

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

AÑO **53** DESDE 1963

EN

Diciembre 2016
Volumen 6
Número 9

CONCRETO[®]

WWW.REVISTACYT.COM.MX



PORTADA

**Tendencias del concreto: diseño,
sustentabilidad y vanguardia**



\$60.00

ISSN 0187-7895

Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C.

PEROT MUSEUM OF NATURE AND SCIENCE



Colegio de
Ingenieros Civiles
de México, A.C.

Los grandes proyectos se construyen en equipo

Si ejerces la profesión, eres pasante o estudiante,
esta es la gran oportunidad de afiliarte a la
organización gremial más reconocida del país.

Somos el puente de comunicación entre los
distintos sectores vinculados con la Ingeniería Civil



Informes: a.membresia@cicm.org.mx

5606-23-23 5606-2923 5606 4798
5606 2673 ext. 104

SÍGUENOS EN TWITTER @CICMOFICIAL 

Y EN FACEBOOK CICM COMUNIDAD VIRTUAL 

VISÍTANOS EN
www.cicm.org.mx

SOMOS MÁS DE LO QUE IMAGINAS



DESCUBRE NUESTROS AUXILIARES Y ADITIVOS
PARA CONCRETO QUE MEJORAN SU DESEMPEÑO
PARA SOPORTAR CONDICIONES EXTREMAS



AUXILIARES Y ADITIVOS
PARA CONCRETO

CONOCE NUESTRAS 7 LÍNEAS Y DESCUBRE TODO
LO QUE PUEDES HACER CON ELLAS



fester.com.mx
01 800 FESTER 7 (337837 7)

GROUTS Y
ANCLAJES

TRATAMIENTOS
PARA SUPERFICIES

REPARADORES

IMPERMEABILIZANTES

SELLADORES
Y RESANADORES

ADHESIVOS PARA
CONCRETO

VANGUARDIA EN CONCRETO

Un nuevo punto de interés ha surgido gradualmente dentro de las nuevas ciudades en los últimos años. El diseño de vanguardia con concreto ha sido un factor determinante para que las nuevas construcciones den mejores servicios a la humanidad, teniendo como valor agregado una mejora visual. En POSIBILIDADES en artículos como: Un nuevo paradigma en la construcción; Maravilla con concreto; Bambú: revolución verde en la construcción; y Arquitectura con materiales no convencionales, se describen nuevas técnicas que aparte de dar un servicio de primer mundo, han generado una nueva imagen en las ciudades pioneras a estos proyectos.

Las investigaciones y avances tienen como prioridad facilitar y mejorar los procesos constructivos sin dejar a un lado el punto de vista sustentable. En el artículo de PORTADA, se describen algunas de las principales tendencias e innovaciones con concreto tanto en el diseño arquitectónico, como en la planeación y desarrollo de las ciudades. Es importante destacar que el diseño de vanguardia no sólo aplica a las nuevas estructuras de concreto, sino también a la reparación y rehabilitación de estructuras antiguas. El viaducto Alaskan Way descrito en TECNOLOGÍA, es un túnel que recorre la ciudad Seattle en el noroeste de EE.UU., el cual fue construido hace más de 65 años pero en el 2001 sufrió grandes daños a causa de un terremoto. Vanguardia en concreto, es también sinónimo de cultura, de aportación a las artes, por lo que en la sección de INTERNACIONAL quisimos destacar los beneficios y posibilidades que ofrece el concreto en proyectos como: El Centro cultural y de Congresos Jordanki, obra del reconocido Arq. Fernando Menis. Dicha obra ha recibido premios como el ICON Edificios Públicos ICONIC Intl. Awards Alemania 2016, Premio especial a la accesibilidad Universal Cemex Building Awards México 2015, entre otros.

Es un orgullo hacer mención que México no se queda atrás en el tema de diseño y muestra de ello, al noreste de este gran país, en la Sierra Madre Occidental, donde se levanta la Ciudad Manufacturera de Monterrey, salen al encuentro diversas geometrías alargadas que dan forma a la composición espacial de primera: la City Center de Monterrey, presentada en ESTADOS. Siendo un proyecto mixto de entretenimiento, compras, oficinas, hoteles y departamentos.

En esta ocasión el Arq. José María Larios, quien ha colaborado en el despacho Teodoro González de León Arquitectos por más de treinta años, comparte de primera mano con Construcción y Tecnología en Concreto en QUIÉN Y DÓNDE su experiencia de trabajo con González de León, los cuales están más allá del uso del concreto cincelado dejando en claro que lo grande de su aportación está en el impacto que producen sus edificios; belleza y espacios. PUNTO DE FUGA se habla de una nueva forma de transporte; el Hyperloop – tren de levitación magnética en un tubo de vacío recorriendo 150 km en aproximadamente 12 minutos.

Finalmente, no nos queda más que desearle a todos nuestros queridos lectores unas muy felices fiestas y sobre todo, un venturoso 2017.

¡Muchas felicidades!

Los editores



**Moctezuma
presente en las
grandes obras
de México** 

MIYANA, Torre E
Ciudad de México
Récord de suministro de 8,563 m³
ininterrumpidos en 29 horas

Gigante Grupo Inmobiliario
Abastecimiento con 8 Plantas
y 118 unidades revolvedoras

www.cmoctezuma.com.mx

2

EDITORIAL

6

BUZÓN

8

NOTICIAS

- "The Tower" el rascacielo más alto del mundo.
- Reconocimientos ACI-Sección Noreste 2016.
- UASLP premio especial CEMEX 2016.
- Licitación para torre de control del NAICM.
- CMIC: Infraestructura sustentable.
- Inversión de 30 mmdp en Puerto de Veracruz.
- Vialidad de concreto en Jalisco.
- Autopista Urbana Sur, 90% de construcción.

12

POSIBILIDADES

- Un nuevo paradigma en la construcción.
- Una nueva maravilla con concreto.
- Bambú: la revolución verde en la construcción.
- Arquitectura y materiales no convencionales.

16

PORTADA

**Tendencias del concreto:
diseño, sustentabilidad
y vanguardia**

12

POSIBILIDADES



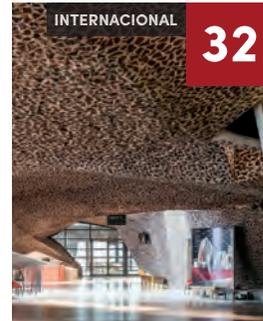
8

NOTICIAS



INTERNACIONAL

32



40

ESTADOS



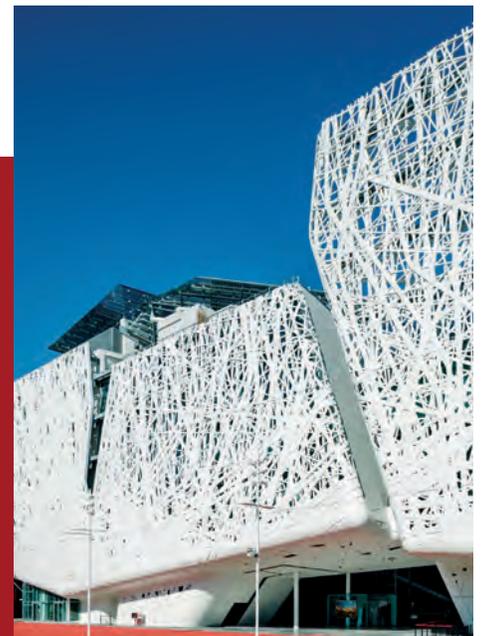
26

TECNOLOGÍA



46

QUIÉN Y DÓNDE





- 24 ESPECIAL**
Bitácora del viaje técnico IMCYC a Dallas, Texas.
- 26 TECNOLOGÍA**
Del cielo a la tierra: El túnel de Alaskan Way.
- 32 INTERNACIONAL**
Centro cultural y de congresos Jordanki: Roca incrustada en el prado.
- 36 CERTIFICACIÓN BASF**
Certificación BASF-IMCYC: evaluación y rehabilitación de estructuras de concreto.
- 40 ESTADOS**
Esfera City Center: un estilo único de vida.
- 46 QUIÉN Y DÓNDE**
Arq. José María Larios: reflexiones sobre el legado del Arq. Teodoro González de León.
- 51 CONCRETON**
Determinación de la contracción por secado de bloques, tabiques o ladrillos y tabicones NMX-C-024-ONNCCE-2012.
- 55 DIEZ EN CONCRETO**
Vanguardia e innovación con concreto.
- 56 PUNTO DE FUGA**
Concreto en los pilares de Hyperloop.

FOTO DE PORTADA
Ing. Roberto Uribe Afif

 buzon@mail.imcyc.com

 [/Cyt imcyc](https://www.facebook.com/Cyt.imcyc)

 [@Cement_concrete](https://twitter.com/Cement_concrete)



Escanee el código para ver material exclusivo en nuestro portal.

Cómo usar el Código QR
La inclusión de software que lee Códigos QR en teléfonos móviles, ha permitido nuevos usos orientados al consumidor, que se manifiestan en comodidades como el dejar de tener que introducir datos de forma manual en los teléfonos. Las direcciones y los URLs se están volviendo cada vez más comunes en revistas y anuncios. Algunas de las aplicaciones lectoras de estos códigos son ScanLife Barcode y Lector QR, entre otros. Lo invitamos a descargar alguna de éstas a su smartphone o tablet para darle seguimiento a nuestros artículos en nuestro portal.



INSTITUTO MEXICANO
DEL CEMENTO Y DE
CONCRETO A.C.

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente

Lic. Miguel Garza Zambrano

Vicepresidentes

Lic Pedro Carranza Andresen

Ing. Daniel Méndez de la Peña

Ing. José Torres Alemany

IMCYC

Director General

Ing. Roberto Uribe Afif

Gerencia Administrativa

MA. Rodrigo Vega Valenzuela

Gerencia de Difusión y Enseñanza

MA. Soledad Moliné Venanzi

Gerencia Técnica

Ing. Mario Alberto Hernández Hernández

REVISTA CYT

Editor

MA. Soledad Moliné Venanzi

smoline@imcyc.com

Arte y Diseño

D.G. Norma Angélica Luna

nluna@imcyc.com

Colaboradores

Enrique Chao, Juan Fernando González,

Raquel Ochoa, Adriana Valdés

Comercialización

Veronica Andrade Lechuga

(55) 5322 5742

vandrade@imcyc.com

Lic. Adriana Villeda

(55) 5322 5751

avilleda@imcyc.com

Lic. Carlos Hernández

(55) 5322 5752

chernandez@imcyc.com



Circulación Certificada por:
PricewaterhouseCoopers México

PNMI-Registro ante el Padrón Nacional
de Medios Impresos, Segob.

Comentarios

"Desde hace tiempo estoy impresionado por la relevancia de los temas y la elevada calidad de las contribuciones".

Ing. Sahid Franco Sevilla

"Gracias por la oportunidad de descargar la revista desde la web, sirve de gran ayuda. Y felicidades por continuar con el alto nivel de la Revista".

Ing. Andrea Barragán Contreras

"Nuestro centro de investigación desea expresar su profundo agradecimiento por recibir el último número destacado de su revista. Recibimos con gran atención todas nuestras revistas. Muchísimas gracias".

Ing. Saúl Román Castellanos

"He aprendido y continúo aprendiendo mucho gracias a todas sus publicaciones, estoy profundamente agradecido por los conocimientos que se adquieren a través de cada publicación que me hacen llegar".

Ing. Carlos Rodríguez Adame

RESPUESTA

Agradecemos a todos ustedes sus amables palabras que sirven de motivación y aliento para seguir creando una revista de actualidad, calidad y que ofrezca a todos nuestros lectores información de interés y novedad.

➤ *Recibimos sus comentarios a este correo: smoline@mail.imcyc.com*

IMCYC ES MIEMBRO DE:

 Asociación Nacional de Estudiantes de Ingeniería Civil	 Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería	 Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda	 Fédération Internationale de la Précontrainte	 Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S. C.
 American Concrete Institute	 Asociación Nacional de Laboratorios Independientes al Servicio de la Construcción, A.C.	 CEMEX S.A.B. de C.V.	 Federación Interamericana del Cemento	 Precast/Prestressed Concrete Institute
 American Concrete Institute Sección Centro y Sur de México	 Asociación Nacional de Compañías de Supervisión, A.C.	 Colegio de Ingenieros Civiles de México	 Formación e Investigación en Infraestructura para el Desarrollo de México, A.C.	 Post-Tensioning Institute
 American Concrete Institute Sección Noroeste de México A.C.	 Asociación Nacional de Industriales de Vigüeta Pretensada, A.C.	 Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción	 Gobierno de DF	 Secretaría de Comunicaciones y Transportes
 American Concrete Pavement Association	 Asociación Nacional de Industriales de Vigüeta Pretensada, A.C.	 Comisión Nacional del Agua	 Grupo Cementos de Chihuahua	 Secretaría de Obras y Servicios
 Asociación Mexicana de Concretos Independientes, A.C.	 Asociación Nacional de Industriales de Vigüeta Pretensada, A.C.	 Comisión Nacional de Vivienda	 HOLCIM México S.A. de C.V.	 Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, A.C.
 Asociación Mexicana de la Industria del Concreto Premezclado, A.C.	 Asociación de Fabricantes de Tubos de Concreto, A.C.	 Consejo de la Comunicación	 Instituto Mexicano del Edificio Inteligente, A.C.	 Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica
 Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres, A.C.	 Cámara Nacional del Cemento	 Corporación Moctezuma	 Instituto Tecnológico de la Construcción	 Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica
		 Federación Mexicana de Colegios de Ingenieros Civiles, A.C.	 Cementos Fortaleza	
		 Fundación de la Industria de la Construcción		

Construcción y Tecnología en Concreto. Volumen 6, Número 9, Diciembre 2016. Publicación mensual editada por el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C., ubicado en Insurgentes Sur 1846, Col. Florida, Delegación Álvaro Obregón, C.P. 01030, Tel. 5322 5740, www.imcyc.com, correo electrónico para comentarios y/o suscripciones: smoline@mail.imcyc.com. Editor responsable: MA. Soledad Moliné Venanzi. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2010-040710394800-102, ISSN: 0187 - 7895, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido No. 15230 ante la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Distribuidor: Correos de México PP09-1855. Impreso por: Prerensa Digital, S.A. de C.V., Caravaggio 30, Col. Mixcoac, México, D.F. Tel.: 5611 9653. Este número se terminó de imprimir el día 30 de Noviembre de 2016, con un tiraje de 5,000 ejemplares. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C. (IMCYC).



Precio del ejemplar \$60.00 MN.
Suscripción anual para la República Mexicana \$600.00 M.N. y para extranjero \$120.00 USD (incluye gastos de envío).

ENFOCADOS EN PRODUCTOS DE ALTO DESEMPEÑO

Grace Construction Products, la marca de conocida y de confianza, tiene un nuevo nombre – GCP Applied Technologies. Nuestra larga historia de productos de alto desempeño nos lleva hacia el futuro. Hemos estado liderando las industrias de Construcción y de Empaques por generaciones. Este enfoque en alto desempeño nos ha llevado a la creación de cerca de 900 patentes y descubrimientos que han cambiado al mundo. De hecho, la industria de los aditivos de concreto empezó en Grace; nuestros super plastificantes, por ejemplo, han permitido que edificaciones alcancen alturas que previamente eran imposibles. Estamos enfocados en desarrollar productos con distintas ventajas de desempeño. Nuestra investigación en aditivos de concreto y cemento está creando como resultado una infraestructura global con una menor emisión de carbono.

GCP Applied Technologies —
Redefiniendo el estándar de desempeño

gcpat.com/performance

Aprenda más acerca de la historia de GCP Applied Technologies con respecto al desempeño e innovación. Visite nuestro sitio web.

PICTURED:
Zakim Bridge, Boston, USA

The visual piedmont of Boston's multi-billion dollar "Big Dig", this is the widest asymmetrical cable-stayed bridge in the world and the first in the United States.

THE BRAND YOU KNOW AND TRUST HAS A NEW NAME

GRACE


gcp applied technologies
GRACE CONSTRUCTION & PACKAGING



"The Tower" el rascacielo más alto del mundo

The Tower -Oficialmente el lunes 10 de octubre dio inicio la construcción de lo que será la torre más alta del mundo, y que superará ligeramente los 828 metros del edificio Burj Khalifa que también está en Dubái. La torre es



parte del proyecto inmobiliario de seis kilómetros cuadrados (equivalente a 3.7 millas cuadradas) denominado Dubai Creek Harbour, empresa conjunta entre **Emaar Properties y Dubai Holding**.

Su diseño pertenece al arquitecto español Santiago Calatrava. "El diseño y la arquitectura de La Torre exigen un tratamiento único en la ingeniería que actualmente está siendo desarrollado.

El diseño de la torre integra elementos de vanguardia, tanto en diseño como en ingeniería y sustentabilidad. La estructura será coronada por el "Pinnacle Room", un lugar de observación con vistas en 360° de la ciudad.

