



CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

- ✓ **ARQUITECTURA**
El arquitecto que vino del frío **42**
- ✓ **INGENIERÍA**
La conquista del cielo **16**

ISSN 0187-7895 Construcción y Tecnología es una publicación del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A.C.
\$35.00 ejemplar

EN PACHUCA:

Gota de PLATA

REPORTAJES TÉCNICOS PUBLICITARIOS
ADITIVOS
Pág. 34

¿Construir para SUMAR o para restar?



P

ara muchos científicos es casi un dogma que la ciencia sólo es posible si se es libre o independiente de valores. Ellos creen que hay poderosas razones para adoptar tal doctrina. Algunos criterios descansan directamente en la importante y clásica observación de David Hume, filósofo británico del siglo XVIII, según la cual, desde un punto de vista estrictamente lógico, es imposible deducir alguna norma o propuesta de tipo ético a partir

de enunciados puramente descriptivos acerca de cómo han sido, son o serán los hechos en el mundo, y por consiguiente, ningún enunciado descriptivo tiene o puede tener aplicaciones éticas.

Así, por lo general, enero trae vientos de renovación, buenos deseos y un ánimo propositivo. Sin embargo, no dejan de flotar en el ambiente algunos cabos sueltos que a medida que pasan los días vuelven a tomar una importante dimensión, como lo es el tema del muro de 1,100 km, un tercio de la frontera entre México y Estados Unidos, que se pretende levantar entre las dos naciones.

Los muros siempre fueron odiosos, aunque hayan servido de escudo protector. Algunos, como la Muralla China, tocan la niebla de los mitos. Otro, como el de Berlín, fue la expresión de una cárcel. Durante 2003 empezó Israel a construir el muro que lo separa de los territorios palestinos, que se erigió sólo en 8% de concreto y limita los lugares donde es necesario proteger a la población de los francotiradores. Una novedad la constituye el que hay otros muros, más viejos y agresivos, sobre los que muy poco se

habla, como la sólida barrera saudí-yemenita del Sahara Occidental, o el de Cachemira, o los muros que dividen las ciudades de Irlanda del Norte, a los que se les llamó "líneas de paz". También, España ha levantado muros de seis metros de altura en Ceuta y Melilla, para separar esos enclaves de la población africana, mismos que fueron financiados por la Unión Europea.

A su vez, Chipre sufre el añoso conflicto de sus comunidades griega y turca. Sobre la línea de armisticio se construyó una ancha franja de separación de 300 km de largo. El sistema, patrullado por fuerzas de la ONU, atraviesa sectores de la capital, Nicosia, donde algunas de sus calles están divididas por feas murallas de concreto.

Los materiales, al igual que la ciencia, son neutrales, destruyen o construyen, dividen comunidades, levantan puentes de comunicación y progreso, o bien sirven de resguardo, como quedó demostrado en los recientes y desafortunados embates sufridos por nuestro país ante la fuerza de los huracanes, cuando las únicas estructuras que quedaron de pie fueron las hechas con concreto. Así, depende de la ética si se construye para edificar o para dividir, para sumar o restar. ☉

“Depende de la ética
el construir para edificar
o para dividir, para
sumar o restar”

Los Editores



CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

IMCYC es miembro de:



FIP
Fédération Internationale
de la Précontrainte



El **IMCYC** es el Centro
Capacitador número
2 del Instituto
Panamericano
de Carreteras



ONNCCE
Organismo Nacional
de Normalización
y Certificación
de la Construcción
y la Edificación



PCI
Precast/Prestressed
Concrete Institute



PTI
Post-Tensioning Institute



SMIE
Sociedad Mexicana de
Ingeniería Estructural



ANALISEC
Asociación Nacional de
Laboratorios Independientes
al Servicio de la
Construcción

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

Editor

Ing. Raúl Huerta Martínez
rhuerta@mail.imcyc.com

Subeditora

Arq. Mireya Pérez Estañol
mperez@mail.imcyc.com

Arte y Diseño

Estudio Imagen y Letra
David Román Cerón, Inés López Martínez
Alejandro Morales

Colaboradores

Mayra A. Martínez, Mauro Barona, Enrique Chao,
Adriana Reyes, Raquel Ochoa, Adriana Valdés Krieg

Fotografía

Robert Campbell, Pedro Hiriart,
Guadalupe Velasco

Publicidad

Tels.: 01 5662 0606, 01 5662 1348 y 01 5662 3348

Lic. Carlos Hernández Sánchez
chernandez@mail.imcyc.com

Ext. 31

Lic. Eduardo Pérez Rodríguez
publicidad@mail.imcyc.com

Ext. 16



imcyc®

**INSTITUTO MEXICANO
DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO**

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente

Lic. Jorge L. Sánchez Laparade

Vicepresidentes

Ing. Héctor Velázquez Garza
Ing. Daniel Méndez de la Peña
Lic. Pedro Carranza Andresen
Ing. Máximo Dolman

Tesorero

Arq. Manuel Gutiérrez de Silva

Secretario

Lic. Roberto J. Sánchez Dávalos

Director General

Ing. José Lozano Ruy Sánchez

[c] Cartas

Seria y profesional

Construcción y Tecnología, como revista, es una de las pocas en el país que trata con seriedad y profesionalismo los temas relacionados a la construcción y sus entornos.

¡Felicidades!

Arq. Alejandro Merino Montiel,

Constru Arte,

Barrio de San Antonio Atltzayanca,

Tlaxcala, México

En contacto

He escuchado comentarios excelentes acerca de su publicación. Por lo mismo, estoy interesado en recibirla. Actualmente soy pasante de la carrera de ingeniería civil, razón por la que me gusta ponerme al tanto en todo lo referido a construcción y tecnología.

¡¡¡Gracias!!!

Enio Díaz Martínez,

Navegación Interactiva,

México, DF

Estimado futuro ingeniero:

Gracias por ponerse en contacto con nosotros, y desde luego, ya hemos tomado nota tanto de su dirección electrónica como de correo para establecer una mejor comunicación, en la que incluiremos información no sólo de lo que son nuestras publicaciones, sino de todos los servicios que el IMCYC ofrece para la construcción con concreto.

Capacitación

Estamos aprovechando los datos técnicos que publican mensualmente en la sección de Conceptos Básicos del Concreto, para la capacitación del personal de obra, ya que en mi opinión, de manera ágil y muy didáctica, muestran cómo sacar el mejor provecho del concreto.

Felicidades por la revista y por ofrecernos esta opción.

Martín Alberto Ojeda Alarcón,

CECSA,

PH El Cajón

Estimado lector:

Gracias por su opinión, y por favor, le pedimos esté atento a la nueva serie que estamos iniciando en este número, en la que mostramos casos prácticos sobre el uso del concreto que se presentan cotidianamente en la obra.

Presentación del libro **XIV PREMIO OBRAS CEMEX**

En el Museo Marco, de la ciudad de Monterrey, el 6 de diciembre se realizó la presentación del libro **XIV PREMIO OBRAS CEMEX** con la participación de Carlos Serna, subsecretario de Obras Públicas de Monterrey; Jaime Elizondo, presidente de CEMEX en México, y Antonio Toca, como representante del jurado del certamen.



Durante el evento, Jaime Elizondo señaló que “en 2003 decidimos dar un paso más allá al documentar lo ocurrido en el Premio OBRAS CEMEX en un libro que reuniera lo más relevante de este evento y que hoy día ha adquirido un lugar prominente en la industria de la construcción en México; así hoy presentamos el cuarto volumen”.

Esta edición consta de 323 páginas bellamente ilustradas con más de 700 fotografías y referencias técnicas, y se hizo la compilación de las obras finalistas y ganadoras, de las que obtuvieron los Premios Especiales por Accesibilidad, y por Arquitectura Sustentable, además de incluirse un capítulo dedicado al arquitecto Teodoro González de León, ganador del premio a la Vida y Obra.

Con una magnífica presentación, en el libro se documenta tanto la

histórica participación de 30 estados de la república mexicana como de Colombia, Egipto, Costa Rica, Nicaragua, España, Estados Unidos, Filipinas, Panamá, Puerto Rico, República Dominicana y Venezuela, naciones donde CEMEX mantiene operaciones. Así, con esta documentación, el lector



Fernando López, Jesús López, Jaime Elizondo y Antonio Toca.

CEMEX Concretos: ingeniería y arquitectura corporativa del siglo XXI

EDIFICIOS CORPORATIVOS

A partir de la última década del siglo pasado, diversos corporativos mexicanos han asumido un papel más solidario y activo hacia los problemas de nuestra cada vez más democrática cultura. Reflejo fiel de esta nueva actitud abierta y receptiva, los nuevos edificios corporativos surgidos en estos años se levantan como verdaderas joyas arquitectónicas que, por su transparencia y presencia urbana, contribuyen decididamente a la construcción de una sociedad más participativa e incluyente.

Los arquitectos y constructores de estos nuevos edificios han encontrado en el concreto el mejor material con qué expresar los valores de la nueva cultura corporativa: solidaridad social, colaboración laboral y sustentabilidad, son representadas con acabados en un material, el concreto, producido con la más avanzada tecnología y el mayor respeto ambiental.

En el diseño contemporáneo, no hay mejor símbolo de la honestidad material que el concreto arquitectónico, que, sin recibir recubrimientos posteriores, revela los minerales que lo constituyen y las marcas que han dejado en él sus diseñadores y constructores.



Procuraduría del Estado de Yucatán, Mérida, Yucatán



Edificio de oficinas de CEMEX, México, D.F.



Alcos Bosques Corporativo, México, D.F.



Torre Dataflux, San Pedro Gaxa García, Nuevo León



Corporativo Calásmul, México, D.F.



Edificio Saratoga, México, D.F.



Centro Nacional de Rehabilitación, México, D.F.



☎ 01 800 900 0 100 Asesoría Gratuita





Jurado XIV PREMIO OBRAS CEMEX



De izq. a der. Antonio Toca, Jaime Elizondo y Carlos Serna, mesa directiva.



Teodoro González de León, ganador del premio a la Vida y Obra.

puede conocer los criterios que se aplicaron en el proceso de selección de los diversos proyectos galardonados en la edición XIV PREMIO OBRAS CEMEX.

“A 14 años de haber otorgado el primer galardón-mencionó Elizondo, este certamen

exitoso de profesionales que, mediante su trabajo, trascienden y no dudan en mostrar sus obras para someterlas a la consideración de arquitectos e ingenieros. En suma, se trata de auténticos especialistas de la construcción”.

El presidente de CEMEX en México concluyó diciendo que la empresa trabaja para promover la innovación en la industria de la construcción en pos de un mejor futuro. ☺



Exposición obras ganadoras XIV PREMIO OBRAS CEMEX

ha permitido promover lo mejor de lo mejor en el sector, así como estimular el desempeño

CONCRETO EN LA TERMINAL AEROPORTUARIA DE CHIAPAS

AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES (ASA) empezó la colocación del concreto hidráulico en pista, rodajes y plataformas del nuevo aeropuerto Ángel Albino Corzo, de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Paralelamente el gobierno de Chiapas dará inicio a las obras de construcción del edificio terminal y el puente de acceso.

El nuevo aeropuerto de Tuxtla Gutiérrez comenzará sus operaciones en el segundo trimestre del 2006 y podrá movilizar en una primera etapa 580 mil pasajeros al año. Asimismo, contará con un edificio terminal de 10,200 m², que operará bajo el concepto de doble nivel, es decir, se separarán los flujos de llegadas y salidas de pasajeros, cumpliendo con los requisitos que rigen actualmente a los aeropuertos internacionales.

El edificio contará con cinco posiciones de contacto: cuatro fijas directas al edificio con sus respectivos aeropasillos, y una remota. Cabe mencionar que Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) adjudicó a la empresa Tecno Productos GAB S.A. de C.V. la construcción, suministro y puesta en operación de los cuatro aeropasillos fijos Tipo T, que facilitarán el ascenso y descenso de los pasajeros en dicha terminal aérea.

El costo total de los aeropasillos fijos Tipo T es de ocho millones 400 mil pesos, y serán instalados en el aeropuerto durante el primer trimestre del 2006. Contarán con un nove-



dosado diseño tecnológico –a cargo de ASA-compuesto con paredes de cristal, techo curvo, sistema de aire acondicionado y parteluces horizontales que ayuden a disminuir la incidencia directa del sol.

El proceso de licitación se llevó a cabo bajo la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y

Servicios del Sector Público, por lo que después de haber sido analizadas las propuestas técnicas y económicas se determinó que la empresa Tecno Productos GAB cumplía con los requisitos para adjudicarse la construcción del proyecto. 🌐

Fuente: www.sct.gob.mx

REALIZE IDEAS... CON AUTODESK

¿QUÉ ES AUTODESK?

Esta firma desarrolla *software* que permite la integración de los diferentes procesos en los que se desenvuelve un proyecto de construcción y cuenta básicamente con aplicaciones de tres tipos:

- Modelado arquitectónico
- Modelado estructural
- Modelado de instalaciones

Entre algunas de las soluciones que actualmente están disponibles podemos mencionar Autodesk Revit, Autodesk Architectural Desktop, Autodesk Building Systems, Autodesk Revit Structure y Autodesk AutoCAD Revit.

PARA CERRAR EL AÑO CON BROCHE DE oro, del 28 al 1 de diciembre pasado, bajo el título de *Realize your Ideas* se celebró la 13 edición de Autodesk University (AU), en los hoteles Swan y Dolphin, de Disney, en Orlando, Florida, evento que contó con una asistencia récord superior a los cinco mil participantes, provenientes de 63 países, donde se mostraron los nuevos alcances de su tecnología.

Autodesk, cuyo producto emblema Auto CAD se ha convertido en una herramienta indispensable para el proyecto arquitectónico, avanza continuamente con nuevas aportaciones. Sin embargo, es tal la riqueza de las mismas que no se pueden pasar por alto las aportaciones hechas al mundo de los video-juegos, la producción digital de videos, e incluso, en el diseño de juegos de entretenimiento por la complejidad y seguridad requerida por Disney en sus parques de diversiones.

Durante la sesión de apertura (AU) Carol Bartz, Chairman, presidente y CEO, brindó a los asistentes la visión de la compañía para crear, administrar y compartir con herramientas que permitan manejar los escenarios más complejos de manera más sencilla, de tal forma que el diseñador quede liberado de molestas rutinas para dedicarse de tiempo completo al proceso creativo.



EL ASOMBROSO REVIT

Autodesk Revit Building 8 es el sistema de modelado especializado en información sobre construcción (BIM- *building information modeling*) más avanzado del mundo, que refleja fielmente el mundo real de la arquitectura al dejar que los arquitectos, diseñadores e ingenieros civiles trabajen en edificaciones de una manera integral, y no en términos de planos de planta, secciones y elevaciones individuales.



