se ejecutaron in situ mediante una cimbra que se mantuvo hasta que todos los concretos alcanzaron su resistencia requerida. Por otra parte, sobre el vértice de la nuez y como un elemento externo de notoria expresividad, se construyó el Ala, con 58 metros de altura, y que constituye la pieza más emblemática del conjunto, tanto por su belleza inusual como por sus airoas líneas y las dificultades que implicó su ejecución. El elemento resistente fue solucionado con vigas de concreto pretensado con sección en cajón y directriz curva en alzado, de canto variable, entre 10 m en el arranque sur y 6.5 m sobre el apoyo articulado. En general, se aplicó concreto con 350 kg/m³ de cemento y diversos tipos de aditivos. Sin duda, se trató de una obra donde el concreto propició una espléndida expresión creativa para uno de los más imaginativos arquitectos del mundo.

Y EN MÉXICO, EL CONCRETO SIGUE SIENDO EL REY

Serían innumerables las obras a citar tanto en ingeniería como en diseño arquitectónico donde el uso del concreto resulta esencial. Uno de éstos es el proyecto hidroeléctrico El Cajón, que forma parte del sistema Hidrológico Santiago, el cual comprende a 27 proyectos con un potencial hidroenergético de 4300 MW y que ocupa el segundo lugar en potencia y generación dentro del sistema, después de la central Aguamilpa –Solidaridad.

Para confirmar la magnitud del proyecto, basta señalar que en cuanto a volúmenes, de

concreto hidráulico se aplicaron unos 340 mil m³ y de lanzado, unos 25 mil m³.

Se contempló colar los concretos hidráulicos para las diversas estructuras, tanto en las denominadas menores como en las plantillas, banquetas, firmes, registros, cimentaciones menores, restituciones y relleno, como en las estructuras o elementos mayores, ya fueran muros, plinto, cara de la presa, captación de aguas, vertedero, sostenimiento y revestimiento de los túneles de desvío y conducción, casa de máquinas y otras.

Los tipos de concreto hidráulico fabricados se colocaron con tiro directo, bombeados o proyectados y su resistencia a la compresión requerida fue desde 100 kg/cm² hasta 350 kg/cm². El revenimiento empleado para tiro directo fue de 10 ± 2 cm y para el bombeado de 14 ± 3 cm. Los concretos lanzados o proyectados vía seca y húmeda con resistencia a la compresión de 200 kg/cm² se controlaron mediante probetas testigo o núcleos. Algunos concretos, por el volumen a colar fueron masivos, por lo cual se modificaron las propiedades del concreto (retardo), para cumplir con los requerimientos de fraguado y calor de hidratación.

Así mismo, en los concretos lanzados vía seca se empleó un aditivo acelerante en polvo libre de álcalis para dar un fraguado acelerado a la mezcla y en los concretos lanzados vía húmeda se utilizaron aditivos plastificantes –fluidificantes, microsíllice, acelerante de fraguado líquido libre e álcalis y en algunas zonas, fibra metálica.

El uso de aditivos acelerantes de fraguado aseguró la colocación de los espesores óptimos (7 cm), así como el sostenimiento del concreto en vertical y sobre cabeza, en taludes y túneles. Esta obra incrementará en 750 MW la capacidad instalada del Sistema Eléctrico Nacional, con la generación de 1228 GWH anuales. Otro proyecto ambicioso con una fuerte presencia del concreto ha sido el del Distribuidor Vial de Ave. San Antonio,

en el DF, que ya se extiende de Barranca del Muerto a San Jerónimo, en el sur capitalino.

En entrevista con el ingeniero José María Riobóo, presidente del Grupo constructivo a cargo de esta magna obra, explicó puntualmente «No entiendo ninguna estructura eficiente que no sea de concreto, y sobre todo el presforzado, que le da al concreto características más competitivas que el acero, con una moldeabilidad inigualable, además de que el presfuerzo elimina aun los puntos débiles del concreto reforzado ».

Así, el distribuidor en su primera etapa incluyó más de 70 mil toneladas de concreto y su impacto socio-económico fue tan fuerte que involucró a 26 empresas por tramos y especialidades, gracias a lo cual se generaron unos tres mil empleos directos y 30 mil indirectos.

PRESAS, PUENTES Y PLATAFORMAS

No son pocas las presas en todos los continentes hechas en base al concreto. Pero, la mayor realizada hasta el momento es la de las Tres Gargantas, en el río Yangtze, el más largo de China. Constituye, sin duda, la principal obra hidráulica del mundo, cuya construcción empezó en 1993, con una inversión estimada de 21 800 millones de dólares, y que deberá concluir en 2009, fecha en la cual se prevé que funcionen 26 grupos electrógenos con una capacidad combinada de 18. 2 millones de kilovatios. No en balde, se le ha llamado como «la segunda Gran Muralla China ».

La presa de concreto será de perfil de gravedad de 183 m de altura sobre los cimientos y de 2 310 m de longitud de coronación. El aliviadero estará controlado por compuertas en la parte central y en el margen izquierdo contará con un canal doble de esclusas de cinco niveles, con una capacidad anual de 50 m³ /seg.

También, entre las obras más relevantes de la ingeniería actual destaca el Puente de la Confederación, en Canadá, que requirió 400 mil m³ de concreto para su construcción. Con 12.9 km de longitud une Borden-Carleton, en la Isla Prince Edwards, con el Cabo Jourimain, en New Brunswick. Es el mayor de su tipo sobre aguas cubiertas de hielo en el mundo y fue abierto al tráfico el 31 de mayo de 1997, inaugurando una nueva era para la transportación. Para cruzar este puente de dos carriles con tráfico las 24 horas de cada día durante todas las semanas del año, sólo se requiere de 10 minutos viajando a la velocidad normal de 80 km/hr.

Otro segmento constructivo donde el concreto tiene un rol significativo es en las plataformas marinas. Una en verdad impresionante es la Plataforma Base de Gravedad Hibernia, que se encuentra actualmente en operación a 186 millas (300 km) al este de Newfoundland, Canadá, y la cual extrae el crudo a 80 m del subsuelo oceánico de Terranova. Su base es de concreto reforzado y está diseñada para soportar el impacto de un iceberg de un millón de toneladas.

Entre sus novedades está que saca el crudo utilizando inyección de agua y gas, y lo almacena en tanques especiales para después ser transferidos a barcos petroleros de enlace. Respecto a esta magna obra señala el especialista William S. Phelan, de Euclid-Toxement, que las tres más importantes innovaciones en el campo del concreto durante el pasado siglo fueron la relación agua/cemento A/C, regla descubierta por Duff Abrams; el uso apropiado de aire incorporado para aumentar la resistencia del concreto a los ciclos de hielo-deshielo; y la invención de los aditivos reductores de agua de alto poder, HRWR (por sus siglas en inglés high-range-water-reducing), los cuales permiten disminuir ampliamente la cantidad de agua

y/o aumentar significativamente el revenimiento.

Así, la tecnología del HPC está basada en una utilización adecuada de todos los tres puntos anteriores. Los aditivos correctos son esenciales para el HPC, tanto en estado fresco como endurecido. Y afirma que el futuro de la industria del concreto depende del incremento del uso de los HPC, lo que convertirá al concreto en el producto a escoger en edificios, obras de infraestructura, proyectos ambientales, vías y toda clase de pavimentos. Precisamente, Hibernia, estructura masiva de soporte de 178 858 m³, es un ejemplo claro de una óptima aplicación de la tecnología del HPC y del enorme potencial del concreto en el presente y en el futuro.