El edificio incorporará un sistema de refrigeración de alta eficiencia con otro de recolección de agua, que se utilizará para limpiar la fachada del edificio. Un dedicado trabajo de vegetación y un mecanismo integrado de protección solar contribuirán a mejorar la eficiencia energética del edificio. **C**



Reconocimientos ACI-Sección Noreste 2016

En el marco del Ciclo de Conferencias Técnicas de la Sección Noreste de México del American Concrete Institute se entregaron los reconocimientos 2016. El evento, auspiciado por Holcim México, se celebró el día 23 de noviembre en las instalaciones del Colegio de Ingenieros Civiles de Nuevo León y contó con la presencia de profesionales de la industria, académicos y estudiantes representantes del capítulo estudiantil del ACI, reuniendo a un total de 180 participantes. Además de la premiación se impartió una conferencia titulada "Sustentabilidad aplicada a materiales de construcción" impartida por las Arquitectas Lourdes Salinas Cortina y Diana Páez Serrato de la empresa THREE Consultoría Medioambiental.

El premio a la Excelencia en el desempeño profesional se otorga anualmente desde el 2010 a para reconocer la labor de aquellos profesionales de la industria de la construcción con concreto que sean referentes a nivel nacional y/o internacional. Este año se

otorgó dicho reconocimiento al Ing. José Alfredo Rodríguez Campos, Coordinador Nacional de Servicios Técnicos de Holcim México, quien ha destacado por su impulso a la industria y el posicionamiento del concreto como material de construcción a lo largo de más de 15 años de trayectoria. De manera paralela, el Dr. Pedro Leobardo Valdez Tamez, actual Director de la Facultad de Ingeniería Civil de la UANL, recibió el reconocimiento "Dr. Raymundo Rivera Villareal" por sus invaluable contribuciones a la investigación, enseñanza y difusión del concreto.

El IMCYC extiende una sincera felicitación a estos distinguidos profesionales por este merecido reconocimiento así como por su incansable compromiso con el desarrollo y profesionalización de la industria de la construcción en México. **C**





UASLP premio especial CEMEX 2016



El Teatro “Manuel José Othón” del Campus de la UASLP en Ciudad Valles, diseñado y construido por el Departamento de Diseño y Construcción

de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, obtuvo el Premio Nacional Especial CEMEX 2016, en la categoría de obra de accesibilidad universal, en el marco de la entrega del Premio Obras CEMEX 2016.

El teatro galardonado fue diseñado y edificado por personal del Departamento de Diseño y Construcción de la UASLP con más de 20 años de labor, a cargo del Arq. Roberto Carlos Legaspi Balderas y el Arq. Omar Moreno. El Premio Obras CEMEX 2016, se desde hace 25 años, a las mejores obras de ingeniería, arquitectura e infraestructura diseñadas y construidas a nivel nacional e internacional para impulsar las mejores prácticas constructivas, reconociendo la infraestructura no solo por su ejecución o diseño, sino también por promover una mejor calidad de vida de los usuarios y las comunidades. **C**



Licitación para torre de control del NAICM

Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México (GACM) dio a conocer la convocatoria de licitación pública internacional para la construcción de la Torre de Control de Tráfico Aéreo (TCTA) del nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM).

En un comunicado, informó que la construcción consistirá en el edificio base de soporte y la Torre de Control que medirá 90 metros de altura, con una estructura concéntrica y en su parte más alta tendrá tres niveles que funcionarán como la cabina de control.

En ese contexto, “la obra consiste en edificar un fuste o columna central, cabinas, sanitarios, escaleras, pasillos, elevadores, fachada, revestimientos, pisos, plafones, muros interiores, puertas y herrajes, señal eléctrica, mobiliario fijo y equipamiento”, detalló el GACM.



Las especificaciones generales y específicas del conjunto de obras a construirse están detalladas en la convocatoria respectiva, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF). **C**



CMIC: Infraestructura sustentable



A lo largo de la inauguración del Foro Desafíos de Infraestructura para el Futuro de la Ciudad de México, Arballo Lujan, Presidente Nacional de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) subrayó que el desarrollo de infraestructura en la CDMX “debe evolucionar y beneficiar a las futuras generaciones y por ello

debe tener una buena planeación a largo plazo”.

Por su parte el Jefe de Gobierno de la Ciudad de México, Miguel Ángel Mancera, explicó que ya se comienza la gestión de nuevos proyectos enfocados al tema de sustentabilidad pero atendiendo problemas de movilidad; con la ampliación de la línea 12 y 5 del metro, así como la conexión de la línea 1 con la 9. Así como tener una prioridad en atender las problemáticas de la infraestructura del sistema de

transmisión de la red de agua.

“La industria de la construcción debe ser más limpia y comprometida con el medio ambiente, además tiene que asegurar que los nuevos desarrollos tengan continuidad en las próximas administraciones”. Comento al finalizar el Jefe de Gobierno. **C**



Inversión de 30 mmdp en Puerto de Veracruz

En las próximas semanas se licitará la construcción de las cinco terminales que se tienen contempladas en el Nuevo Puerto de Veracruz, afirmó Guillermo Ruiz de Teresa, coordinador general de Puertos y Marina Mercante de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), teniendo una inversión de casi 30 mmdp. Agregó que con la inversión aproximada se dividirá en inversión privada y pública, en el primer caso ascenderá a 80% y el 20% restante será dinero público.

En gira de trabajo, el coordinador dio un mensaje de bienvenida a los participantes al taller, que se inscriben con miras a la COP 13 que se llevará a cabo próximamente en el Puerto de Cancún, Quintana Roo, y que planea lograr la integración del sector urbano y portuario, y a la vez, fortalecer la potencialidad para transitar hacia los objetivos de desarrollo sustentable.



En este sentido, el coordinador general de Puertos y Marina Mercante comentó que es fundamental para México ver las cosas desde el punto de vista de desarrollo sustentable y que para alcanzar este objetivo México ya cuenta con dos de los tres puertos verdes que hay en América Latina. Los puertos de Ensenada en Baja California y Lázaro Cárdenas en Michoacán.

El funcionario añadió que el puerto de Manzanillo tiene la clasificación de puerto limpio, certificado por la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (PROFEPA) y que en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la CGPyMM se trabaja intensamente para apoyar la meta de mantener espacios limpios y amigables con el medio ambiente. **C**



Vialidad de concreto en Jalisco

El Gobierno de Jalisco a cargo de Aristóteles Sandoval entregó la red de vialidades e infraestructura de conexión intermunicipal en San Pedro Tlaquepaque el cual beneficiará a más de 500 mil habitantes de ocho colonias, teniendo una inversión de más de 111 millones de pesos del Fondo Metropolitano 2014 y 2015 para 12 vialidades terminadas con concreto hidráulico.

“Esta es nuestra finalidad, que nuestra gente viva mejor. Nosotros no pensamos en los números ni en la obra, pensamos en las personas, esa es la filosofía de nuestro Gobierno, invertir en las personas no en las cosas y cuando vemos la realidad trasformada en cada familia es lo que nos da satisfacción a nosotros”, indicó Sandoval.

El mandatario estatal indicó que se seguirá trabajando para atender más colonias de este



municipio, sin distinción de partidos, con la presidenta municipal de San Pedro Tlaquepaque, María Elena Limón. “Vamos a seguir trabajando en San Pedro Tlaquepaque en todas y cada una de sus colonias, apoyando con inversión,, con trabajo para que nuestra gente viva mejor, ya que esa es nuestra finalidad, que la gente viva mejor”, indicó. **C**



Autopista Urbana Sur, 90% de construcción



La Autopista Urbana Sur (AUSUR) ya presenta un avance del 90% y una vez inaugurada representará una reducción significativa en la emisión de contaminantes y un ahorro sustancial en el tiempo de traslado, informó el Jefe de Gobierno de la Ciudad de México, Miguel Ángel Mancera Espinosa, luego de realizar un sobrevuelo por la zona.

“Tenemos calculado que puede ser un ahorro muy importante, obviamente arriba de media hora, simplemente en este traslado; en

el tramo completo, de tomar el segundo piso, pueden ser hasta 40 minutos”, señaló.

Se destacó que esta obra será muy importante, tanto para salir, como para ingresar a la Ciudad de México y en términos de reducción de contaminantes también representará un beneficio. “Un ahorro también sustancial de combustible, de quema de combustible, estamos calculando más de 15 mil toneladas de CO₂ (dióxido de carbono) que se dejarán de emitir”, detalló.

El mandatario capitalino acompañado del secretario de Obras y Servicios, Edgar Tungüi Rodríguez, explicó que “tiene que ser un trabajo sincronizado, no se puede abrir ninguno de los tramos, sin que estén totalmente concluidos”.

Precisó que se debe garantizar la operatividad tanto en piso superior como en el inferior, para que la obra sea funcional, “pero básicamente está a punto de ser inaugurada”. **C**



PARADIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN



Ing. Jair Armando Juárez Rodríguez
 jjuarez@imcyc.com

A

l surgir una conciencia por el medio ambiente, nos llevó a desarrollar materiales que amplían la gama de posibilidades constructivas. Los nuevos materiales y técnicas de construcción basadas en un modelo de producción verde, están por cambiar radicalmente nuestras costumbres en la edificación en micro y macro escala.



Parte de lo que comienza a cambiar, es la manera en cómo nos relacionamos con el entorno.

La necesidad que el ser humano tiene para utilizar productos que no dañen la naturaleza, el uso de energías renovables ha dado como resultado una gran variedad de nuevos productos, por ejemplo, el desarrollo de materiales completamente nuevos como el concreto transparente para dar solución a las nuevas necesidades edificativas o para impulsar nuevas propuestas en cuanto al mismo tema.

INNOVACIÓN

No solo es la resistencia lo que debe tomarse en cuenta, sino otras características estructurales como la durabilidad, el módulo de elasticidad, la capacidad de formación, su peso volumétrico, entre otros.

Uno de los materiales más innovados a nivel global en las últimas décadas, debido a la tecnología aplicada para su producción, se trata de un material orgullosamente mexicano, el Concreto Traslucido del cual existen dos variantes. El primero está hecho con material polimérico y agregados pétreos comunes, siendo un material más ligero en un 30% que el concreto común y permite un paso de luz natural o artificial de hasta un 80%. Y por otro lado tenemos un concreto el cual fue hecho con base en concreto y fibra óptica. Es un material que tiene muchas ventajas ya que puede ser reforzado y emplearse en paredes iluminadas con el mismo, e incluso permitir la eliminación de cables en algunas instalaciones.

La construcción alternativa es una opción que siempre debemos de tomar en cuenta, especialmente construir utilizando los conocimientos que se tienen sobre la huella ecológica, el aprovechamiento inteligente de los recursos y la utilización de materiales y tecnologías de vanguardia. **C**



UNA NUEVA MARAVILLA CON CONCRETO



Ing. Jair Armando Juárez Rodríguez
jjuarez@imcyc.com

E

l aumento poblacional en las últimas décadas a nivel mundial, ha sido un llamado para que las empresas relacionadas en el tema de la construcción planifiquen edificaciones que cumplan con las necesidades de cada país o de cada región;

tal es el caso de Poznan.



Poznan es una ciudad junto al río Warta en el centro occidental de Polonia. La ciudad tiene una población de unos 550,000 habitantes y solo en el condado de Poznan habitan 1.1 millones de personas.

Debido a este gran crecimiento poblacional, un nuevo punto de interés surgió gradualmente dentro de la ciudad. La necesidad

de mejorar las vías de comunicación vehicular para dar fácil acceso y movilidad, dio como origen la creación de una nueva estación de tren (PKP), una estación de autobús (PKS), un centro comercial "Poznan City Center" el cual tiene un área de 60,000 m², oficinas, hoteles, áreas de entretenimiento por mencionar algunas. Dando como resultado un área total de 148,000 m² lo cual equivale a más de 15 campos de fútbol.

La utilización de materiales nuevos y diseños de vanguardia con concreto fue indispensable para la realización de tan magno proyecto. Por ejemplo, productos que reducen ruido, vibraciones, confort, y lo principal; la seguridad de los habitantes. Es importante mencionar la gran tecnología de aditivos químicos para concreto quienes fueron los anfitriones en toda la infraestructura. Para conseguir un concreto de gran resistencia inicial y asegurar su calidad utilizando principalmente aditivos superplastificantes combinados con acelerantes y estabilizadores permitiendo un desmolde de los elementos después de las 10-18 horas.

La nueva área urbana ofrece una infraestructura con un transporte dinámico proporcionando un espacio nuevo, moderno y atractivo. Su innovación y certamen organizado por National Geographic Traveler Magazine ha recibido premios como una de las "Nuevas Maravillas de Polonia".

El Poznan City Center también ha recibido un galardón 5 estrellas para el "Mejor desarrollo de uso mixto" en Polonia.

Los avances tecnológicos en la industria de la construcción en México y todo el mundo han dado un giro radical satisfaciendo primeramente las necesidades de vida y después para dar una nueva fisonomía a las ciudades. **C**



BAMBÚ: REVOLUCIÓN VERDE EN LA CONSTRUCCIÓN



Ing. Soledad Bautista López
sbautista@imcyc.com

U

n material con el potencial para destronar al acero del concreto armado, el bambú, atrae a ingenieros y arquitectos gracias a sus características naturales, su bajo coste y su carácter sostenible, y comienzan a desarrollar

nuevas estructuras y materiales derivados.

Revolucionando la industria de la construcción llega el bambú, un material milenario conocido por su extrema dureza, resistencia y gran flexibilidad, varios son los ingenieros y arquitectos que recurren a él y se suman en experimentar todas sus posibilidades aplicadas al campo de la arquitectura.

Se ha desarrollado un nuevo material compuesto por fibras de bambú mezclados y resina orgánica. El material, llamado **Bamboo Composite Material**, da la posibilidad de adoptar cualquier forma y posteriormente ser serrado o lijado como la misma madera. Formado en las barras, el material podría reemplazar potencialmente al acero en el concreto armado sin pérdida de rendimiento.

Las diferentes muestras de los materiales realizados con bambú se examinan bajo un microscopio y mediante diferentes pruebas de resistencia para determinar cómo responden las fibras al adhesivo utilizado y en combinación con el concreto.

Se determina que hoy por hoy podemos producir un material que, en términos de capacidad de resistencia a la tracción, es mejor que el acero, un material que pesa sólo una cuarta parte del peso del acero. Este material tiene el potencial necesario para revolucionar la



industria de la construcción y finalmente proveer una alternativa más ecológica y sostenible al monopolio de concreto armado. **C**



ARQUITECTURA Y MATERIALES NO CONVENCIONALES



Ing. Soledad Bautista López
sbautista@imcyc.com

El uso de materiales como: cajas y láminas de cartón, latas, diferentes tipos de plásticos, botellas, tubos, contenedores, empaques, discos compactos, etc.

Estas se utilizan en muchas actividades de la vida cotidiana, han fomentado ingeniosas técnicas constructivas, que además de económicas, amplían las posibilidades formales, que bien podrían ser aplicadas para urbanizaciones y viviendas de carácter popular, o simplemente para construir detalles de diseño interior sin necesidad de invertir grandes recursos.

como: cajas y láminas de cartón, papel, diferentes tipos de plásticos, botellas, tubos, contenedores industriales, empaques, discos compactos, etc.

El uso de estos materiales, han generado también ingeniosas técnicas constructivas que además de que amplían las posibilidades formales, permiten el desarrollo de edificaciones y detalles mucho más económicos, sobre todo cuando se trata de materiales reciclados, lo que puede resultar de gran relevancia para la arquitectura, diseño y construcción, ya que plantean soluciones que bien podrían ser aplicadas para urbanizaciones y viviendas de carácter popular, o simplemente permitir que



En la actualidad los creadores disponen de una gran variedad de materiales constructivos, no obstante que la oferta es muy extensa, muchos de ellos experimentan con materiales y objetos de uso cotidiano considerados como no convencionales en el ámbito de la arquitectura,

en éste tipo de proyectos, que por lo general suelen ser muy austeros, pueda haber también interesantes detalles de diseño interior sin necesidad de invertir grandes recursos, lo que haría de ello, lugares mucho más acogedores y agradables. **C**

TENDENCIAS DEL CONCRETO: DISEÑO, SUSTENTABILIDAD Y VANGUARDIA



Por: Arq. Adriana Valdés Krieg



Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografías: Google images



Las acrecentadas demandas de la industria por acceder a materiales vanguardistas y eficientes; así como el interés por generar proyectos sustentables propician constantemente la generación de innovaciones en las tecnologías del concreto.

Dichas innovaciones contribuyen a evidenciar la gran versatilidad de este material –descrito por el Arq. Teodoro González de León como “el material más moldeable que ha creado el hombre”– y a transformarlo en una opción viable para el contexto contemporáneo.

Normalmente las investigaciones y avances se enfocan ya sea en facilitar y mejorar la eficiencia de los procesos constructivos que involucran concreto, en automatizar los procesos, en crear variantes novedosas para el diseño arquitectónico de los edificios y en hacer del concreto una alternativa sustentable para la realización de proyectos constructivos. Dentro de este panorama ecléctico resulta interesante realizar una revisión de las tendencias más recientes en cuanto a las aplicaciones y tecnologías del concreto, tanto en el ámbito internacional como dentro de nuestro país.