Mediante la tecnología de cambio paramétrico de Revit, cualquier cambio se coordina automáticamente por todo un proyecto, incluyendo perspectivas del modelo, hojas de planos, agendas, secciones, planes y presentaciones –haciendo que los procesos repetitivos del diseño y el proceso de revisión estén mucho más sincronizados-. Todos los diseños y documentos están coordinados, son consistentes e íntegros, sin que importe el número de cambios que se realizan durante el proceso de diseño.

Según se informó en la reunión de prensa de AU, por sus características y las funciones de Autodesk Revit, los diseñadores de la *Freedom Tower*, que será edificada en Nueva York en el lugar donde se encontraba el World Trade Center, están empleando una variedad de soluciones Autodesk, que incluyen Revit, AutoCAD, y Buzzaw. 🌐



URBI Y OUTINORD, ALIANZA ESTRATÉGICA PARA DUPLICAR CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN EN VIVIENDAS DE CONCRETO

URBI, EMPRESA LÍDER EN MÉXICO, especializada en el desarrollo de vivienda, podrá duplicar su capacidad de producción gracias a la alianza estratégica suscrita recientemente con la empresa francesa Outinord, lo que se traduce en un aumento de viviendas a construir con la misma base productiva que utiliza actualmente.

La alianza con Outinord, fabricante de moldes de concreto, permite a URBI consolidar su estrategia de generación de alianzas productivas, contando además con la asesoría técnica de una de las principales empresas en la industria europea.

Outinord es originaria del norte de Francia, líder en la fabricación de moldes de concreto y consultora en temas de construcción. A partir de la tecnología y asesoría de esta empresa, URBI estará en condiciones de duplicar su velocidad de producción, haciendo sinergia con su plataforma tecnológica Urbinet, que abate costos y optimiza sus procesos.

Los criterios que URBI consideró al buscar esta alianza fueron la adquisición de

mayor velocidad de producción, simplicidad del sistema de Outinord, la posibilidad de construir de forma industrializada con altos estándares de calidad, que respondan a las características y diseños necesarios para sus clientes, y una sensible reducción en los costos gracias a la disminución de tiempos en diversos procesos. 🌐



ANTARA POLANCO Y EL NUEVO PASO A DESNIVEL

CONSTRUIDO EN UN TIEMPO RÉCORD de seis meses y con una inversión de 75 millones de pesos (cofinanciada por la desarrolladora inmobiliaria, Walton St. Capital y el gobierno del Distrito Federal), en diciembre pasado se inauguró un paso a desnivel en el cruce de la avenida Ejército Nacional y la calle de Moliere, en Polanco.

Esta obra, que generó 450 empleos directos y 1,500 indirectos, se proyectó con cuatro carriles de circulación y una capacidad vial de seis mil autos/hora en ambos sentidos, lo que permitirá reducir, en

promedio de 58%, el tiempo de cruce. Es decir, resta 71 segundos a los 120 del ciclo anterior necesario para cruzar esta intersección de la ciudad de México.

El paso vial, que se encuentra a unos cuantos metros del complejo urbano Antara Polanco, forma parte de las obras que atenuarán el impacto urbano que tendrá el importante complejo arquitectónico que se construye, bajo la dirección general del arquitecto Javier Sordo Madaleno, en el terreno de 48 mil 500 m² que por muchos años ocupó la planta de General Motors.

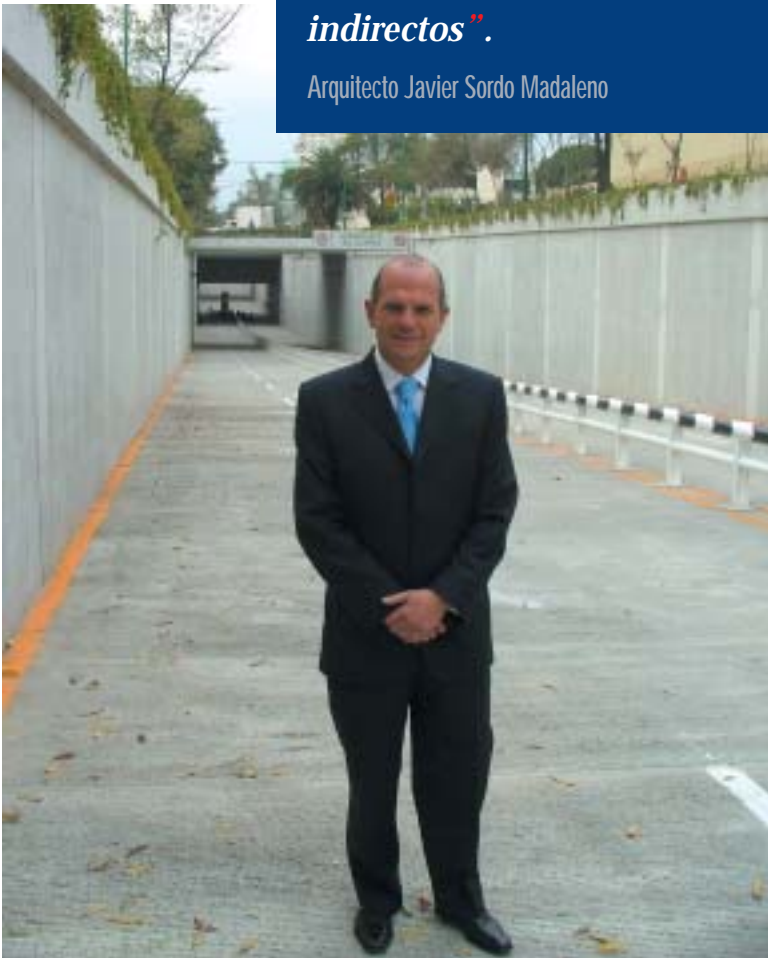
Antara Polanco, (antes llamado Los Átrios), cuando se concluya constará de oficinas, un hotel, un pasaje comercial y vivienda media residencial y residencial. En una primera etapa, con una inversión de 225 millones de dólares, se erigirán un pasaje comercial al aire libre en dos niveles, las oficinas corporativas y toda la infraestructura urbana, tanto interior como exterior; mientras en la segunda fase se edificarán tres edificios corporativos, uno de los cuales se destinará a hotel de gran turismo.

Los beneficios que otorga el paso a desnivel son:

- 1) La continuidad del volumen vehicular de paso en la Ave. Ejército Nacional y el mejoramiento del servicio de esta vialidad.
- 2) Reducción de los tiempos de espera en la intersección de la Ave. Ejército Nacional y la calle de Moliere.
- 3) Disminución notoria de los niveles de contaminación.
- 4) El ordenamiento de los movimientos direccionales en el nivel de Ave. Ejército Nacional y la calle de Moliere.
- 5) Embellecimiento del entorno a través de la plantación de árboles.
- 6) Mejoramiento del alumbrado público con 72 luminarias de alta presión.
- 7) El señalamiento horizontal y vertical de la vialidad.
- 8) Rampas para personas discapacitadas. ♿

“Esta obra, que generó 450 empleos directos y 1,500 indirectos”.

Arquitecto Javier Sordo Madaleno





La
importancia de

INNOVAR PARA LA CONSTRUCCIÓN

Productos químicos para la construcción • Aditivos para concreto • Tratamientos de muros • Compuestos para curado y sellado • Adhesivos y recubrimientos epóxicos • Endurecedores de pisos • Tratamientos de pisos • Grouts • Selladores y rellenos para juntas • Productos para reparación de concreto • Tratamientos superficiales • Sistemas impermeables y selladores de poliuretano



The Euclid Chemical Company

TREMCO
VULKEM • PARASEAL

Oficinas Generales:
Via José López Portillo 69, Tuxtla, Estado de México
Tel. 01 (55) 5864 9970, Fax 01 (55) 5864 9977
Lada sin costo 01 800 8 EUCLID

Región Norte: Monterrey, Nuevo León
Tels. 01 (83) 8041 0100, 8041 0101, Fax 8041 0102

Región Occidente: Guadalajara, Jalisco
Tels. 01 (33) 3633 6031, Fax 01 (33) 3633 6034

Región Noroeste: Tijuana, Baja California
Tel. 01 (66) 4622 0435

Región Sureste: Villahermosa, Tabasco
Tel. 01 (99) 3140 8448

Región Bajío: León, Guanajuato
Tel. 01 (47) 7783 8176

www.eucomex.com.mx



Las empresas exitosas se reconocen por su administración

VISION SYSTEMS DE MÉXICO, con más de 15 años de experiencia, en la actualidad se devela como la compañía líder que ofrece soluciones orientadas a maximizar la rentabilidad de los negocios, las cuales permiten lograr la sincronización y la optimización de los procesos clave a lo largo de la cadena de valor de la industria.

La línea de soluciones VS está conformada por aplicaciones desarrolladas para el sector de la construcción, al focalizar nuestros alcances hemos logrado la fortaleza para crear soluciones totalmente flexibles y adaptables a las condiciones y requerimientos de este sector.

VSConcretos. Sistema integral que controla los procesos administrativos de una empresa dedicada a la producción y venta de concreto.

VSControl total. Sistema desarrollado especialmente para empresas constructoras, controla los gastos erogados por obra. Cuen-

Detalle	Descripción	Cant. actual	Unid.	Costo	Unid.	Costo	Unid.	Costo
OBRA -> ESCORA		0.00		0.00		0.00		0.00
OBRA -> CASA		0.00		0.00		0.00		144,250.00
OBRA -> OFICINA		0.00		0.00		0.00		294,802.20
ACDC-004	Acera de refuerzo núm. 5, (5M ²) top = 4200 kg/m ³	5.80	kg	80.00	276.04			1,421.40
ACDC-009	Acera de refuerzo núm. 2 (1M ²) top = 2500 kg/m ³	125.00	kg	80.00	92.19			10,212.80
ACDC-013	Acera de refuerzo núm. 2-5, (5M ²) top = 6,000 kg/m ³	1.80	kg	80.00	90.90			92.80
ACEL-002	Membra recolecto núm. 10.	00.80	kg	80.00	5,652.24			282,615.83

ta con un módulo ejecutivo que le muestra la situación real de la constructora, así como de cada una de las obras en ejecución. El más completo y sencillo del mercado.

VSMantenimiento. Controla eficientemente los costos por el mantenimiento preventivo y correctivo que se realiza a la maquinaria o equipo de una empresa. Siempre sabrá si un equipo es rentable comparando sus gastos de mantenimiento contra la utilización de equipo en obra. Módulo adicional rentas, para aquéllos que se dedican a la renta de maquinaria.



Los sistemas buscan la integración de tal forma que se enlazan con los sistemas más comunes del mercado, Excel®, Opus®, Neodata®, Contpaq®, Aspel-COI®, Macro-Pro®, Contaplus®, etc.

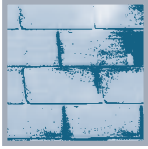
Nuestros principales objetivos:

1. Facilitar a las áreas administrativas sus procesos.
2. Comunicación e integración interdepartamental transparente.
3. Mostrar a los ejecutivos la situación real de la empresa.
4. Incrementar el rendimiento y productividad del personal
5. Generar utilidades para su empresa, y sobre todo saber cuanto VISION SYSTEMS se compromete con su empresa. ¡Cuenta siempre con nosotros! ●

S	Obra	Nº Factos	Total	Pagado	Por pagar	Total M.A.
	FACTURACION IMPRESOS	23	5,113,883.87	5,826,527.89	176,918.88	5,113,883.87
	TALCA	1	1,26.50	1,26.50	0.00	1,26.50
	CASA	16	2,998,877.99	4,774,704.79	37,798.69	2,998,877.99
	IMPRESO	6	1,888,339.38	921,026.60	967,312.78	1,888,339.38

Informes:

www.vscontroltotal.com.mx.
www.vsconcretos.com.mx
01800 877 8877



BLOQUES

Bloques de concreto en albañilería

LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS con bloques de concreto ha mostrado un gran auge en el último medio siglo en el sector de la construcción pues cumple en especial con las condiciones técnico-económicas para emplearlo sobre todo en la realización de viviendas de bajo costo. Además, en general brinda múltiples ventajas, como la reducción apreciable en la mano de obra con relación a otros sistemas, tanto por exigir de un número inferior de unidades a colocar, por ejemplo, 12 1/2 bloques por m² de pared, como por la simplificación de las tareas.

Así mismo, el muro de bloques de concreto necesita de una menor cantidad de mortero, lo que significa economía de mano de obra y de materiales, al margen de que los paramentos de la albañilería de bloques resultan lisos y regulares, por lo cual no exigen necesariamente revestimiento. De modo eventual, se puede mejorar el aspecto con pintura para cemento.

No obstante, cuando se pide revestimiento, el espesor del revoque es reducido, y por tanto, se logra una superior economía de materiales y de mano de obra. Como otro factor ventajoso está que el uso de bloques de concreto facilita el refuerzo de los muros, que presentan una gran durabilidad y brindan al usuario confort térmico y acústico.

El bloque de concreto se define según la norma como la unidad de albañilería, cuyas dimensiones normalizadas están en armonía con la coordinación modular, de manera que su alto es tal que no debe exceder a su largo ni a seis veces su ancho. Generalmente, posee cavidades interiores transversales que pueden ser ciegas por uno de sus extremos y cuyos ejes son paralelos a una de las aristas. Así mismo, los bloques están constituidos por cemento, agregados como arena, piedra partida, gránulos volcánicos, escorias u otros elementos inertes y agua.

Entre los requisitos comunes para unidades estructurales y no estructurales destacan su acabado y apariencia, pues todas las unidades deben hallarse en buenas condi-

ciones y libres de grietas u otros defectos los cuales podrían interferir con el adecuado empleo de la unidad o que deteriorarían de modo significativo la resistencia o la durabilidad de la construcción.

Por otra parte, cuando las unidades se utilizan en la construcción de muros expuestos, la cara o las caras expuestas no deben mostrar astillamientos o agrietamientos, por lógica que no son permitidas, o otras imperfecciones vistas desde una distancia de no inferior a seis m bajo luz difusa. Resulta común que 5% de un envío muestre astillamiento no mayores a 12.7 mm en alguna dimensión, o grietas no más anchas que 0.5 mm y no más largas a 25% de la altura nominal de la unidad.

Cabe puntualizar que el color y la textura de las unidades debe ser especificado por el comprador. Las superficies acabadas que serán expuestas deben estar conformes con una muestra aprobada, formada por no menos de cuatro unidades, representando el rango de textura y color permitido.

Cuando se requieren características particulares como texturas superficiales por apariencia o adherencia, acabado, color o propiedades particulares tales como clasificación del peso, mayor resistencia a la compresión, resistencia al fuego, *performance* térmico o acústico, estas especificidades deben pedirse por separado por quien adquiere el material.

Otro aspecto a tomar en cuenta son los ensayos, para los cuales unidades enteras de albañilería de concreto serán seleccionadas por el comprador y el vendedor o por sus representantes según lo establecido por un método aceptado para el muestreo aleatorio que acuerden o adopten. En todo caso las unidades deberán escogerse utilizando una tabla estadística de números aleatorios. Se deberá tener cuidado para que no se modifiquen las características de las unidades.

