

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

AÑO **53** DESDE 1963

EN

Noviembre 2016
Volumen 6
Número 8

CONCRETO^{MR}

WWW.REVISTACYT.COM.MX



PORTADA

**Sector energético, un detonante
de oportunidades para hacer negocio**



\$60.00

ISSN 0187-7895

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

\$39,750.00
Últimos lugares!



Viaje Técnico a Dallas y partido especial

Del 22 al 26 de noviembre 2016

22 de noviembre

- 5:30 Encuentro con personal IMCYC en la Terminal 2 del Aeropuerto
- 08:30 - 11:18 Salida en Aeroméxico (Directo)
- 11:45 Traslado Aeropuerto - Hotel Sheraton
- 13:00 Comida libre
- 16:00 Traslado Hotel - Museo Perot
- 16:30 Visita al Museo Perot
- 18:30 Traslado Museo Perot - Hotel
- Noche libre

23 de noviembre

- 9:00 Desayuno en el hotel (incluido)
- 10:30 Traslado Hotel - Estadio AT&T
- 11:00 Visita guiada al Estadio AT&T y plática con empresas participantes del proyecto
- 13:00 Traslado Estadio AT&T - Hotel
- 16:30 Plática técnica

24 de noviembre

- 9:00 Desayuno en el hotel (incluido)
- Mañana libre
- 14:00 Traslado Hotel - Estadio AT&T
- 16:30 Partido Dallas - Redskins
- 20:00 Traslado Estadio AT&T - Hotel

25 de noviembre

- 9:00 Desayuno en el hotel (incluido)
- 10:00 Traslado Hotel - Outlet y Galerías Mall para compras de Black Friday
- 10:30 - 20:00 Shopping tour al Outlet y Galerías Mall
- 20:00 Traslado Outlet y Galerías Mall - Hotel
- Noche libre

26 de noviembre

- 9:00 Desayuno en el hotel (incluido)
- 10:00 - 12:30 Visita grupal - City tour Dallas
- 13:00 Traslado a Hotel y Check out
- 13:00 - 15:00 Comida grupal
- 15:00 Traslado Hotel - Aeropuerto
- 19:25 - 22:10 Regreso a la Ciudad de México



Verónica Andrade Lechuga
Tel. (55) 5322 5742
vandrade@imcyc.com

Lic. Adriana Villeda
Tel. (55) 5322 5751
avilleda@imcyc.com

Lic. Carlos Hernández
Tel. (55) 5322 5752
chernandez@imcyc.com

INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO A.C.
Av. Insurgentes Sur #1846 Col. Florida C.P. 01030
Deleg. Álvaro Obregón, Ciudad de México, Tel.: 01 (55) 5322 5740

www.imcyc.com

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

EL PAPEL DEL CONCRETO EN EL DESARROLLO ENERGÉTICO

No se puede hablar del desarrollo de un país sin mencionar algunos factores que influyen en dicho desarrollo: cuidado de recursos naturales, transportación eficiente, educación, entre otras. Es por ello que este mes la revista *Construcción y Tecnología en Concreto* ha dedicado un gran esfuerzo al sector energético, uno de los más importantes para el desarrollo en nuestro país.

Las fuentes de energía se pueden clasificar en primarias y secundarias, las primarias se refieren a aquellas formas de energía que se obtienen directa de la naturaleza como el caso de la energía solar o de un proceso de extracción como el petróleo. Las fuentes de energía secundaria son aquellas que se obtienen por la transformación de energías primarias; gasolina o diésel por ejemplo. La inquietud que el ser humano ha tenido por obtener energía de diferentes fuentes a las tradicionales, ha dado como resultados grandes avances incluso de energías limpias. En POSIBILIDADES, en temas como: Isla de calor urbano; Torres de concreto; Una solución concreta en temas de energía; y Concreto termoeléctrico solar, se describen grandes avances que hoy en día han sido un éxito.

Al ser un tema de suma importancia la Sección de PORTADA describe más a detalle cómo ha influenciado la reforma energética detonando un abanico de oportunidades de negocio, incluso la llegada de empresas extranjeras las cuales puntean los capitales que incentivarán las oportunidades de desarrollo de infraestructura y productividad en el sector.

Octavio Nicolás García Silva, Gerente de vivienda y edificación sustentable en BASF Mexicana, nos comenta con base a su experiencia en la sección VOZ DEL EXPERTO, el cómo el sector de la construcción se ha enfocado en utilizar diferentes tecnologías innovadoras para lograr viabilidad económica invitando a la lucha contra el cambio climático, ya que es compromiso y responsabilidad de todos. Uno de los principales recursos naturales de México son los recursos hídricos. En la sección ESTADOS presentamos una de las obras de mayor impacto a nivel Latinoamérica: la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco.

El desarrollo de nuevas tecnologías y herramientas no son una opción, sino una necesidad en las edificaciones actuales y de vanguardia, es por ello que es de gran valor presentar en QUIEN Y DÓNDE, al Ing. David Green, Director de Sustentabilidad Aplicada y Sistemas de Mezcla de BASF CORPORATION. Dicha entrevista resalta el uso de una herramienta de información que muestra los impactos ambientales de un producto, en específico el concreto siendo un componente significativo en el diseño y construcción de estructuras duraderas a través de ciclos de vida. En las últimas décadas la tendencia evolutiva del concreto a dado un giro de 360°, escuchar la palabra concreto es imaginar material rígido pero hoy en día ese concepto ha cambiado generando concretos flexibles. En PUNTO DE FUGA, se menciona por qué un laboratorio ha invertido grandes esfuerzos para romper con los estereotipos de construcción.