TENDENCIAS E INNOVACIONES EN CONCRETO

1) Reducción de los contaminantes por medio del concreto: Palazzo Italia, Expo Milán 2015.

El Palazzo Italia, fue el diseño ganador de entre un total de 68 estudios de arquitectura que participaron en la competencia para la Expo Milán 2015. El diseño fue realizado por Nemesi

& Partners asociados con Proger, BMS Progetti y el Prof. Livio De Santoli. Este proyecto tiene una superficie de 14,400 m² desplantados en 6 niveles aunado a edificios temporales ubicados a lo largo del Cardo constituyendo un área total construida de 12,500m² con 2 niveles. En términos generales el diseño de este pabellón se basa en el concepto de un “bosque urbano”, con una envolvente exterior a modo de ramas ideada por la firma Nemesi. Además de su logro estético, este proyecto representó un desafío arquitectónico y constructivo pues se realizaron innovaciones en las técnicas y materiales empleados con la intención de dar vida a un proyecto sostenible, práctico y duradero. De acuerdo a su relevancia, este es el único pabellón que permanecerá en su sitio a largo plazo.

En especial el exterior del pabellón presenta una gran innovación. El diseño geométrico que reviste los 9,000 m² de la fachada del Palazzo fue realizado con más de 700 paneles de concreto biodinámicos manufacturados por Styl-Comp con tecnología patentada activa TX de Italcementi. Cabe señalar que cuando el material de los paneles entra en contacto con la luz es capaz de “capturar” la contaminación en el aire, transformándola en sales inertes reduciendo así sustancialmente los niveles de smog. Para la creación de estos paneles se emplearon más de 2,000 toneladas de concreto biodinámico. Aunado a esto, el mortero que se empleó fue 80% reciclado, incluyendo material de desecho de las canteras de mármol en Carrara por lo que incluso tiene más brillo que el cemento blanco tradicional y posibilita la creación de diseños fluidos. Otro aspecto que hace a este edificio sostenible es que el vidrio de su techumbre es fotovoltaico.



2) Visualización de los procesos: aplicación para concretos estampados.

En el mercado conviven diversas aplicaciones que facilitan el proceso constructivo y son herramientas útiles para visualizar los acabados que se desean obtener.

Entre ellas, en 2016 se lanzó la aplicación Brickform StampApp que emplea tecnología de punta para auxiliar a los arquitectos, contratistas y usuarios en general para seleccionar patrones



y combinaciones de color al elegir sus concretos estampados; de la misma manera conecta a clientes con contratistas y arquitectos. Esta aplicación genera visualizaciones en 3D en tiempo real que permiten visualizar el resultado final a obtenerse. Es por esto que esta aplicación es única en su tipo y seguramente será seguida por varias propuestas similares.

3) Innovación Mexicana: concreto fosforescente o cemento emisor de luz.

Esta innovación fue diseñada por un equipo de investigación liderado por el Dr. José Carlos Rubio Ávalos, investigador de la Sección de Innovación Tecnológica en Materiales de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Para la creación del cemento fosforescente o cemento emisor de luz fue necesario hacer

un cambio en la microestructura del cemento mismo con el fin de permitir el paso de la luz a su interior y que, posteriormente, la luz generada en el interior del cemento salga al exterior.

La solución encontrada por este equipo de investigación fue acudir a la química inorgánica al producir un cemento con propiedades ópticas diferentes permitiendo la transmisión y reflexión de la luz. La luz en este material se obtiene por un proceso de policondensación en el que se involucran materias primas como sílice (arena de río), desechos industriales (industria acerera, por ejemplo), álcalis (hidróxidos de sodio o potasio) y agua. Aunado a esto, el proceso se realiza a temperatura ambiente, por lo que no requiere un alto consumo de energía.

Las aplicaciones de este material en el sector de la construcción son muy amplias; ya que puede ser colocado en fachadas, albercas, baños, cocinas, estacionamientos, en la seguridad vial y señalamientos; en el sector de generación de energía, como plataformas petroleras; y en cualquier lugar que se desee iluminar o delimitar en donde no se tenga acceso a instalaciones eléctricas. La durabilidad del cemento emisor de luz se estima mayor a los 100 años por su naturaleza inorgánica, y es fácilmente reciclable por sus componentes materiales. La emisión de luz puede llegar a las 12 horas cargado el cemento previamente por un periodo similar durante el día.

4) Concreto reforzado con plástico reciclado.

En diciembre de 2015 el estudiante de doctorado Shi Yin fue merecedor del premio ofrecido dentro de la categoría de innovaciones de la construcción otorgado por el Desafío de Innovación de Australia (Australian Innovation Challenge) por emplear plástico reciclado para reforzar el concreto. La investigación de este estudiante fue fundamental para que la compañía australiana Fibercon creará el concreto Fibercon RMP47.

Cabe destacar que un concreto reforzado con plástico en lugar de con acero reduce la producción de dióxido de carbono en un 50%. Sin embargo, al emplear plástico reciclado es posible ahorrar 50% más de emisiones de dióxido de carbono que las generadas con el plástico regular.

Este material apenas comienza a ser utilizado en el contexto australiano y fue colocado en una vía de acceso de 100 m en la Universidad James Cook, pero cabrá ver sus futuras aplicaciones. Actualmente se continúa trabajando con este material con el fin de mejorar las propiedades mecánicas y de unión de las fibras y con la intención de experimentar con aplicaciones más amplias de las fibras de plásticos reciclados en otros elementos de concreto prefabricados.

5) Earth Friendly Concrete: EFC

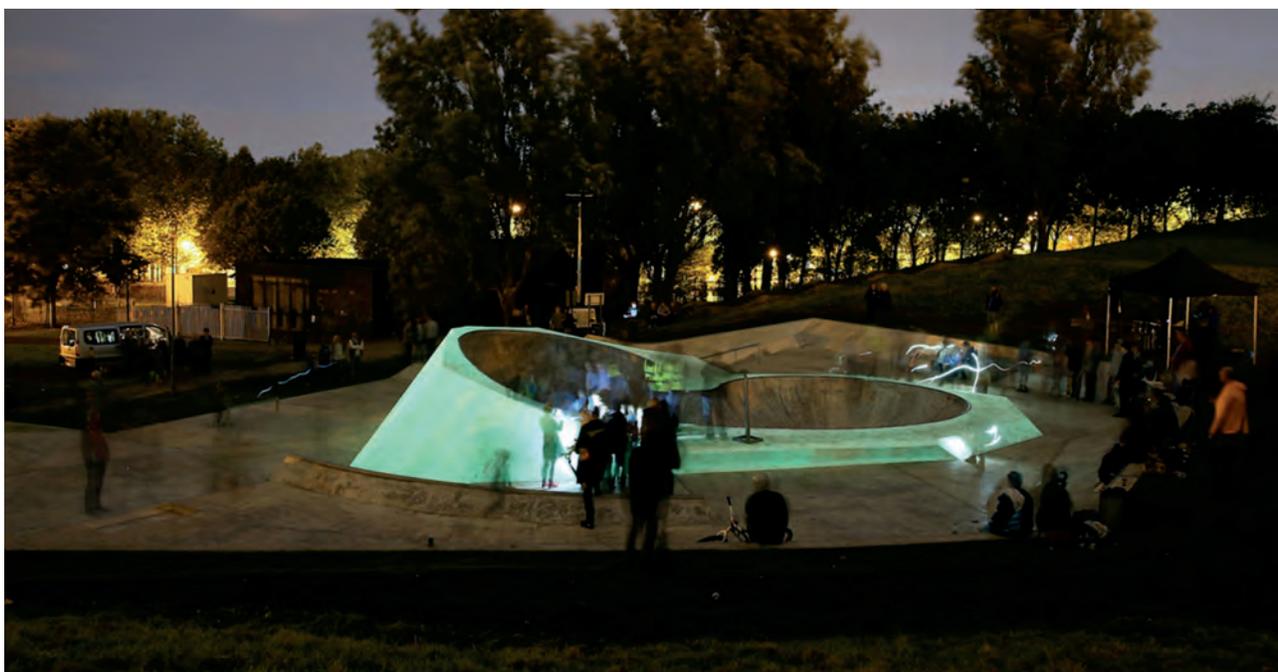
Este material creado por la empresa Wagners después de más de diez años de investigaciones y pruebas de laboratorio es descrito como un concreto tradicional que no emplea la mezcla ordinaria de cemento Portland. En su lugar, emplea un sistema aglutinante de geopolímeros generado por medio de la activación química de dos materiales de desperdicio industriales: los desechos de la producción de acero y de la producción de energía por medio de carbón. Este material reduce las emisiones de dióxido de carbono asociadas con el cemento Portland en un 80% o 90%. Aunado a esto, con este material se obtiene un desempeño igual o incluso mejor que con el concreto convencional. Por ejemplo, tiene mayor durabilidad, se encoje menos, presenta

una mayor resistencia, es muy manejable y tolera más el fuego.

Uno de los proyectos en los que este material fue aplicado es el aeropuerto Brisbane West Wellcamp, en el cual se colocaron 51,000 m² de pavimentos de uso rudo con un grosor de 435 mm de EFC así como áreas de tránsito. Este material también se empleó en el edificio de la terminal y en el puente de acceso. El concreto requerido para este proyecto fue proporcionado en su mayoría por plantas de producción instaladas en el sitio de la obra y por algunos camiones que llevaron cargas del material faltante. En total con este proyecto se redujeron alrededor de 8,800 toneladas de emisiones de CO₂. Cabe señalar que este aeropuerto es el que contiene la mayor cantidad de un concreto geopolímero en el mundo. Para decidir ocuparlo se realizaron pruebas exhaustivas para verificar que el concreto EFC cumplía con los requerimientos de resistencia y durabilidad indispensables para un aeropuerto.

6) Concrete Canvas: lienzos de concreto.

En términos generales se trata de una tela flexible impregnada de concreto que se endurece por completo al ser hidratada formando con esto una capa de concreto delgada, impermeable y resistente al fuego.





El concreto con color y las nuevas oportunidades de negocio para los productores de concreto

Durante años el concreto ha sido el producto por excelencia que ha movido la industria de la Construcción en el mundo.

El concreto fue uno de los principales recursos para haber expandido y fortalecido el imperio romano y es hoy más que nunca uno de los principales indicadores cuando se analiza la economía de un país.

En la última recesión económica que experimento la industria de la construcción en los EEUU las ventas de concreto sufrieron una caída muy fuerte sin embargo es importante destacar que fue durante este periodo que se experimento un crecimiento notable en la venta del concreto con color.

Esta historia de éxito no fue una mera casualidad, este fenómeno se debió al reconocimiento por parte del gremio de Arquitectos & Diseñadores de las virtudes y beneficios que el concreto con color contribuía a la inversión capital de manera sustentable.

El concreto por su largo ciclo de vida útil, su durabilidad, el hecho de que es siempre un producto local y muy bajos costos de Mantenimiento es genuinamente el material de construcción más verde a nuestro alcance, eliminando pintura y recubrimientos de durabilidad limitada.

El concreto con color es esa pieza que faltaba, pues con concreto con color se abren un abanico de nuevas oportunidades de usos del producto aumentando exponencialmente las ventas de concreto.

Hasta hoy muchos productores de concreto, Arquitectos y constructores han evadido el uso de concreto con color por temor a no lograr una consistencia en color y acabar con un producto final no deseado sin embargo existe tecnología que le permite al productor de concreto ofrecer un concreto con color consistente y duradero.

El concreto con color es la verdadera opción ecológica por su capacidad de reflexión



solar lo que contraresta el efecto " Isla Calor " ofreciendo una temperatura de hasta 3 C más bajo que si no tuviera color.

Esta condición contribuye a mejorar los niveles de SMOG de las zonas urbanas

El concreto con color es un producto que a revolucionando la industria pues al presente es la diferencia entre ofrecer un concreto ordinario gris y ofrecer un producto con infinitas oportunidades nuevas donde el productor ofrece un producto con valor estructural y Estético.

Es esencial que los Arquitectos & Diseñadores sepan la disponibilidad en el mercado del concreto con color integral y la tecnología que permite ofrecer hasta más de 500 colores.

Sika® ColorFlo® Liquid Pigmentos de óxido de Hierro

Sika® ColorFlo® Liquid son pigmentos de óxido de hierro, dióxido de titanio y óxido de cromo pre dispersos que contienen sólidos de alto pigmento en un líquido base acuoso.

Sika® ColorFlo® Liquid está disponible en numerosos colores usando una carga de líquido de 1% a 4% basada en el peso total del material cementante (cemento, cal, ceniza volante, GBBS).

Dispensación y mezcla

Para el concreto premezclado, se puede añadir Sika®ColorFlo® Liquid delante del camión, durante el proceso por lotes o al final del ciclo del lote. Para un concreto cero, se añade Sika® ColorFlo® Liquid justo después del agregado previamente humedecido y antes de la incorporación del cemento. Esto permite que el agregado distribuya el color uniformemente, lo que promoverá una distribución equitativa del pigmento.

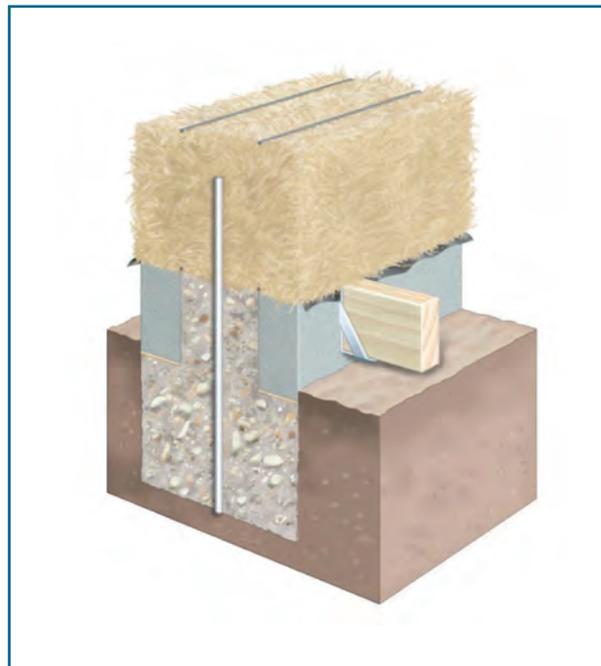
Los sistemas de dosificación que pueden ser instalados y programados para trabajar con el sistema de bacheo de las plantas de concreto, permiten dosificar la cantidad precisa de color sin que intervenga ningún proceso manual. **C**

***INFORMACIÓN DE SIKA/SOLOMON COLORS, INC.**



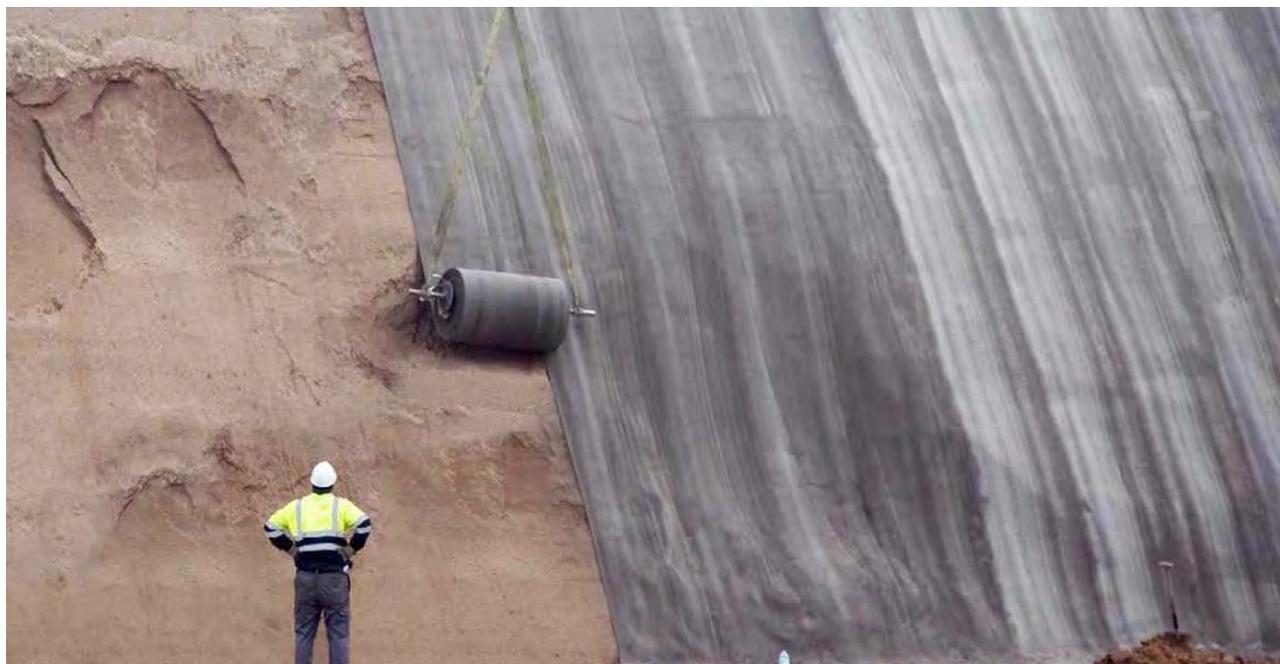
Concrete Canvas fue ideado por Peter Brewin y Will Crawford como una alternativa para la fabricación de refugios temporales hace ya diez años, pero sus diversas aplicaciones en el sector minero, en la infraestructura civil y en la industria petroquímica representan una constante innovación atendiendo a que cada vez se emplea más frecuentemente como una alternativa viable para bajar los costos de instalación y transporte de materiales al sitio de la construcción. A la par, es posible instalarlo en condiciones climáticas extremas.