Los especímenes serán representativos del lote total de unidades de los cuales han sido seleccionados. Si los especímenes para el ensayo son seleccionados en obra, las unidades para el ensayo del contenido de humedad serán muestreadas de la remesa del comprador y colocadas en un envase sellado. Las piezas seleccionadas tendrán configuración y dimensiones similares.



Así mismo, el término «lote» se refiere a cualquier número de unidades de albañilería de concreto de cualquier configuración o dimensión fabricado por el productor usando los mismos materiales, diseño de mezcla de concreto, proceso de fabricación y método de curado.

Para determinar la resistencia a la compresión, la absorción, el peso unitario o densidad, y el contenido de humedad se seleccionarán seis unidades de cada lote de 10 mil o menos, y 12 de cada lote mayor de 10 mil y de menos de 100 mil unidades. Para lotes superiores a 100 mil se elegirán seis unidades por cada 50 mil unidades o fracción. Otras piezas adicionales se pueden tomar según acuerdo del comprador y el vendedor.

Para su identificación se marca cada espécimen de manera que pueden ser identificados en cualquier momento. Las marcas cubrirán no más de 5% del área superficial de la pieza.

Hay que recordar que para los ensayos sobre el contenido de humedad los bloques deben pesarse inmediatamente después de muestreados, y serán marcados y registrados con el peso recibido.

De requerirse un informe completo deberá incluir la resistencia a la compresión del área bruta con aproximación a 0.1 Mpa por separado para cada espécimen y como el promedio para el total; para las unidades segmentadas de muros debe reportarse la resistencia a la compresión con una cercanía a 0.1 Mpa; la relación altura-espesor, así como la resistencia a la compresión corregida por separado para cada pieza según lo determinen las normas establecidas al respecto. También, debe reportarse la resistencia a la compresión del promedio corregida para el conjunto de tres elementos.

No hay que obviar la absorción y la densidad resultante por separado para cada unidad. Debe tomarse en cuenta el ancho, la altura y la longitud promedio de cada espécimen según el método de ensayo normalizado, y también el espesor mínimo de la pared lateral del bloque como promedio de las medidas en cada uno de los tres especímenes.

Por último, debe acotarse el espesor mínimo del bloque como promedio del espesor mínimo del bloque registrado para cada uno de los tres especímenes. 🌀



PREMEZCLADOS

Para colar una losa de concreto premezclado

ELECCIÓN DEL TIPO DE MEZCLA

Hay muchos tipos de productos de albañilería premezclados. Para simplificar el proceso pueden elegirse tres mezclas básicas.

- La mezcla de concreto común contiene arena, grava y cemento Portland. Ésta debe utilizarse junto con la malla metálica, que da estabilidad al concreto y ayuda a garantizar que a la losa no le salgan grietas grandes en el futuro. La mezcla común funciona mejor si se cuela en una día soleado y cálido.

- La mezcla de concreto con acelerante de fraguado es la más adecuada para colarla en días fríos y cuenta con los mismos componentes que la mezcla común, además de un aditivo que acorta el tiempo de secado del concreto. La reducción del tiempo de fraguado ayuda a que el concreto se endurezca antes de que llegue a congelarse en condiciones climáticas frías. La mezcla de concreto con acelerante también debe usarse con malla metálica.

- Las mezclas reforzadas con fibra tienen los mismos componentes que la mezcla común, además de fibras sintéticas que ayudan a reforzar la adherencia del concreto. Las mezclas reforzadas con fibra pueden colarse sin malla metálica.

Contraste las propiedades de cada mezcla con sus necesidades y elija la que mejor se adapte a su caso.

Preparación del terreno

Decida cuál es la mejor ubicación para la losa. Procure elegir una zona llana para no tener que cavar.

1. Marque las esquinas de la losa con varillas. Asegúrese de que las estacas forman un cuadrado. Coloque las varillas 15 cm por detrás de cada esquina. Cave un agujero aproximada de 15 cm de profundidad que abarque toda el área delimitada por las estacas. Casi todas las losas de concreto tienen unos 10 cm de espesor; cavar hasta

15 cm le dará espacio suficiente para sentar una buena base para colar la losa.

2. Utilice un pisón para compactar el fondo de la base. Extienda en el fondo de la base una capa de unos cinco cm de espesor de grava y arena fina. Compacte la grava y la arena con el pisón.

3. Para facilitar que el agua corra sobre la losa ésta debe tener una ligera inclinación. Generalmente, basta con que la pendiente sea de un cm por cada 30 cm de largo. Defina la dirección en la que desea que corra el agua, luego coloque y clave la primera tabla de molde en el lado más alto de la losa. Las varillas deben quedar fuera del molde para dar firmeza a las tablas de la cimbra. Compruebe que la tabla de moldeo está pareja de un extremo al otro. Coloque la segunda tabla en el lado más bajo de la losa. Utilice un nivel de cuerda para comprobar el nivel entre la primera tabla y la segunda. La burbuja del nivel debe inclinarse ligeramente hacia el lado más alto de la losa. Ajuste las tablas según convenga. Coloque y clave las dos últimas tablas de la cimbra. Refuerce las tablas por detrás con montones de tierra excavada para que no se desvien o se muevan cuando cuele el concreto.

4. Cubra el fondo de la base con plástico de seis mm. El plástico actúa como una barrera de vapor.

5. Si no utiliza concreto reforzado con fibra, corte la malla metálica y colóquela. Póngala sobre separadores pequeños de modo que queden a la mitad de la altura de la losa. 🍷



TUBOS

Las tuberías de concreto armado, tradición renovada y fiabilidad

EL TIEMPO NO HACE MELLA en el concreto y ésto lo confirma la ATHA, Asociación Española de Fabricantes de Tubos de Hormigón Armado, que agrupa a los más importantes productores de tuberías de saneamiento y drenaje de ese país.

Los fabricantes asociados en ATHA garantizan un producto de calidad técnica ele-

vada y de una fiabilidad irreprochable. Según informan cuentan con una tradición sin fallos, con más de seis mil km de conducciones de concreto armado en España a lo largo de los últimos 20 años, que avalan esta aseveración.

La más avanzada tecnología de producción, disponible a escala mundial, asegura una acción compactable óptima del concreto y la impermeabilidad de la pared del tubo. El resultado es una conducción de concreto armado que ofrece la resistencia adecuada a las más altas sollicitaciones exigidas y asegura una evacuación de aguas sin riesgo de erosión o fugas.

Los dispositivos de unión ofrecidos por medio de juntas especiales de estanquidad, aseguran una conexión hermética y flexible. Incluso, el sistema de aseguramiento de la calidad, desarrollado por métodos basados en controles internos y externos, y la Fabricación de Conformidad a Norma UNE 127.010 y 127.011 completan la oferta del conducto más idóneo para aguas residuales y pluviales del mercado.

Además, al contrario de otros materiales, una conducción de concreto armado no debe su resistencia al empuje pasivo del terreno sino a los tubos mismos. Se puede calcular fácilmente la carga que llega a un tubo y ensayar con comodidad las propiedades mecánicas de los productos acabados.

Así mismo, los tubos de concreto armado son elementos rígidos. No se alteran a su entrada en servicio, como les sucede a los tubos deformables, que cambian de sección y reducen su caudal.

La producción de tubos de concreto es rápida y ofrece una gama muy variada de elementos. Todos los accesorios, piezas de conexión, pozos de registro estancos fabricados con gran precisión están así mismo disponibles y ofrecen total flexibilidad. Por consiguiente, es posible una conducción completa de un mismo material, sin la menor interrupción.

La colocación de los tubos de concreto armado no requiere precauciones especiales ni accesorios complicados. Cualquiera que sea la naturaleza del suelo resulta fácil instalarlos en las zanjas, además de que el relleno y la compactación no son tan críticos como en otros materiales alternativos.

Según afirman en la ATHA el empleo de los tubos de concreto armado es la solución más económica existente, tanto en la adqui-

sición inicial como en el mantenimiento ulterior de la red. Así, la elección de un sistema de conducción basado en el concreto significa a su vez la opción con mejor relación calidad/precio del mercado y la más segura en el largo plazo.

Un número importante de fabricantes de la Península suministran los tubos de concreto armado, los pozos de registro y los accesorios a de formas, características y dimensiones muy amplias. Gracias a la capacidad y la flexibilidad de producción es posible realizar obras de gran volumen en muy cortos espacios de tiempo, reduciendo al mínimo las molestias causadas a la población.

Por otra parte, desde un punto de vista ecológico, el concreto supera al resto de los materiales alternativos en todos los parámetros: energía, emisiones a la atmósfera, materias primas y residuos peligrosos. Tanto por sus componentes naturales como por el proceso de producción con más bajo impacto ecológico, el concreto se integra perfectamente en el medio ambiente. Su elaboración requiere de poca energía, y el material es 100% reciclable. La estanquidad y flexibilidad de las uniones, la impermeabilidad de las paredes, la ausencia de fisuras o roturas, toda esa problemática de los tubos de concreto de baja calidad ha sido superada en la actualidad.

También, afirman en ATHA, estos tubos se comportan excelentemente frente al embate del agua de lluvia y las residuales domésticas, como de los agentes químicos de ciertas aguas residuales industriales. Igualmente, en caso de superarse de manera accidental su capacidad portante, las conducciones de tubos de concreto armado ofrecen total garantía y las uniones entre los elementos de la red quedan selladas.

Estos tubos son insensibles a las influencias físicas debidas a las variaciones de temperatura, hielo y a la utilización de sales de deshielo. Estas tuberías son las más inocuas para la salud de las personas que las producen, instalan, mantienen y en general para las poblaciones a las que sirven, incluidos el resto de los seres vivos. Responden perfectamente a las exigencias ecológicas actuales y a las normas más avanzadas que se promulguen en un futuro próximo. De este modo, ATHA colabora de esta forma al mantenimiento de un mejor medio ambiente para los pobladores de hoy como para el disfrute de las próximas generaciones. ♻️



PREFABRICADOS

Trabes, prefabricados esenciales

SON VARIAS LAS TRABES prefabricadas de concreto de uso común en la construcción de una amplia gama de obras, como entresijos, cubiertas, muros de fachada, pasos peatonales, carreteras, puentes vehiculares o techos, así como en calidad de elemento estructural de carga.

Según informa ANIPPAC entre las más usuales está la Trabe T, de carácter estructural, en concreto presforzado diseñado para salvar claros con capacidad para soportar diversas sobrecargas. Por el modo de aplicación, la sección T permite una gran libertad en el diseño de sus obras y se emplea, por lo general, en sistemas de entresijos, cubiertas industriales, puentes, muros de fachadas, etc., con claros de hasta 32 metros. Además, se fabrica en moldes metálicos o en concreto y metal que pueden ser o no autopresforzantes y se curan a vapor, por lo que ciclos de colado diario, en beneficio de un incremento en la productividad.

Estas piezas se elaboran en diferentes anchos hasta tres m, y tanto su peralte como su longitud pueden variar de acuerdo con sus requerimientos. Así, para su fabricación se emplean los siguientes materiales, bajo el más estricto control de calidad:

- Concreto $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$
- Acero de refuerzo $f_y=4000 \text{ kg/cm}^2$
- Acero de presfuerzo $f_{su}=18900 \text{ kg/cm}^2$

De igual manera, se necesita de equipo y personal especializado para realizar el transporte y montaje de los elementos.

Otras trabes de aplicación generalizada son las TT, o losas nervadas pretensadas de gran flexibilidad debido a sus peculiaridades geométricas que le permiten salvar grandes claros con diversas capacidades de carga.

Las losas TT se utilizan como sistemas de entresijos, techos y muros, para la edificación de edificios industriales, comerciales, habitacionales, centros deportivos, escuelas, etc.

Se fabrican en diferentes peraltes, con anchos de patín de 250 y 300 cm, y longitudes

en respuesta a las exigencias del proyecto. Las TT se fabrican en moldes metálicos, cuidando al máximo el control de calidad.

Por otra parte, como elemento de cubierta resultan muy útiles las trabes TY, de concreto presforzado de sección, las cuales se fabrican en moldes metálicos, que permiten la variación del ángulo que forman las aletas con el nervio, por lo general de 20°, aunque en algunos casos llega hasta 35° respecto a la horizontal. Se curan a vapor para incrementar su productividad y pueden fabricarse en distintos anchos, peraltes y longitudes según se requiera. Se emplean para cubiertas para claros hasta de 30 metros y son comunes en edificaciones industriales, centros comerciales, bodegas, talleres, laboratorios, etc.

Las TT destacan por su rapidez de ejecución, sobre todo en cubiertas asociadas con lámina estructural pues el montaje de los elementos en obra es bastante simple y rápido, su perfil transversal en forma de Y proporciona en forma natural una sección canalón que dadas sus dimensiones satisface cualquier requerimiento de área hidráulica.

Otras losas muy usuales son las TT de peralte variable, elementos estructurales de concreto presforzado pretensado, gracias a las cuales teniendo en cuenta que la losa superior tiene pendiente a dos aguas se produce el escurrimiento de aguas pluviales de manera natural. Ésto es sin necesidad de rellenos para provocar pendientes, ni de colocar los apoyos a diferentes niveles. En las aletas llevan unos accesorios metálicos que funcionan como conectores sísmicos para lograr el efecto de diafragma.

Su forma racional, que tiende a seguir de manera aproximada el diafragma de los momentos flexionantes, máximo en el centro del claro y nulo en los apoyos, da como resultado piezas con menor volumen de concreto, que tienen menor peso y que redundan en un beneficio económico. Las losas TT de peralte variable se emplean ventajosamente como losas de cubierta de naves industriales, centros comerciales, gimnasios, clínicas, escuelas, etc., y colocadas en posición invertida se han usado en andenes y andadores de centrales de autobuses, en áreas donde transitan los

vehículos con facilidad, estacionándose en zonas sombreadas, y en gasolineras.

También, con las trabes portantes la integración de un sistema de losa se complementa en la consideración de las trabes o vigas portantes y rigidizantes. Al ser prefabricadas se les añade una ventaja, la posibilidad de introducirles presfuerzo, y por tanto, lograr un mejor comportamiento estructural del sistema.

Hay varias secciones que pueden utilizarse como vigas portantes de las cuales también pueden funcionar como rigidizantes: la rectangular, la T invertida, la L o la Canal.

Ideales para soportar cargas para puentes en claros hasta de 30 m la trabe AASHTO es un elemento estructural de concreto presforzado cuya longitud es variable de acuerdo con las necesidades del proyecto y pueden ser pretensadas, postensadas o combinadas.

A menudo se recomienda utilizar el pretensado en trabes no mayores de 30 m, pues su fabricación se realiza en una planta industrial, en moldes metálicos y se cura el concreto en base de vapor, lo que permite ciclos de colado diario. Su producción se hace bajo un estricto control de calidad.