Los editores



DISEÑO
CERTIFICACIÓN
CALIDAD
SOPORTE TÉCNICO
EQUIPO



01 800 CONCRETO | 01 800 26627386



2 EDITORIAL

6 BUZÓN

8 NOTICIAS

- Guadalajara prefiere el concreto
- Durmientes de concreto en Sonora
- SCT con el 60% de autopistas en Hermosillo
- Nuevo proyecto de la edición XVI de POLE
- Cemex; suministro de concreto especial para hidroeléctrica
- Congreso del Cemento y Concreto: Nicaragua crecer hasta el 12%
- El viaducto más largo de Colombia
- Rehabilitación del drenaje profundo de la Ciudad de Mexico con concreto lanzado

14 POSIBILIDADES

- Isla de color urbano
- Torres de concreto
- Una solución concreta en temas de energía
- Concreto termoeléctrico solar: clave en la construcción

18

PORTADA

Sector energético un detonante de oportunidades para hacer negocio



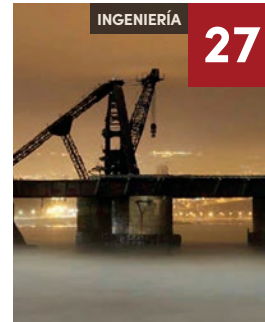
14

POSIBILIDADES



8

NOTICIAS



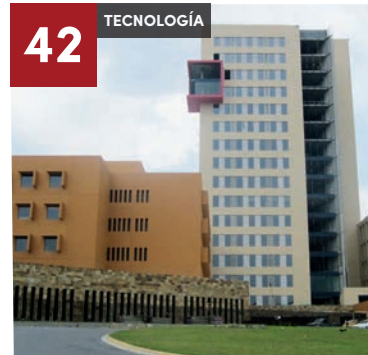
INGENIERÍA

27



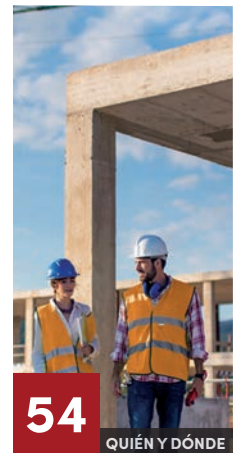
24

VOZ DEL EXPERTO



42

TECNOLOGÍA



54

QUIÉN Y DÓNDE





24

VOZ DEL EXPERTO

Envolvente en la edificación para la eficiencia energética, compromisos y normatividad en México

27

INGENIERÍA

Durabilidad de estructuras portuarias, fluviales y marítimas

32

ESPECIAL

Impulsando el conocimiento 6to Concurso Nacional de MDiseño de mezclas de Concreto

42

TECNOLOGÍA

Concreto Celular Autoclaveado: ahorro energético y versatilidad

46

CASO DE ÉXITO

Emerson Electric Impermeabilización de estacionamiento corporativo

50

ESTADOS

Gigantes de concreto: PTAR Atotonilco

54

QUIÉN Y DÓNDE

EPD

59

CONCRETÓN

Segregación estática en concreto autoconsolidable mediante el ensayo de penetración - Método de ensayo NMX-C-481-ONNCCCE-2013

63

DIEZ EN CONCRETO

Concreto y energía

64

PUNTO DE FUGA

Concreto flexible, durabilidad y resistencia

 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.



imcyc

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 A. 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

“Es un honor recibir tan valioso ejemplar como lo es la revista CyT, los artículos de Posibilidades me han ayudado a solucionar varios inconvenientes de mi trabajo.”

Ing. Alejandro Hernández Montenegro

“No tengo palabras para agradecer sus servicios, la atención que recibo vía telefónica y en persona pertenecientes a una empresa comprometida con la gente, muchas gracias por sus atenciones.”

Ing. Raymundo López Velázquez

“Felicidades por el gran cambio que ha tenido la revista CyT en los últimos meses, se ve reflejado un gran trabajo y dedicación.”

M. en C. Carlos Mondragón Z.

“La información que se genera día a día es importante conocerla, ya que la tecnología nunca deja de avanzar, y todos los medios son indispensables para mantener actualizados y con el conocimiento vigente. Saludos.”

Lic. Miguel Ángel Bernal Martínez

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@imcyc.com*

IMCyc ES MIEMBRO DE:



Construcción y Tecnología en Concreto. Volumen 6, Número 8, Noviembre 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 Octubre 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).

ESTA REVISTA SE IMPRIME EN PAPEL SUSTENTABLE



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).



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!



Guadalajara prefiere el concreto

El Gobierno de Guadalajara, Jalisco, Invertirá más de 90 millones de pesos para sustituir el pavimento de dos kilómetros de Periférico, de la Avenida Vallarta a Guadalupe en ambos sentidos como primera parte del proyecto que se tiene como reparación de dicha vía.

Se tiene planeado retirar el asfalto y se colocará concreto hidráulico en sustitución. La obra durará dos meses y los trabajos arrancarán el próximo martes 8 de agosto del presente año por la noche y la administración busca alternativas para seguir invirtiendo y renovando dicha vialidad.

Roberto López Lara, secretario general de gobierno, enfatizó que la elección de reparar dicho tramo nace de un diagnóstico realizado por la Secretaría de Infraestructura y Obra Pública (SIOP). Dejando en claro que “la inversión es muy importante para dar fluidez al Anillo Periférico y por ende al Estado de Jalisco”.

El tramo a reparar será de dos kilómetros en ambos sentidos, todo el ancho del Periférico



incluyendo los acotamientos y por el momento no hay planes para sustituir otros tramos de la vía.

Se cambiará toda la estructura que tiene el Periférico desde su base. La carpeta se va a sustituir por una de concreto hidráulico, superficie que tendrá duración de 25 años sin mantenimiento. **C**



Durmientes de concreto en Sonora

El Secretario General del Sindicato Ferrocarrilero de la República mexicana sección 8 de Empalme José Luis Samaniego Coronado informó que los durmientes que antes eran de madera ahora están siendo cambiados por concreto empezando desde la Sierra alta



en Sonora con el fin de que éstos sean más seguros y soporten un aumento en la carga en los vagones de tren. Esta decisión se tomó gracias a las cualidades del concreto, que además de contar con mayor durabilidad, puede soportar mayores cargas. El proyecto comenzó en la Sierra Alta y se está desarrollando por donde se tiene la parte plana del tendido.

Durante la temporada de lluvias se empieza a dar un mantenimiento más constante a las vías ya que debido a los deslaves de los terrenos aledaños hay más probabilidad de que haya descarrilamientos. “Más que nada en el mantenimiento de la vías férreas si bien es cierto la empresa está al día dándole mantenimiento a sus vías el riesgo está latente, en tiempo de lluvia o nieve en la región de la sierra alta es cuando se dan este tipo de situaciones por las constantes lluvias se desliza el terraplén y es lo que producen los accidentes” comentó. **C**



SCT con el 60% de autopistas en Hermosillo

Con una inversión de más de mil millones de pesos de un total de 16 mil millones que se destinaron para la construcción de la autopista de cuatro carriles la cual abarcará desde la estación Don hasta Nogales en Hermosillo, ha completado un 60 por ciento de avances, declara Javier Hernández Armenta.