Las innovaciones antes mencionadas dejan claro que la principal tendencia en cuanto a las tecnologías del concreto que se percibe a nivel mundial es la intención de transformar el concreto, que es el material sintético con más uso del mundo, en un material más sustentable. Esta preocupación responde a que, de acuerdo a diversos estudios especializados, la manufactura del concreto por sí sola representa un 5% de las emisiones globales de dióxido de carbono. Por supuesto que el concreto es un material altamente versátil, moldeable y fundamental para la industria de la construcción a nivel mundial, por lo que al existir este tipo de alternativas se abre un panorama positivo y alentador para la pervivencia del concreto como un material indispensable para



➤ *Concreto reforzado con reciclados.*

la gran mayoría de los proyectos arquitectónicos. Esperemos que en un futuro cercano este tipo de innovaciones comiencen a ser empleadas de forma más generalizada en nuestro país, en donde ya se empezó la ruta pero aún falta un amplio camino por recorrer. **C**



➤ *Lienzos de concreto.*



CONCRETOS FORTALEZA



La División Concretos de Fortaleza cuenta con 4 plantas de concreto, tres ubicadas en La Ciudad de México y una en el Proyecto Tula 3000.

La capacidad instalada es de 40,000 m³ mensuales; sin embargo, la capacidad de suministro es del orden de los 25,000 m³. Cuenta con una flota moderna de 45 camiones, todos equipados con GPS y conectados al despacho central para tener una mayor eficiencia en el servicio al cliente; además, los camiones tienen una serie de equipamientos que lo hacen amigable con la sociedad otorgando un margen de seguridad a ciclistas, motociclistas y automovilistas en general.

La empresa se distingue por contar con tecnología de punta, un solo punto de atención al cliente, próximamente el cliente podrá monitorear sus pedidos y suministro de concreto a través de una app desde su teléfono, incluso hasta fincar sus pedidos desde esta herramienta.



Concretos Fortaleza no solo se enfoca en cuidar la atención al cliente, es amigable con el medio ambiente desde la fabricación del concreto hasta cuidar los recorridos a obra lo que redundará en un menor consumo de combustible y menor emisión de contaminantes.

Actualmente cuenta con una plantilla de 65 personas, el volumen per cápita es por encima a los 3500 m³.

Concretos Fortaleza inició operaciones el 1 de octubre del 2014 bajo la dirección de Pedro Mora quien cuenta con un equipo humano, fortalecido y comprometido con el crecimiento de la empresa.

Con el firme compromiso que tiene **Elementia** con el mercado, se tiene proyectado la expansión de concretos con dos plantas más y cerrar el año 2016 con un total de 6 plantas ubicadas estratégicamente para satisfacer la demanda de sus clientes, lo que implica mayor adquisición de equipos, infraestructura y por supuesto, el crecimiento profesional para nuestra gente. Todo lo anterior, con el objetivo de fortalecer la relación con nuestros clientes y apoyar el crecimiento de **Cementos Fortaleza**.



¡De esto estamos hechos!



BITÁCORA DEL VIAJE TÉCNICO IMCYC A DALLAS, TEXAS

Dentro de las actividades de enseñanza y crecimiento que el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto ofrece a sus miembros, destacan las visitas técnicas nacionales e internacionales. Dichas visitas tienen como objetivo la actualización e intercambio de conocimientos a través de conferencias técnicas y recorridos a obras e instalaciones importantes cuyo componente primordial es el concreto. De esta manera, el IMCYC reúne constantemente a ponentes y conferencistas destacados en las nuevas tecnologías de la construcción con concreto.

Como parte de este programa de capacitación permanente, se organizó el viaje técnico a Dallas durante el mes de noviembre del presente año, el cual contó con ponentes destacados a nivel internacional y con un nutrido y vibrante grupo de empresarios y arquitectos. Durante la estancia, el grupo visitó diversos proyectos innovadores y vanguardistas vinculados con las aplicaciones del concreto en la ciudad de Dallas siendo recibidos

por especialistas en la materia. A continuación se detallan algunas de las principales experiencias de este recorrido.

CONFERENCIA TÉCNICA: CONCRETO Y COLOR



Esta charla dirigida al grupo del IMCYC estuvo a cargo del personal técnico de la empresa Solomon Colors, líder en su ramo, la cual se dedica a la distribución de pigmentos y aditivos para el concreto a nivel mundial. Durante la conferencia se destacó el manejo del color en el concreto a través de pigmentos en polvo o líquidos que es posible aplicar a muros y a pavimentos.

A su vez, se resaltó la importancia del uso de color en el concreto, ya que además de la gran versatilidad para el diseño, le otorga las propiedades de un material verde al reflejar menos el calor.



PLANTA DE CONCRETO MARTIN MARRIETA

Esta planta de concreto se especializa en el manejo del concreto decorativo y cuenta con un impresionante módulo automatizado fabricado por la empresa Solomon Colors. El grupo transitó por el interior del módulo que cuenta con cuatro contenedores de color que al combinarse pueden crear más de quinientos tonos para el concreto. Este sistema se maneja con un software que permite garantizar las tonalidades y la administración adecuada de los pigmentos líquidos. Con este sistema se mezclan automáticamente los colores primarios para dar vida a más de 500 tonos. Este proceso es dirigido por una computadora central encargada de administrar los colores generando un flujo constante y optimizando las cantidades requeridas de pigmento.

CHARLA Y RECORRIDO EN EL ESTADIO AT&T

Esta conferencia y recorrido fue impartida al grupo del IMCYC por uno de los responsables técnicos de la construcción del imponente e innovador estadio que tuvo un costo de más de mil millones de dólares. Durante este inolvidable recorrido el grupo tuvo la oportunidad de explorar y analizar algunos de los rincones del estadio como por ejemplo los sótanos donde se encuentran las instalaciones principales o los equipos para el estadio. A su vez, el grupo visitó los vestidores, las suites del estadio, y

el área de prensa. Aunado a esto, el ponente explicó ampliamente los volúmenes de concreto utilizados y el tipo de cimbra que se maneja en la obra.

Cabe señalar que este estadio fue diseñado por el despacho de arquitectos HKS Inc., abarcando un área de 21 hectáreas con una impresionante capacidad para 105,000 espectadores. Este imponente proyecto cuenta con el espacio interior libre sin el uso de columnas más grande del mundo y una de las pantallas de alta definición más grandes de Estados Unidos. Aunado a esto, cuenta con el techo retráctil más grande de su tipo, el cual puede abrirse o cerrarse en 12 minutos dependiendo de las condiciones climáticas. Durante el recorrido se explicó a detalle el funcionamiento de esta techumbre.

VISITA AL MUSEO PEROT

Durante esta visita el grupo tuvo la oportunidad de conocer a profundidad el museo interactivo de la naturaleza y la ciencia que fue diseñado por el despacho Morphosis guiado por el connotado arquitecto Thom Mayne en el 2012. Este museo de alrededor de 16,722 metros cuadrados cuenta con fachadas a base de prefabricados de concreto aparente corrugado de alta tecnología. A su vez, es un edificio sustentable, pues por ejemplo la captura y reciclaje de las aguas pluviales forman parte del cubo y las estructuras subterráneas, azotea y estacionamiento, entre otras zonas son empleadas para la irrigación, enfriamiento y aseo del sitio. **C**



Del cielo a la tierra:

El túnel de Alaskan Way



► Futuro portal norte del túnel SR 99.



Reproducción autorizada por la revista Noticreto # 128, de Enero – Febrero 2015.

Editada por la Asociación Colombiana de Productores de Concreto – ASOCRETO.

Fotos y esquemas:
Flickr – WSDOT

El viaducto Alaskan Way, que integra la Ruta Estatal 99, es una estructura de concreto reforzado de dos niveles que recorre la ciudad de Seattle, en el noroeste de EE.UU. Fue construido en el año 1950, pero durante el terremoto de 2001 mostró serios daños estructurales, por lo cual dejó de cumplir las normas de sismo-resistencia y las actuales de diseño vial para anchos de vía, bermas y distancias de rampas de salida.

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Transporte del Estado de Washington (WSDOT), el Condado de King, la ciudad de Seattle, el Puerto de Seattle y la Administración Federal de Carreteras se asociaron para desarrollar y construir un proyecto de sustitución que cumpla los estándares actuales y cubra las necesidades de movilidad a largo plazo para reemplazar el viaducto de la Ruta SR 99.

La alternativa escogida para reemplazar el viaducto consiste en un túnel de doble vía de aproximadamente 3.2 km de largo que va de sur a norte desde el estadio hacia el Seattle's Space Needle. El túnel, cuya construcción inició en el verano de 2013, tiene un diámetro interno de 15.3 m y para su excavación se utiliza la tuneladora Bertha, una de las TBM más grandes del Mundo. El proyecto se encuentra en ejecución y su presupuesto asciende a 4,250 millones de dólares.

EL PROYECTO

Como parte del programa para reemplazar el viaducto Alaskan Way, se planean mejoras en las calles, el tránsito, el malecón y el frente costero. La ciudad de Seattle construirá un nuevo espacio público a lo largo del frente costero, reemplazará el malecón de Elliott Bay y mejorará otras vías urbanas como el viaducto de Spokane Street y el corredor Mercer. Todo el proyecto de reemplazo del viaducto comprende:

- Un túnel de 3.2 km de largo por debajo del centro de Seattle.
- Un nuevo tramo de 1.6 km de largo de la autopista que conecta la entrada sur con el túnel, cerca de los estadios de Seattle.
- Un nuevo paso elevado en el extremo sur del centro de la ciudad para permitir que el tránsito eluda los atascamientos ferroviarios cerca de la terminal portuaria de mayor actividad en Seattle.
- La demolición en 2016 de la sección del frente costero del centro del viaducto.
- Una nueva calle Alaskan Way a lo largo del frente costero que conecta la carretera SR 99 con el centro de la ciudad.

DISEÑO Y FINANCIACIÓN

El túnel tendrá cuatro carriles y contará además con un portal sur en SoDo, cerca de CenturyLink Field, y un portal Norte en South Lake Union, al este de Seattle Centro. La ruta corre por debajo de Pioneer Square, el distrito central de negocios de Downtown y Belltown.

El túnel SR 99, diseñado para soportar un terremoto de 9.0 en la escala de Richter, tiene dos carriles con un espacio de seguridad de 2.4 m en cada dirección y no suspende la circulación por el viaducto existente mientras se construye el nuevo corredor SR 99. La estructura del túnel está soportada por un sistema de prefabricados de concreto, los cuales son instalados por la tuneladora Bertha a medida que avanza la excavación.

De los 4,250 millones de dólares, 2,800 millones provienen del gobierno estatal y están destinados para cubrir la perforación del túnel y un nuevo cruce de intercambio en SoDo. Mediante peajes se financiarán 400 millones de dólares y el puerto de Seattle aportará otros 300 millones.

La ciudad de Seattle cubrirá el costo de las mejoras en las calles de superficie, la reubicación de servicios públicos y las reparaciones en el malecón del Alaskan Way, que fue seriamente dañado por el terremoto Nisqually 2001.

El túnel cambiará la manera como el tránsito utiliza la carretera SR 99 en Seattle, pues los conductores escogerán una opción, dependiendo del destino que busquen: utilizar el túnel para evitar el centro, o salir a las calles de la ciudad y dirigirse al centro. El extremo norte del túnel tendrá un acceso al centro similar al actual, con rampas de entrada y salida cerca del Seattle Center.



Esquema de la sección transversal del nuevo túnel.



➤ *Proyectos relacionados y trazado del túnel SR 99.*

Desde el sur, nuevas rampas de entrada y salida en inmediaciones de los estadios conectarán la carretera SR 99 con una nueva calle del frente costero.

Las nuevas conexiones este-oeste entre el nuevo Alaskan Way y el centro reemplazarán la función de las actuales rampas del viaducto en la periferia del centro de la ciudad, además de brindar mejor acceso al frente costero.

La tuneladora Bertha fue fabricada especialmente para este proyecto. A un costo de 80 millones de dólares, se fabricó el monumental equipo en cercanías de Osaka, Japón. Tiene 99 m de largo y pesa 6,100 toneladas. Para transportarla a Seattle fue desmontada en 40 piezas que fueron ensambladas de nuevo en el sur del futuro túnel.



➤ *Secciones prefabricadas de concreto usadas para la construcción del nuevo túnel.*

Para escoger el nombre de la tuneladora se realizó un concurso entre estudiantes de liceo y se optó por hacer un reconocimiento a la primera mujer alcalde de Seattle, Bertha Knight Landes, quien gobernó la ciudad entre 1926 y 1928.

CRONOGRAMA

El Programa para reemplazar el viaducto Alaskan Way comprende más de 20 proyectos que funcionarán en conjunto para remodelar el Corredor SR 99. La Figura 1 muestra la línea cronológica que incluye las principales obras concluidas y a realizar a lo largo de la carretera para sustituir el viaducto.

La construcción del primer proyecto comenzó en el año 2008, cuando las cuadrillas estabilizaron cuatro columnas del viaducto que se instalaron luego del terremoto de Nisqually ocurrido en 2001.



➤ *Ensamble y montaje de la tuneladora Bertha.*



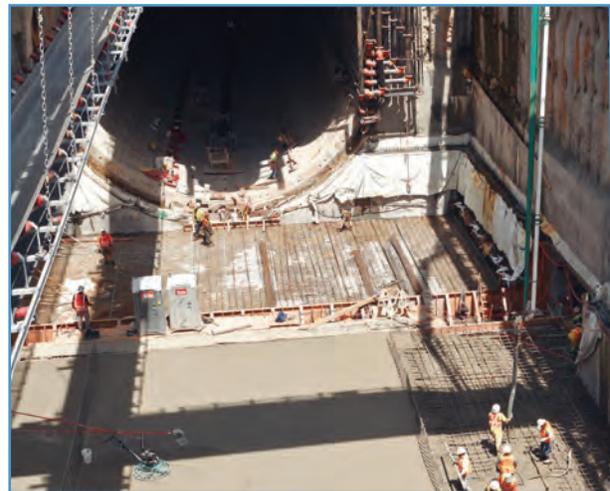
➤ *Avance en la construcción del túnel SR 99.*

Desde entonces se han completado más de una docena de subproyectos y varios más están en marcha.

Durante el verano de 2010 se iniciaron los trabajos para reemplazar la milla sur del viaducto por una carretera con carriles colindantes. La nueva vía cumplirá los estándares vigentes contra terremotos, e incluirá:

- Carriles más anchos con bordes salientes.
- Tres carriles en cada dirección y nuevas rampas de entrada y salida cerca de los estadios.
- Nuevos espacios y andenes para bicicletas y peatones.
- Este nuevo tramo de la carretera SR 99 estará conectado con el viaducto existente a lo largo del frente costero, hasta cuando esa sección también sea reemplazada.

Una vez que se haya eliminado la sección del frente costero del viaducto, en su lugar se construirá un nuevo viaducto Alaskan Way. La nueva calle tendrá cuatro carriles, además de carriles de giro entre las calles Pike y Columbia, y seis carriles al sur de Columbia Street para recibir el tráfico del acceso al centro.