Las trabes AASHTO se utilizan comúnmente en puentes de caminos y pasos a desnivel, salvando vías de ferrocarril, barrancas, ríos, etc. Debido a sus dimensiones se pueden transportar prácticamente a cualquier sitio, una de sus ventajas es el ahorro del tiempo total de ejecución de la obra.

Aplicables para puentes, carreteras y pasos peatonales está la trabe cajón con aletas, de concreto presforzado que puede fabricarse en peralte constante o variable, y que presenta un aspecto muy agradable a la vista. Puede fabricarse en planta o colarse directo en la obra. En este último caso, cuando se trata de puentes de grandes claros, suele procederse a colar las dovelas simultáneamente en ambos extremos en voladizo respecto a la pila, y casi siempre se usan moldes de metal, aunque hay ciertas secciones tipificadas. De hecho, éstos pueden fabricarse conforme con un proyecto específico. Entre las ventajas principales de estos elementos destaca su ligereza. 🌐

Fuente: ANIPPAC



PRODUCTOS PARA CONCRETO



ADITIVOS



MEMBRANAS DE CURADO



GROUTS

Visita www.fester.com.mx y encuentra:

INFORMACIÓN TÉCNICA
CALENDARIO DE CURSOS GRATUITOS DE CAPACITACIÓN
DIRECTORIO DE DISTRIBUIDORES



HENKEL DIVISIÓN FESTER

Lada sin costo: 01 800 FESTER 7 ó 01 800 33 78 377

www.fester.com.mx

e-mail: web.fester@mx.henkel.com

M.R. MARCAS REGISTRADAS PROPIEDAD DE HENKEL CAPITAL S.A. DE C.V.

enero
2006

degussa.

creating essentials

QUÉ ESPECIFICAR PARA LA CONSTRUCCIÓN EXITOSA DE PISOS COMERCIALES E INDUSTRIALES DE CONCRETO COLADO SOBRE EL TERRENO

Una historia

Las especificaciones para la construcción de un piso de una bodega consistía en tres notas breves, indicadas en los planos arquitectónicos:

- Primera nota: señalaba que la losa del piso tendría un peralte de 15 cm.
- Segunda nota: la resistencia a compresión del concreto debía ser de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$
- Tercera nota: daba el nombre comercial de un endurecedor de superficie, para ser aplicado como acabado.

El plano señalaba también la ubicación de las juntas de control y las de aislamiento.

Después de que se construyó el piso, el propietario quedó insatisfecho por la rugosidad que presentaba la superficie, así como la presencia de grietas, distribuidas al azar.

Los núcleos o corazones que se extrajeron del piso mostraron que el espesor de la losa y la resistencia a compresión, resultaron mayores que lo especificado.

Las juntas quedaron hechas en la localización señalada en los planos.



El propietario, además terminó pagando dinero adicional para obtener el grado de planicidad que requería para el buen desempeño de su montacargas.

Conclusión de esta historia, que se da continuamente:

Las especificaciones inadecuadas dan por resultado: un piso que no cumple con las expectativas del propietario.

Por otra parte, algunas especificaciones se presentan sumamente restrictivas y pueden resultar en costos excesivos.

Por ejemplo, se dan especificaciones indicando que los pisos sean construidos con un diseño tipo "ajedrez", es decir, de paneles alternados entre las juntas de control, colados unos primero y después los otros.

Esto presenta dos problemas: los paneles colados primero se contraerán antes que los paneles colados después y esto afecta el comportamiento de las juntas de manera muy trascendente y, por otra parte, se ha comprobado que este sistema de colado, en forma ajedrezada, es más costoso que colar los pisos a lo largo y por franjas.

Guía general

Probablemente, el mejor método para especificar pisos de concreto, colados sobre el terreno es el de incluir el siguiente párrafo:

"Los trabajos de concreto deberán cumplir con todos los requerimientos señalados en las especificaciones para concreto estructural ACI 301-05 y observar





las modificaciones que resulten de los requisitos que se indican a continuación”:

- Resistencias del concreto (a compresión y modulo de ruptura).
- Tipo y grado para el acero de refuerzo.
- Ubicación y detallado de juntas.
- Clase de piso seleccionado (ver tabla del reporte ACI 302 1r 04).
- Resistencia a compresión de coronamientos, en pisos clase 6 y 7.
- Tipos de acabado: *Degussa Chromix L (color integral)*.
- Materiales para coronamientos para uso pesado: *Degussa Anviltop*.

- Materiales para endurecimiento superficial: *Degussa Sistemas Mastertop-Minerales, Metálicos, Epóxicos y Uretano-Cemento Ucrete*.

- Tamaño máximo de agregado.
- Consistencia de la mezcla (revenimiento o extensibilidad).
- Tiempos pactados para el suministro.
- Tolerancias para la superficie (nivelación y planicidad).
- Procedimiento y duración del curado del concreto.

Junto con el estudio de este reporte ACI 301-05, el especificador deberá corroborar su criterio con lo señalado en el reporte ACI 360 R-92: “Diseño para losas de concreto coladas sobre el terreno” y también lo que indica el reporte ACI 302 1R04. “Guía para la construcción de losas de concreto para pisos, coladas sobre el terreno”.

Observaciones adicionales para pisos de concreto:

- Pisos que vayan a ser construidos donde se hayan detectado arcillas expansivas.
- Pisos que al construirse por el método de losas postensadas, donde este procedimiento induce esfuerzos de compresión al concreto y reduce el número de juntas de control, reduciendo el problema de su mantenimiento.
- Pisos construidos empleando concreto que contiene cemento del tipo de contracción compensada, el cual se expande ligeramente conforme endurece, compensando las contracciones subsiguientes, considerando, por supuesto, que el diseño del piso contiene acero de refuerzo suficiente para restringir la expansión inicial.

En estos dos tipos de pisos especiales, la cantidad, tipo y ubi-



cación del acero de refuerzo resulta crítica.

En algunos proyectos se ha utilizado concreto de contracción compensada, en combinación con postensado.

Estos casos han sido tratados individualmente, por firmas especializadas.

“Consideramos que con la observación oportuna de estos puntos, a ser incluidos en las especificaciones para el diseño y construcción de pisos industriales, el resultado de los trabajos se ubicará en el terreno de la satisfacción del propietario y el prestigio del diseñador, del contratista y los proveedores”.

Contacto

DEGUSSA CONSTRUCTION
CHEMICALS MÉXICO,
S.A. DE C.V.
Tel: 52 (55) 21222200
www.degussaccmexico.com
degussaccmexico@degussa.com



The Euclid Chemical Company

NUEVAS TECNOLOGÍAS DE ADICIONES PARA CONCRETO

Fibras sintéticas estructurales Tuf-Strand SF. Un proyecto exitoso

Las TUF-STRAND SF son fibras sintéticas estructurales patentadas, mezcla autofibrilante de polipropileno/polietileno, que se han utilizado con éxito para sustituir a la malla electro-soldada y a la fibra de acero en variadas aplicaciones.

Las fibras TUF-STRAND SF ahorran tiempo y dinero al eliminar la instalación de la malla

electro-soldada y las fibras de acero, lo cual es una actividad costosa por la mano de obra. Es tan sencillo como añadir las fibras TUF-STRAND SF a su mezcla de concreto para aumentar la tenacidad bajo flexión y la resistencia al impacto.

Además de reemplazar al acero, las fibras TUF-STRAND SF controlan la contracción





plástica mediante la creación de una adherencia mecánica con la matriz cementicia. Esta fibra con mecanismo dual promueve una superficie durable, tenaz y libre de grietas.

La adherencia mecánica a la matriz cementicia es el eslabón débil de un concreto reforzado con fibra y es la que controla la efectividad para transferir esfuerzos. Las fibras TUF-STRAND SF se deshebran en cada extremo, mejorando así las características de adherencia y aportando control sobre la contracción plástica.

USOS

Las fibras sintéticas estructurales TUF-STRAND SF fueron creadas para utilizarse en:

- Pisos industriales y de bodegas.
- Concreto lanzado.
- Prefabricados de pared delgada.
- *Whitetopping*.

Utilización exitosa

En meses recientes las fibras TUF-STRAND SF de Euclid Chemical Company fueron empleadas con gran éxito en varios proyectos.

De ellos podemos destacar su utilización en la construcción de los pisos para el club Sport City, en Cuautitlán.

Para la construcción de los pisos de concreto de Sport City se ahorró tiempo y dinero por la sustitución de la doble capa de malla electro-soldada que se tenía contemplada de origen. La fibra TUF STRAND SF se dosificó del orden de 3.4 kg/m³ de concreto y cumplió con los requerimientos técnicos de la obra.

Una empresa de prestigio The Euclid Chemical Company, fundada en 1910, es hoy proveedora mundial de servicios y productos de calidad para la industria del concreto y mampostería. Ofrecemos apoyo completo sobre especificaciones y apoyo de laboratorio, así como el servicio en obra, dirigido a la orientación y correcto empleo del producto. ●



Contacto

THE EUCLID CHEMICAL
COMPANY MÉXICO
Vía José López Portillo No. 69,
Tultitlán, Estado de México.
Tel. 01 (55) 58 64 99 70. Lada
sin costo 01 800 8 EUCLID



TÚNEL DE LA RED DEL DRENAJE PROFUNDO

Hoy en día, uno de los retos a los que se enfrenta la industria de la construcción es la velocidad en el avance de obras y la calidad que deben tener éstas mismas, sobre todo en proyectos de infraestructura urbana en donde frecuentemente se afectan vías de comunicación, se interrumpen servicios, se genera polvo y ruido, etc.

Para ésto las empresas constructoras requieren de equipos, herramientas y productos que le ayuden a terminar en el menor tiempo posible sus proyectos.

Dentro de los proyectos urbanos actuales de mayor relevancia en el Distrito Federal se encuentra la Ampliación de la Red de Drenaje Profundo, en donde Henkel, a través de su línea de productos para la construcción de marca FESTER, participa suministrando aditivos para concreto, así como membrana de curado y desmoldante para cimbra, que permiten obte-



ner el fraguado óptimo del concreto, desplazar sin contratiempo la cimbra utilizada y obtener la resistencia deseada del concreto a través de un curado perfecto.

Nuestro aditivo Festerlith 1600 SF permite obtener la fluidez requerida del concreto, para colocarlo sin problema alguno en el espacio entre el túnel y la cimbra, evitando la segregación del mismo y propiciando que el fraguado obtenido a 24 horas permita retirar la cimbra. Además, Festerlith 1600 SF imparte a las mezclas de concreto una excelente manejabilidad para su bombeo y colocación, evitando el uso excesivo de vibradores.

La superficie de las paredes de este ducto fabricado *in situ* deben ser lo más tersas posibles para evitar que se acumulen residuos contaminantes que provoquen una reducción del tiempo de vida esperado de dicho concreto.

Para ésto se debe contar con un producto desmoldante que permita el retiro de la cimbra metálica utilizada sin dañar la superficie del concreto, además que sea fácil de

aplicar, de secado rápido y no escurra en superficies lisas. El producto que suministra Fester

con estas características se llama Cimbrafest Pasta.

Finalmente, para asegurar que se obtendrá la resistencia de diseño de nuestro concreto, deberá colocarse una membrana de curado que cumpla con la norma de retención de agua, y además, que pueda aplicarse con facilidad para este tipo de obras, ser identificada con claridad y no dañar la salud de la gente que labora en ese sitio. Nuestro producto se llama Curafest Emulsionado Rojo, el cual cumple con las características antes mencionadas. ●



Contacto

Para cualquier duda consulte nuestro departamento técnico.

Información elaborada por el Departamento Técnico de Fester.

Si desea más información, comuníquese al lado sin costo: 01 800 FESTER o 01 800 3378377.

O en www.fester.com.mx.

E-Mail: web.fester@mx.henkel.com

GRACE
Construction Products

GRACE PRESENTE EN LA INDUSTRIA DE PREFABRICADOS EN MÉXICO

Como parte del proyecto del segundo piso del periférico de la Ciudad de México, la empresa Pretencreto participa en la construcción del tramo comprendido entre Ave. San Jerónimo a las Flores (tramos XIII y XIV), en dirección sur-norte, el cual se encuentra programado para ejecutarse en cinco meses. Se comenzaron los colados de concreto en noviembre del 2005 y debe terminarse el montaje de los elementos prefabricados en marzo del 2006. Hasta el 31 de diciembre de 2005 había un avance real de 45% vs. 42% programado en los trabajos de ejecución; el adelanto se logró gracias a la innovación en técnicas constructivas, al uso de materiales de vanguardia y a la excelente planeación de recursos, además de contar en tiempo y forma con el proyecto ejecutivo.



El tramo requerirá distintos elementos de concreto, entre los que destacan 103 columnas prefabricadas, algunas de las cuales tienen secciones transversales hasta de 2.40 x 1.80 m y 3.20 x 1.80 m. El volumen total de concreto a colar será de 5,852 m³.

INFORMACIÓN TÉCNICA

Un aspecto relevante del proyecto es la resistencia de los elementos prefabricados, ya que se requieren 600 kg/cm² con 80% de la misma a 24 hrs para poder cortar los torones presforzados. Posteriormente, en obra también son postensadas las uniones entre columnas con travesaños y cabezales que conforman los marcos de los puentes, por lo que la supervisión y el control de calidad son factores relevantes durante todo el proceso de construcción de la obra.

La colocación del concreto se realiza por medio de bomba estacionaria, con un rendimiento promedio de colocación de 30 m³/hr. Una vez terminado el colado las piezas se cubren con lonas y el proceso de curado comienza después de cuatro horas de haber terminado el colado; aplicando sólo 12 horas de vapor se han alcanzado las resistencias iniciales especificadas, lo que mejora el ciclo de producción (16 horas para el corte de torones) comparado contra las 24 horas solicitadas.

El personal requerido para el colado es de un supervisor, cua-



tro vibradoristas y cuatro ayudantes, lo cual representa para la magnitud del elemento fabricado una disminución considerable de la mano de obra; ésto se consiguió gracias a las características de las mezclas de concreto y a los aditivos empleados en su elaboración, sin los cuales se requeriría el doble de personal si se utilizaran técnicas y materiales convencionales.

Los elementos más grandes tienen secciones transversales de 1.80 x 3.20 m y longitudes que varían de 20 a 31 m; el interior de estas columnas se encuentran aligeradas con unicel (poliestireno), lo cual reduce en 30% el volumen de concreto que se emplearía en la pieza si no llevara este material.

Cabe señalar que la mayor columna tiene un volumen de 107 m³, el peso total de la pieza es de 270 ton (ya descontando 130 ton que se lograron aligerar con el uso del poliestireno) y el peso del acero de refuerzo empleado en esa columna fue de 33.8 ton.

DISEÑO DE MEZCLA

Para el concreto suministrado se



está empleando cemento tipo CPO 40, agregados calizos con TMA² y para proporcionar al concreto una trabajabilidad superior (revenimientos mayores a 20 cm, sin segregación) y un

acabado excelente se emplean aditivos de GRACE de la serie ADVA y de la serie WRDA, los cuales fluidifican el concreto para permitir su paso a través del congestionado armado de acero, además de permitir alcanzar resistencias a 28 días, del orden de 650 kg/cm².