FUENTES:

1. «El túnel del Canal de La Mancha », Eric C. Freund.

Versión original en revista The Construction Specifier, agosto 1989. Traducción de Daniel R. Toro, Departamento Técnico del ICPC/Boletín No. 50, 1990.

2. «El reto de construir los edificios más altos del mundo: las Torres Petronas ». Texto y fotos: LGarzon@LZAtechnology.com, Ing. Aamer Islam/ LZA Technology (Tornton-Tomasetti Group).

3. Puente de la Confederación, Convención ACI, Vancouver, Canadá. «Nuevas tecnologías para la evaluación de puentes », Prof. Thomas G. Brown. **4.** Archivos varios, Biblioteca digital, IMCYC.

Este artículo le pareció:

Artículo Recuento en Concreto

- BUENO
- MALO
- REGULAR

Votar



El concreto ha salido de la revolvedora hace más de una centuria y media, y sin reposar ha cubierto miles de km en todas las superficies del planeta, inclusive en las del océano. Se vertieron millares de ton de concreto (de sólo dos millones de ton en 1910 a 1300 millones de ton en 1990) en forma de edificios, túneles, casas, puentes, museos, estaciones de tren, terminales aéreas. Betón, hormigón o concreto. . . este material es el favorito de muchos constructores.

UNA ERA DE CONCRETO

El siglo pasado terminó tarde y acabó temprano, partió de la Primera Guerra Mundial y terminó cuando derribaron el Muro de Berlín. Pero fue en ese lapso cuando el concreto adquirió todas las formas imaginables y cuando evolucionó sin pausa al ser proyectado por talentosos diseñadores.

Es cierto que los arquitectos descubrieron tarde lo que habían hallado los ingenieros, pero las posibilidades de este material, ya entrado el siglo XXI todavía no encuentra límites.

EL PRECURSOR

Violet LeDuc inició entre sus contemporáneos una cruzada de rescate por los valores de la Edad Media, por el Gótico. El nuevo material, el concreto, no congeniaba con ese afán. Sus atributos apenas habían sacudido la imaginación de los arquitectos. No había uno que mostrara interés en sus posibilidades. ¡Bueno! Hubo uno. La primera aplicación del concreto armado con fines arquitectónicos se debió a Anatole de Baudot que lo empleó en la construcción del templo Saint Jean de Montmartre, donde introdujo innovaciones con una técnica que combinaba la bóveda gótica con las trabes rectas.

EL VISIONARIO

El arquitecto francés Tony Garnier fue el primero en intuir las posibilidades expresivas del concreto. En sus anotaciones para su Ciudad Industrial lo destacaba en el sentido de crear formas que correspondieran a ese material.

Este visionario de la arquitectura y el urbanismo tuvo más



“En esta nota se mencionan los momentos culminantes del concreto y los inventores y arquitectos que elevaron este material a la altura del arte. Es un álbum de estampas, con imágenes, anécdotas y recuerdos de este material que tiene más futuro que pasado.”

influencia entre sus contemporáneos por sus proyectos que por su obra construida. Su casa habitación de concreto armado emplea elementos que se usarán mucho después, como las losas en voladizo y los jardines en las azoteas.

En el estadio de la ciudad de Lyon, Garnier ofreció desde la realidad una probadita de lo que pretendía crear con su Ciudad Industrial, con un lenguaje arquitectónico adelantado 20 años al estilo internacional.

EL PATRIARCA

August Perret diseñó y construyó un edificio de apartamentos en París con aplicaciones para concreto reforzado. Su obra fue estudiada e imitada por generaciones de arquitectos. Perret diseñó el edificio de apartamentos en la rue Franklin, con vista al Sena y a la Torre Eiffel, que se consideró como una estructura seminal del movimiento arquitectónico moderno, porque no ocultó la extraordinaria fuerza del concreto reforzado. Perret pudo crear un edificio que tenía un marco de soporte que no dependía del espesor de las paredes. Su iglesia de Raincy, en 1923, con su celosía de piezas prefabricadas de concreto, despertó entusiasmo por el material.

EL ILUMINADO

Frank Lloyd Wright comenzó la construcción del famoso templo de la Unidad en Oak Park, Illinois, todo de concreto reforzado. En tres años diseñó la masiva estructura con cuatro caras idénticas para que su costosa cimbra se pudiera utilizar numerosas veces. Lloyd Wright apostó por el concreto como un material clave que podía ser utilizado de muchos modos; lo mismo como vigas ocultas de soporte, que como losas, paredes y techos.

En la célebre mansión "Falling Waters", donde utilizó losas de concreto para soporte, lo probó. Después, en el Hotel Imperial de Tokio ideó una eficaz estructura antisísmica. Su obra maestra, uno de los distintivos de Nueva York, es el Museo Salomon Guggenheim, construido en 1959, con una galería en espiral que recibe un regaderazo de luz cenital de la cúpula central.

EL PONTÍFICE

"Las sorprendentes estructuras de concreto armado del ingeniero suizo Robert Maillart, son de una ligereza y audacia notables.", decían las crónicas de su época, tratando de explicar el énfasis que dio a "una nueva forma de techos para edificios y a nuevas soluciones en la

construcción de puentes” (construyó más de 40) , como el puente sobre el Val Tschiel. En 1933 Maillart trazó otro sobre el río Schwandbach, en Suiza, que le dio al concreto el carácter de material plástico. Una de sus formas favoritas, el arco (él desarrolló la teoría del arco de tres articulaciones) lo llevó a crear en 1939 un Pabellón para la compañía suiza de Cemento Pórtland que hizo suspirar a sus contemporáneos.

EL OBSERVADOR

Los inmensos y parabólicos hangares de dirigibles de Eugene Freyssinet en el aeropuerto de Orly, en París (comenzados en 1916), construidos de costillas parabólicas presforzadas, ayudaron a “obtener el máximo de ligereza asegurando la rigidez necesaria y reduciendo al mínimo los esfuerzos de tensión”.

La forma permitió la más grande y posible fuerza estructural para contener a los dirigibles. Y aunque la naturaleza incombustible del concreto fue el factor que convenció al equipo de Orly en la aprobación de un diseño tan extraordinario, la aplicación del concreto presforzado le dio a los materiales otra dimensión. Sus aportaciones al concreto presforzado, y los apuntes en su obra “Naissance du Béton Précontraint et Vues d’Avenir” fueron capitales.

EL SANTO

La obra de este arquitecto catalán, Antoni Gaudí, tan profundamente religioso que está en la hilería de volverse santo, sobresale con sus atrevidos edificios, casas y parques, permitió demostrar desde su visión estética, más próxima a la escultura que a la arquitectura, las posibilidades del concreto y la piedra, como sucede con su obra máxima: la Sagrada Familia, iniciada en 1883 y que todavía hoy, en cosa de detalles, sigue en construcción. El templo es el símbolo de Barcelona y los arquitectos, en más de un siglo, han empleado toneladas de concreto prefabricado para armar la elevación de la materia: “El fluido tratamiento del concreto se logra mediante una compleja geometría de estructuras abovedadas rodeadas por torres en las fachadas, más y más fantásticas conforme se elevan, hasta culminar en las superficies policromas de los remates de los pináculos, que representan a los apóstoles”.