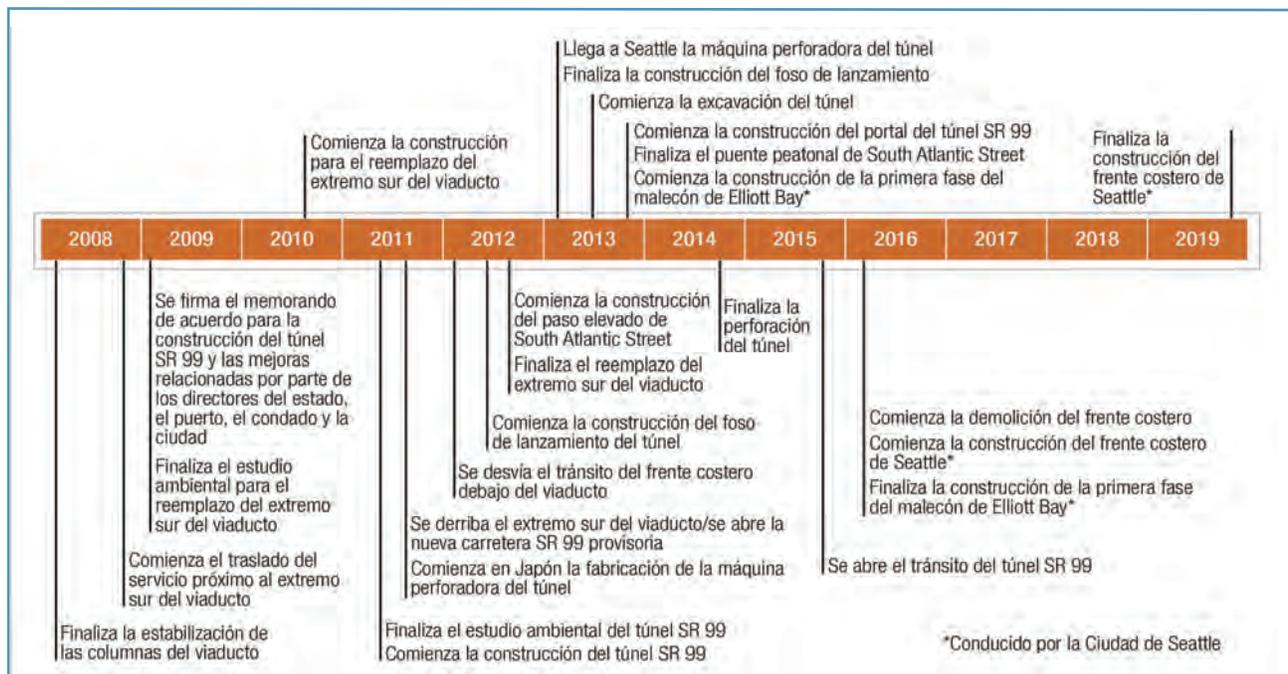


➤ Vaciado de la losa de concreto a la entrada del túnel, que lo conectará con la autopista SR 99.

Más de la mitad del viaducto ya fue demolida. La nueva sección de la vía SR 99 también se ha completado y se ha conectado al viaducto restante a lo largo de la línea de costa para no suspender el tráfico hasta cuando el túnel se dé al servicio en 2016. **C**

Bibliografía

- www.wsdot.wa.gov/projects/Viaduct/
- www.wsdot.wa.gov/projects/viaduct/Media/Default/Documents/Multilingual/2012_1026_AWV_Program_folio_ES.pdf
- en.wikipedia.org/wiki/Alaskan_Way_Viaduct_replacement_tunnel
- www.wsdot.wa.gov/NR/rdonlyres/50725B4F-6AD3-4886-99F3-ED00E7D6698B/0/AWV_Translated_handout_SP_web.pdf



➤ Figura 1: Línea cronológica del proyecto.

Hecho en CONTROLS:

tecnología innovadora

- La gama más completa de equipos de ensayo para la industria de la construcción. Basada enteramente en tecnologías propias, desarrollada y fabricadas internamente.

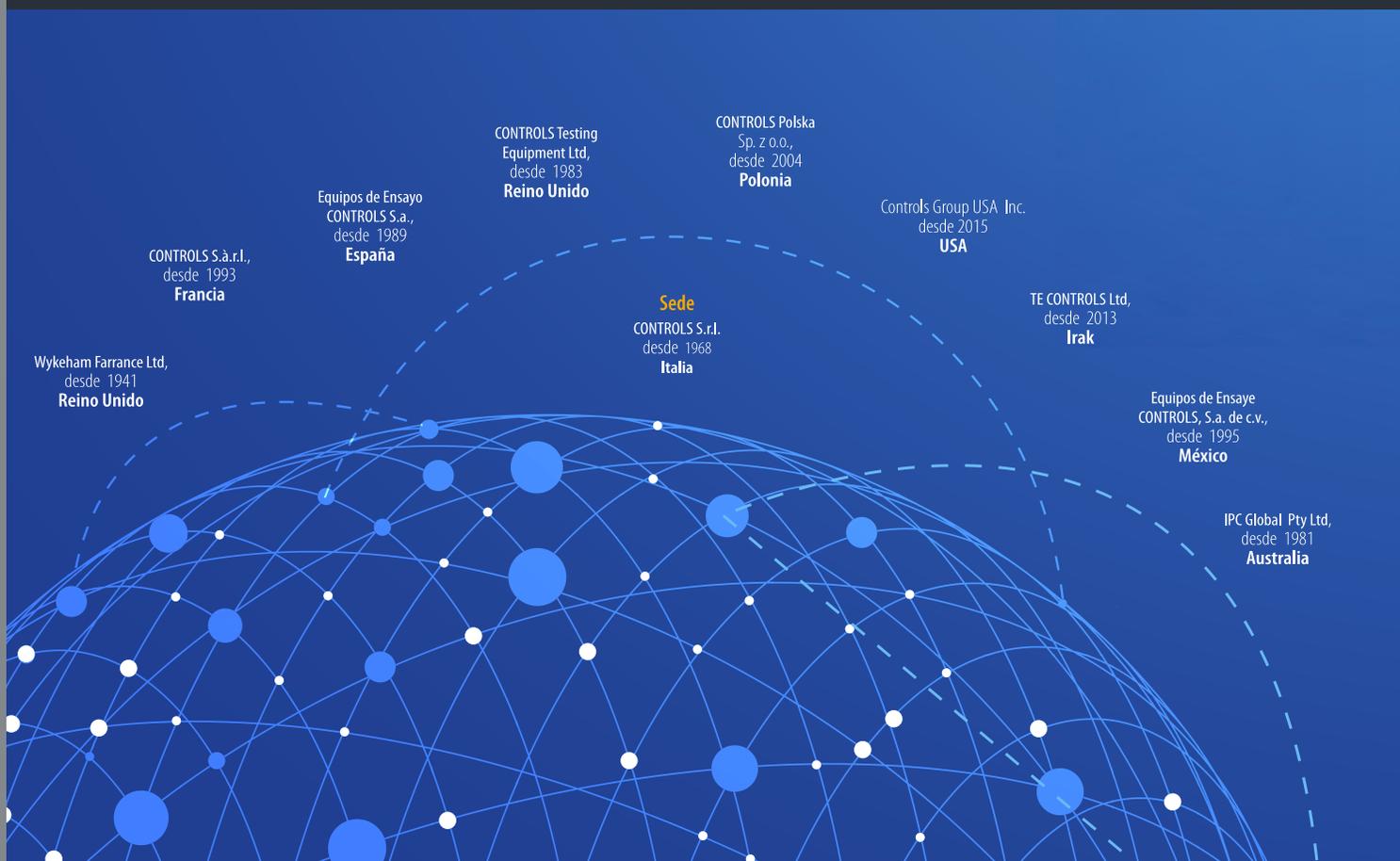


Un grupo:

su mejor aliado

■ Con sus filiales y su red mundial de distribuidores cualificados, CONTROLS Group es desde hace casi 50 años el aliado ideal en el ámbito de los equipos de ensayo para la industria de la construcción. EN TODO EL MUNDO.

CONTROLS GROUP



Centro cultural y de congresos Jordanki: Roca incrustada en el prado



Por: Raquel Ochoa

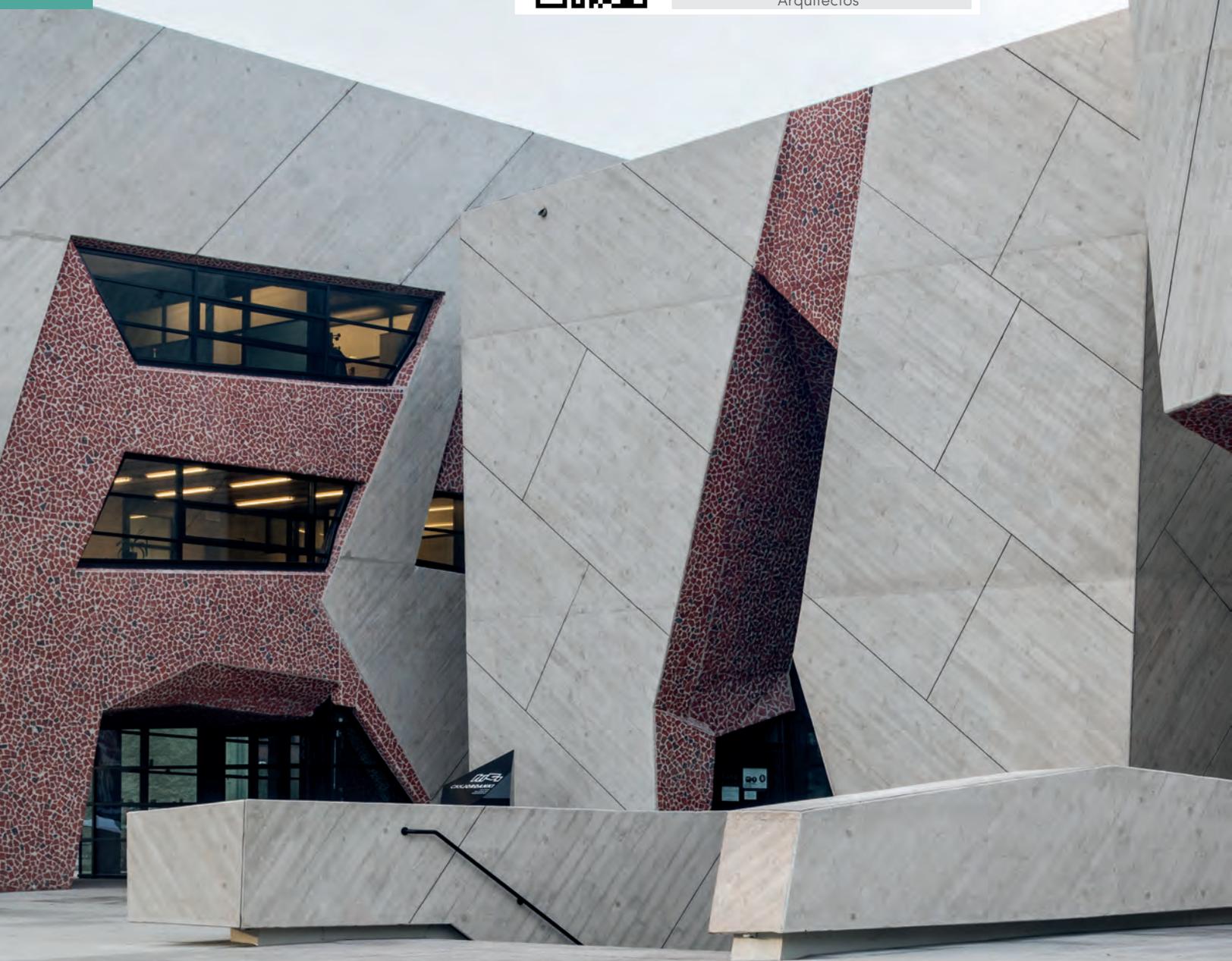


Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografías: cortesía de Menis Arquitectos



Arquitectura en movimiento que emerge equilibrada y armoniosamente con el lugar, es el CCK Jordanki.



eometría que seduce a través de la solidez de sus formas libres, autónomas, espacio donde converge el conocimiento y la emoción. Conjunción de elementos de concreto incrustado que buscan la acústica variable para

el espacio poli-funcional que descubre la obra extraordinaria de Menis Arquitectos.

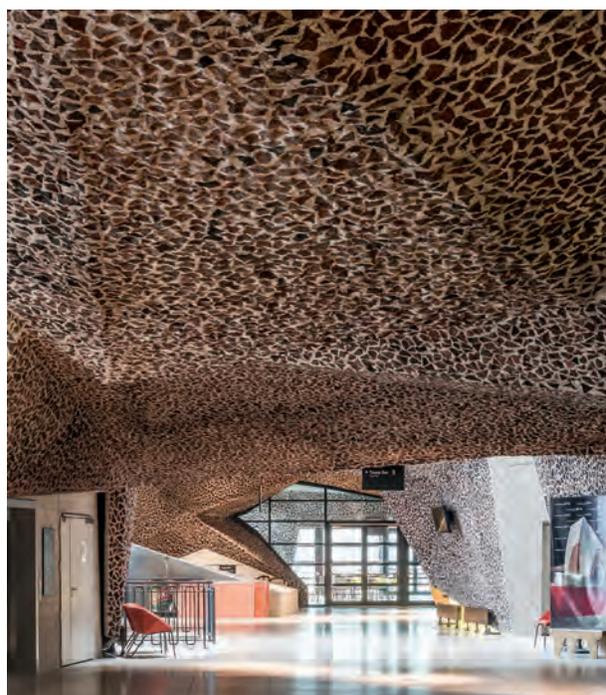
El Centro Cultural y de Congresos Jordanki, mejor conocido como CkK Jordanki emerge sobre la arquitectura gótica de Polonia, la ciudad natal de Nicolás Copérnico, la ciudad de Torun, asentada en las orillas del río Vístula. Este proyecto establece una comunión con la cotidianidad de los habitantes de Torun que dan la bienvenida a la arquitectura contemporánea de Fernando Menis, un arquitecto canario con trabajos en todo el mundo. *Construcción y Tecnología en Concreto*, solicitó información al reconocido estudio para conocer de cerca el proyecto, la combinación de materiales y el uso el concreto como elemento protagónico de la extraordinaria obra arquitectónica.

ANTECEDENTES

El Centro Cultural y de Congresos conocido como CKK Jordanki, ubicado en Polonia, es una obra del reconocido arquitecto tinerfeño Fernando Menis, quién ha sido merecedor de varios premios, entre ellos el premio Wan a la mejor arquitectura de concreto. Este Proyecto, asentado en Torun, ciudad patrimonio de la humanidad, es un edificio totalmente de concreto rojo, cuyos interiores descubren el gran desafío del concepto arquitectónico: una "acústica variable revolucionaria". El CKK pareciera es un espacio vivo, su interior devela la transformación del espacio que crea la esencia poli-funcional del lugar, arquitectura en movimiento que aporta

soluciones abiertas a las necesidades de los espectadores.

En este sentido, la "flexibilidad radical", donde un edificio que según el encargo del cliente, estaba destinado a ser solamente una sala de conciertos, terminó siendo un espacio multifuncional para congresos y cultura, que alberga todo tipo de actuaciones y eventos, dentro del mismo presupuesto inicial.



ARQUITECTURA EN EQUILIBRIO

CKK es un conjunto que no altera su entorno; por el contrario, establece una comunión, un diálogo con el lugar. Esta obra extraordinaria situada en un anillo verde alrededor del centro histórico de la ciudad con vistas al río Vístula. Por ello, en el diseño se pone especial cuidado en la orientación y la altura de los volúmenes.

De tal suerte que "la presencia del nuevo edificio establece una relación armoniosa con

el entorno natural y construido. Así el edificio ocupa la mitad de la parcela, la otra mitad siendo dedicada a parque y la altura se mantiene lo más baja posible, logrando mantener libre la vista hacia río. El efecto visual conseguido es el de un objeto natural, una roca, incrustada en un prado de suave pendiente". Actualmente, los habitantes de Torun pueden apreciar la maravillosa obra de concreto incrustada en el prado verde, donde el proyecto da forma al arte del concreto materializando el trabajo de todo un equipo interdisciplinario.

UNA ACÚSTICA PERFECTA

Según los creativos, el CKK tiene una acústica variable revolucionaria, y es que, la definición del espacio del Auditorio y de sus formas

se hizo a través de un proceso interactivo, siempre en relación con la acústica, hasta llegar a la forma final. Las propiedades plásticas del concreto permiten su uso en salas de conciertos de muchas maneras ya que permite controlar la geometría (piedra líquida) y adaptar su forma al encofrado de manera que pueda controlar las primeras reflexiones del sonido. Además –agrega el Menis Arquitectos–, “el tratamiento de superficie del ladrillo triturado y mezclado con concreto, permite un tipo de difusión, muy difícil de conseguir con otros materiales”.

CONCRETO Y MOVIMIENTO

En efecto, la obra extraordinaria CKK de Jordanki es una poética arquitectónica en movimiento. Las partes móviles del techo del Auditorio tienen una superficie de entre 80 y 140 m², con un peso que varía en función de la pieza, del 11 a 20 toneladas. Cada una de las piezas puede moverse independientemente desde 3 a 5 m en altura, de modo que se ajusta la geometría y el volumen de la sala, en función de las necesidades de cada momento.

Volúmenes de concreto en constante movimiento permiten la transformación de un volumen de 8,200 m³ con un tiempo de reverberación de 1.85 segundos, en un volumen de 6,800 m³, con un tiempo de reverberación reducida a 1.35 segundos. Mediante la adición de absorción se puede alcanzar un tiempo de reverberación de 1.2 segundos, que cubre toda la gama de posibles actividades: desde 1.85 segundos para la música sinfónica, a 1.6 segundos para la ópera y 1.2 segundos para el teatro, revelan los creativos.