Así mismo el delegado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en Sonora mencionó que el 90 por ciento que contempla esta obra equivalente a 652 kilómetros, ya está licitada y que se tiene el compromiso que el 10 por ciento que esta por licitarse se terminará dentro del periodo del presidente Enrique Peña Nieto.

Respecto a la construcción de los libramientos en Obregón y Hermosillo se dijo que hasta el momento estos proyectos llevan



un 20 por ciento de adelanto donde cada uno necesitara una inversión de mil 200 millones de pesos y se tiene como fecha límite de término diciembre del 2017. **C**



Nuevo proyecto de la edición XVI de POLE



Este segundo semestre del año tiene como objetivo para los 40 alumnos de Diseño Industrial, Arquitectura, Medialogía, Ciencias de la Computación, Ingeniería Civil, Psicología, Emprendimiento, Negocios, entre otras especialidades procedentes de universidades de todo el mundo en la iniciativa académica Project Oriented and Learning Environment (POLE) será crear prototipos en donde se desarrollará nuevos usos del concreto.

El 24 de agosto se pactó este nuevo objetivo vía virtual, donde se resaltó que el resto del trabajo será a distancia y donde se acuerda tener reuniones para dar seguimiento hasta tener una presentación final de resultados los cuales se llevaran a cabo en diciembre en las oficinas de investigación de la empresa mexicana especializada en el manejo de concreto, ubicada en Suiza.

La iniciativa de este proyecto POLE existe desde el año 2000 impulsando trabajo eficiente a distancia y multicultural. Ya que es una plataforma de aprendizaje y enseñanza con un énfasis a la estructura del proceso de diseño.

La edición XVI del Project Oriented and Learning Environment (POLE), es organizado por el Tecnológico de Monterrey en Guadalajara participando universidades de Europa y Estados Unidos. **C**

Varilla Corrugada

Varilla 4,200 kg/cm²

Producidas rigurosamente de acuerdo con las especificaciones de las normas vigentes

- NMX-B-506-CANACERO
- NMX-C-407-ONNCCE
- ASTM A 615 G 60

Varilla soldable 4,200 kg/cm²*

Varilla soldable 5,600 kg/cm²*

- ASTM A 706
- NMX-B-457
- NTC DF 2004

Grado del acero

Cumple con la normatividad vigente

Número de designación de la varilla

Marca

Gerdau Corsa

Características importantes de nuestro producto

Se comercializa en paquetes de 2 toneladas y en longitud nominal de 12 metros.

Se puede suministrar en otras longitudes bajo pedido.

Con cada embarque se entrega un **certificado de calidad** garantizado la confiabilidad y seguridad de nuestros productos en cumplimiento con normas.

Nuestros procesos están avalados con la certificación **ISO 9001:2008**

Contamos con un certificado de cuidado del medio ambiente en la manufactura y comercialización de nuestros productos: **ISO 14001:2004**

Nuestros productos contribuyen a la certificación de proyectos LEED. Por los siguientes puntos:

- ✔ Materiales reciclados
- ✔ Materiales regionales



GO GERDAU CORSA

www.gerdaucorsa.com.mx



Cemex; suministro de concreto especial para hidroeléctrica



Buscando la mejor opción para la reparación de la Central hidroeléctrica Nezahualcóyotl ubicada en el noreste de Chiapas siendo una de las obras de ingeniería civil más significativas de México.

Cemex suministro un concreto especial conocido como CPO 30 RS BRA, siendo un cemento resistente a los sulfatos y de baja reactividad álcali-agregado.

EL proyecto requería del suministro de una mezcla que en primera, tenía que ser entregado en lugares de difícil acceso y el

segundo requerimiento es que fuera un producto tan especial que diera un excelente servicio para las labores de reparación del dentellón; este elemento es esencial para una hidroeléctrica ya que es el que disipa la energía que produce el agua al ser liberada cuesta abajo.

“El periodo de ejecución de la obra fue cumplido sin contratiempos y bajo los estrictos estatutos de calidad establecidos en el contrato” comento Cesar Ziram de Anda Ortiz, Gerente de construcción de Coconal, constructora a cargo del proyecto. **C**



Congreso del Cemento y Concreto: Nicaragua crecerá un 12%



Los productores de materiales para la construcción celebran el crecimiento que el sector en Nicaragua teniendo esperanzas que para el cierre del 2016 crezca entre el 10 y 12 % lo cual será un beneficio para el país.

“En esos numero son los que tenemos que estar creciendo si queremos estar en cinco años, en un nivel más adecuado frente a los retos que nos esperan” señaló De los Santos, durante el IV Congreso Internacional de Tecnología del Concreto.

A dicho evento asistieron más de 10 expositores de América Latina y Europa con la finalidad de ofrecer una mejor alternativa a empresas constructoras de Nicaragua Así mismo, el número de asistentes que laboran en el sector de la construcción supero las 350 personas quienes abordaron temas como la importancia de la infraestructura, inversión pública, tecnología, sismicidad, uso de concreto hidráulico, servicios, vigilancia y crecimiento urbano. **C**



El viaducto más largo de Colombia



Cementos Argos participará en construcción del Gran Manglar, considerado el viaducto más largo de Colombia.

El objetivo de esta megaobra es aumentar 4.73 kilómetros que se elevará sobre la Ciénaga de la Virgen, en Bolívar.

Se ocuparán más de 48,400 metros cúbicos de concreto y cerca de 6,100 camiones mezcladores se requerirán para la construcción de esta obra.

“Nos alegra hacer parte de esta gran obra con la que se mejora la conectividad entre Cartagena y Barranquilla, se fortalece el turismo, se promueven nuevos y eficientes procesos constructivos con bajo impacto ambiental y se impulsa el desarrollo del Caribe”, aseguró Tomás Restrepo, vicepresidente Regional Colombia Cementos Argos.