EL GEÓMETRA

Pier Luigi Nervi mostró enor me facultad para producir belleza a partir del cálculo. De una obra a otra se daba impulso para buscar no sólo la resistencia del concreto, sino la posibilidad de aumentarla mediante la forma.

Su hangar para aviones en concreto armado de estructura geodésica, en Orbieto y Orbetello, Italia, lo condujo a la investigación de cubiertas a base de traveses entrecruzados. Una de sus obras maestras, el Palacio de los Deportes de Roma, en 1956, está elaborado con “gamellas de cemento armado”, un invento del arquitecto para formar nervaduras de concreto que se entrelazan y cubrir así largas distancias. Nervi decía que “construir es un arte, incluso en aquellos aspectos más técnicos que se refieren a la estabilidad estructural”.

EL ESTRUCTURISTA

Otro enamorado de la estructura y la belleza fue el ingeniero español Eduardo Torroja. En su momento se dijo de él que era un adelantado en el empleo del concreto armado y del concreto presforzado, como muestra su Acueducto de Atoz, en 1939, o el atrevido voladizo que proyectó para el Hipódromo de la Zarzuela, en Madrid, en 1935. Torroja escribió una obra en la que fundamentó su visión del concreto y de la estructura: “Razón y ser de los tipos estructurales”, muy leída por los arquitectos que cambiaron en su época la manera de construir. Escribió: “Puede decirse que hoy, al independizarse la personalidad de la estructura, se aprecia la estética íntima de ésta y puede hablarse de un arte estructural”.

EL FORJADOR

Félix Candela armó desde México una revolución de las formas. Basta detenerse por un largo momento ante el Pabellón de Rayos Cósmicos, en Ciudad Universitaria, para palpar el poder de su invención. Candela no sólo fue un constructor, sino un creador de nuevos conceptos estructurales que propulsaron el empleo del concreto armado. En la iglesia de la Medalla Milagrosa, en 1959, mostró el uso magistral del paraboloides hiperbólico, una de sus máximas aportaciones (ver Construcción y Tecnología, agosto 2001).

EL VOLADOR

Si no hubiera sido arquitecto hubiera sido piloto. Eero Saarinen, un finlandés formado en Estados Unidos, fue arquitecto y urbanista, pero empezó como escultor. Ganó concursos para realizar algunos monumentos, pero lo

verdaderamente suyo, ya sin la influencia de su padre, fue la arquitectura. El edificio de la TWA del Aeropuerto de Nueva York no esconde su pasión por la escultura y el vuelo. Eero Saarinen tiene nombre de aire, con diptongos que hacen flotar a la imaginación; tal vez por eso sus obras están aterrizadas en los aeropuertos, como el de Washington (Aeropuerto Internacional Dulles), donde el concreto armado está “modelado”. Una preocupación que no lo dejaba dormir era encontrar una solución a las relaciones entre las ciudades y los automóviles”.

EL CONSOLIDADOR

El concreto se sintió a sus anchas cuando lo tuvo entre sus manos Le Corbusier, el mago del concreto. Su capilla de Notre Dame du Aut, en Ronchamp, Francia, es una obra maestra indiscutible que aún ahora deja perplejos a los peregrinos. La obra destaca la madurez del gran experimentador de la forma y la estructura. Le Corbusier, antes de hacer su Ville Savoye, creció bajo la tutela de los despachos y talleres de arquitectos vanguardistas como él: Hoffman, en Viena, Tony Garnier, en Lyon, August Pret, en París, y Peter Behrens, en Berlín.

Este arquitecto, además, fue dibujante y pintor, y tuvo una visión filosófica de la arquitectura que detalló en su libro “Hacia una Arquitectura”. Su proyecto para casas Dominó (una estructura de concreto armado compuesta por seis columnas y tres losas unidas por una escalera) fue copiadísimo; su Palacio de Justicia en la capital del Punjab, en Chandigarh, India, y la Unité ‘Habitation, en Marsella, Francia, descubren los alcances de un genio.

EL CREADOR

En Brasil se levantó la utopía con el trazo de una gran urbe, Brasilia. Las formas eran nuevas y los conceptos, de avanzada. Las intervenciones arquitectónicas de Oscar Niemeyer en este proyecto fueron cruciales. La Plaza de los Tres Poderes, en donde tienen asiento las tres instituciones básicas de gobierno, justicia y parlamento encontraron ahí proporcionadas configuración racionales arquitectónicas, y la Catedral de Brasilia con sus impactantes soluciones plásticas revela apenas unos rasgos de la impetuosa creatividad de este fanático comunista cultivador de la línea curva y del concreto armado. (ver Construcción y Tecnología, marzo 2004).

EL INTEGRADOR

En la Villa Mairea, enclavada en un bosque de Finlandia, se ofrece al visitante una cátedra en silencio de la conjugación de las formas. Alvar Aalto, el arquitecto más versátil de su generación, armoniza los espacios abiertos, la luz natural y el carácter escultórico de las formas (combina concreto armado con ladrillo, piedra, madera y acero) . Su obra es característica del movimiento moderno, con la artesanía y las técnicas de construcción vernáculas. La austeridad del clasicismo nórdico quedan plasmados en cada una de sus realizaciones.

EL SUBLIME

Uno de los arquitectos que llevó al concreto al límite fue el japonés Kenzo Tange. Su

Estadio Olímpico de Tokio, que inauguró una nueva época de la arquitectura, se ve como un abanico desde el cielo. Fue proyectado para las competencias de basquetbol y natación, y consta de tres elementos diferenciados: dos pabellones de deportes unidos por un tercer edificio de servicios, cuya cubierta plana sirve para la circulación de los espectadores.

Mediante formas espectaculares, Tange integró función y estructura, y aportó el simbolismo de la arquitectura tradicional japonesa. La mayor parte de la obra de Tange está cimentada en el concreto como medio de expresión y en la tradición japonesa como cultura.

EL TRADICIONALISTA

En Forth Worth, Texas, se levanta el Museo de Arte Kimbell, de Louis Kahn, una obra señera del concreto; compuesto de una sucesión de seis bóvedas paralelas, e concreto, atraviesan la longitud entera de la estructura, el espacio deja a la vista el potencial del material como marco de las obras de arte.

El principio de la planta libre y de su flexibilidad se suma a un eficaz sistema de iluminación natural. Kahn escribió que “la influencia ejercida por la bóveda, la cúpula y el arco romano estaba impresa en profundos surcos, recorriendo las páginas de la historia de la arquitectura. Ellos seguirán reapareciendo, pero con mayor poder gracias a las posibilidades de la tecnología” .

EL ACÚSTICO

Sus distintivas conchas picudas de concreto se convirtieron en un símbolo para la ciudad. La línea dramática del perfil de la Casa de Ópera en Sydney perdura como imagen. Las múltiples áreas de

presentaciones dentro de los picos son reconocidas por sus exquisitas calidades acústicas. El edificio, con sus bóvedas y láminas de concreto armado y pretensado, es la encarnación del ritmo, un concierto de música congelada. Es obra del polémico arquitecto Jorn Utzon (quien fue despedido de la obra en 1966, por lo que los interiores decepcionan). Los trabajos de Utzon se caracterizan por principios conceptuales muy claros que generan soluciones sencillas, a menudo creando una “familia de objetos relacionados”; a ese concepto lo llamó “arquitectura auditiva”.