Uno de los problemas típicos durante la fabricación de las columnas fue la dificultad de colocación del concreto a través del acero densamente armado y el llenado de algunas zonas de los elementos sin vibración, lo que se resolvió con la mezcla de concreto óptima, con materiales y aditivos para lograr la trabajabilidad y cohesión necesarias para llenar el molde y que al

mismo tiempo resolvieron otro problema común en este tipo de elementos, el acabado. Por lo general, se requiere de cuatro días para reparar las superficies de concreto, y en esta ocasión los trabajos prácticamente han sido eliminados, pues en una jornada se verifica y libera el elemento gracias al uso de los aditivos de GRACE. ●

Contacto

Ing. Jorge Ocampo
jorge.ocampo@grace.com
Tel: (01-722) 2714-890
Fax: (01-722) 2714-894
www.graceconstruction.com



Protegiendo las estructuras más importantes del mundo

CARTERA DE PRODUCTOS

- **Aditivos Reductores de Contracción**
- **Estabilizadores de Hidratación**
- **Inclusores de Aire**
- **Acelerantes**
- **Superplastificantes**
- **Retardantes**
- **Reductores de Agua**
- **Fibras**





RASCA

LA CONQUISTA DEL CIELO

ENRIQUE CHAO

El concreto es un tumultuoso río de piedra que cuando endurece puede adoptar las formas más extraordinarias:

Puede extenderse como un puente o una carretera, o crecer a las alturas y levantar un rascacielos. La intención en esta nueva serie de Construcción y Tecnología es revisar el alcance de estas construcciones; presas, caminos, viviendas, templos, grandes edificios..., y mostrar el aporte del concreto.



CIELOS

¿Cuál es la característica primordial de un edificio alto de oficinas? Su prominencia.

Debe ser muy grande, y en su esencia debe radicar la fuerza y el poder de la altura; en todos sus pisos debe residir la gloria y el orgullo de su apoteosis, y también en cada metro que se añade a su construcción, creciendo hasta la cima en una verdadera exacerbación que va desde la base hasta la cúspide, formando una unidad sin líneas discrepantes

Louis Sullivan, en *The Tall Office Building Artistically Considered*, 1896.

¿Qué es lo que impulsa a los seres humanos a treparse y vivir o trabajar en estructuras tan altas como las torres que se levantan ahora mismo en distintos puntos del globo? Es una pregunta difícil de contestar. Pero, el desarrollo de materiales como el concreto, los aditivos, el acero y el cristal, gana metros y centímetros cru-

ciales en su incursión al firmamento. El amor a las alturas -lo contrario a la acrofobia-, se remonta asimismo a la época de las pirámides en el antiguo Egipto..., pero hubo que esperar muchos siglos, a la invención del acero industrial para conquistar los 300 metros de la Torre Eiffel, erigida en París con motivo de la Exposición Universal de 1889.

Hoy, en la geografía de los rascacielos, la expansión económica de los países asiáticos, por puro deseo de reafirmación, ha llevado a sus tierras y costas a la vanguardia en el boom de los rascacielos.



De hecho, en Taiwán se encuentra el edificio más grande del mundo –medido según la altura hasta su cima arquitectónica sin, contar antenas ni mástiles–, el Taipei 101, en la capital de ese país, que totaliza 508 metros de altura y 700 mil toneladas, las cuales están tan encajadas en la tierra que han despertado la inquietud de los geólogos.

Uno de ellos, Cheng Horng Lin, asegura que la sobrecarga pudo haber abierto una antigua falla geológica, y argumenta que –“la construcción del Taipei 101 es totalmente diferente a la de muchos otros edificios altos, porque se usaron estructuras híbridas, columnas o travesaños de concreto armado, para darle mayor protección contra terremotos e incendios”. Por lo tanto, ejerce una enorme carga vertical sobre sus cimientos, y esta considerable presión podría transferirse hacia el interior de la corteza superior. Esto podría haber reabierto una antigua falla sísmica”, informó en la revista Geophysical Research Letters.

Por supuesto, otros científicos han refutado su hipótesis, pero la inquietud ya está sembrada.

LOS EDIFICIOS DE LA FICCIÓN

No todos ven con entusiasmo la presencia de los rascacielos. Carlos Rehmann, un ensayista, predica que donde hay rascacielos tiende a no haber

otra cosa: “Estos grandes edificios hacen sombra, producen turbulencias atmosféricas, generan tránsito intenso en su entorno, de tal modo que una casa a su lado comienza a ser inhabitable. Así pues, los rascacielos tienen una seria tendencia a cundir, llenar la ciudad, ahogar el resto de la arquitectura”.

¿Y la gente? En “Rascacielos” (Editorial Minotauro), una novela del extraordinario escritor de ciencia ficción J. G. Ballard, se plantea una alegoría de la estructura social en el ámbito cerrado de un edificio. Ahí la concordia y sus reglas se quiebran. En el piso 10, donde se ubican los servicios comunes (piscina, gimnasio, escuela, supermercado) hay una frontera virtual entre los de “abajo” y los de “arriba”, que miran a sus vecinos con patente desdén. La mecha se prende por diferencias en el uso de las zonas comunes. Los personajes de uno y otro bando olvidan las buenas maneras y empiezan a perderse el respeto: Las agresiones llevan a los crímenes y el Rascacielos termina por hundirse. Esta metáfora plantea a los constructores de rascacielos un aspecto que olvidan a menudo, el habitante.

Hoy, los constructores dicen que “un edificio está realmente terminado cuando los arquitectos e ingenieros se han empeñado no sólo en lograr la estabilidad estructural, sino en el aprovechamiento humano del espacio y la satisfacción total de los ocupantes”.

LA CIUDAD EN EL CIELO DE TOKIO

En estos días se ha trazado un proyecto que hace pensar en la novela de Ballard.

Los 50 edificios más grandes del mundo

Lugar	Edificio	Ciudad	Altura	Pisos	Construido	Lugar	Edificio	Ciudad	Altura	Pisos	Construido
1	Taipei 101	Taipei	508 m	101	2003	9	Empire State Building	Nueva York	381 m	102	1931
2	Petronas Tower 1	Kuala Lumpur	452 m	88	1998	10	Central Plaza	Hong Kong	374 m	78	1992
3	Petronas Tower 2	Kuala Lumpur	452 m	88	1998	11	Bank of China Tower	Hong Kong	367 m	72	1990
4	Sears Tower	Chicago	442 m	108	1974	12	Emirates Office Tower	Dubai	355 m	54	2000
5	Jin Mao Tower	Shanghai	421 m	88	1998	13	Tuntex Sky Tower	Kaohsiung	348 m	85	1997
6	Two International Finance Centre	Hong Kong	415 m	88	2003	14	Aon Center	Chicago	346 m	83	1973
7	CITIC Plaza	Guangzhou	391 m	80	1997	15	The Center	Hong Kong	346 m	73	1998
8	Shun Hing Square	Shenzhen	384 m	69	1996	16	John Hancock Center	Chicago	344 m	100	1969

Los arquitectos japoneses están elaborando planes, y planos, para armar en un futuro próximo una enorme ciudad que llegue a las nubes..., y más allá.

Un documental de la serie Megacolumnas, de Discovery Channel, mostró cómo sería ese nuevo hacinamiento humano en un margen de la ciudad de Tokio. La ciudad vertical alojaría a 35 mil residentes y albergaría a más de 100 mil trabajadores, estudiantes y visitantes. Esta ciudad del futuro tiene, ciertamente, visos de ciencia ficción, pero responde a muchas inquietudes para ubicar a los millares de seres humanos que ya no van a caber cuando los ya de por sí desbordados barrios se vuelvan aún más densamente poblados.

La ciudad en el cielo de Tokio contaría con grandes áreas residenciales, veloces elevadores de varios pisos de altura para movilizar en horas pico a decenas de miles de habitantes. En el núcleo, con formas redondeadas para sortear el impacto de los ventarrones y tifones, se conectarían tres torres colosales. En medio de éstas se podría situar un aeropuerto y un helipuerto. Un monorriel serviría a los habitantes para conectar a todos los "barrios", y en los 14 vestíbulos habría áreas verdes, pero protegidas de las inclemencias del tiempo.

Por supuesto, las megacolumnas que sostienen a toda la ciudad no podrán ser de concreto regular, sino de un megaconcreto avanzado, o "especializado", altamente estable para protegerlas hasta el fin de los tiempos.

(Ver <http://www.discoveryespanol.com/extremeengineering/home.shtml>).

El más alto del mundo es un título que pasa de un edificio a otro cada vez más pronto. Este es uno de los concursos más competidos en el universo de la construcción. Los arquitectos y los ingenieros se lo toman muy en serio y hacen todo lo que está de su lado para asumir el desafío con imaginación, inteligencia y tenacidad, sobre todo porque saben que está en juego el prestigio de la ciudad o la corporación para la cual trabajan. Por supuesto, el país que ostenta el título se siente en la gloria y hasta sus habitantes se vuelven presumidos.

La carrera por ganarle a las nubes unas migajas de metros puede significar el triunfo de un despacho, una ciudad y un país. En estos momentos hay más de 50 proyectos en juego que pueden romper el record de la torre de Taipei 101, el rascacielos campeón que de un momento a otro, sin embargo, puede perder la corona.

De acuerdo con los expertos, la limitación para escalar unos cuantos, o muchos metros más es la del dinero, porque la tecnología está disponible. Los edificios superaltos requieren materiales resistentes y fuertes cimientos. Los equipos de construcción necesitan llevar con grúas y elaborados sistemas de bombeo el concreto a las partes más altas del edificio, lo cual eleva por encima de las nubes que se pretenden perforar con la punta del rascacielos los costos a decenas de miles de millones de dólares. Además, existen problemas logísticos con los elevadores.

Para hacer más fácilmente accesible un edificio de 200 pisos se necesita una larga hilera de elevadores que ocuparían un considerable espacio del centro del edificio. Una solución a esta complicación podría ser que los usuarios de los elevadores subieran hasta cierta altura, y quienes lo precisen tomen otro que los lleve a lo más alto.

Los expertos no se ponen de acuerdo aún en qué tan lejos pueden crecer en el futuro próximo. Unos dicen que pueden ascender a una milla, es decir, a 1,609 m o 5,280 pies, con la tecnología actual, mientras otros piensan que se requiere aún crear materiales más ligeros y más resistentes, elevadores más veloces y amortiguadores más avanzados antes de que sea viable treparse tan alto. La mayoría cree que no hay límites aún para interrumpir esta carrera y que los avances que se avecinan podría, efectivamente, llevar al hombre a crear las ciudades elevadas para albergar poblaciones de hasta un millón de habitantes, o más, como las que soñaban los escritores de ciencia ficción desde hace décadas.

Cuándo se verificarán estas hipótesis, es arena de otro costal. Por lo pronto, la humanidad está obligada por las circunstancias a considerar esta eventualidad, con la finalidad de conservar las áreas destinadas al cultivo y a la naturaleza, y a racionalizar los espacios de un modo más eficaz, reduciendo los tiempos de viaje al trabajo. Pero el principal impulso que hay detrás de la carrera por trazar el más alto de los rascacielos, radica en un principio de vanidad, y donde antes se pretendía glorificar a dioses y reyes, hoy se venera a corporaciones y ciudades.

Estas estructuras responden a un deseo quizás más primitivo, el de vivir en la casa más alta de la cuadra. Esta motivación que propulsó el desarrollo de los rascacielos en los últimos 120 años, estará, seguramente, empujando el avance de los rascacielos en los próximos siglos. Por lo pronto, póngase al día con las tallas de los 50 más altos.



Lugar	Edificio	Ciudad	Altura	Pisos	Construido	Lugar	Edificio	Ciudad	Altura	Pisos	Construido
17	Ryugyong Hotel	Pyongyang	330 m	105	1992	26	Baiyoke Tower II	Bangkok	304 m	85	1997
18	Burj Al Arab	Dubai	321 m	60	1999	27	Two Prudential Plaza	Chicago	303 m	64	1990
19	Chrysler Building	Nueva York	319 m	77	1930	28	Kingdom Centre	Riyadh	302 m	41	2002
20	Bank of America Plaza	Atlanta	312 m	55	1992	29	First Canadian Place	Toronto	298 m	72	1976
21	US Bank Tower	Los Ángeles	310 m	73	1990	30	Yokohama Landmark Tower	Yokohama	296 m	70	1993
22	Menara Telekom	Kuala Lumpur	310 m	55	2001	31	Wells Fargo Plaza	Houston	296 m	71	1983
23	Emirates Hotel Tower	Dubai	309 m	56	2000	32	311 South Wacker Drive	Chicago	293 m	65	1990
24	AT&T Corporate Center	Chicago	307 m	60	1989	33	SEG Plaza	Shenzhen	292 m	70	2000
25	JPMorganChase Tower	Houston	305 m	75	1982	34	American International	Nueva York	290 m	66	1932

¿QUÉ SON LOS RASCACIELOS?

Una definición fácil de rascacielos es que se trata de “un edificio de muchos pisos, o plantas, que sirve para aprovechar el suelo, debido a la especulación inmobiliaria”. O bien, Rascacielos: “edificio caracterizado por su elevada altura, considerado la tipología más emblemática de la arquitectura del siglo XX”.

La palabra rascacielos proviene del inglés “skyscraper”, la cual fue originalmente un término náutico para designar al mástil más alto de una nave de vela. En la actualidad, el término se emplea únicamente para designar a los edificios altos, habitables, usualmente mayores de 152 metros.

Desde entonces, y por ese motivo, se asoció a rascacielos con edificios muy importantes. Sin embargo, tanto las iglesias como los edificios públicos quedaron sumidos bajo la sombra que proyectaban los altísimos edificios comerciales, a los que todavía no se les llamaba rascacielos.

Para que evolucionaran los edificios gigantes, tuvieron que coincidir muchos desarrollos mecánicos y estructurales. La estructura metálica, unida a la invención del ascensor de vapor y a la industrialización del vidrio plano, permitió la consolidación del rascacielos como edificio de oficinas.

Los primeros elevadores hidráulicos mostraron ser efectivos, pero sólo hasta los 20 pisos. Los ascensores debían ser suficientemente rápidos y no hacer esperar a los usuarios. Pero, se temía que las aceleraciones excesivas pudieran provocar desmayos. Los modernos elevadores de cable de alta velocidad, ya ajustados, fueron

introducidos en 1900, lo que propició la construcción de Rascacielos más altos.

En la actualidad, las 110 plantas de la Torre Sears, en Chicago, cuentan con 109 elevadores con velocidades de 549 metros por minuto.