ENTRE EL CONCRETO Y LA HISTORIA

En el concepto arquitectónico refiere un control y conocimiento de los materiales, el espacio y su función, a través del movimiento y precisión de sus líneas que converge una geometría precisa y atrayente que incita a habitar el espacio para vivirlo

> DATOS DE INTERÉS

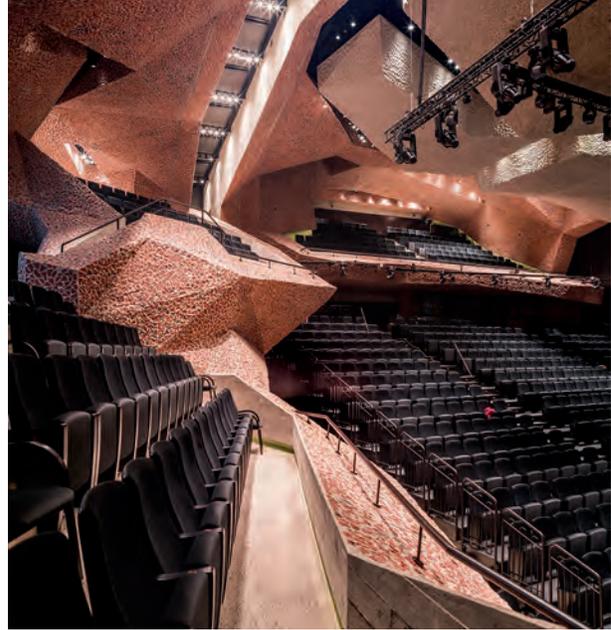
- **Arquitectos:**
Fernando Menis.
- **Nombre del Proyecto:**
CKK Jordaki.
- **Ubicación:**
Torun, Polonia.
- **Área:**
21,837 m².
- **Año del proyecto:**
2015.
- **Arquitectos Colaboradores:**
Karolina Mysiak, Jaume Cassanyer, Javier Espílez.
- **Anteproyecto estructural:**
José Antonio Franco (Martínez Segovia y asociados).
- **Equipamiento Escénico:**
José Luis Tamayo.
- **Acústica:**
Pedro Cerdá.
- **Equipo en Polonia:**
Jacek Lenart (STUDIO A4 Spółka Projektowa z o.o.).
- **Arquitecto Director:**
Tomasz Pulajew (FORT POLSKA Sp.z o.o.)
Electricidad: ELSECO Sp. z o.o.

> PREMIOS DE LA OBRA

- Premio ex-aequo al Mejor Edificio de concreto World Architecture News (WAN) Awards Reino Unido 2016.
- Premio ICON Edificios Públicos ICONIC Intl. Awards Alemania 2016.
- Premio Especial a la Accesibilidad Universal Cemex Building Awards México 2016.
- Premio Oro al Mejor Edificio Público Taipei International Design Awards Taiwán 2016.
- Premio Futuro Proyecto Cultural World Architecture Festival Intl. Awards (WAF) Singapur 2010.
- Premio del Jurado BRYŁA Awards Polonia 2015.
- Mejor Edificio Cultural de Polonia Colegio de Arquitectos de Polonia - SARP 2015.
- Finalista Premios de Arquitectura del periódico POLITYKA Polonia 2015.
- Finalista XIII Bienal Española, sección Producto España 2016.
- Finalista World Architecture Festival Awards Alemania 2016.
- Nomination Modernizacja Awards, New Building in Urban Area Poland 2016.
- New Polish Wonder 7 New Wonders in Poland Contest National Geographic Poland 2016.

entre la palabra y la música, entre la expresión y la acción del hombre. El color y textura de los volúmenes domina de forma espléndida el lugar fundiéndose en la historia la ciudad de Torun.

La flexibilidad radical permite que el Auditorio pueda adaptarse fácilmente a diferentes capacidades. Por ejemplo es posible unir dos salas para conseguir una gran sala, moviendo las paredes y cambiando el número de los asientos retractiles; es posible también realizar varios eventos separados y simultáneos. En segundo lugar, gracias a su techo móvil, el edificio se puede ajustar para absorber eficazmente actuaciones sinfónicas, de cámara, teatro, ópera y cine y cumplir con los distintos requisitos acústicos. Por último, el Auditorio se puede abrir hacia el exterior lo que permite unir el interior con el parque exterior para espectáculos al aire libre.



Pero, para una obra que emerge en la modernidad, la innovación y el concepto de sustentabilidad no pueden faltar. La Innovación a través del reciclaje creativo surge del picado, utilizado en todo el edificio. El picado es una mezcla de concreto y otros materiales. En CKK Jordanki, el concreto se mezcló con ladrillo rojo desechado de una fábrica local (CeramSus); esta mezcla se usa para el efecto de la reflexión del sonido. Por otro lado, el concreto también se mezcló con una piedra volcánica de color rojizo originaria de China; esta mezcla se usa por su efecto de absorción del sonido. El picado es una técnica innovadora, concebida por Fernando Menis, que consiste mezclar concreto con otros materiales y romperlo después para conseguir un acabado rugoso con ciertas calidades estéticas y técnicas. Además de lograr una expresión rotunda –señalan los creativos–, el picado favorece una excelente acústica.

La primera vez que Menis utilizó este nuevo material fue para el proyecto Magma Arte y Congresos (Tenerife, Islas Canarias, 2005), mediante la mezcla de concreto con piedra volcánica local. Para CKK Jordanki, la técnica se ha investigado en profundidad y se ha probado junto al proveedor de concreto, CEMEX hasta conseguir una solución perfecta que ha sido certificada por el Instituto de la Investigación de la Construcción Polaco y Español, respectivamente. Y es que, el ladrillo rojo está presente en casi todas las fachadas de la ciudad y su uso en CKK Jordanki es la reinterpretación contemporánea de este material tradicional, a la vez que es una clara referencia a la herencia cultural de la ciudad. **C**

Certificación BASF – IMCYC : Evaluación y rehabilitación de estructuras de concreto



El pasado martes 15 de noviembre del presente año, el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C. en alianza con la empresa de aditivos mundialmente conocida como BASF Mexicana realizaron por segunda ocasión un evento magno para llevar a cabo la certificación en “Evaluación y Rehabilitación de Estructuras de Concreto”, teniendo como sede el Hotel Fiesta Americana en la ciudad de Mérida, Yucatán.

Conectados resolvemos sus desafíos constructivos

MASTER®
» BUILDERS
SOLUTIONS

**» Para Pisos de Alto Desempeño,
nada compite con los Sistemas**

MasterTop®



 www.master-builders-solutions.basf.com.mx  basf-comunica@basf.com  @MBS_MX
Descarga nuestra Aplicación Oficial: Master Builders Solutions en Google Play, App Store, Microsoft Store

 **BASF**
We create chemistry

* Para más información consulta a tu representante de ventas BASF

Como parte del programa, a las 09:00 am se procedió a dar las palabras de bienvenida a cargo del Gerente de Negocios de BASF Mexicana el Ing. Ernesto González Servín, quien agradeció el interés de los participantes por su constante capacitación para ser mejores como personas y como empresa. Al término de estas palabras, el Director General del IMCYC, el Ing. Roberto Uribe Afif agradeció a la empresa por considerar al Instituto como un elemento clave en sus capacitaciones y reiteró a los presentes que el IMCYC siempre está abierto para transmitir los conocimientos y avances tecnológicos en la industria de la construcción mejorando los procesos normalizados de construcción poniendo en alto el nombre de México.

Con más de 40 asistentes entre ingenieros, arquitectos, licenciados, y técnicos de diferentes instituciones, se inició el temario de la certificación la cual tiene valor curricular ante la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS) dando un mayor reconocimiento a los participantes. Dicha certificación cuenta con una vigencia de 5 años y es representa uno de los novedosos proyectos que realiza el Instituto con la industria.

El éxito que tuvo este evento, sigue motivando a los organizadores para replicar en diferentes lugares de la república y contribuir de esta forma a la capacitación y enriquecimiento de profesionales en todo el país. **C**



SOLUCIONES INNOVADORAS PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

IDEAL PARA REPARACIONES



Módulo de ruptura 40 MPa en 6 horas

Concreto en seco de fraguado rápido y apertura
al tráfico en **2 horas**.

Aplicaciones para minería, infraestructura y aeropuertos.

Ventas:

Tel. 01 800 1111 422

svaldezj@gcc.com



Asistencia Técnica: asistec@gcc.com
Av. Homero 3507 Complejo Industrial
CP 31109, Chihuahua, Chih.

Esfera City Center: un estilo único de vida



Por: Raquel Ochoa



Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografías: Google images

Geometría que se extiende contemplando silenciosa las formaciones rocosas de la ciudad industrial de Monterrey. Es La Esfera City Center un desarrollo único creado por ZHA.



La Esfera City Center (ECC), es un espacio mixto único creado por primera vez en nuestro país por la firma Zaha Hadid Arquitectos (ZHA). Desafiando ideas, a través de una

exploración de diversas geometrías, la firma estableció un diálogo arquitectónico con La Sultana del Norte. En efecto, al noreste de México, en la Sierra Madre Occidental, donde se levanta orgullosa la Ciudad Manufacturera de Monterrey, salen al encuentro diversas geométricas alargadas que dan forma a la composición espacial de primera la City Center de Monterrey.

La ECC es un proyecto mixto -entretenimiento, compras, oficinas, hoteles y departamentos- que cubre las necesidades del acelerado crecimiento urbano y vida moderna de la ciudad norteña en un mismo espacio que dialoga con las formaciones rocosas que rodean a la ciudad Sultana del Norte. La sorprendente edificación arquitectónica está ubicada en el Cañón de Huajuco, un valle largo y estrecho flanqueado por dos cordilleras, creando un microclima subtropical menos severo que las condiciones en el centro de la ciudad, con veranos más frescos e inviernos que permiten a los residentes aprovechar al máximo sus espacios al aire libre.

SOLUCIÓN INCLUYENTE

La firma ZHA, devela que el espacio residencial responde a las condiciones urbanas de su contexto; integrando esta comunidad residencial de alta y baja densidad dentro del nuevo centro

comercial del cañón. La solución surgió de un enfoque comunitario incorporando los principios de la CPTED (Prevención del Delito a través del Diseño Ambiental que incluyen espacios públicos acogedores e interconectados populares entre vecinos y transeúntes, el diseño ofrece mayores niveles de seguridad comunitaria y contribuye a la integración y composición urbana del proyecto. Con la inclusión de estos espacios públicos en el perímetro del edificio, el proyecto se compromete con su contexto dentro del creciente centro comercial.

EL CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

El lenguaje arquitectónico contemporáneo conquista a la Sultana del Norte. Creado por una de las arquitectas más importantes del siglo XXI, Zaha Hadid, el resultado no pudo ser más desafiante y propositivo. Es un diseño que explora la geometría del espacio provocando a la hermosa ciudad industrial de Monterrey, logrando una composición única que fluye cual movimiento ondulatorio estimulando las sensaciones y el deleite de quienes habitan el espacio. El concepto arquitectónico surge a partir de la solicitud del cliente que originalmente solicitó 12 torres residenciales homogéneas. La solución fue un diseño alternativo encauzado a la colectividad integrado por edificios residenciales alargados de baja altura, pero de alta densidad con capacidad para 981 apartamentos, donde se buscó que cada lado del edificio optimizara su orientación ambiental creando una secuencia de patios interiores y exteriores interconectados con jardines y espacios públicos para residentes y vecinos.

QUALITY WINS.



El color hace a la arquitectura inolvidable. Como un moderno material de construcción, el concreto coloreado combina aspectos de funcionalidad, diferenciación y emoción de una manera única. LANXESS presentará el tercer Colored Concrete Works Award en 2017 a arquitectos visionarios que usan pigmentos inorgánicos para resaltar la calidad estética de este versátil material natural de construcción. La calidad LANXESS significa pigmentos de óxido de hierro y óxido de cromo premium, proporcionando una coloración duradera y ambientalmente segura al concreto arquitectónico.

www.colored-concrete-works.com

X BAYFERROX®
Color for Life.

X COLORTHERM®
Color for Life.

QUALITY WORKS.

LANXESS
Energizing Chemistry



Y es que, al fragmentar gradualmente el volumen global del diseño, su relación con su contexto se personaliza para volverse sólido en algunas áreas y permeable en otras. Esta transición de sólido a poroso refleja los contrastes extremos que caracterizan el tejido urbano circundante: desde el ruidoso lado comercial con su autopista de ocho carriles; a la tranquilidad de los desarrollos suburbanos de baja densidad que se extienden hacia las montañas a la distancia

DISEÑO A LA MEXICANA

El revestimiento del edificio hace referencia al lenguaje arquitectónico local y a la tradicional celosía mexicana, proporcionando sombra al espacio exterior de cada residencia –explica

ZHA-. Las geometrías de celosía han sido ampliamente utilizadas en toda la arquitectura precolombina, colonial y contemporánea mexicana para proteger del sol y generar muestras variadas y dinámicas de luz y sombra. Además la firma considero la orientación solar y las necesidades espaciales, entre otros elementos para dar forma a cada balcón logrando un espacio exterior privado y generoso en cada residencia. En conjunto todo el complejo define un variado y coherente lenguaje arquitectónico.

SOSTENIBILIDAD

Actualmente, una de las responsabilidades prioritarias de la edificación es el cuidado del medio ambiente. Todos los involucrados del segmento de la edificación: instituciones, desarrolladoras, arquitectos, ingenieros, entre otros, están dando pasos firmes en la edificación sustentable. La estrategia ambiental planteada parte del desarrollo de proyectos arquitectónicos respetuoso con las futuras generaciones y el entorno que las rodeará. La idea es disminuir las afecciones al medio ambiente producidas por la edificación de nuevos complejos residencial, comerciales o de negocio, entre otros.

➤ ÁREAS PÚBLICAS Y PARQUE

Las áreas públicas del proyecto y el parque de 30.000m² ofrecen servicios para todas las edades.

El parque incluye:

- Casa Club, con cafetería, sala de ejercicios y taller / sala de lectura (600m²).
- Capilla (250m²).
- Parque infantil, pozos de arena, casa en el árbol.
- Zonas de adolescentes: bicicleta de montaña, parque de patinaje, zonas abiertas para deportes.
- Zonas tranquilas para Tai-chi, Yoga, lectura y relajación.
- Caminos para paseos y parque para perros.
- Área de picnic.
- Anfiteatro para cine y conciertos.
- Área de vegetación de jardín y árida.

➤ CARACTERÍSTICAS GENERALES

El parque está conectado a los edificios vía puentes, extendiendo el común: zonas de los apartamentos donde se encuentran las piscinas, zonas de barbacoa y servicios para los residentes se encuentran.

Créditos

- **Nombre de la obra:**
Esfera City Center
- **Ubicación:**
Monterrey, Nuevo Leon, Mexico
- **Despacho:**
Arquitectos Zaha Hadid Architects (ZHA)
- **Diseño Arquitectónico:**
Zaha Hadid with Patrik Schumacher}
- **Director del proyecto:**
Juan Ignacio Aranguren C.
- **Arquitecto del proyecto:**
Andrés Arias Madrid
- **Equipo de diseño:**
Sofia Amodio, Pierandrea Angius, Megan Burke, Cristina Capanna, Gerry Cruz, Johannes Elias, Veronica Erspamer, Gianni Giuffrida, Marco Guardincerri, Soomeen Hahm, Lisa Hofbauer, Julia Hyoun Hee Na, Stefano Iacopini, Lisa Kinnerud, Alexandre Kuroda, Mariagrazia Lanza, Carolina López-Blanco, Milica Pihler-Mirjanic, Sobitha Ravichandran, Kate Revyakina, Yitzhak Samun, Ricardo Sosa-Mejia, Ana Wang Zuñiga, Fei Wang, Fulvio Wirz, Paolo Zilli.
- **Arquitecto local:**
BUDIC
- **Gestión del proyecto:**
Escala
- **Ingeniería Estructural:**
Fhecor Ingenieros + Alonso y Asociados
- **Ingeniería de servicios:**
PGI Engineering
- **Supervisión:**
Leopoldo Varela y Asociados
- **Asesor de Iluminación:**
Artec 3
- **Asesor de Paisaje:**
Taller de Operaciones Ambientales (TOA)
- **Cliente:**
Citelis, Organización Ramírez
- **Fotografías Cortesía:**
Zaha Hadid Architects, Cortesía de Zaha Hadid Architects Cortesía.



Los modernos modelos de asentamiento urbano buscan armonizar el crecimiento y concentración urbana con el cuidado e integración al entorno. El desarrollo de tecnologías inteligentes está permitiendo innovadoras instalaciones en los edificios; además de la aportación de servicios eficientes ahorradores de energía. Pero no sólo eso, también la arquitectura está orientada al respeto y cuidado del planeta. El diseño de la Esfera City Center apunta a altos estándares de sostenibilidad. La asignación y distribución de masa del edificio responde a la orientación solar ideal para los apartamentos y pretende canalizar los patrones de viento del sitio, permitiendo a los residentes disfrutar de los espacios exteriores con la frescura natural de los vientos del Cañón Huajuco. Con la orientación de la fachada, el nivel del suelo y la optimización de la ventilación natural, la temperatura ambiente se reduce para dar mejores valores de confort humano. Además, los materiales de todas las áreas externas fueron seleccionados considerando: permeabilidad, alta reflectancia y baja masa térmica, capacidad del agua de lluvia en el suelo, entre otros elementos. **C**

Comex[®]

Industrial Coatings



**Orgulloso de proteger
exitosamente la obra de mi cliente
#BienHecho**

Secado ultra rápido para estructuras metálicas,
sin plomo, contra la corrosión.