Esta obra tendrá una inversión aproximada de \$350,000 millones de pesos, se emplea un sistema constructivo llamado top-down, en el que se realiza la instalación de pilotes de concreto del tamaño de un edificio de 10 pisos (30 metros en promedio) los cuales sostendrán la carga de la construcción.

Todas las piezas son y ya son más de 40 unidades de vigas y pilotes en concreto los que están listos para la instalación. **C**



Rehabilitación del drenaje profundo de la Ciudad de Mexico con concreto lanzado

La ASA (American Shotcrete Association) celebró su concurso ASA Outstanding Shotcrete Project Awards. El concurso de Proyectos de concreto lanzado.

Adra Ingeniería S.A de C.V. realizó la colocación del concreto lanzado en 2014. El ing. Raúl Bracamontes concursó con la obra de “reparación del drenaje profundo de la ciudad de Mexico”, la cual resultó ser una de las obras ganadoras, la premiación será el 17 de enero en Las Vegas Nevada durante el World of concrete 2017.

En el drenaje profundo de la ciudad de México se detectaron daños internos como el adelgazamiento de las paredes y corrosión de acero de refuerzo. El proceso de reparación

fue realizar una hidrodemolición para retirar el concreto dañado, la colocación una nueva capa de acero refuerzo y la aplicación de 15 cm de espesor de concreto lanzado para reforzar el drenaje existente en la parte media superior.

Para la colocación de concreto lanzado se realizó un bombeo desde superficie de más de 1,500 m de distancia. Se optó por una aplicación robótica para incrementar la productividad se colocaba un promedio de 160 m³ diarios de concreto. **C**



OBTENGA **MÁS** DE SU EQUIPO DE SOPORTE

- ⊕ TÉCNICOS ENTRENADOS EN LA FÁBRICA
- ⊕ PIEZAS DE REPUESTO
- ⊕ PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

MAS
SERVICIO

Ya sea que necesite piezas, servicio de reparación o una nueva máquina, puede contar con Soporte en el campo de JLG® para mantenerlo funcionando perfectamente. Nuestros centros de llamadas especializados cuentan con personal capacitado dispuesto a ayudarlo. Si necesita capacitar a sus empleados, también podemos ayudarlo con eso. Cuando se asocia con JLG, obtiene más que productos de calidad. Solamente piense en nosotros como su equipo personal de turno y soporte que le brinda servicio completo.

Permítanos ayudarlo. Visite www.jlg.com/es-mx/GS-4

JLG
reachingout®



ISLA DE CALOR URBANO



Ing. Jair Armando Juárez Rodríguez
jjuarez@imcyc.com

Podemos considerar que una ciudad es moderna por la invasión de grandes e innovadoras construcciones con concreto, teniendo como principal problema, el desplazo de la propia naturaleza. Dando como resultado el incremento de temperatura que en la mayoría de los casos, es desaprovechada.

Cuando se tiene un espacio en el cual cohabita la vegetación, se considera como espacios de temperaturas bajas, pero en áreas donde la construcción con concreto ha predominado, esta temperatura se puede llegar a registrar de 20 °C como mínimo, esto se le conoce como el efecto de "isla de calor urbano" siendo uno de tantos efectos que aportan el incremento del calentamiento global.

La tecnología del 'Concreto termo solar' consiste en que el calor del material se concentre en alguna parte de la superficie para acelerar su transmisión térmica, a través de un semiconductor. Las placas de cemento cuentan con un circuito que bombea la energía, a través de unos capacitores (especie de pilas no químicas) que son las que acumulan la energía y la sueltan cuando es necesario.

Los primeros prototipos se aplicaron a placas de concreto de 30 x 27 centímetros las cuales producían 158 mini watts con temperaturas de 50 °C aproximadamente. El avance tecnológico ha creado que las placas ya puedan producir hasta 16 watts. Considerando la tendencia en el uso de focos leds y bajo voltaje, esa extensión de 'concreto termo solar' serviría para el encendido de 20 focos de 3 a 5 watts.

Hoy en día, es posible aprovechar la emisión de calor que se acumula en las placas, muros y en general las construcciones de concreto, el concreto termo solar aprovecha la radiación infrarroja, es decir, el calor que se acumula.

Las placas de concreto contienen capacitores acumuladores de energía que son activados para emitir esa energía cuando es necesaria. Se considera que aproximadamente se necesitan 14 m² de concreto para las luminarias de una casa. **C**





TORRES DE CONCRETO



Ing. Jair Armando Juárez Rodríguez
jjuarez@imcyc.com

A

lo largo de la historia el medio ambiente ha ido cambiando. Al principio existía una gran cantidad de vegetación en los diferentes ecosistemas existentes en el planeta, pero estos han sufrido deterioros ya que en los últimos años, el ser humano se ha concentrado

en grandes ciudades teniendo como principal necesidad el consumo de energía

La energía eléctrica en sí misma, no tiene efectos nocivos para el medio ambiente, lo que si daña es la forma de conseguirla, ya que en la mayoría de los casos se queman combustibles fósiles, entre ellos carbón y petróleo. Los cuales contribuyen en un 80% aproximadamente a las emisiones de dióxido de carbono (CO²) producido por el hombre, entre otros contaminantes.

Ante tal problema las nuevas tecnologías han tratado de minimizar este efecto irreversible, teniendo diferentes formas de ahorrar energía, tales como el uso de bombillas fluorescentes o uso de medios de transporte públicos. Pero lo que en verdad ha disminuido este porcentaje de emisión de CO², son las diferentes formas de la

cual podemos obtener la energía incluso algunas son denominadas como energía sostenible.

La energía sostenible es aquella capaz de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer los recursos futuros. Un claro ejemplo es la energía eólica, la cual se obtiene del viento. A pesar que es una de las energías más antiguas, esta ha tenido su auge en las últimas décadas. En México se han inaugurado varios parques de energía eólica que sumado a sus grandes ventajas (cero emisiones de contaminantes tóxicos del aire y agua, reducción del uso de combustibles fósiles, es una energía que se renueva por lo tanto es inagotable), sumamos la creación de torres (necesarias para la producción de energía eólica) con concreto, desplazando las torres que se realizaban con algún metal, teniendo ahorros en mantenimiento y torres de mayor durabilidad, elaboración de torres más altas, facilita el suministro y fabricación local al situarse en lugares próximos al parque y requiere mano de obra menos especializada reduciendo costos de producción y transporte entre otras.