EL ESPIRITUAL

En la Iglesia de la Luz, en Iwakura, Osaka, Japón, Tadao Ando pregonó: “La luz es el origen de todo; cuando golpea la superficie de cada cosa delinea sus perfiles y produce las sombras detrás de los objetos para definir su profundidad”. Esta conmovedora pieza de concreto deja entrar un potente chorro de luz por las hendiduras en forma de cruz; sin palabras, resume la espiritualidad de este arquitecto autodidacta: “Toda la obra de Tadao Ando, máximo exponente contemporáneo de una identidad arquitectónica japonesa expresada con las técnicas y los componentes del lenguaje modernista, se dirige hacia una antigua y preciosa armonía entre la dimensión natural y la artificial”. Otra obra de este arquitecto que debe estudiarse es el Museo de la Cultura Gojyo, en Nara, Japón, también de concreto, pero con otros componentes.

LA PAISAJISTA

Zaha Hadid acaba de recibir el Pritzker, y la suya no es aún una obra extensa. Sin embargo, ha recurrido al concreto para proyectarlo en sus atrevidas construcciones, como ocurre con el Pabellón Lf One am Rhein, en Alemania. Gracias a las más modernas manipulaciones de la Tecnología de la Información, esta arquitecta de origen iraquí (ver Construcción y Tecnología, mayo 2004) ha derribado los límites de su expresión artística. En esta obra, una de sus piezas maestras, combina el paisaje con el inmueble de una manera integral, como una forma de Land Art, donde el edificio se convierte en una parte del territorio. Su obra mayúscula es el Centro Rosenthal de Arte Contemporáneo de Cincinnati, un espacio donde se dan cita los ángulos más agudos.

Este artículo le pareció:

Artículo El concreto en la revolvedora del tiempo

- MALO
- REGULAR
- BUENO

Votar



Con una tasa de avance rápido en el desarrollo de la infraestructura, la demanda del concreto aumentó explosivamente. En términos del consumo mundial de cemento Portland, la demanda creció 650 veces, de tan sólo dos millones de toneladas (ton) en 1890, a 1.3 miles de millones de ton en 1990. Así mismo, para el 2010 se prevé alcanzar 1.95 miles de millones de ton. Por tanto, es razonable esperar un notorio auge en el consumo del concreto.

UN POCO DE HISTORIA

Desde que se fabricó el primer concreto hecho con cemento Portland, en 1824, han habido muchos adelantos técnicos. Hemos sido testigos del aumento constante de la resistencia a la compresión del concreto, desde 14 MPa (140 kgf/cm²) hasta llegar a 100 MPa (1000 kgf/cm²). El desarrollo de concreto fluido eliminó el uso de vibradores para la consolidación de este material, mientras el bombeo de concreto a través de tuberías a tasas de 200 m³/h posibilitó su entrega en volúmenes altos para acortar la duración de la construcción.

Estos avances permitieron construir de manera económica con concreto desde rascacielos a puentes de claros largos o grandes estructuras marítimas. En años recientes, el gasto tan alto que implicaba reparar y sustituir la infraestructura existente se volvió una preocupación importante en la mayoría de los países industrializados, pues muchas estructuras de concreto enfrentaban problemas de deterioro. Por ejemplo, no pocos se preguntaban cómo se daba el deterioro de las cubiertas de puentes, las estructuras de carreteras elevadas, el recubrimiento de túneles y los edificios.

En Estados Unidos, hasta la década de los 70, se dieron casos de daño prematuro del concreto y se trataron como excepciones. La durabilidad del concreto atrajo una gran atención cuando se reportó que aproximadamente 253 mil cubiertas de concreto en puentes se encontraban en diversos grados de deterioro y que unas 35 mil se agregaban a este número cada año.

Algunas de las causas se relacionaron con la corrosión del acero de refuerzo, la exposición a ciclos de congelamiento y descongelamiento, la reacción álcali-silíce de los agregados y el ataque de productos químicos. Estos signos de deterioro los percibe el público a simple vista como evidencia de un comportamiento no satisfactorio y han surgido cuestionamientos serios acerca de si se puede confiar en el concreto como un material de construcción duradero.

En respuesta a los problemas de durabilidad de estructuras de concreto, esta industria empezó a abordar el desarrollo de un nuevo tipo de concreto, de alto comportamiento, capaz de responder a los requisitos de resistencia, durabilidad y trabajabilidad. Se reconoció que la extrapolación del conocimiento acerca del concreto convencional no resulta adecuada para manejar el desarrollo del de alto comportamiento. En este trabajo se analizan varias áreas clave que implican mayor investigación y desarrollo, de tal forma que muchos problemas surgidos del comportamiento de las estructuras existentes de concreto se puedan evitar en obras futuras.

CONCRETO DE ALTO COMPORTAMIENTO

Aunque no existe una definición generalizada de "concreto de alto comportamiento", una de las aceptadas por el American Concrete Institute es la siguiente: "Concreto que satisface requisitos especiales de comportamiento y uniformidad que no siempre se pueden lograr de manera rutinaria con el solo uso de componentes convencionales y de procedimientos normales de mezclado, colocación y curado". Estos requisitos pueden implicar el mejoramiento de los siguientes aspectos:

- Facilidad de colocación y de compactación sin segregación.
- Propiedades mecánicas a largo plazo.
- Resistencia a edades tempranas.
- Tenacidad.
- Estabilidad volumétrica.
- Impermeabilidad.
- Larga vida en ambientes extremos.

Estas propiedades se pueden usar individualmente o en combinación para describir al concreto de alto comportamiento. En esta acepción se reconoce que el comportamiento debería definirse en función no sólo de la resistencia, sino de otros atributos importantes para una aplicación dada. No es necesario que el concreto de alto comportamiento sea de alta resistencia. Sin embargo, y en términos generales, el concreto de alto comportamiento se percibe como uno que posee una alta resistencia, gran durabilidad y/o una buena trabajabilidad.

CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA

Para el caso de aplicaciones estructurales la resistencia del material constituye un factor esencial. Si



Durante el siglo pasado el concreto fabricado en base de cemento Portland desempeñó un papel fundamental en el desarrollo de la infraestructura de la sociedad moderna, la cual confió en este material para el logro óptimo de estructuras seguras, duraderas y resistentes al fuego. De hecho, ha sido el material preferido para la realización de puentes de grandes claros, túneles, aeropuertos, instalaciones portuarias y marítimas, así como de edificios altos.

se puede aumentar la resistencia, las dimensiones de la sección transversal de los miembros estructurales pueden reducirse, así como la magnitud de la carga muerta. Como resultado, el empleo de materiales de alta resistencia es muy recomendado para el diseño de cualquier estructura, sobre todo de una de concreto. En el curso de los últimos 20 años, con el advenimiento de los aditivos químicos y minerales para usarse en las mezclas de concreto, su resistencia ha aumentado de manera considerable.