LOS ESCALONES PARA SEGUIR CRECIENDO

Por otro lado, fue crucial que se desarrollaran el concreto reforzado, el acero, el bombeo del agua y la técnica para llevar a los últimos pisos el concreto y otros materiales. Los diseñadores hicieron en los cimientos debían hacerlos muy profundos para soportar el peso y crear las condiciones de seguridad. Los rascacielos no pueden funcionar sin una solución para prevenir y hacer frente a los incendios. En el siglo XIX algunos edificios ya contaban con materiales resistentes al fuego y sistemas contra incendios: eso era lo más importante, si se considera que cientos de personas vivían y trabajaban todos los días a muchos metros de distancia de las salidas de emergencia.

Los arquitectos también prestaron mucha atención a la comodidad. El extraordinario edificio del Commerzbank, en Frankfurt, Alemania (de Norman Foster), ha creado en las áreas opuestas a las de las oficinas un jardín que asciende en una estructura espiral.

También fue importante resolver aspectos tan imprevisibles como los temblores. Los rascacielos debían soportar los terremotos y hacerlos inclusive más resistentes que otras construcciones más bajas. E idearon resistentes núcleos de concreto



Lugar Edificio	Ciudad	Altura	Pisos	Construido	Lugar Edificio	Ciudad	Altura	Pisos	Construido
35 Key Tower	Cleveland	289 m	57	1991	43 OUB Centre	Singapur	280 m	63	1986
36 Plaza 66	Shanghai	288 m	66	2001	44 Republic Plaza	Singapur	280 m	66	1995
37 One Liberty Place	Filadelfia	288 m	61	1987	45 UOB Plaza One	Singapur	280 m	66	1992
38 Bank of America Tower	Seattle	285 m	76	1985	46 Citigroup Center	Nueva York	279 m	59	1977
39 Tomorrow Square	Shanghai	285 m	55	2003	47 Hong Kong New World Tower	Shanghai	278 m	61	2002
40 Cheung Kong Centre	Hong Kong	283 m	62	1999	48 Scotia Plaza	Toronto	275 m	68	1988
41 The Trump Building	Nueva York	283 m	70	1930	49 Williams Tower	Houston	275 m	64	1983
42 Bank of America Plaza	Dallas	281 m	72	1985	50 Wuhan World Trade Tower	Wuhan	273 m	58	1998

en el centro del edificio para que pudiera desplazarse, pero sin caerse.

Los edificios tienen ahora uno o más núcleos de concreto levantados en lugares determinados y algunos constructores han desarrollado nuevas tecnologías que contrarrestan el movimiento horizontal. Pero mientras eso protege la estructura, para los ocupantes, muebles y equipos, en cambio, resulta una experiencia bastante “movida”.

LAS INCLEMENCIAS DEL VIENTO

Otra amenaza es el viento. El efecto de la fuerza horizontal sobre los soportes de los pisos elevados de los edificios de más de 40 plantas hace ineficaces los entramados reticulares de acero, por lo que hay que añadir pantallas que aumenten el peso y crear estructuras periféricas de concreto armado o de celosía metálica triangulada.

Algunos edificios ya están empleando amortiguadores para enfrentar el ímpetu del viento. El Citicorp Center, de Nueva York, de Hugo Stubbins, incorporó, en 1977, amortiguadores y sistemas hidráulicos con aceite (Tuned Mass Damper). También han aparecido sofisticados sistemas de cómputo que monitorean cuidadosamente el empuje del viento para compensar el peso. Algunos sistemas similares mueven el peso basados en péndulos gigantes.

En cuanto a seguridad, como se verificó con los atentados del 11 de septiembre de 2001, los edificios altos resultan difíciles de evacuar en caso de emergencia. Con la agónica caída de Torres Gemelas, de más de 100 pisos, muchos pensaron que “el triunfo babélico del rascacielos”, y “el optimismo estadounidense”, habían sido aniquilados.

El famoso ensayista italiano Humberto Eco escribió precipitadamente un acta de defunción: “...quizás ha llegado el fin de la era de los rascacielos... Las torres ya no son más los poderosos símbolos del poder, las imponentes catedrales del capital. Son gigantes con pies de barro. Sería inclusive muy esperable que en el futuro los arquitectos no construyan más rascacielos, porque la gente ya no tendrá ninguna gana de vivir entre tales torres”.



EL CONCRETO CADA VEZ A MAYOR ALTURA

Hoy se sabe, sin embargo, que la era de los rascacielos está en pleno apogeo. Sólo el año 2005 resultó sumamente prolífico en cuanto a la construcción de rascacielos. En total se terminaron 65 edificios de más de 150 metros en todo el mundo. Y el país con más rascacielos finalizados ha sido China, con un total de 29.

En el cuadro siguiente puede observarse una lista con los 10 mayores rascacielos construidos en 2005, la cual puede cotejarse en el Skyscraperpage.com.

Más allá de los edificios emblemáticos, e históricos a partir de la segunda mitad del siglo pasado, ahora protegidos por haber significado un hito en la evolución de estas construcciones, “el notable incremento en la resistencia del concreto alcanzado en los últimos años ha permitido ir desplazando progresivamente al acero en la construcción de edificios altos”.

Esa afirmación se basa en un estudio publicado hace unos años por el Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto,

Los 10 mayores rascacielos finalizados en 2005

Nombre	Ciudad	País	Altura
Q1	Gold Coast	Australia	275
World Trade Center Chongqing	Chongqing	China	262
Shanghai Shimao International Plaza	Shanghai	China	246
Bloomberg Tower	New York	U.S.A.	245.7
Chelsea Tower	Dubai	Emiratos Árabes	240
New Century Plaza Tower A	Nangjing	China	232.2
The Arch	Honk Kong	China	231
Bank of Shanghai Headquarters	Shanghai	China	230
Grand Gateway Shanghai 1 & 2	Shanghai	China	224.4
International Chamber of Commerce	Shenzhen	China	216



IMCYC, que revisa un cúmulo de estructuras que surgieron precisamente por encontrar cada vez más beneficios en los concretos para edificios altos.

“Hasta hace unos 20 años -decía el reporte- y desde la irrupción de los rascacielos dentro del paisaje urbano, la estructura metálica ha sido la tipología fundamental por lo que se refiere al material constituyente de la misma. Sin embargo, el empleo del concreto como material base en las estructuras de los edificios altos se ha incrementado notablemente en los últimos años”.

El informe destaca que “el principal factor que ha permitido esta evolución ha sido el incremento producido en las características mecánicas del mismo”. Valores entre 60 y 80 MPa son actualmente fáciles de obtener, y con una dosificación aún más estudiada, junto a las adiciones de humo de sílice, se pueden alcanzar valores superiores a los 80 o 100 MPa.

El informe toma como referencia la relación de los “100 edificios más altos del mundo” (*Council on Tall Buildings and Urban Habitat*) y señala que entre ellos se encuentran 17, construidos en los años 1970; 27, en los años 1980, y 42, en los 90. También, refiere los porcentajes de edificios construidos con estructura de acero, concreto o híbrida y, de acuerdo con el análisis, se produce no sólo un descenso del porcentaje de edificios construidos con estructura metálica y un aumento de los de estructura de concreto, sino que el número de estos últimos llega a ser superior al de los primeros.

En esta página: <http://www.imcyc.com/revista/2000/junio2000/concreto3.htm>, se puede revisar con todo detalle este ensayo que le toma el pulso al concreto de alta resistencia con estudios comparativos frente a otros materiales.

CHICAGO, LA CUNA DE LOS GIGANTES

Aunque se suele considerar al neoyorquino Western Union Building como el primer

rascacielos, en 1875, con 10 pisos y 70 m, su única aportación técnica fue la incorporación del ascensor. En cambio, después del incendio de Chicago, en 1871, los constructores iniciaron una rápida reconstrucción, que dio lugar a numerosas aportaciones y a la Escuela de Chicago.

En 1879, el experimentado ingeniero en construcciones militares y ferroviarias, William Le Baron Jenney, se convirtió en el padre del rascacielos moderno. Él desarrolló la ingeniosa idea “de reemplazar la mampostería portante por un armazón de vigas y columnas de acero sobre los que apoyó los pisos y los muros, ya sin función estructural, y de mucho menor espesor”: El Home Insurance Company Building, en Chicago, fue el disparo de salida, en 1885.

Ese mismo año aparecieron otros ejemplos, como el Reliance Building, de Burnham & Root, o el Guaranty Building, de Louis Henri Sullivan, en San Louis Missouri. De hecho, hasta la aparición de los edificios erigidos por Sullivan se pudo diseñar un edificio adecuado al nuevo formato y con apariencia de moderno. Entre tanto, la altura de los edificios comenzó a levantarse paulatinamente y los pisos abrieron grandes ventanales, continuos, idóneos para iluminar espacios profundos.

En Chicago se consolidó la tipología de los rascacielos.

INICIA LA COMPETENCIA POR LA ALTURA

Al amanecer el siglo XX, la ambición por conquistar más altura ya no tuvo límites. Chicago y Nueva York competían sin doblegarse, y levantaron, en pocas décadas, una enorme cantidad de edificios altos y famosos que alteraron radicalmente la vida y el progreso de las dos urbes.

Para vivir, se crearon, en las afueras, los suburbios. Para trabajar, los distritos de negocios, o CBD (Central Business District), que habían generado un dinamismo explosivo. Nació así un modelo de ciudad que se exportó a todos los estados de la unión americana, primero, e inmediatamente después, al resto del mundo. Por ejemplo, en Europa, el International Style, ganaba simpatizantes en EU. A cambio, la archi-



itectura estadounidense, con sus rascacielos, oxigenaba al viejo mundo.

Se produjeron variadas formas, desde la dadaísta, de Adolf Loos y Tristan Tzara, con la columna dórica para el concurso del Chicago Tribune, en 1922, o el proyecto Bauhaus, de Walter Gropius y Adolf Meyer, para el mismo concurso; hasta los rascacielos expresionistas de Ludwig Mies van der Rohe, 1921.

Por su parte, Le Corbusier hizo suya la nueva tipología para fundamentar sus audaces propuestas urbanas, como en las ciudades-torres, en 1920, donde la concentración de las viviendas en grandes rascacielos dejaría libres espacios para disfrutar el paisaje.

Las grandes capitales y corporaciones de todo el mundo se medían ahora por los metros de sus rascacielos y había sobre el tema de la altura. Unos alegaban que el récord de los rascacielos sólo correspondía a las estructuras altas, sí, pero concebidas para ser ocupadas por la gente. Con eso se dejaban fuera a muchas estructuras tan extraordinariamente altas como la CN Tower, de Toronto, de 553 m. O los edificios con enormes antenas verticales en su techo, como las que ostenta la Torre Sears, con 110 pisos, la cual fue comparada con las Torres Petronas, que habían ocupado ese honorable puesto, pero sólo por unos años, y la torre Taipei 101, ahora la más alta.

EL MÁS BELLO DE TODOS

En 1913, el edificio Woolworth, en Nueva York, sumó 60 pisos en el total de su altura, aunque pronto fue eclipsado, primero por una joya del Art Decó, un estilo que inundó Manhattan en la década de los años 1920, el edificio Chrysler, uno de los edificios más reconocibles de Nueva York, que no siempre ha sido valorado en su justa medida por un país donde lo primero que aprecia es el tamaño.

Para muchos, los más, el Chrysler tiene una belleza incomparable; expertos y críticos de arte lo sitúan entre los tres edificios más bellos del mundo. Y es fácil estar de acuerdo con ellos, sobre todo cuando el sol refleja sus rayos en la cúpula de acero inoxidable. El máximo exponente del Art Decó, ubicado en la calle 42 y la Avenida Lexington, abrió sus puertas por

primera vez el 27 de mayo de 1930 y fue sede de la prestigiosa marca de automóviles que lleva su nombre.

Walter P. Chrysler, un magnate inescrupuloso, supervisó su diseño personalmente. Ya que el edificio debía reflejar “el lugar perfecto para cumplir los sueños”. Y para que el suyo fuera el más perfecto escogió a William Van Alen para que diseñara su inolvidable edificio. Pero, después de 1940, el edificio pasó agrios momentos. Como se sabe, desde que se levantó el Empire State Building, un año más tarde, quedó relegado a un segundo plano debido a su menor altura (a pesar de sus 319 metros y 77 plantas). En 1978 recibió el estatus de edificio histórico y repuso con ello su antiguo esplendor. En 1998 la Tishman Speyer Properties restauró su estructura, respetando el original, y el año pasado, en medio de celebraciones, cumplió 75 años.

EL MÁS GRANDIOSO

La historia de los grandes edificios es, asimismo, la historia de sus arquitectos, clientes, promotores y contratistas que impulsan los espacios más allá de los límites de su altura. El Empire State Building es un edificio de oficinas que cuenta con 102 pisos, coronado por varios miradores y una antena de televisión y radio que fue añadida en 1951. Los 73 elevadores desplazan aún, de 183 a 427 metros por minuto. A la máxima velocidad pueden viajar desde el lobby al piso 80 en 45 segundos.

Para su construcción se emplearon bloques prefabricados, y durante este proceso,





que duró menos de dos años, registró algunos logros que aún no han sido superados: en una semana se erigieron 14 pisos y medio. En la película King Kong (la versión de 1933) un gigantesco gorila escala el edificio mientras aviones de guerra intentan abatirlo. En el *remake* de King Kong, en 2005, un gorila más ágil, se mueve en una ciudad resucitada por la magia de la computadora, y vuelve a escalar el Empire State.

Situado en la Quinta Avenida, entre las calles 33 y 34, su construcción finalizó en 1931 y durante muchos años fue el edificio más alto del mundo. Se le suele considerar como el rascacielos más destacado de la arquitectura estadounidense, esencialmente por su perfil escalonado de proporciones elegantes.

Pasaron muchos años antes de que este récord de altura fuera rebasado por las Torres Gemelas, del World Trade Center, y después por la Torre Sears, de Chicago, con 110 pisos.

LOS INVENTORES DE LOS RASCACIELOS

En la actualidad, los edificios más altos del mundo se dan de codazos por ganar un espacio en Asia. Pero, probablemente, la Freedom Tower de Nueva York, que reemplazará a las Torres Gemelas, del World Trade Center, derrumbadas en el atentado de septiembre de 2001, y que ha sido proyectada para sumar 541 metros, lucirá, aunque sólo por una temporada, el título del edificio más alto.

En la evolución de los rascacielos, hasta el célebre Frank Lloyd Wright contribuyó con su visión particular al levantar la Torre Price, en Bartlesville, Oklahoma. En los años 1950, con el edificio Seagram, de Mies van der Rohe, se abrió un poco más el espacio y las plazas públicas fueron incorporadas a los diseños. También con la Lever House, de Gordon Bunshaft, que además fue el primer rascacielos con muro

cortina de Nueva York, y sede de la firma Skidmore, Owings & Merrill, SOM. Este edificio, situado en las calles 53 y 54 de Manhattan, representó una ruptura con el pasado, ya que significó un nuevo concepto de diseño urbano. El edificio se alza sobre una plaza peatonal, ocupando así sólo una parte del terreno.