España ha sido uno de los países pioneros y líderes en el aprovechamiento del viento para producir energía. **C**





UNA SOLUCIÓN CONCRETA EN TEMAS DE ENERGÍA



Ing. Jair Armando Juárez Rodríguez
jjuarez@imcyc.com

P

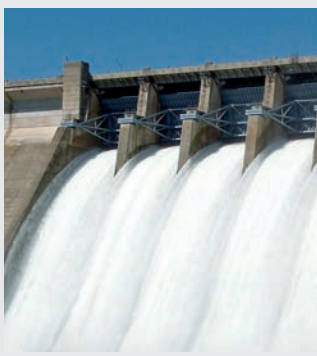
osiblemente la turba, (primera fase en la formación del carbono) fue el principal combustible fósil utilizado por el hombre. Ubicado principalmente en zonas donde el suelo es capaz de retener el agua en la superficie o cerca de ella con temperaturas de

entre 5 y 9 ° C. La interacción de esta turba con su entorno, dio origen a varios tipos de carbón; lignito, hulla y antracita. Ya sea una u otra forma de carbón para generar energía, la explotación de este material es un tema muy costoso.

COMBUSTIBLES FÓSILES; UN AGENTE CONTAMINANTE

Hoy en día los combustibles fósiles han sido considerados como un problema medio-ambiental. En su proceso de combustión, la emisión de dióxido de carbono es alta, siendo el gas que contribuye principalmente al calentamiento global. Otro de los principales problemas en la utilización de este combustible es que aparecen tan pronto como se extraen, ya que puede dañar gravemente su entorno, por ejemplo; el derrame de petróleo. Se considera que las reservas de combustible fósil se agotaran aproximadamente en unos 50 años, pero hay quienes opinan que la explotación de yacimientos poco rentables y el descubrimiento de nuevos yacimientos, nos daría entre 100 o 120 años más.

La necesidad de contrarrestar el calentamiento global y la gran preocupación por la escases de combustible fósil, ha generado la introducción de nuevas formas de generar energía renovable en todo el mundo.



SOLUCIÓN QUE DA VIDA Y ENERGÍA

Podemos comenzar diciendo que el agua es uno de esos elementos que tienen que ver con la posibilidad del desarrollo de distintas formas de vida. Además, hay agregar que es un elemento natural que se encuentra en mayor cantidad en el planeta.

La utilización de la energía hidroeléctrica es considerada desde la antigüedad. En la edad media se aprovechaba la fuerza de los cursos fluviales y de los saltos de agua para obtener energía. Con el paso de los años, gracias al uso de tecnologías es posible producir grandes cantidades de energía de esta forma. Se considera que aproximadamente la quinta parte de electricidad consumida en el mundo se obtiene por este medio. Con más de cien años de historia, la energía hidroeléctrica es la tecnología más antigua para la producción de electricidad., a grandes rasgos las centrales hidroeléctricas se pueden dividir en tres tipos: centrales de agua fluyente, centrales de embalse y centrales de bombeo.

Las primeras, las más utilizadas, aprovechan la energía producida por el caudal de ríos o de embalses y por medio de una turbina pueden producir electricidad, mientras que las centrales de bombeo, necesitan de la ayuda de bombas que lleven el agua hasta las turbinas desde las que se producirá la electricidad.

Estas grandes obras de concreto permiten ver un eficiente aprovechamiento del potencial hídrico sustituyendo la energía producida por hidrocarburos quemados, mostrando que es una forma de energía limpia, económica e importante en el desarrollo de la industria de un país. **C**



CONCRETO TERMOELÉCTRICO SOLAR: CLAVE EN LA CONSTRUCCIÓN



Ing. Soledad Bautista López
sbautista@imcyc.com

Las ciudades modernas han sido conquistadas por grandes estructuras de concreto que no sólo han desplazado a la naturaleza, además de que generan el incremento de la temperatura que es desaprovechada.

El cemento como pieza clave en la industria de la construcción en el mundo, genera calor al tener reacción química con los demás componentes de una mezcla de concreto.

El gran avance la tecnología nos ha ayudado a generar electricidad aprovechando el calor que se acumula en el cemento. ¿Por qué el cemento?; no se ha encontrado otro tipo de material que contenga las cualidades de éste. “Es un material para el que no existe un competidor que realmente lo sustituya en todas sus propiedades, por lo tanto es un material que continuará siendo usado”.

Actualmente el calor que se acumula en las planchas de cemento de las ciudades, muros de los edificios y construcciones en general se escapa a la atmósfera y simplemente es

desaprovechada, y ya no se puede transformar, hoy, es posible gracias al “Concreto termo solar” aprovechando la radiación infrarroja, es decir, el calor acumulado.

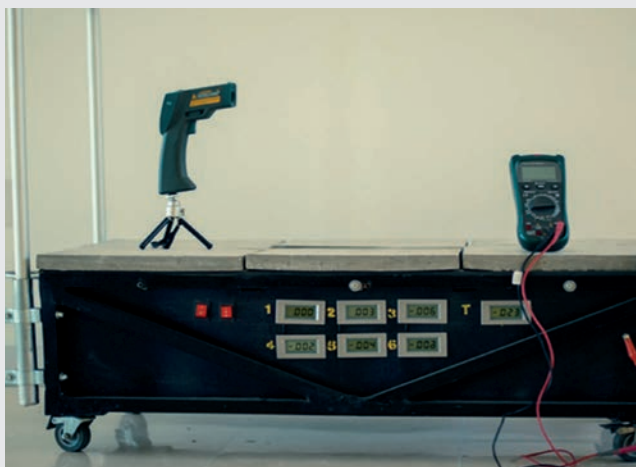
¿Qué hace ésta tecnología?: “Le quita el calor al envoltente (muros o planchas de cemento) y lo transforma en energía, y eso nos permite bajar el efecto de ‘isla de calor urbano’. Es decir, si estás en una plaza de concreto y el calor percibido es de hasta 50 grados centígrados, con esta tecnología se disminuye porque parte de la

energía se transforma en electricidad. A diferencia de la tecnología de celdas fotovoltaicas, con el ‘Concreto termo solar’ se aplica también por las noches, pues la radiación infrarroja que se acumula en forma de calor, en el cemento se mantiene y en condiciones de viento.