En nuestros días no resulta extraño enterarse de que concretos de 70 MPa (710 kgf/cm²) se han usado en proyectos significativos en muchas partes del mundo. Por ejemplo, se ha utilizado concreto de alta resistencia para proyectos tan famosos como el edificio Two Union Square, en Seattle, Washington, en 1988 (135 MPa o 1370 kgf/cm²); en las Torres Gemelas "Petronas", en Kuala Lumpur, Malasia, en 1998 (80 MPa o 810 kgf/cm²); en el puente Confederation, en Prince Edward Island, Canadá, en 1997 (60 MPa o 610 kgf/cm²) y en la plataforma marina Hibernia, en Newfoundland, Canadá, en 1996 (69 MPa o 700 kgf/cm²).

Sin la disponibilidad de concreto de alta resistencia hubiera sido imposible la construcción de estas estructuras. La introducción de superfluidificantes (reductores de agua de alto rango) y de aditivos minerales, sobre todo humo de sílice, constituye el factor más importante que ha posibilitado la producción económica de concreto de alta resistencia. Con los superfluidificantes se aumenta significativamente el revenimiento del concreto, desde alrededor de 70 mm hasta 200 mm, sin perder la cohesión de la mezcla. Por tanto, los superfluidificantes no sólo permiten que el concreto se coloque con poca o nula compactación, sino que también de manera más notoria permiten la producción de concreto con una disminución sustancial de la relación agua / cemento.

Se han usado relaciones agua/cemento de 0.2 para producir concreto con una resistencia a la compresión del orden de 150 MPa (1500 kgf/cm²). Recientemente, se reportó en Japón que un nuevo tipo de aditivo está en proceso de desarrollo para generar concreto con una relación agua / cemento de menos de 0.15.

En la producción actual de concreto de alta resistencia se emplea una combinación de aditivos minerales, y entre los más comunes están el humo de sílice, la ceniza volante y la escoria de alto horno molida y granulada. Debido a que estos aditivos minerales son mucho más finos que el cemento Portland (con partículas hasta 100 veces más pequeñas), permiten mejorar el empaquetado de las partículas en el concreto. Si se curan adecuadamente, los aditivos minerales disminuyen la permeabilidad, con lo cual se inhibe la intrusión de materiales indeseables en el concreto.

En particular, se encuentran muchos artículos de investigación en las memorias de los Congresos Internacionales de Concreto de Alto Comportamiento patrocinados por el American Concrete Institute, así como en las memorias del Congreso Internacional sobre Ceniza Volante, Humo de Sílice, Escoria y Puzolanas Naturales en el Concreto patrocinado por el Canada Center for Mineral and Energy Technology (CANMET).

CARACTERÍSTICA DE RESISTENCIA AL FUEGO

Debido a que el concreto de alta resistencia está empaquetado más densamente con partículas finas que el concreto de resistencia normal, han surgido preguntas acerca de comportamiento ante la acción del fuego de estructuras hechas con concreto de alta resistencia, sobre el cual en diversos estudios se ha demostrado que pierde su resistencia a la compresión según aumenta la temperatura, con una rapidez superior a la correspondiente al de resistencia normal, y es susceptible a desconchamientos explosivos cuando se expone a temperaturas por arriba de 300 °C.

En pruebas de laboratorio recientes [8] hechas en especímenes de concreto de alta resistencia se evidenciaron fallas explosivas cuando se les somete a un calentamiento con temperaturas por encima de 400 °C. El 18 de noviembre de 1996 una sección de 52 km de largo del túnel a través del canal que conecta a la Gran Bretaña con Francia (Channel Tunnel) sufrió graves daños por el fuego. La resistencia a la compresión del revestimiento del túnel era de 100 MPa (1000 kgf/cm²). Se estima que el calor subió entre 1000 °C y 1200 °C.

Para mejorar el comportamiento del concreto de alta resistencia bajo temperaturas elevadas se han ensayado varias técnicas, una de las cuales refiere a la aplicación de un recubrimiento resistente al fuego sobre la superficie del concreto, mientras otra implica el confinamiento del concreto de alta resistencia en tubos de acero con lo que se evitaría el desconchamiento explosivo.

Recientemente se realizaron pruebas de laboratorio en concretos de alta resistencia mezclados con fibras sintéticas, como filamentos de polipropileno. Las fibras sintéticas se derretirían al alcanzarse los 140 °C, considerablemente menor que la temperatura bajo la cual el concreto de alta resistencia empieza a desconcharse. Esta acción de derretimiento da lugar a conductos continuos para que escape el vapor hacia la superficie del concreto. Cuando la presión de poro se alivia de esta manera, se evita el desconchamiento. Así, al emplear emplean fibras, la trabajabilidad del concreto se reduce, sobre todo durante el proceso de bombeo.

Hace falta una mayor investigación para optimizar la cantidad y el tamaño de las fibras sintéticas usadas para disminuir la generación de presiones de poro y, al mismo tiempo, para mejorar la trabajabilidad del concreto.

CURADO

El curado adecuado del concreto es uno de los requisitos más importantes para obtener las propiedades estructurales deseadas y de durabilidad del concreto. Aun cuando se coloque un concreto de buena calidad en la obra, el curado es necesario para garantizar que el concreto proporcione un buen servicio a lo largo de la vida útil de la estructura. Un buen concreto puede arruinarse por la falta de procedimientos adecuados de curado, cuyas prácticas actuales se basan en resultados de investigaciones relacionadas con la generación de resistencia de los concretos convencionales.

La mayoría de los concretos de alta resistencia son fundamentalmente diferentes del convencional, pues los primeros contienen una baja relación agua/materiales cementantes (a/mc), así como uno o más aditivos químicos. Además, los aditivos minerales tales como el humo de sílice, la ceniza volante y la escoria molida se emplean comúnmente para lograr alta resistencia, baja permeabilidad, menor aumento de temperatura y economía.

Las mezclas de concreto con aditivos minerales, las cuales presentan una menor rapidez de reacción, necesitan tiempos más largos de curado para el desarrollo adecuado de resistencia, en comparación con el concreto de resistencia normal. Debido a que el concreto con humo de sílice es más vulnerable al agrietamiento por contracción plástica que el de resistencia normal a edades tempranas, las prácticas adecuadas de curado son necesarias para controlar la tendencia al agrietamiento.

Los superfluidificantes se usan típicamente para proporcionar trabajabilidad. Ya que la composición del concreto de alta resistencia difiere de la correspondiente a las mezclas convencionales, las características a edades tempranas de la pasta hidratante también serán distintas. Por tanto, las prácticas actuales de curado pueden no ser las óptimas para el concreto de alta resistencia.

El concreto con valores bajos de la relación a/mc desarrollará su resistencia mucho más rápidamente y se volverá impermeable mucho antes, en comparación con aquéllos con relaciones a/mc mayores. Ésta es una característica importante pues puede significar que la duración del curado se pueda reducir en función de la relación a/mc. Con base en esta consideración, Hilsdorf encontró que uno de los siguientes criterios debe aplicarse para establecer la duración mínima de curado:

- Profundidad de carbonatación.
- Permeabilidad.
- Grado de hidratación.
- Obtención de la resistencia a la compresión.