**Primario AIP-72
Pimex[®]**



comex.com.mx

f      

Atención al consumidor

Ciudad de México y Área Metropolitana: 5864-0790 y 91
Interior de la República: 01800-712-6639

ARQ. JOSÉ MARÍA LARIOS: REFLEXIONES SOBRE EL LEGADO DEL ARQ. TEODORO GONZÁLEZ DE LEÓN



Raquel Ochoa



Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografía: Google Images



En esta ocasión el Arq. José María Larios, quien ha colaborado en el despacho Teodoro González de León Arquitectos por más de treinta años, comparte de primera mano con

Construcción y Tecnología en Concreto su experiencia de trabajo con González de León; así como las principales aportaciones e innovaciones del reconocido arquitecto mexicano relacionadas con la aplicación del concreto. Aunado a su amplia trayectoria en el despacho, José María Larios ha desempeñado una rica labor docente en la UAM Azcapotzalco y en 2009 publicó el libro *La composición arquitectónica en la obra de Teodoro González de*

2) ¿Podría compartir algunos de los puntos focales y aprendizajes de su vasta experiencia con el Arq. González de León?

Trabajar con González de León significó para mí, participar en la pasión, en la entrega a una disciplina de vida dedicada a la creación de espacios y formas habitables con calidad, magnificencia, belleza, y emoción; significó entender la profunda relación que debe tener un edificio con el lugar que va ocupar y su compromiso de diálogo con la ciudad. Por otra parte, colaborar con González de León también implicó un aprendizaje y experiencia en la solución constructiva y de técnicas electromecánicas y estructurales de una complejidad que pocas oficinas de arquitectura tienen en México. Durante mi trayectoria coordiné, entre otros, el proyecto de la Biblioteca Pública “José Ma.

“...lo más significativo de la obra de González de León está más allá del uso del concreto cincelado, o de la integración de los edificios en su contexto o la generación de lugares públicos, o la creación de una particular arquitectura contemporánea mexicana. El valor, lo grande de su aportación, está en el impacto que producen sus edificios, en la belleza de sus formas y espacios, en el arte de su arquitectura.”

León, el cual representó una gran aportación al análisis del proceso creativo detrás de los proyectos del visionario arquitecto.

1) ¿Cómo se involucró en el Despacho Teodoro González de León y Arquitectos y cuál ha sido su trayectoria ahí?

Ingresé al Taller de Teodoro González de León en 1980. En ese tiempo el jefe de taller era el Arq. Jorge Zambrano, quien me enseñó la disciplina, la forma de trabajo y de dibujar en el taller de González de León. Fue la época del dibujo a mano con estilógrafos, tinta china, lápices y/o portaminas, cangrejos y regletas KE, entre otros aditamentos. El salto a la elaboración del dibujo digital lo dimos a partir de los años 90.

En 1985 González de León me dio el regalo más valioso que he tenido en mi vida, me llamó a su oficina y me preguntó si me quería hacer cargo del archivo fotográfico de su obra, un acto que me dio una actividad de privilegio en la oficina y en mis ideales de estudio sobre la arquitectura, al estar en contacto con la documentación gráfica de las obras que admiraba desde mis primeros años de estudiante.

Pino Suarez”, en Villahermosa Tabasco, en sociedad con Francisco Serrano y el proyecto de la Ampliación de las Oficinas Centrales Banamex, en Isabel la Católica y Venustiano Carranza, primer edificio que realizaron González de León y Abraham Zabludovsky en el Centro de la Ciudad de México, una obra ejemplar, en cuanto a la convivencia armónica de la arquitectura moderna con una importante fachada colonial.

3) ¿Cómo describiría el proceso creativo que se sigue en el despacho al dar vida a los proyectos?

González de León manifestó en alguna ocasión que era un arquitecto “a la antigüita”, haciendo primero innumerables dibujos en croquis y una vez que llegaba a la probable solución solicitaba la elaboración de pequeñas maquetas de estudio y se continuaban los estudios ya de manera volumétrica e iniciando los trazos y dibujos en computadora con diversas alternativas. Este proceso solo se detenía cuando el tiempo para los dibujos estaba al límite de la fecha de entrega. Resulta necesario destacar el trabajo intenso de croquis que conllevaron algunos proyectos, como los realizados para

el concurso Internacional del Tribunal del Mar y para la Casa Saldívar, de la que existen más de 200 croquis.

4) En alguna ocasión el Arq. González de León se refirió al concreto “como el material más moldeable que ha inventado el hombre,” ¿podría desarrollar brevemente el concepto detrás de este planteamiento?

De acuerdo a sus diversas aplicaciones, los muros de concreto enfatizan el volumen, dan masividad a los edificios, atrapan y moldean la luz. Esto es diferente a las superficies de vidrio que muchas veces reflejan su entorno y pierden su propia corporeidad. A su vez, es posible experimentar con el concreto generando diversos efectos en un sentido estético y estructural.

5) ¿Cuáles considera han sido las principales innovaciones en el uso y aplicación del concreto que fueron realizadas por el Arq. González de León? ¿Podría incluir algunos ejemplos de estas innovaciones en sus proyectos?

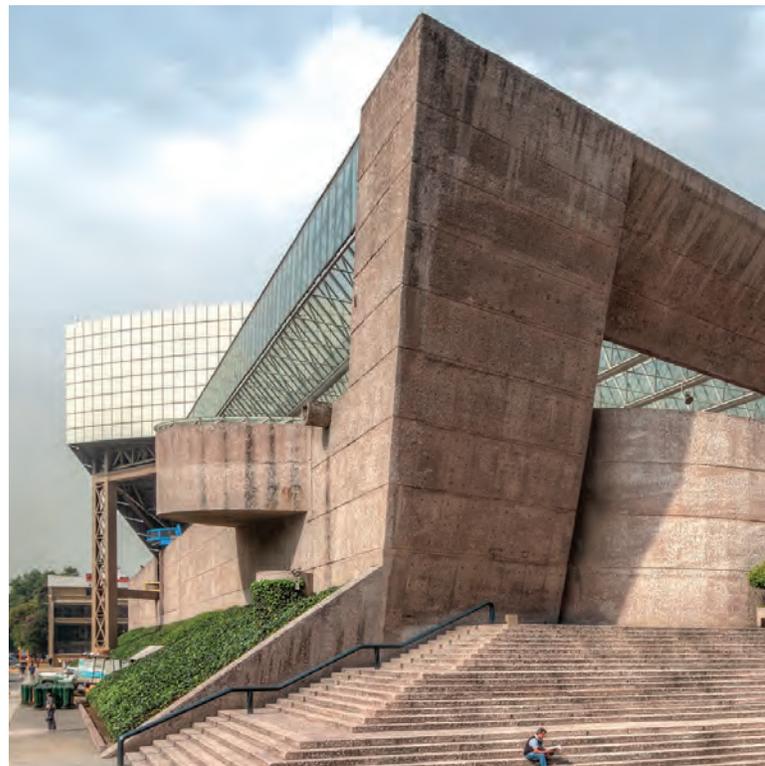
Las innovaciones de González de León son varias, y en ellas jugó un papel fundamental la experimentación y las texturas o acabados que se le dieron al concreto a lo largo su trayectoria. Por ejemplo, junto con Abraham Zabudovsky experimentó en diversos edificios una nueva tecnología constructiva para resolver los problemas generados a raíz del uso de concreto aparente en obras previas. Por ello decidieron adicionar al concreto grano de mármol blanco y arena rosa realizando un cincelado profundo a efecto de sacar el cuerpo del grano de mármol. El edificio del INFONAVIT es donde se aplicaron por primera vez los procedimientos constructivos para el uso de este nuevo material. Posteriormente, se aplicó en El Colegio de México, en el Museo Tamayo y en la Universidad Pedagógica Nacional.

Otra innovación fue realizada en 1985; ya que en la remodelación de las Oficinas Centrales de BANAMEX, adicionaron al concreto arena de tezontle rojo para entonar la nueva fachada con el tezontle rojo de la antigua fachada del palacio de los Condes de San Mateo de Valparaíso. Por las dificultades técnicas en el sistema de bombeo de este tipo de concreto, en los edificios posteriores, se redujo la cantidad de arena de tezontle agregando arena rosa normal, siendo menor la tonalidad rojiza. Con este procedimiento se realizaron entre otros, tres sucursales de Banamex (con A. Zabudovsky), el

Palacio de Justicia Federal, 1991 (con F. Serrano y C. Tejeda); el edificio de Hewlett Packard, 1996 (con F. Serrano); el Jardín Tamayo, 1991; la Remodelación del Auditorio Nacional, 1991 (con A. Zabudovsky); y el Fondo de Cultura Económica, 1992.

Posteriormente, en 1990, González de León ahora junto con Francisco Serrano innovó nuevamente con el uso del concreto al realizar el conjunto “Arcos Bosques”, en concreto blanco cincelado, -antes de esta fecha el cemento blanco no era de alta calidad estructural-. Con este nuevo concreto se realizaron La Escuela Superior de Música del CNA, 1994; la Casa Ámsterdam, 1997; las Embajadas de México en Guatemala, 2003 y Alemania, 2000 (ambas con F. Serrano); y el Museo Universitario de Arte Contemporáneo, 2008.

Un caso especial del uso del concreto blanco cincelado se dio en la remodelación de la parte oriente del Antiguo Colegio y Convento de la Enseñanza, actualmente edificio sede de El Colegio Nacional, en este proyecto González de León aplicó el concreto blanco cincelado en los elementos estructurales nuevos, lo que permite ver claramente la intervención realizada. Acero, cristal, madera clara y concreto blanco, le confieren al edificio antiguo una continuidad temporal.



6) ¿Cuál fue el papel de la cimbra dentro de los proyectos del Arq. González de León?

El uso del concreto en la obra de González de León requirió para todos los proyectos el despiece riguroso de los tableros de la cimbra de cada uno de los muros, la localización exacta de los separadores de cimbra, formados en la mayoría de los casos por piezas torneadas de madera de 5 cms de profundidad, en algunos casos se hicieron de metal o de aluminio; la localización de buñas longitudinales de 5 cms de altura para marcar las juntas de colado. Nuevas tecnologías en sistemas de cimbras metálicas permitieron en algunas de sus obras evitar el cincelado dejando el concreto blanco liso.

7- ¿Qué proyectos se desarrollan actualmente en el despacho que involucren al concreto como uno de sus materiales principales?

Recientemente se terminaron dos proyectos: una bella y compleja casa en el Pacífico con fachadas exteriores e interiores realizadas con concreto blanco cincelado, y el edificio Mario Ojeda en El Colegio de México con parteluces de concreto blanco cincelado.

8.- ¿Cuál es la visión a corto y largo plazo del Despacho González de León Arquitectos?

Las actividades actuales en el taller están dedicadas a la dirección arquitectónica de dos obras en proceso: la Torre Manacar con fachadas de cristal y parteluces de aluminio blanco, -una excepción en la obra de González de León por la casi ausencia de concreto en la fachada, solamente los parteluces del acceso principal son de concreto blanco cincelados. A su vez, se realiza la remodelación de un edificio de los años 30, anexo al edificio de El Colegio Nacional, en el que González de León respetó la geometría de las ventanas del antiguo edificio y decidió colocar, a la manera de las jambas y cerramientos originales, los nuevos refuerzos estructurales en concreto blanco.

En espera de iniciar su construcción se encuentran dos proyectos, la Torre Tres de Península Santa Fe, promovida por Felipe Tomé, y un nuevo edificio del INFONAVIT, anexo al edificio sede. Por otra parte, se va a continuar con el desarrollo de dos proyectos que dejó definidos González de León, uno de ellos es un estacionamiento subterráneo, el otro es un edificio de departamentos, ambos, ubicados en el poniente de la ciudad.

Conforme al término de cada uno de estos trabajos, los quince miembros del último



equipo de trabajo de González de León, nos daremos un fuerte y prolongado abrazo y buscaremos otros caminos, nunca iguales al camino privilegiado y fantástico que recorrimos junto al grande "Teodoro González de León".

9) Finalmente, en su extensa y fructífera labor como docente e investigador ¿cuáles son los tres principales puntos que considera fundamentales al referirse al legado del Arq. González de León?

El legado de Teodoro González de León es la creación de lugares significativos en la ciudad de México, a través de una arquitectura de sólidos volúmenes de expresivos concretos producto de su invención inicial con A. Zabludovsky y posterior con F. Serrano. De manera paralela, el arquitecto creó un lenguaje de formas contemporáneas que son afines a nuestra cultura. Dicho lenguaje está conformado por, taludes, volúmenes pétreos escalonados, escalinatas, cornisas, bóvedas, pórticos, plazas y fachadas en que la luz es moldeada y atrapada por puntos rítmicos contrastantes sobre texturas vibrantes y cambiantes. Aunado a esto, la luz fue protagonista del hecho vivencial de sus espacios y junto a la lluvia, el frío, el calor, la vegetación y los roces humanos son los elementos protagonistas de sus patios, calles, corredores y plazas. Sin embargo, lo más significativo de su obra está más allá del uso del concreto cincelado, o de la integración de los edificios en su contexto o la generación de lugares públicos, o la creación de una particular arquitectura contemporánea mexicana, el valor, lo grande de su aportación, está en el impacto que producen sus edificios, en la belleza de sus formas y espacios, en el arte de su arquitectura. Cabe señalar que un legado importante será la publicación póstuma del libro "Lecciones de Teodoro González de León" editado por El Colegio Nacional, el cual contiene 78 textos que datan de 1966 a 2016. **C**

El gris es el mejor lienzo
para concretar las ideas
más innovadoras.



Publicidad innovadora
para la industria del
concreto y la construcción.

Asterisco HC Contáctanos:

5531-2782 / 4336-0791 / 4336-0273 gpratt@asterisco.mx www.asterisco.mx



EL CONCRETO EN LA OBRA

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

CONCRETÓN - Diciembre 2016



EDITADO POR EL INSTITUTO MEXICANO
DEL CEMENTO Y CONCRETO, A.C.



Determinación de la contracción por secado de bloques, tabiques o ladrillos y tabicones

Norma Mexicana
NMX - C - 024- ONNCCE - 2012

Número

112

SECCIÓN
COLECCIONABLE



DETERMINACIÓN DE LA CONTRACCIÓN POR SECADO DE BLOQUES, TABIQUES O LADRILLOS Y TABICONES

Industria de la construcción -
Mampostería – Determinación de la
contracción por secado de bloques,
tabiques o ladrillos y tabicones – Método de ensayo.
NMX - C - 024 - ONNCCE - 2012.

Building industry – Masonry – Determination of
drying shrinkage of blocks and bricks – Test method.
NMX - C - 024- ONNCCE - 2012.

Usted puede usar la siguiente información para familiarizarse con los procedimientos básicos de la misma. Sin embargo, cabe advertir que esta versión no reemplaza el estudio completo que se haga de la Norma.

OBJETIVO

Esta norma mexicana establece el método de ensayo para la determinación de la contracción por secado.

CAMPO DE APLICACIÓN

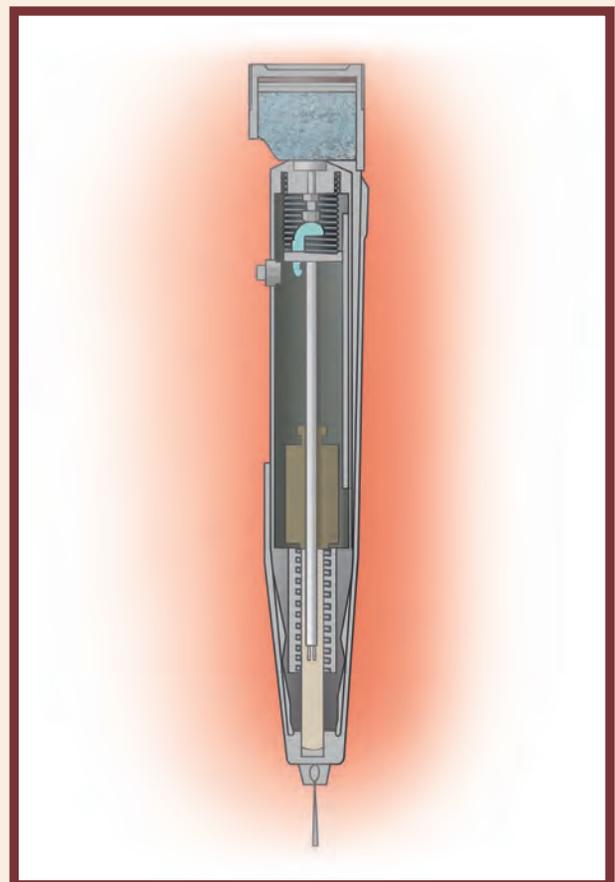
Esta norma mexicana es aplicable a los bloques, tabiques o ladrillos y tabicones de concreto, bajo condiciones específicas de secado.