“En la noche hay calor y

ese calor produce un diferencial de temperatura que permite que la tecnología funcione”.

Esto es un gran avance en el sector de la construcción aprovechando el calor del principal componente del concreto convirtiéndolo en energía, la cual será aprovechada por todo aquel que tenga a su alrededor construcciones a base de concreto. **C**



SECTOR ENERGÉTICO, UN DETONANTE DE OPORTUNIDADES PARA HACER NEGOCIO



Por: Raquel Ochoa



Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografías: Google images



E

l nuevo marco legal, auspiciado por esta reforma, permite crear las bases para la reactivación, modernización y eficiencia de la industria energética mexicana. Empresas nacionales e internacionales puntean los capitales que incentivarán las oportuni-

dades de desarrollo de infraestructura y productividad en el sector.

Cabe señalar que, este nuevo marco es el comienzo de la participación de capitales privados en los sectores estratégicos del sector energético nacional. Desde esta perspectiva

importaciones, además de que se prevé que sus importaciones de petróleo crudo se reduzcan o incluso se detengan hacia el futuro. Esta situación deriva en nuevos retos para el sector energético nacional, que deberá desarrollarse con el fin de colocar sus productos en mercados alternativos”, según informe de Estrategia Nacional de Energía de la Secretaría de Energía (Sener).

Un abanico de oportunidades de negocio se está formando con el arranque de la Reforma Energética, y las nuevas adjudicaciones de campos de los hidrocarburos. Las obras de infraestructura ya comenzaron, y se perfilan dentro del sector de transporte y comunicación, en el sector de los hidrocarburos y gas, en el de la electricidad.

A cuatro años de la promulgación de la Reforma Energética el país se prepara para el despertar de un renovado mercado energético detonador de un abanico de oportunidades.

-apuntan analistas- que será en un horizonte de por lo menos cinco años para que el sector registre los efectos del potencial de la apertura del mercado energético, previamente dominado por Petróleos Mexicanos (Pemex) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Y es que, en una economía dentro de un entorno globalizado la industria de la electricidad, el petróleo y el gas se convierten en insumos primordiales para la cadena productiva del mundo de los negocios del mercado doméstico y de los hogares, propiciando el crecimiento y competitividad de la economía mexicana.

En este sentido, la apertura abrirá oportunidades para empresas vinculadas directas e indirectamente con la industria de los hidrocarburos, la electricidad y el conjunto de la economía nacional, permitiendo elevar la competitividad del país y hacer frente al fenómeno de la industrialización que se está observando en los Estados Unidos de América.

“El auge que está teniendo la industria del gas natural en Estados Unidos de América ha resultado en una considerable disminución de sus

Los Planes Quinquenales están marcando el ritmo de la logística para el desarrollo de los nuevos proyectos de producción de hidrocarburos junto con la implementación del plan estratégico integral de suministro de gas natural con la creación de infraestructura necesaria para abastecer a México de este valioso insumo, según especifica la Sener.

En el Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 (PNI), se enmarcan los proyectos prioritarios que se desarrollarán en el sector energético. Es de resaltar que este sector estratégico tiene un gran peso (50.2 %) en la derrama presupuestal para el desarrollo de proyectos que se están llevando cabo, principalmente, en los estados de Campeche, Tabasco y Veracruz, según se anota en el PNI.

La idea es consolidar y desarrollar el sector energético, a través de infraestructura ya existente y de nueva creación en las áreas de exploración y extracción de hidrocarburos, transporte, almacenamiento y distribución de hidrocarburos; al mismo tiempo se expanden las redes de gasoductos.

➤ OBRAS REALIZADAS EN POZOS EXPLORATORIOS AUTORIZADOS

- Xikin-1DL –pozo vertical
- Jaatsul-1DL –pozo vertical
- Uchbal-1–pozo vertical
- Pozo en yacimiento convencional dentro de aguas ultra–profundas
- Alaminos-1–pozo vertical
- Maximino-101–pozo direccional

En conjunto, estas obras dibujan el horizonte hacia dónde se dirige este sector como detonante de la actividad de la industria de la construcción y en general de la economía nacional.

INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

Para lograr la eficiencia y productividad en la distribución, la Sener señala que “se permite la participación de particulares en el transporte, almacenamiento y distribución del petróleo, gas natural, petrolíferos y petroquímicos, a través del acceso abierto y en igualdad de circunstancias a la infraestructura de transporte (por ductos) y almacenamiento de hidrocarburos y de sus derivados”.

Para facilitar la logística de almacenamiento y distribución fue creado el Centro Nacional de Control del Gas Natural (CENAGAS) que tiene como función “administrar y operar el Sistema Nacional de Gasoductos, facilitando el acceso y reserva de capacidad en las redes de transporte a productores, comercializadores y consumidores finales”, señala el mismo informe de la Sener.

Además, según señaló la misma institución, el sector energético contará con una

infraestructura moderna “integrada de los ductos de transporte e instalaciones de almacenamiento de gas natural comercial, equipos de compresión, licuefacción, descompresión, regasificación y otras instalaciones vinculadas al transporte y almacenamiento de gas natural comercial conformarán el Sistema de Transporte y Almacenamiento Integrado”.

La estrategia de expansión de la red de transporte por ducto y la importación de Gas Natural se está realizando a través de las Terminales de Regasificación de Manzanillo, Colima y Altamira, Tamaulipas, según información del cuarto informe de gobierno.

La consolidación y crecimiento del sector energético provocará que en un futuro cercano se integren cadenas productivas que incrementen la oferta nacional de combustibles, gasolinas y petroquímicos, provocando un efecto positivo en el desarrollo industrial nacional eficientando la competitividad del país, a nivel del sector energético, estimulada por la participación de capitales privados y las nuevas tecnologías en las zonas de transformación de hidrocarburos.