La profundidad de carbonatación debe controlarse para garantizar que un ambiente alcalino rodee al acero de refuerzo. La duración mínima de curado para alcanzar una resistencia adecuada a la carbonatación depende del espesor del recubrimiento, de la vida de servicio deseada, de la relación entre el tiempo y la profundidad de carbonatación, y de la relación entre la permeabilidad del concreto y la carbonatación.

El criterio de permeabilidad se basa en la adquisición de un cierto nivel de impermeabilidad medido con un método específico de prueba. Una de las dificultades para aplicar el criterio de permeabilidad estriba en la selección del nivel crítico de impermeabilidad debido a que no hay conocimientos suficientes acerca de la relación entre los valores medidos de la permeabilidad y la durabilidad a largo plazo.

El criterio basado en el grado de hidratación se sustenta en que el concreto alcance un grado especificado de hidratación. En la actualidad existen datos suficientes para relacionar el grado mínimo de hidratación al final del periodo de curado con el comportamiento a largo plazo.

El criterio relacionado con la resistencia a la compresión implica alguno de los dos enfoques siguientes:

1. Concepto R1 1. Concepto R1 1. Concepto R1 1. Concepto R1 1. Concepto R1 – El concreto se cura hasta que alcanza una resistencia mínima especificada.

2. Concepto R2 2. Concepto R2 2. Concepto R2 2. Concepto R2 2. Concepto R2 – El concreto se cura hasta que la resistencia a la compresión en el lugar alcanza una fracción recomendada de la resistencia a la compresión especificada a los 28 días, de tal manera que en dicho lapso el concreto a una profundidad establecida alcance la resistencia especificada.

El concepto R1 ofrece la ventaja de que el uso de mezclas con bajas relaciones agua/cemento o que tengan un desarrollo rápido de resistencias tempranas pueden reducir la duración del periodo de curado.

Este criterio puede aplicarse cuando la durabilidad deba tomarse en cuenta.

El concepto R2 depende de la rapidez de generación de resistencia. Es independiente de la relación agua/cemento. Este concepto resulta adecuado cuando la resistencia estructural es importante. La

noción básica es que el concreto debería curarse el tiempo suficiente para que la resistencia en el lugar a cierta profundidad por debajo de la superficie alcance la resistencia especificada usada para el diseño de la estructura.

Una vez concluido el curado, tiene lugar el secado de la superficie y la hidratación cesa cuando el contenido de agua de la capa superficial decrece por debajo de un valor crítico.

Cuando el frente de secado alcanza la profundidad establecida, la resistencia aumenta como resultado del secado mientras que la rapidez de hidratación disminuye. El objetivo es garantizar que las dos curvas de desarrollo de resistencia se crucen a una edad de 28 días o posterior.

Hilsdorf sugiere que el periodo de curado debería ser lo suficientemente largo como para que a 28 días la resistencia del concreto a la profundidad del primer lecho de refuerzo sea igual a la resistencia de diseño. La razón para este requisito es garantizar que la resistencia a la adherencia del acero de refuerzo alcance el valor supuesto en el diseño. Sin embargo, en la actualidad los datos son insuficientes para establecer la duración del curado que garantice que las dos curvas de desarrollo de resistencia se intercepten a la edad de 28 días.

CONCRETO AMBIENTALMENTE SUSTENTABLE

La demanda de concreto aumentó constantemente a medida que la población mundial creció rápidamente durante la última mitad del siglo XX. La demanda creciente se puede ilustrar a través del consumo mundial de cemento Portland. De acuerdo con la Revista Anual Mundial de Cemento (WCAR, por sus siglas en inglés), el consumo mundial de cemento ascendió a 1.4 miles de millones de ton en 1995. La WCAR estimó que subiría de unas 1.66 miles de millones de ton para el 2000, a aproximadamente 1.84 miles de millones de ton en 2005 y a 1.95 miles de millones de ton en el 2010.

La producción de cada ton de cemento Portland contribuye con cerca de una ton de bióxido de carbono (CO₂) que se emite a la atmósfera. Cerca de la mitad de dichas emisiones se deben a la calcinación de piedra caliza y la otra parte se origina con la combustión de combustibles fósiles. En la actualidad, la producción en el nivel mundial de cemento equivale a cerca de

7% de la generación total mundial de CO₂. Esta proporción se espera que permanezca constante durante la próxima década. El aumento de las emisiones de CO₂ hacia el medio ambiente terrestre es un asunto realmente preocupante para todos los habitantes del planeta. Durante los últimos cien años el "efecto invernadero" ocasionó un aumento en el calentamiento global de 4 °C. Por tanto, sin la disminución de las emisiones de CO₂ podría ser inevitable un desastre ambiental.

Los pronósticos actuales estiman que la población mundial aumentará de seis mil millones hoy día a nueve mil millones en 2050 y a 11 mil millones hacia finales de este siglo. A medida que crece la población la demanda de la nueva infraestructura para las zonas industriales y urbanas en los países en desarrollo, así como la renovación de la infraestructura existente y de aquella en proceso de deterioro en los países desarrollados tendrán un aumento sustancial.

Para numerosas aplicaciones estructurales el concreto se convertirá indudablemente en el material preferido debido a su bajo costo y a su fácil disponibilidad. La pregunta a la que se enfrenta la industria del concreto es: "¿será capaz de satisfacer el reto de proteger la calidad del medio ambiente y a la vez proyectar al concreto como el material de construcción preferido?"

La demanda creciente para el desarrollo de infraestructura implicará un aumento enorme en la producción de cemento Portland. La construcción de nuevas plantas de cemento indudablemente aumentará las emisiones de CO₂, mientras la construcción de nuevas plantas termoeléctricas de gran capacidad producirá grandes cantidades de cenizas volantes y de escoria de calderas, las cuales no están siendo recicladas de una manera significativa. De acuerdo con Manz, 550 millones de ton de cenizas de carbón se produjeron en todo el mundo en 1992 y de ellas sólo 35 millones de ton se usaron como puzolana por las industrias del cemento y del concreto, lo cual representa 7% de toda la cantidad de ceniza disponible. La producción anual actual de ceniza de carbón en todo el mundo se estima que alcance los 715 millones de ton, de las cuales cerca de 500 millones son generalmente adecuadas para utilizarse como puzolanas.

El uso anual a escala mundial de la ceniza volante por las industrias del cemento y del concreto es de cerca de 38 millones de ton, lo cual es muy bajo. La producción mundial anual de escoria de alto horno es de 110 millones de ton. Sin embargo, la utilización de escoria es muy baja, como sucede con la puzolana debido a que en muchos países sólo una pequeña parte de la escoria se procesa como material cementante. Por tanto, se desperdician recursos cementantes potencialmente valiosos.

Los efectos benéficos derivados del uso de ceniza volante y de escoria están bien documentados. Las investigaciones demuestran que el empleo de ceniza volante y de escoria en mezclas de concreto no solamente está disminuyendo el consumo de energía y la emisión de CO₂, sino que también representa una manera rentable de mejorar la durabilidad y de minimizar el agrietamiento

por temperatura.

La mezcla de concreto superfluidificado que contiene entre 60% y 70% de ceniza volante o de escoria de alto horno como proporción en volumen del material cementante total ha denotado una alta resistencia y gran durabilidad a una edad relativamente temprana. Así, la sustitución a gran escala del cemento en el concreto por subproductos industriales y por otros materiales puzolánicos resultará

sumamente ventajosa desde el punto de vista de economía, eficiencia energética, durabilidad y desarrollo sustentable.