En las décadas siguientes se suscitaron otros cambios estructurales. Myron Goldsmith y Fazlur Khan, también socios de SOM, construyeron, en 1966, junto a Bruce Graham, el Brunswick Building, en Chicago, la primera estructura de doble tubo concéntrico, que fue decisivo para las torres gemelas de Minoru Yamasaki para el World Trade Center de Nueva York, en 1973.

Los proyectos de Myron Goldsmith en concreto armado sirvieron como base de la investigación posterior en modelos de celosía de acero, desarrollados para SOM por sus colegas Khan y Graham. En 1969 surgen el John Hancock Center, en Chicago, y en 1974, la Torre Sears, en Chicago, compuesta por nueve tubos.

Algunos señalan que “con estos edificios finaliza la carrera por la altura en Estados Unidos y por el modelo tubular, que se reemplaza por las investigaciones sobre la rigidez del edificio”.

LAS ALTERNATIVAS RÍGIDAS

En 1982, W.J. Le Messurier desarrolló una estructura excéntrica, con pilares de concreto en los extremos, rigidizados por una celosía tridimensional metálica. En Houston pudo corroborar, en la Chase Tower, la eficacia de su modelo, que volvió a funcionar, en 1989, en el edificio del Banco de China, en Hong Kong, los dos del arquitecto Ieoh Ming Pei, y ambos ubicados en ciudades azotadas por vientos impetuosos.

En la década de los años 1990, bajo el impulso del despliegue financiero, la construcción de rascacielos se reubicó en el Sureste asiático y en la costa de Arabia, y algunas ciudades famosas ahora por la audacia de sus rascacielos, optaron por crecer en sentido vertical, como Hong Kong, Taiwán, Tokio, Singapur, Kuala Lumpur, Dubai, Frankfurt, Madrid, Barcelona..., entre otras.

CUANDO LA INSPIRACIÓN Y LA TECNOLOGÍA COINCIDEN, TODO ES POSIBLE...

En esos años, el arquitecto César Pelli, uno de los constructores de rascacielos más activo, levantó en la capital de Malasia las torres Petronas como dos torres unidas por su zona intermedia.

El incansable Santiago Calatrava inauguró en agosto del año pasado un rascacielos en Malmö, Suecia, el Turning Torso, que gustó tanto a los dueños de la MGM Mirage, una empresa inmobiliaria estadounidense, que ha mostrado interés por construir dos réplicas en Las Vegas, pero eso sí, un poco más altas; de 190 metros, de la original, a 250 metros de altura. Por otro lado, un promotor anunció que Calatrava construirá en Chicago el Fordham Spire, con 609 metros de altura y un diseño basado en una sus esculturas, que terminará en una aguja espectacular. El edificio está concebido como una espiral que gira 270° en su ascenso.

Se dice que la altura actual de los rascacielos no la impone la tecnología constructiva, sino la seguridad. Hay otros proyectos pendientes, como la torre Biónica, de Javier Pioz y Maria Rosa Cervera, para Hong Kong, de 1,228 m, o la Torre Millennium, de Norman Foster, para Tokio, de 840 m. Pero, el tema del terrorismo y los costos acortan los siguientes pasos de estos gigantes. El negocio es el negocio, y cada vez reclama más trozos del pastel.

Un ejemplo. El idealismo del proyecto original de Daniel Libeskind -ganador del concurso para la reconstrucción de la Zona Cero-, encalló controvertidamente con los intereses especulativos que hay en ese valioso terreno, y que lo obligaron a readecuarlo para que los edificios volviesen a imponerse como dominios sobre el suelo". Se dijo entonces que "tal vez sólo su dimensión simbólica pueda salvarle, como expresión de la idea de progreso promovida por el capitalismo liberal".

ELASTOSIL®

SILICONES ESTRUCTURALES PARA FACHADAS PERFECTAS



- PEGADO ESTRUCTURAL DE VIDRIO
- PÁNELES DE DOBLE ACRISTALAMIENTO
- SELLO IMPERMEABLE



Sika responde
01 800 123 SIK
7452
soporte tecnico@mx.sika.com
sika.responde@mx.sika.com
www.sika.com.mx

**Estamos iniciando el 2006 y le deseamos
que sea un Próspero año de...**

¡Negocios en Concreto!

- **Programe** sus actividades importantes desde el inicio del año. Asegure el éxito de sus negocios para este 2006 participando en **WORLD OF CONCRETE México, 2006**
- ¡No espere más y **contrate su lugar** dentro del centro de negocios para la industria más importante en la ciudad de México!
- **Visite la exposición** con la mayor oferta de productos, maquinaria, materiales, tecnología y equipo para la construcción en concreto.
- Participe en el **único Programa Internacional de Conferencias** que reúne a expertos en la materia de la industria de la construcción en concreto.

**¡Contrate
su espacio ahora!**

 **WORLD OF
CONCRETE**
México 2006

**14-16
de junio**

hanley wood



**Pre-regístrese en línea:
www.worldofconcretemexico.com**

 **Horario de EXPOSICIÓN: 13:00 a 20:00 hrs.**

 **Horario de CONFERENCIAS: 8:00 a 14:30 hrs.**

Informes: Angélica Rodríguez • Tel. 1087.1650 Ext. 1159 • angelica@ejkrause.com
• conferencias@ejkrause.com • smoline@mail.imcyc.com • IMCYC 5662-0606 ext. 226



➤ ALVAR AALTO

1898-1976

Arquitecto y diseñador finlandés, fue uno de los más destacados del siglo XX. Logró mezclar al racionalismo puro, tanto de sus edificios de concreto como de sus muebles, con un encanto y una calidez humana poco comunes.



El arquitecto que vino del FRÍO

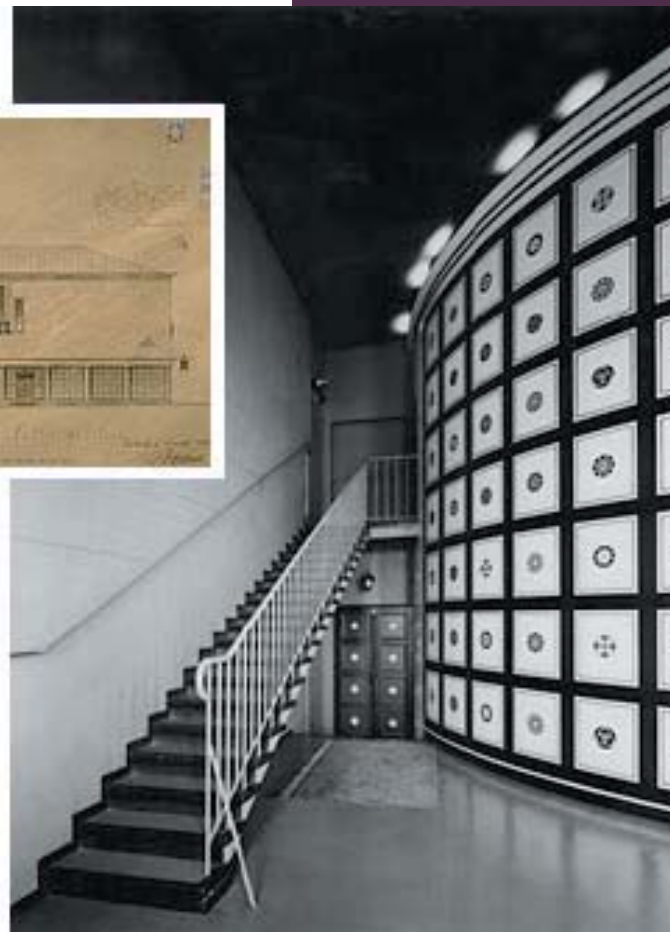
[ENRIQUE CHAO

L

a arquitectura escandinava es la más integrada, afortunada y creativa del mundo. La de Alvar Aalto es, además, inusitada. Todo puede esperarse de su

legado. Su manejo de materiales, el concreto, el acero, el cristal, la madera, el ladrillo..., juntos o separados, es magistral. Los especialistas entran en trance cuando analizan sus aportaciones. Y sus biógrafos no se lo acaban. Göran Schildt, autor de su mejor biografía (Alvar Aalto, *Obra completa: Arquitectura, Arte y Diseño*, GG), menciona que “un cálculo aproximado del número de dibujos que hay en los Archivos Alvar Aalto sería de unos 200 mil. Además, hay varias maquetas y más de 20 mil cartas de carácter privado y profesional, miles de fotografías, y una colección sustancial de recortes de periódicos, desde 1920...”

En general, la obra de Aalto supera las expectativas de todos, de sus clientes,



AALTO

del público e inclusive rebasa las que él mismo se había impuesto. Su campo de actividad fue muy vasto. Con su caudalosa imaginación abarcó todos los ingredientes de una obra, desde la planificación urbana, los centros cívicos, la ciudad o los barrios, hasta los edificios para la salud, la cultura, la oficina, la industria, el comercio, la vivienda, y trascendió al interiorismo, el diseño y el arte. Hizo muebles, iluminación, objetos de vidrio, tejidos, pintura, escultura, joyería, libros, tipografía y carteles, hasta escenografías...

Con su primera esposa fundó Artek, una compañía internacional especializada en el diseño y el interiorismo, que todavía marca pautas en la moda. Para tener una estampa completa de Aalto cabe destacar que hablaba varios idiomas, poseía una cultura cosmopolita y era un hombre de mundo cuyas habilidades lo llevaron a viajar por todo el planeta.

Sus hijos lo describieron como un hombre sereno, impasible, incapaz de irritarse. "Su buen tacto y encanto personal lo ayudaron siempre a resolver las controversias más feroces, y seguramente tuvo muchas a lo largo de su vida".

ORÍGENES HEROICOS

Alvar Aalto ha desempeñado un enorme papel en la humanización de la arquitectura contemporánea. Tal vez ese aprecio se da entre los habitantes de los países de las sombras largas. Sus apellidos proceden de familias suecas y estonias que se instalaron en Finlandia a mediados del siglo XIX, cuando formaba parte entonces del imperio ruso. El abuelo materno de Alvar, Hugo Hacksted, era un

notable especialista en la administración y cuidado de los bosques. Era también un inventor versátil. Se sabe que ideó un fusil que sirvió de modelo para el ejército ruso en 1880. Su hija Rally se casó con Joahan Henrik Aalto, ingeniero, agrimensor y cartógrafo.

Hugo Alvar Aalto nació el tres de febrero de 1898 en Kuortane, en la Finlandia Central, no muy lejos de la costa, sobre las planicies de la provincia occidental de Ostrobotnia. Su juventud transcurrió en un ambiente sereno, en medio de granjas características de esos territorios campestres, con paisajes helados la mayor parte del año, movidos apenas por el viento y sus rumores.

Él fue el primero de tres hermanos en una familia de clase media y sus padres sirvieron a la municipalidad. Cuando Aalto cumplió los cinco años, la familia se trasladó a Jyväskylä, un pueblo que siempre se ha asociado a su nombre, ya que Aalto edificó sobre sus terrenos, en los siguientes 24 años, más obras que en ningún otro sitio del planeta. Diseñó 70 edificios para el pueblo y los alrededores, de los cuales 37 se llevaron a cabo.

Aalto llevó sus estudios secundarios en el Colegio Técnico de Helsinki -que en aquella época se llamaba Helsinfors- e inició sus estudios de arquitectura en plena guerra mundial, en la Escuela Politécnica de Helsinki, donde se graduó.



“ No sólo se limitaba a la arquitectura, sino que abarcaba todo, el diseño de muebles, vidrio y textiles, y a una concepción sumamente completa de la vivienda, la planificación urbana y el urbanismo ”



Según recuerdos de Aalto su padre le dio un buen consejo: “ante todo -le dijo-, sé siempre un caballero”, un rasgo que conservó cabalmente hasta el fin de sus días.

UN ARQUITECTO MIL USOS

En 1921, Aalto obtuvo su diploma de arquitecto y dedicó los dos años siguientes a viajar. Conoció Suecia y visitó distintos países de Europa occidental. Cuando regresó, en 1923, ya había sentido en su interior el paso de las nuevas tendencias contemporáneas en arquitectura, y sin tardanza abrió un despacho en Jyväskylä.

En 1925 se casó con Aino Marsio, una arquitecta muy talentosa que colaboró muy de cerca con él en numerosas obras. Ella fue la que hizo memorables aporta-



ciones en los decorados interiores y en el mobiliario. Con Aino, Alvar se fue de luna de miel a Italia, país que significó para él un firme encuentro con la cultura mediterránea a la que profesó una devoción especial.

Frederick Gutheim, un experto en arquitectura, escribió sobre esta etapa y dijo que la juventud y el romanticismo de Aalto hallaron expresión en una serie sumamente original de proyectos que ya no se limitaba a la arquitectura, sino que abarcaba todo, el diseño de muebles, vidrio y textiles, y a una concepción sumamente completa de la vivienda, la planificación urbana y el urbanismo”.

En 1927, los Aalto se cambiaron de dirección y se trasladaron a la sureña ciudad de Turku, llevando en cartera la



“ La verdadera
 esencia de la
 arquitectura es una
 reminiscencia de la
 variedad de la vida
 orgánica natural.
 Este es el único
 estilo verdadero en
 la arquitectura ”

ALVAR AALTO

comisión de erigir el sanatorio de Paimio, un edificio de concreto armado que consagró a Aalto como el héroe del funcionalismo, un género nuevo que, en su caso, iba más allá. Su propósito de lograr la armonía artística de las formas con la función, obtuvo sinergias con la gente y con el medio ambiente en donde había edificado.

En ese entonces los alcanzó el tiempo de crianza; llegaron los hijos (un niño y dos niñas) y Aino se concentró en cuidarlos, mientras Alvar fue llamado para que construyera, uno tras otros, sus primeros edificios famosos. Aalto se asoció con Eric Bryggman.

Finlandia es un país pequeño y como arquitecto no tardó en convertirse en el más importante, sobre todo a partir de 1924, cuando el gran Eliel Saarinen (el padre del famoso Enio), optó por marcharse a Estados Unidos, lo que le dio la alternativa para que desempeñara un principalísimo papel en el desarrollo y la planeación de los edificios públicos, así como de los nuevos edificios industriales que la independencia de su país hacía indispensables.

En la activa década de los años 20 reconstruyó muchas iglesias y entró y ganó innumerables concursos. En 1927 construyó un teatro en Turku y un año después fue elegido miembro del Congreso International d'Architecture Moderne, al tiempo que levantaba un edificio de departamentos.

En 1931 dio una serie de conferencias en Noruega y en 1932 empezó nuevamente a diseñar muebles, en especial, sillas. En 1933 se instaló en Helsinki y unos cuantos años más tarde ubicó sus oficinas en Munkkiniemi, un suburbio elegante de la capital. Aalto progresaba.

UNA AGENDA CADA VEZ MÁS APRETADA

En 1934 construyó la estación de ferrocarril en Tallin, Estonia, y un museo en Munkkiniemi. En esa época trazó y construyó numerosas casas de departamentos. En 1935 armó una fábrica de sulfatos, y en 1937 levantó el famoso restaurante Savoy, en Helsinki. Al año siguiente terminó una

ALVARO

fábrica de papel. Como admirador de la obra de Le Corbusier empleó profusamente el material de la época, el concreto armado.