➤ INVERSIÓN EN NUEVOS DESCUBRIMIENTOS DE CRUDO Y GAS

- **Inversión total:** superior a los 13.7 miles de millones de pesos
- **Nuevos yacimientos petroleros en pozos:** Batsil-1, Cheek-1, Xikin-1, Esah-1, Teocalli-1, y Jaatsol-1 en el Litoral de Tabasco y cerca del Complejo Cantarell.
- **Potencial de producción de crudo:** 200 mil barriles diarios en la producción de crudo
- **Potencial de producción de gas natural:** 170 millones de pies cúbicos diarios.
- **Inversión en yacimientos no convencionales:** 817 millones de pesos
- **Tipo de Proyectos:** aceite y Gas en Lutitas
- **Tipo de yacimiento no convención:** en aguas profundas
- **Pozos:** Nat-1, Hem-1, Maximino-1DL, Cratos-1A, Exploratus- 1DL y Melanocetus-1.

➤ RED DE GASODUCTOS 2017

- Tamaulipas Tuxpan–Tula
- La Laguna–Aguascalientes
- Tula–Villa de Reyes
- Villa de Reyes–Aguascalientes– Guadalajara
- San Isidro–Samalayuca
- Samalayuca–Sásabe
- Jáltipan–Salina Cruz
- Los Ramones–Cempoala

JUGUEMOS A LA RODA Y ÁREAS DE OPORTUNIDAD

Los nuevos procesos de licitación, a través de la logística de Rondas, dieron la salida para un nuevo comienzo en la explotación y extracción del petróleo y gas del mercado de los hidrocarburos en México. Después de casi ocho décadas los capitales privados están presentes

en los campos petroleros del país. La entrada inversiones frescas son los primeros pasos de los diversos competidores en los campos mexicanos de hidrocarburos tanto en tierra como en mar.

A decir de la Sener el nuevo modelo energético es “con la finalidad de establecer un nuevo estándar de competitividad del sector y garantizar el abasto de energía hacia el futuro, México requería de cambios estructurales de gran calado, que detonarán las acciones necesarias para lograr que el país se ubique entre las mejores economías del mundo y que garanticen un futuro próspero para las próximas generaciones”.

Según la gaceta informativa de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), hasta ahora se han realizado tres procesos de licitación. Las áreas contractuales que se han colocado son treinta, de los cuales cinco están colocados en aguas someras del Golfo de México, y 25 en los Estados de Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Chiapas.

Con la administración de Contratos petroleros es posible estimular y eficientar la exploración y extracción de los hidrocarburos maximizando la producción y beneficios del sector.



Para alcanzar estos beneficios y hacer eficiente al sector es necesaria la buena administración de los contratos, obligándose los contratantes a los siguientes incisos señalados por la CNH:

- *Identificar los elementos mínimos a vigilar de cada Contrato*
- *Mapear los procesos generados de los elementos mínimos a vigilar*
- *Diseñar los indicadores de cumplimiento normativo de desempeño de cada proceso*
- *Generar los reportes que contendrán los indicadores que permitirán conocer el estatus de cada contrato para tomar las decisiones que permitan alcanzar el objetivo del mismo.*

La firma de los 19 contratos para la extracción de hidrocarburos incentivará las obras de infraestructura en el sector energético, a partir de los capitales privados de las empresas participantes nacionales y extranjeras.

El programa de inversiones 2015-2017 estará dirigido a los rubros de Obras de ingeniería, Pruebas de producción, Ingeniería de yacimientos, perforación de pozos, geología, y seguridad, salud y medio ambiente. Cabe señalar que con las nuevas inversiones el

sector energético mexicano avanza hacia los yacimientos no convencionales y se reactivarán los campos de Chicontepec.

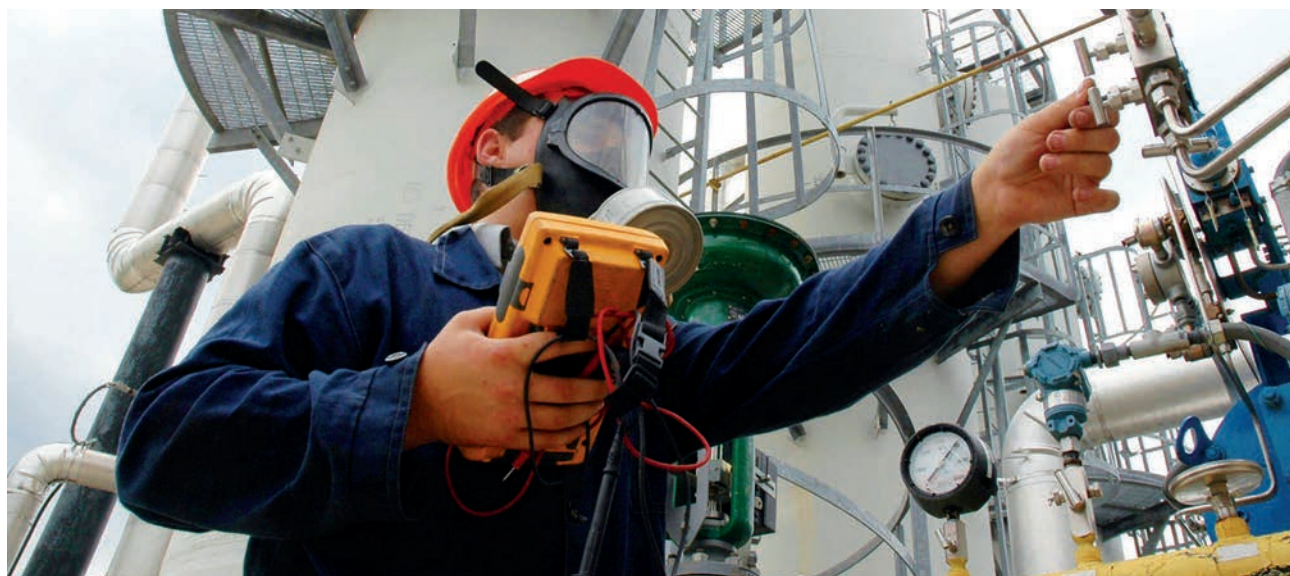
➤ LOS 10 ESTADOS BENEFICIADOS CON LA RED DE GASODUCTOS 2017

- Aguascalientes
- Chihuahua
- Hidalgo
- Jalisco
- Monterrey
- Oaxaca
- Puebla
- Sonora
- Tamaulipas
- Veracruz

HACIA LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD

Con el fin del monopolio de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la creación del Centro Nacional de control de energía (Cenace), el mercado de la generación y comercialización de la electricidad se transforma, dando origen al Mercado eléctrico Mayorista (MEM).