RECICLAJE DEL CONCRETO

El uso de agregados obtenidos de los desechos de demolición de estructuras de concreto brinda una gran oportunidad para conservar recursos naturales no renovables. En muchas partes del mundo se han agotado los bancos naturales de agregados y el transporte de agregados en grandes distancias puede resultar mucho más costoso que el uso de agregados de bajo costo reciclados localmente. De este modo, se estima que la generación anual mundial de escombros de concreto y de mampostería producto de demoliciones es del orden de mil millones de ton.

En la actualidad, sólo pequeñas cantidades de agregados se obtienen del reciclado de concreto y de mampostería. Los escombros se pueden procesar de tal manera que pueda usarse para sustituir al agregado natural en el concreto. Una de las razones principales para no utilizar agregado reciclado para concreto es que resulta más poroso que el agregado natural. Por tanto, para lograr un cierto grado de trabajabilidad, la cantidad de agua para preparar concreto fresco tiende a ser alta y como resultado las propiedades mecánicas del concreto endurecido se ven afectadas de manera adversa. En un estudio se indica que este problema puede resolverse mediante el uso de aditivos reductores de agua y de ceniza volante como parte del concreto. Hace falta más investigación para desarrollar lineamientos que permitan el uso de concretos mezclados con agregados reciclados.

REFERENCIAS

*National Institute of Standards and Technology Gaithersburg, Maryland, USA Presentado en el Congreso Internacional ACI- IBRACON, 25-27 de abril de 2004, Sao Paulo, Brasil

CONCLUSIONES

El concreto es el material de construcción hecho por el hombre que más se usa. Se piensa en términos generales que las estructuras de concreto son durables y proporcionan una vida útil de 50 o más años con poco o nulo mantenimiento. Durante el último cuarto del siglo XX observamos muchas evidencias del deterioro prematuro de estructuras de concreto. Al mismo tiempo, la sociedad ha exigido estructuras no contaminantes para lograr un desarrollo sustentable.

Es un reto enorme para esta industria producir concretos más durables y más económicos, y al mismo tiempo, minimizar el impacto ambiental.

La industria del concreto debe buscar la forma de mejorar las propiedades del material como pueden ser la resistencia, la durabilidad y la facilidad de colocación y en paralelo apoyar las metas de

sustentabilidad. En especial, la industria debería establecer como metas las siguientes:

- Reducir la energía necesaria para la producción del cemento.
- Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Maximizar el uso de subproductos de desecho.
- Aumentar la durabilidad del concreto.
- Recortar el tiempo de construcción.
- Alargar la vida útil de la infraestructura.

Es evidente que la industria del concreto se enfrenta al reto de ponerse al frente del desarrollo futuro de tal manera que proteja al medio ambiente, y al mismo tiempo, proyecte al concreto como el material de construcción preferido en el siglo XXI.

Este artículo le pareció:

Artículo Concreto: Material de construcción del siglo XXI

- BUENO
- MALO
- REGULAR

Votar

ICPIC'04

11 TH International Congress in Polymers
in Concrete

Fecha: 2 y 4 de junio

Sede: Bam, Berlín, Alemania

Organiza: Katholieke Universiteit Leuven
(Bélgica), Warsaw University of
Technology (Polonia) y como
copatrocinador Rilem

Descripción: Esta reunión ha sido
considerada por más de 25 años como la
líder respecto a polímeros para concreto y
en esta ocasión esta será la plataforma de
lanzamiento de las novedades y las
nuevas técnicas de aplicación.

Contacto: [ICPIC 2004-01-15](#)

[Dr. M. Maultzsch](#)

[BAM – VII.0D-12200 Berlín Alemania](#)

[E-mail: icpic-2004@bam.de](mailto:icpic-2004@bam.de)

www.icpic.bam.de

GEO- Engineering for Resource Development

Fecha: 22 a 26 de junio

Sede: Centro de Convenciones TELUS, de
la ciudad de Calgary

Organiza: Departamento de Ingeniería
Civil y Ambiental de la Universidad de
Alberta, Canadá

Descripción: Por un desarrollo sustentable

Contacto: Sally Petaske

[E-mail: Spewtaske@civil.ulaberta.ca](mailto:Spewtaske@civil.ulaberta.ca)

World of Concrete México 2004

Fecha: 16 al 18 de junio de 2004.

Sede: Centro Banamex de la Ciudad de México

Organiza: E. J. Krause de México y Hanley-Wood Exhibitions e Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC)

Descripción: La exhibición más grande en la industria del cemento y concreto

[Informes](#)

imcyc@mai.imcyc.com

CONVOCATORIA VII Simposio Internacional Utilización del Concreto de Alta Resistencia y de Alto Comportamiento

El Instituto Americano del Concreto se complace en anunciar el VII Simposio Internacional sobre la utilización del Concreto de Alta Resistencia / Alto Comportamiento, que se llevará a cabo en la ciudad de Washington, D.C., del 20 al 24 de junio de 2005.

El simposio es continuación de los exitosos simposios previos que se llevó a cabo en Stavanger, Noruega; Berkeley, California, EU.; Lillehammer, Noruega; y Leipzig, Alemania.

Por la importancia del evento, del cual el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC) participa como

copatrocinador, tendrá una repercusión internacional entre los ingenieros e investigadores interesados en el tema.

¿QUIÉN DEBE PARTICIPAR?

Se invita a participar a todos los interesados en alguno de los siguientes tópicos:

Reportes nacionales
Diseño de mezclas y de materiales
Técnicas de construcción
Reglamentos y especificaciones
Costo – Beneficio
Historia y definición
Diseño estructural
Casos históricos
Control de calidad
Investigación de materiales

Fecha límite del simposio

- Propuesta de un resumen de 200 palabras
1 de Febrero de 2004
- Aceptación del resumen y notificación a los autores
15 de Marzo de 2004
- Propuesta del manuscrito para revisión del ACI
15 de Julio de 2004
- Aceptación de documentos y notificación a los autores
30 de Septiembre de 2004
- Propuesta del manuscrito final
15 de Enero de 2004

Envía tus resúmenes vía e-mail únicamente a:
Thomas H. Adams, Secretario del Simposio
Instituto Americano del Concreto
Thomas.Adams@concrete.org

Se dará un reconocimiento a cada una de las propuestas

Sitio Web del Simposio

www.aciconference.org

Cuotas de Inscripción

- Antes del 21 de Mayo de 2005
495.00 usd
- Después del 21 de Mayo de 2005
595.00 usd

VII Simposio Internacional sobre la Utilización de Concreto de Alta Resistencia / Alto Comportamiento

• 20-24 de Junio de 2005

Washington, D.C., USA

Deseo presentar una propuesta y asistir a la conferencia

Enviaré un bosquejo de 200 palabras para el 1 de Febrero de 2004.

Deseo asistir a la conferencia. Favor de enviarme un programa final y las formas de para reservación de hotel.