La reputación internacional de Aalto creció con una serie de edificios, como el Pabellón de Finlandia, de la Exposición Internacional de París, en 1937, “un poema de madera”, según describieron algunos críticos. Engolosinado por el triunfo, Aalto volvió a llamar la atención dos años después, al mostrar su enorme capacidad para elaborar en un espacio constreñido una verdadera escultura arquitectónica, también de madera, en la feria de Nueva York.

A fines de la década de los 30 levantó su famosa Villa Mairea, una de las construcciones más celebradas de la arquitectura contemporánea, en Noormarkku, Finlandia. En esta mansión, Aalto supo conjugar la preocupación por los espacios abiertos, la luz natural y el carácter escultórico de las formas, que caracterizaba al movimiento moderno, con la artesanía, y las técnicas de construcción vernáculas.

La villa, de concreto armado, ladrillo, piedra, madera y acero es un garapiñado que derrama elegancia. “En el edificio -dice un comentarista- se percibe con intensidad su relación con el contexto físico y con las tradiciones culturales, fundiendo la tradición y lo vernáculo con la austeridad y la sencillez del clasicismo nórdico”.

En ese periodo, Aalto estaba en el pico de su genio, y armó el edificio más equilibrado e impresionante de su primera época; la biblioteca Viipuri, en Karelia, que

algunos han juzgado como “la más funcional y agradable” construida en la época moderna.

La iluminación del edificio se deslizaba mediante una serie de tragaluces y altas ventanas en forma tal que parecía untarse por las paredes; todo quedaba bañado por esta suave luz que ingresaba sin sombras ni reflejos contrastantes. La biblioteca de Viipuri se convirtió en un ejemplo de este tipo de edificios para la arquitectura moderna.

“La perfección de los detalles y las atrevidas líneas ondulantes” le restaban severidad al edificio de líneas modernas que había levantado en medio de protestas vecinales que pedían un edificio más tradicional. Por desgracia, el edificio fue una víctima más de la guerra ruso finlandesa de 1941 y fue derribado.

UN HOSPITAL CON ARQUITECTURA QUE CURA

En este periodo destacan también las oficinas e imprenta de un periódico en Turku (1927-1930), que llamó la atención por las puntiagudas columnas que sostienen el techo de la sala de prensa; y el sanatorio antituberculoso de Paimio (1929-1933), donde, además de los avances tecnológicos y arquitectónicos, los pacientes podían disfrutar de soleados balcones, abiertos hacia unas magníficas vistas. El famoso sanatorio antituberculoso en Paimio se convirtió en uno de los modelos de edificios hospitalarios, imitado hasta la fecha.





Para éste y para otros muchos edificios, Aalto y Aino Marsio, su mujer, diseñaron la decoración y los muebles, casi siempre de madera laminada. En 1935 ambos habían fundado la empresa Artek, que todavía hoy produce un mobiliario innovador.

En la Villa Mairea (1938-1939), construida para un cliente acomodado, logra, siguiendo los principios de la arquitectura racionalista, una sensación de lujo hasta entonces nunca lograda.

EL ECLIPSE DE LA GUERRA

La crisis política en Europa se desencañó rápidamente. Al estallar la segunda guerra mundial la situación de Finlandia se complicó, pues la alianza con Hitler y el conflicto con Rusia originó la llamada guerra de invierno, en 1939-40. El propio Aalto fue movilizado nuevamente y participó en un batallón de esquiadores. Tomó parte en los combates de Karelia, en el frente sur y en otros lugares.

Al término de esta costosa guerra quedaron sin hogar miles de refugiados de

Karelia, quienes se alojaron en distintos puntos del país en pleno invierno. Aalto buscó la forma de encontrarles refugio. Sus planes para construirles casas prefabricadas contribuyeron, en parte, a aliviar su situación, ya que propuso que se prefabricaran ciertas partes mínimas de una vivienda, haciendo lo que sería su núcleo, con lo cual no se perdería el trabajo y el esfuerzo que suponía la realización de edificios provisionales.

La prefabricación y el empleo del concreto siempre ocuparon un lugar preeminente en la obra de Aalto "ya que estaba estrechamente ligada a la época de la revolución social propiciada por la tecnología moderna, que coincidió con distintos momentos de su vida profesional". Sus bloques de apartamentos en Tapiola (1961), o la torre del conjunto residencial de Schönbühl (1964), junto al lago en Lucerna, Suiza, con dos apartamentos de lujo y dos estudios, no tiene nada que pedir a lo último en prefabricación.

EL IMÁN DE ESTADOS UNIDOS

En 1938 viajó a Estados Unidos para el montaje de una exposición y Aalto quedó hechizado por ese país. Invitado por el

Massachusetts Institute of Technology (MIT), llegó en 1940, y permaneció ocho años, durante los cuales se consagró a su cátedra de arquitectura en Cambridge. En ese periodo proyectó la Baker House (1947), para el

MIT, una sorprendente residencia para estudiantes cuya planta serpentea junto a una bulliciosa avenida situada a orillas del río Charles. La fachada de ladrillo rojizo queda suavizada por hábiles curvas y el interior, muy flexible, cuenta con escaleras en cascada.

Aalto regresó a Finlandia en 1948 para dirigir la Oficina de Reconstrucción de este país, después de la devastación producida por la segunda guerra mundial. Ideó para Säynätsalo una villa isleña, el Ayuntamiento (1950-1952), de ladrillo y madera, elevado sobre un podio. La falta de acero determinó que casi todas sus nuevas construcciones se apartaran del llamado



“Estilo Internacional”, caracterizado por el empleo de esqueletos de acero y concreto.

En esta época construyó el Banco de Pensiones y la Universidad de Jyväskylä, y el más impresionante de los tres edificios de Aalto en Helsinki, la Casa de la Cultura (1967-1975), situada a la orilla del lago. Los tres, de ladrillo rojizo, de líneas fuertes y de una gran originalidad de los interiores, son imponentes.

EL ÚLTIMO AALTO

¿Existe un elemento esencialmente finlandés en la arquitectura de Aalto? Muchos que conocen la herencia cultural de esa nación podrían advertir algunos. Ven en su obra las mismas metáforas de la naturaleza que experimentan los melómanos con las obras de Sibelius o con las creaciones de los escultores, pintores y diseñadores como Tapio Wirkkala y Timo Sarpaneva.

Sin embargo, la obra del pintor, escultor, diseñador y arquitecto que fue, todo en uno, Alvar Aalto, trasciende cualquier frontera, y como la creación de un gran artista tiene el poder de evocar una mezcla diversa de sentimientos, más allá del nacionalismo, y el derecho a tener su propio lugar en la herencia cultural del mundo. En la segunda etapa de su vida este carácter universal de su obra fue más evidente.

En 1949 murió su esposa Aino, su fiel colaboradora. Pero Aalto se casó de nuevo, en 1952, con Elissa Kaisa Makkinheimo o Mäkinemi, también arquitecta y diseñadora, con quien construyó la Maison Carré, en París (1959), propiedad del conocido marchante de cuadros, Louis Carré. Para este influyente personaje Aalto proyectó “una villa de gran distinción artística y confort material”, con vistas panorámicas al bosque de Rambouillet. Para muchos, rivaliza en su disposición y elegancia con su famosa Villa Mairea.

Dentro de los últimos proyectos de Aalto, en Finlandia, destacan un barrio residencial en Rovaniemi, para la Fundación Nacional de la Vivienda; la ciudad jardín de Tapiola, varias iglesias, ayuntamientos y otros edificios públicos.

En Alemania desarrolló el Centro Cultural de Wolfsburg y en Berlín construyó un



“
Sí, claro
que puedes y
debes volar,
pero siempre
con un pie en
el suelo, o al
menos con un
dedo”

ALVAR AALTO

edificio alto, en el Interbau. En Bremen levantó un edificio de departamentos todavía más alto en donde introdujo numerosas innovaciones técnicas. En Essen puede admirarse aún el Gran Auditorio de Música y Ópera. El edificio contiene un gran auditorio asimétrico para un total de 1,100 espectadores y tres niveles de balcones sinuosos que se inclinan sucesivamente hacia adentro. La ventaja funcional es que la distancia entre el escenario y los espectadores sentados es la misma que la de las filas más bajas. Pero, en edificios culturales, tal vez su obra maestra es el Gran Auditorio Finlandia, con su escultural sala de conciertos y su elegante foyer.

En 1957 proyectó un Museo de Bellas Artes de la ciudad de Bagdad, hermosísimo en los planos, con una fachada revestida con baldosas azules de cerámica y un gran teatro al aire libre sobre la cubierta, pero el rey Faisal fue depuesto al año siguiente y el proyecto de modernización de la capital de Irak se volvió polvo. Aalto fue nombrado miembro de la Academia Finlandesa y en 1957 la Universidad de Princeton le otorgó el título de *honoris causa*. En 1957 recibió la medalla de oro del Instituto Real de Arquitectos Británicos.

El gran arquitecto murió el 11 de mayo de 1976, en Helsinki. Y este año se cumplen apenas 30 años sin el calor de su presencia. ☺

Si quiere seguir la secuencia de las obras de este gran arquitecto visite la página: <http://www.moma.org/exhibitions/1998/aalto/timeline/index.html>

Los grandes maestros de la ingeniería mexicana

En 1977, en el Colegio de Ingenieros Civiles de México, bajo el consejo directivo presidido por el Ing. Bernardo Quintana Arrijoja, se establecieron las siguientes distinciones, que llevan los nombres de connotados ingenieros nacidos entre 1900 y 1920, hoy fallecidos, y que participaron brillantemente en la conformación de un México contemporáneo.

- **Premio a la práctica Profesional Raúl Sandoval Landázuri.** Entre algunas de sus obras se encuentra la presa Miguel Alemán, en Veracruz, con 7,800 millones de m³ de capacidad. Fue en su momento una de las más grandes del país.

- **Premio Mariano Hernández Barrenechea,** en honor del célebre catedrático, de la hoy facultad de ingeniería de la UNAM, quien ejerció la docencia desde la década de los años 20 a los 70, en distintas disciplinas, como física, geometría analítica, cinemática, concreto e hidráulica. Fue autor de numerosos ensayos y artículos de alcance internacional.

- **Premio a la investigación Nabor Carrillo Flores,** quien era doctor por la Universidad de Harvard, y que junto con otros connotados ingenieros civiles sentó las bases para el descubrimiento que existe entre el hundimiento acelerado de las arcillas del subsuelo lacustre de la



Javier Barros Sierra

ciudad de México y la extracción de agua mediante pozos. Coinventor, con su padre Julián Carrillo, del Sonido 13.

- **Premio al mejor libro Javier Barros Sierra,** quien fuera secretario de Estado, rector de la UNAM, en tiempos difíciles, y el que como director de la Escuela Nacional de Ingenieros la elevó al nivel de facultad, en 1957, al crear la División de Estudios Superiores y el Instituto de Ingeniería, donde actualmente se realiza casi 50% de la investigación de ingeniería en México. Tuvo una destacada producción editorial en el campo de las matemáticas para ingenieros.

- **Premios José A. Cuevas y Miguel A. Urquijo a los mejores artículos técnicos.** El Ing. Cuevas, poseedor de una sólida base matemática, fue precursor del concepto y la aplicación de las cimentaciones compensadas, que consideran el desplante de las edificaciones a una profundidad tal que el suelo removido tenga un peso equivalente al de la obra por realizar. Su logro más visible es el edificio de la Lotería Nacional, el cual, en su momento, en los años 30, fue la obra de concreto más alta del país.

Por su parte, el Ing. Urquijo fue en el bachillerato y alumno predilecto del célebre profesor Agustín Anfossi. Se especializó en las obras hidráulicas, y prestó sus servicios en los laboratorios de ingeniería experimental de la Comisión Nacional de Irrigación. Junto con el Ing. Fernando Hiriart fue uno de los forjadores de la autonomía tecnológica mexicana en el diseño de grandes presas. 🌐

Índice de anunciantes

World of Concrete México 2006	2ª de forros	Cursos IMCYC	23
Colegio de Ingenieros Civiles	3ª de forros		
The Euclid Chemical Company	4ª de forros	Sika Mexicana	25
CEMEX Concretos	1	Reportes técnicos Publicitarios	
Reportaje Técnico Publicitario	5	Aditivos para concreto	
Sistema de cómputo integral para el control de los procesos administrativos		Eucomex	34 y 35
Vision Systems de México		Grace	36 y 37
		Fester	38 y 39
		Degussa (MBT)	40 y 41

En la revista **Construcción y Tecnología** toda correspondencia debe dirigirse al editor. Bajo la absoluta responsabilidad de los autores, se respetan escrupulosamente las ideas, los puntos de vista y las especificaciones que éstos expresan. Por lo tanto, el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A. C., no asume responsabilidad de naturaleza alguna (incluyendo, pero no limitando, la que se derive de riesgos, calidad de materiales, métodos constructivos, etcétera) por la aplicación de principios o procedimientos incluidos en esta publicación. Las colaboraciones se publicarán a juicio del editor. Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de esta revista sin previa autorización por escrito del editor. **Construcción y Tecnología**, ISSN 0187-7895, publicación mensual editada por el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A. C., con certificado de licitud de título núm. 3383 y certificado de licitud de contenido núm. 2697 del 30 de septiembre de 1988. Publicación periódica. Registro núm. PP09-0249. Características 228351419. Insurgentes Sur 1846, colonia Florida, 01020, México D.F., teléfono 56 62 06 06, fax 56 61 32 82. Precio del ejemplar \$35.00 MN. Suscripción para el extranjero \$80.00 U.S.D. Números sueltos o atrasados \$45.00 MN. (\$4.50 U.S.D). Tiraje: 10,000 ejemplares. Impresa en Litográfica I.M. de México S.A. de C.V. Teléfono: 5689 7699.

Conozca los Programas Estratégicos de Infraestructura 2005-2025



CICM
60 ANIVERSARIO

Infraestructura y Competitividad
para el Desarrollo Sustentable de México

XXIII CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 2006



XXIII CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

WTC / Cd. de México

1, 2 y 3 de Marzo de 2006

www.cicm-congreso-2006.com

Informes:



Colegio de Ingenieros Civiles de México

Camino Santa Teresa No. 187
Col. Parque del Pedregal
Delegación Tlalpan C.P. 14010
TEL 56 06 23 23, Ext. 204 o al 55 28 23 44
Oficina en la zona Norte
Tel. 51 19 43 16
www.cicm.org.mx

Reservaciones e Inscripciones:



**Turismo &
Convenciones**

Angel Urraza No. 625, México, D.F.
Col. del Valle C.P. 03100
TEL (55) 51 48 75 00
Fax (55) 51 48 20 10
reservaciones@turycon.com.mx
www.turycon.com.mx