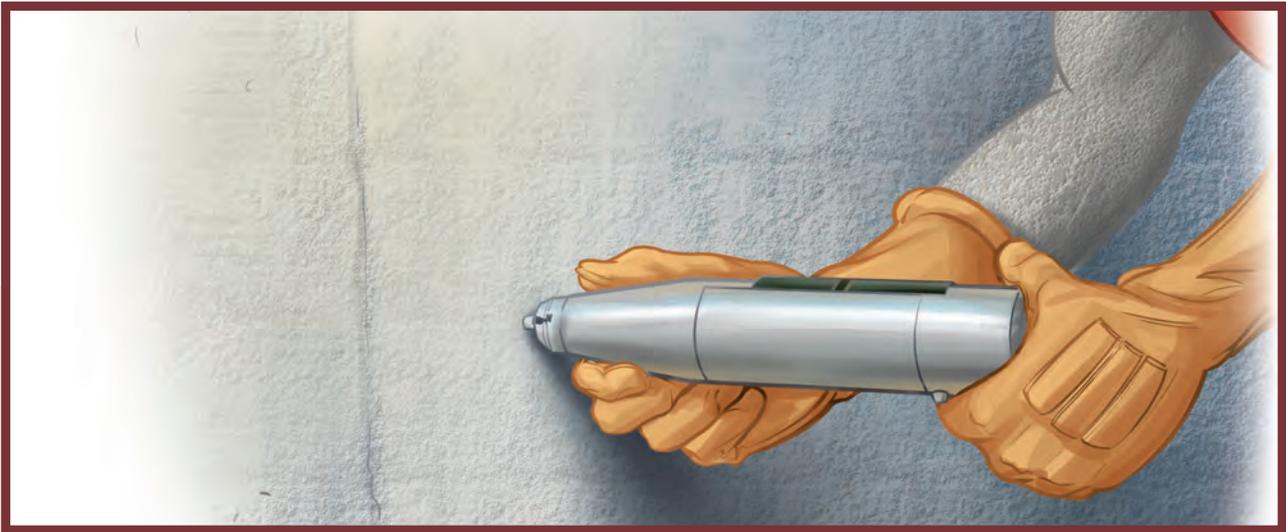
Este método de ensayo no aplica para bloques, tabiques o ladrillos de arcilla cocida debido a que en este material no presenta contracción por secado superior al límite especificado en la norma mexicana NMX-C-404-ONNCCE.

DEFINICIONES

En el capítulo DEFINICIONES se establece la definición Contracción por secado como:

Es el cambio de longitud del espécimen de ensayo debido al secado; partiendo de un punto de saturación a un estado de equilibrio de peso y dimensión, bajo condiciones de secado acelerado especificadas en la presente norma mexicana.





En el capítulo EQUIPO se establecen las características de aquellos que se utilizaran en la prueba:

- *Extensómetro o vernier*
- *Barra de referencia*
- *Barra punteadora*
- *Taquetes de medición*
- *Horno de secado*
- *Cámara de enfriamiento*
- *Tanque de saturado*
- *Báscula o balanza*
- *Termómetro*
- *Brocas*

En el capítulo MUESTREO se establece que este debe consistir de 5 piezas y que efectuarse conforme a lo descrito en la norma mexicana NMX-C-404-ONNCCE.

En el capítulo PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS MUESTRAS, se establecen los requisitos para preparar el espécimen y para colocar los taquetes.



En el capítulo CONDICIONES AMBIENTALES, se establecen aquellas con las que se debe realizar el ensayo.

NOTA:

Tomado de la Norma Mexicana Industria de la construcción - Industria de la construcción - Mampostería – Determinación de la contracción por secado de bloques, tabiques o ladrillos y tabicones – **Método de ensayo. NMX - C - 024 - ONNCCE - 2012.** Usted puede obtener esta norma y las relacionadas con agua, aditivos, agregados, cementos, concretos y acero de refuerzo en: normas@mail.onncce.org.mx, o al teléfono del ONNCCE 5663 2950, en México, D.F. O bien, en las instalaciones del IMCYC.

En el capítulo PROCEDIMIENTO se establecen los requisitos para medir los especímenes en estado saturado y seco.

En el capítulo CÁLCULO Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS se establecen la fórmulas para la contracción por secado (S) y para el ajuste por variación entre las lecturas de la barra de referencia.

NORMAS QUE SUSTITUYE

Ninguna



NORMAS DE REFERENCIA

• NMX-C-404-ONNCCE

Industria de la construcción – Mampostería – Bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso estructural – Especificaciones y métodos de ensayo.

PUBLICACIÓN EN DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN

13 de diciembre de 2015. **C**



Vanguardia e innovación con concreto

◀ Por Ana Victoria Barrera Arenas

La estética es parte fundamental de la industria de la construcción contemporánea, por lo que a continuación presentamos un breve recuento de las obras más vanguardistas e innovadoras en el diseño con concreto.

10. Museo de Arte Moderno. Viena, Austria.

El MUMOK o "Museo moderner Kunst" es un museo en el Museumsquartier en el famoso Barrio de los Museos en Viena, el cual cuenta con una colección de 10,000 modernas y de arte contemporáneo obras y organiza regularmente exposiciones especiales y es conocido por su gran colección de arte relacionadas con el accionismo vienés. El museo está ubicado en un edificio revestido de piedra diseñado por los arquitectos austriacos Ortner y Ortner.

9. Biblioteca España. Santo Domingo, Colombia.

Este lugar fue uno de los primeros parques biblioteca, construidos como parte de los esfuerzos de reconstrucción de la ciudad de Santo Domingo. Situado en una colina por encima del área urbana, la biblioteca se puede ver desde cualquier punto de la ciudad. Fue diseñada por el arquitecto barranquillero Giancarlo Mazzanti. En uno de los sectores más deprimidos al nororiente de Medellín y se alza como símbolo de progreso para la comunidad. El característico color negro pizarra de sus fachadas, da la impresión de haber sido talladas sobre las montañas y esto las ha convertido en la sensación de sus visitantes.

8. Estadio Olímpico. Montreal, Canadá.

Este estadio diseñado por el arquitecto francés Roger Taillibert cuenta con una instalación muy elaborada con techo replegable, la cual se abre y cierra por una enorme torre de 175 metros siendo la estructura inclinada más alta del mundo. Esta estructura es, además, el lugar de la piscina olímpica por debajo y el velódromo en su base. Fue construido para ser el principal estadio para los Juegos Olímpicos de verano de 1976 y ha sido sede de eventos como las ceremonias de apertura y clausura, finales de atletismo y fútbol, y algunos eventos ecuestres.

7. Museo Guggenheim. Bilbao, España

Se trata del túnel ferroviario más extenso de Suecia, el cual tomó 20 años terminar de construir. Es un elemento clave de la mejora de la línea de la Costa Oeste de Suecia sustituyendo un tramo de vía única y gradiente empinado por uno de doble vía en más del 80% de su longitud. Se emplea para el transporte de pasajeros y mercancía con las ventajas de que podrán viajar un máximo de 24 trenes por hora a una velocidad de entre 80 a 200 km/h.

6. Museo Internacional del Barroco. Puebla, México

Este es un museo de arte barroco que forma parte del Parque Lineal conectando así con el Ecoparque Metropolitano y con el Paseo del Río Atoyac en Puebla, diseñado por el arquitecto japonés Toyoo Itō cuya característica más llamativa es su edificio, constituido por formas curvilíneas y retorcidas modo de panel. Cuenta con una superficie de 18 mil metros cuadrados; tuvo un costo total de aproximadamente 7 mil 300 millones de pesos. Posee exposiciones permanentes de diversas expresiones del arte barroco repartidas en varias salas, algunas con interactividades que utilizan pantallas táctiles y espectáculos audiovisuales.

5. Panal de abejas. Jerusalem, Israel.

Se trata de un edificio residencial llamado Ramot Polin en un barrio al noroeste de Jerusalén, en Israel que consta de 720 viviendas de formas geométricas construidas con piezas pentagonales prefabricadas para generar fachadas a partir de dodecaedros seccionados, basado en los planos del arquitecto Zvi Hecker para el Ministerio Nacional de la Vivienda, que ansiaba un proyecto cuyo diseño rompiera con los patrones arquitectónicos.

4. Casa domo. Pensacola Beach. Florida, Estados Unidos.

Actualmente, las casas domo representan una alternativa viable en cuestiones de vivienda ya que son rápidas de construir, son sustentables y su estructura a modo de cúpula geodésica, además de ser confortable, es sólida y resistente a todas las situaciones climáticas. La casa domo de Pensacola Beach además de poseer un sentido armónico y simétrico perfecto, es una estructura experimental contra huracanes.

3. Bibliotheca Alexandrina. Elstaby, Egipto.

Se trata de una importante biblioteca y centro cultural situado en la ciudad egipcia de Alejandría, construida en conmemoración de la antigua Biblioteca de Alejandría, destruida en la Antigüedad, intentando reavivar la brillantez que representó en el pasado. El edificio fue diseñado por el estudio de arquitectura noruego Snøhetta AS, con forma de un enorme cilindro de cemento, cristal y granito, dispuesta con bajorrelieves caligráficos de la mayoría de las lenguas del mundo. Está situado en el malecón de Alejandría, cerca del lugar donde se supone que se encontraba la antigua biblioteca.

2. La Tête-au-Carre. Niza, Francia.

La Tête Au Carre cuya traducción literal es "Pensando dentro de la caja" es la primera escultura habitable del mundo y crea un enfoque muy visual de la biblioteca principal de Niza, en Francia. El famoso escultor y pintor Sacha Sosno en conjunto con los arquitectos Yves Bayard y Francis Chapuis fueron los creadores de tan magnífica obra que bien resulta una analogía entre la obra misma y el uso del inmueble.

1. Museo de Arte de Denver. Denver, Estados Unidos.

Desde su construcción en 1948, hasta ahora, este referente del arte ha sido ampliado en más de una ocasión. Su diseño consiste en una serie de rectángulos enlazados, un diseño geométrico de formas agresivas, puras e irregulares, de vidrio y titanio que reflejan los picos y cristales de roca de las montañas cercanas. La estructura de éste edificio es de acero y hormigón, para la cual se utilizaron 2,740 toneladas de acero, 21,368 metros cuadrados de titanio y 5,658 metros cúbicos de hormigón. **C**

Concreto en los pilares de Hyperloop

El sistema de transporte, si se confirma la visión futurista del empresario Elon Musk, ya no será lo mismo. Musk es un inventor que se desvela al pensar cómo cambiar el mundo. En unos cuantos años ha ganado fama al fundar compañías como la armadora de autos eléctricos Tesla, que ha puesto de cabeza a la industria automotriz, y de SpaceX, que transformará los vuelos aeroespaciales (a Marte, por ejemplo) con lanzamientos de cohetes menos costosos que los de la NASA.

Se habla ahora y con enorme entusiasmo de un quinto medio de transporte aparte del tren, el avión, el barco y el automóvil: el Hyperloop, que rescata algunas ideas como la del Vactrain -un tren de levitación magnética en un tubo de vacío, propuesto en el siglo pasado por el académico ruso Boris Weinberg. En la actualidad ese sueño se puede volver una contundente realidad. Por lo pronto, el Hyperloop One acercaría a través de viajes de apenas 12 minutos (un recorrido de 150 km, que suele tardar aproximadamente una hora en tren o dos en autobús), a Dubai, la fabulosa ciudad, con la capital de los Emiratos Árabes Unidos, Abu Dhabi. Los dos destinos y puntos de partida serían, pues, la primera ruta con la previsión de que queden listas para 2020, cuando Dubai se convierta en la sede de la Expo Mundial.

Sobre las dunas del desierto se montaría esta tubería sobre pilotes de concreto, a prueba de sismos y de factores externos como el viento, la lluvia, el calor, el frío y otras condiciones atmosféricas. La autoridad de Transportes de Dubai (RTA) ha proyectado un plan más ambicioso aún, y supone extender nuevas rutas a Arabia Saudí, Qatar y Omán. Se estima que el trayecto Dubai-Riyadh, en Arabia Saudí, que precisa de unas 9 horas en coche, se cubrirá con el Hyperloop en 48 minutos.

¿CÓMO EMPEZÓ TODO?

Musk presentó hace unos años el proyecto Hyperloop como una respuesta a los planes del tren de alta velocidad propuestos para unir a San Francisco con Los Ángeles (550 kilómetros), una ruta trazada en línea paralela a la Interestatal 5. El empresario se preguntaba: ¿cómo es posible que en Silicon Valley, que ha hecho posible acumular el conocimiento humano y poner vehículos en Marte, construya un tren de alta velocidad que no sólo es el más caro del mundo por milla, sino también uno de los más lentos?

Y en unos días mandó un informe de 57 páginas de Hyperloop y los alcances que pudo elucubrar. El tiempo que estimó para tal ruta podría ser de 35 minutos, es decir, que los pasajeros de San Francisco a Los Ángeles atravesarían la ruta de 560 kilómetros a una velocidad media de alrededor de 970 km/h, con una velocidad máxima de 1,200 km/h. Como se ha dado a conocer de manera muy amplia, este inédito medio de transporte, con ventajas como la sustentabilidad, basado en tubos al vacío, en donde viajan unas cápsulas -con capacidad de 28 pasajeros. El nuevo sistema de transporte se equiparía, a lo largo de todo su recorrido exterior, con paneles solares que proporcionarían energía de sobra para su funcionamiento.

¿COMO SE PUEDE FRAGUAR UN SUEÑO?

Otras ventajas de Hyperloop es que la cápsula cuenta con un motor eléctrico que la acelera a altas velocidades, y como no ejerce fricción aerodinámica ni de rozamiento (la cápsula levita mediante un flujo de aire a alta presión), la velocidad corre muy alta sin necesidad de impulsarla una y otra vez. En resumen, es una cápsula de pasajeros que discurre a gran velocidad por un tubo de acero sostenido en todos sus tramos por pilares de concreto. Dentro del tubo se produce una baja presión de aire. Inclusive, esa presión no se elimina del todo, sino que con bombas a lo largo de todo el recorrido, se extrae el aire que resta. De esa forma se reproducen en el tubo las condiciones de vuelo que se dan a 45,000 metros de altura, con una presión muy baja. La consecuencia de esa baja presión es que la fuerza de resistencia del aire en el interior del tubo es unas 1,000 veces inferior a la que existe en los desplazamientos a nivel del mar. Los tubos para el Hyperloop van a construirse sobre pilones de concreto, con tecnología antisísmica y será seguramente la joya de la Expo de Dubái del año 2020. **C**

Fuentes:

- http://www.spacex.com/sites/spacex/files/hyperloop_alpha-20130812.pdf
- <http://es.gizmodo.com/asi-sera-viajar-en-hyperloop-de-dubai-a-abu-dhabi-en-ap-1788726456>

Índice de anunciantes

COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MÉXICO, A.C.	2º DE FORROS
CEMEX S.A.B DE C.V.	3º DE FORROS
IMPERQUIMIA S.A. DE C.V.	4º DE FORROS
HENKEL CAPITAL S.A. DE C.V.	1
CEMENTOS MOCTEZUMA S.A. de C.V.	3
W. R GRACE HOLDINGS S.A. DE C.V.	7
SIKA MEXICANA S.A. de C.V.	19-20
CONCRETO FORTALEZA S.A. DE C.V.	23
EQUIPO DE ENSAYE CONTROLS S.A. DE C.V.	30-31
BASF MEXICANA S.A. DE C.V.	37
GRUPO CEMENTOS DE CHIHUAHUA S.A.B. de C.V.	39
LANXESS S.A. de C.V.	42
DISTRIBUIDORA KROMA S.A. DE C.V.	45
ASTERISCO HEALTHCARE COMMUNICATIONS	50

Si desea anunciarse en la revista, contactar con:

- **Verónica Andrade Lechuga**
(55) 5322 5742
vandrade@imcyc.com
- **Lic. Adriana Villeda**
(55) 5322 5751
avilleda@imcyc.com
- **Lic. Carlos Hernández**
(55) 5322 5752
chernandez@imcyc.com





DISEÑO
CERTIFICACIÓN
CALIDAD
SOPORTE TÉCNICO
EQUIPO



01 800 CONCRETO | 01 800 26627386



GROUTQUIM[®] EPOXI CF

Mortero epóxico con $f'c$ final de 1000 kg/cm^2 que puede ponerse en uso a las 2 horas de aplicado.

- ▶ Es fluido
- ▶ Libre de contracciones.
- ▶ Coeficiente de flexión 240 kgf/cm^2 .

Usado para la *renivelación* de curvas en el Metro de CDMX.

Grupo Imperquimia[®]
participando en las
grandes obras.