Nombre:

Apellido Paterno:

Apellido Materno:

Empresa:

Dirección:

Colonia:

Ciudad:

Estado:

C.P.:

País:

Teléfono:

Fax:

E-mail:

Favor de regresar por correo / fax / e-mail
con atención a:

Thomas H. Adams
American Concrete Institute
Farmington Hills, Mi 48333-9094
USA
Fax: (248) 848-3740
E-mail: Thomas.Adams@concrete.org



• Tecnología de punta para el desarrollo

Hoy día, en cualquier tipo de industria la utilización de los materiales con los que se da mantenimiento a las instalaciones, es de gran importancia tanto desde el punto de vista económico como funcional.

Basados en este punto, y con la finalidad de brindar soluciones de protección y apariencia para todo tipo de instalaciones industriales y comerciales, COMEX, siendo una compañía 100% mexicana, dedica gran parte de su inversión a la tecnología de punta, para el desarrollo y fabricación de recubrimientos e impermeabilizantes arquitectónicos e industriales, a través de productos y servicios de la más alta calidad.

La división industrial de COMEX, se enfoca de manera especializada a satisfacer las necesidades de las diferentes industrias, tales como la marítima, de construcción, química, alimentaria, energética, de la salud, automotriz y de otra índole, ofreciendo productos bajo las marcas Comex ®, Amercoat ® y Pimex ® que brindan durabilidad, excelentes acabados y sistemas específicos que se requieran de acuerdo al tipo de empresa. Esta especialización no solo se refiere al producto como tal, sino también a los equipos y al servicio técnico personalizado.

Este artículo le pareció:

Artículo Publireportaje COMEX 2

- BUENO
 REGULAR
 MALO

Votar



De igual forma, es primordial mantener y cumplir las normas de calidad, seguridad industrial y medio ambiente a nivel nacional e internacional.



PUBLICACIONES



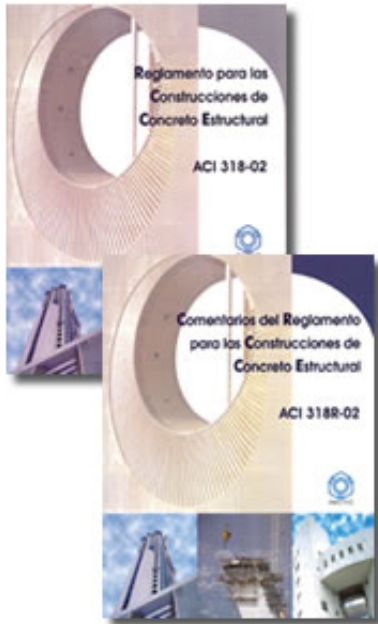
Construcción de losas y pisos de concreto. ACI-302

ESTA GUÍA DE SCRIBE cómo obtener losas de concreto sobre el terreno y pisos de alta calidad para varias clases de servicios. Destaca aspectos de la construcción tales como preparación del sitio, materiales para fabricar concretos, proporciones y mezclas, mano de obra, construcción de juntas, transferencia de cargas a través de juntas, procedimientos para descimbrar y curado.

*Editado por IMCYC
Autor: ACI
105 Págs.
Edición 2004*

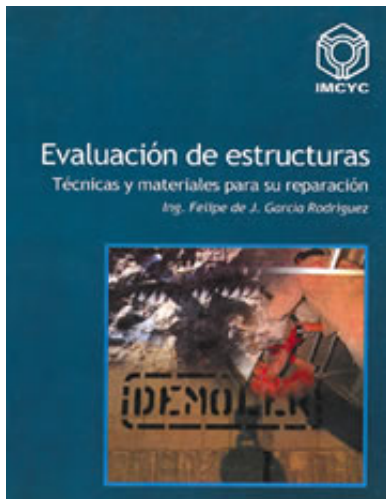
Reglamento y Comentarios para las Construcciones de Concreto Estructural. ACI 318R-02

UNA OBRA QUE SE DESARROLLA en dos tomos en español. En el primero se presenta el contenido del Reglamento ACI 318 R-02 y en el segundo se desarrollan los comentarios de modo que pueda emplearse como parte de un reglamento de construcciones legalmente adoptado y, por tanto, difiere en forma y esencia de los documentos que proporcionan especificaciones detalladas, prácticas recomendables, procedimientos completos de diseño o ayudas de diseño. En los comentarios se hacen referencias de algunos datos de investigación para quienes deseen estudiar dicho material, y toman en cuenta otros



documentos con sugerencias para lograr el cumplimiento de los requisitos y propósitos del reglamento.

*Dos tomos
Editado por IMCYC
Autor: ACI Comité 318
384 Págs. c/u
Edición 2004*



Evaluación de Estructuras. Técnicas y Materiales para su Reparación

AL TERMINAR ESTE LIBRO el lector contará con las herramientas necesarias para analizar una estructura de concreto y, en consecuencia, evaluar su estado actual. Esto le permitirá proyectar su comportamiento futuro, considerando las condiciones de servicio histórico y actuales para diseñar los sistemas de reparación o remodelación que requiere la misma estructura.

*Editado por IMCYC
Autor: Ing. Felipe de J.
García Rodríguez
146 Págs.
Edición 2002*

* Informes y ventas

Lic. Diana Rueda

Insurgentes Sur 1846, Col. Florida Tel. : 56 62- 06 06 ext. 10

e-mail: drueda@mail.imcyc.com

Fondo Editorial IMCYC



Edison y la vivienda 2a. Parte

El dato más conocido de Tomás Alva Edison, el inventor más grande del mundo, es que hace casi un siglo decidió iluminar para siempre la noche del hombre. Pero, la verdad es que fue un ser polifacético, por ejemplo también, diseñó las primeras casas prefabricadas de concreto.



De la solicitud de la patente de registro realizada en 1908 extrajimos el siguiente párrafo, que deja entrever el concepto de su sistema de prefabricación: “El objeto de mi invento es construir un edificio con una mezcla de cemento, mediante una sola operación de moldeado en todas sus partes, incluyendo los muros, los techos, las divisiones, las tinas de baño, los pisos, estarán formados por una masa integral de mezcla de concreto.

Este invento es aplicable a las construcciones de cualquier tipo, pero yo pienso particularmente en la construcción de viviendas, donde las escaleras, chimeneas y todo el decorado interior puede formarse como una pieza integral. “Mediante varillas que se dejarán incrustadas en el material se le dará fuerza a los puntos estratégicos, y luego estarán los moldes hechos con piezas de hierro forjado que se atornillarán de tal forma que quede entre una y otra un hueco en el que se vertirá el concreto. Cuando fragüe el concreto, se desatornillarán las secciones y al retirarse la cimbra se revelará una casa totalmente terminada.”
Poco después visitó a Nueva Jersey para

supervisar la construcción de su primera casa, donde vigiló que la gran mezcladora mecánica quedara en su sitio. Con una banda transportadora se subió el concreto hasta un depósito en el nivel del techo de la casa y el cual sirvió para derramar de manera uniforme la mezcla dentro de los moldes. Así, el colado se hizo en seis horas.

Seis días más tarde se retiraron los moldes y solo faltó colocar las puertas, las ventanas e instalar la plomería y la electricidad para tener una casa totalmente terminada. Después de este experimento, Edison comenzó a hacer planes más elaborados, pero el proyecto de las casas no tuvo aceptación popular, y la efímera incursión del preclaro inventor en la industria de la prefabricación en 1890 y en los primeros años del siglo XX quedó sólo como una iniciativa efímera, hasta que a mediados del mismo siglo se retomó la original idea.