Los capitales privados incidirán en el mercado de la generación y comercialización de energía eléctrica impactando en la eficiencia y desarrollo del sector para beneficio de las actividades industriales y de los hogares.



En suma, con la reforma energética se eliminaron las barreras para que los particulares participen en la generación y comercialización de energía. “Esto implica que existirá un mercado en el que podrán concurrir CFE y los nuevos generadores que participen en la industria. Estos podrán ser particulares, o empresas públicas como PEMEX, quien podrá aprovechar su gran potencial de cogeneración”, señaló la Sener.

Cabe resaltar que el MEM es un espacio de encuentro de los productores privados de electricidad y la CFE. En este espacio, los productores podrán mover (compra-venta) la corriente según se ajusten las reglas de la oferta y la demanda del mercado. Esto quiere decir que se estimulara el surgimiento de nuevas cadenas productivas que permitan un modelo abierto donde la energía se comercializará conforme los intereses de cada consumidor.

Las firmas nacionales e internacionales podrán incorporarse a este nuevo espacio el MEN y adquirir el formato de generadores, comercializadores, suministradores, según convenga los intereses de negocio.

Así las cosas, 2017 será un año de consolidación de diversas obras de infraestructura en petróleo, gas y electricidad que enmarcarán las fortalezas del renovado sector energético e incentivarán el crecimiento de la economía nacional. **C**

➤ PROYECTOS CFE 2017

- Central Ciclo Combinado Norte III de Chihuahua.
- Central Ciclo Combinado Guaymas II, Sonora.
- Líneas de transmisión Huasteca Monterrey, Monterrey.

Calendario de Cursos, Seminarios y Certificaciones

2016

Noviembre

NOVIEMBRE 7 y 8

Formación de auditores internos Norma ISO 19011:2011 con enfoque a la Norma NMX-EC-17025-IMNC-2006



NOVIEMBRE 10

Administración de procesos



NOVIEMBRE 11

Evaluación de pavimentos de concreto



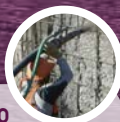
NOVIEMBRE 22 y 23

Sustentabilidad en el concreto - Nivel básico



NOVIEMBRE 24 y 25

Lanzador de concreto



NOVIEMBRE 3

Tecnologías de aditivos para concreto - teoría y práctica



NOVIEMBRE 4

Técnico para pruebas al concreto en la obra. Grado I



Lic. Verónica Andrade Lechuga
Tel. (55) 5322 5742
vandrade@mail.imcyc.com

Lic. Adriana Villeda
Tel. (55) 5322 5751
avilleda@mail.imcyc.com

Lic. Carlos Hernández
Tel. (55) 5322 5752
chernandez@mail.imcyc.com

Octavio Nicolás García Silva

Gerente de Vivienda y Edificación Sustentable en BASF Mexicana & Presidente de Consejo de la "Asociación de Empresas para el Ahorro de Energía en la Edificación AC" (AEAE).



ENVOLVENTE EN LA EDIFICACIÓN PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, COMPROMISOS Y NORMATIVIDAD EN MÉXICO



Octavio Nicolás García Silva

octavio.garcia@basf.com

Se define Eficiencia Energética (EE) como el conjunto de prácticas que tienen como objetivo la reducción de la cantidad de energía necesaria en la edificación para satisfacer las necesidades energéticas de los bienes y servicios que se requieren considerando la disminución de los impactos ambientales derivados de la

lineamientos de la SEMARNAT, Materiales de Cambio de Fase (PCM) por sus siglas en inglés, acabados reflectivos y selladores para lograr la reducción consumo de energía pensando en EE y buscando la mejor hermeticidad de la Edificación.

Con los diferentes sistemas y tecnologías de BASF, descritas en éste documento, hemos participado con la envolvente de los siguientes proyectos:

“La lucha contra el cambio climático requiere del compromiso y responsabilidad de todos, nunca es demasiado tarde para involucrarse y participar”.

generación, distribución y consumo de energía.

La propuesta que BASF Mexicana realiza al sector de la construcción se enfoca en utilizar diferentes tecnologías innovadoras para lograr la viabilidad económica del proyecto en cuanto al retorno de la inversión. Dentro del portafolio de productos y sistemas ofrecemos: Sistema EIFS, Poliuretano Espreado (PUR) en base a los

Cancún para la COP 16, el primer proyecto Net Zero House Energy (NZHE) en México (Edificio de 3 pisos con 15 departamentos), logrando retirar más del 50% de la energía necesaria en la edificación, con la propuesta de BASF en la envolvente térmica y reduciendo 30 Ton CO₂ al medio ambiente; suministrando el complemento de la energía requerida con una

“Es momento para que enfrentemos los desafíos del cambio climático y la transición energética hacia un futuro de uso de energías limpias”.

granja solar, pagando únicamente el costo de emisión de recibo de la luz por parte de CFE.

i) En Mexicali con CONAVI participamos en la construcción y reconversión de alrededor de 1,000 viviendas, donde el objetivo buscaba reducir al menos un 30% del consumo de energía en viviendas de interés social, en la envolvente, fue colocado sistemas con tecnología de BASF logrando reducir el 35% del consumo de energía y 1 Ton de CO₂ por vivienda.

ii) Predicando con el ejemplo, la reconversión de nuestro corporativo ubicado en la ciudad de México, reduciendo: 30% consumo de energía, 20% consumo de agua y 20% emisiones de CO₂ y obteniendo el primer certificado Leed Oro.

Al considerar los ahorros generados en consumo de energía y reducción de emisiones de CO₂ (GEI) al medio ambiente, de los diferentes proyectos donde BASF ha participado, el reto que tenemos los fabricantes de materiales para la construcción,

consultores, proyectistas, arquitectos, ingenieros, inversionistas y empresas que se encuentren dentro de la cadena de valor en el segmento de la construcción, es muy grande en proyectos nuevos o para ser reconvertidos; los objetivos de México ante el mundo están planteados en temas como Cambio Climático, Reducción de GEI donde la EE interviene y el Cuidado del Medio Ambiente.

México cuenta con una normativa robusta enfocada a la EE, donde su mayor cobertura está enfocada al equipamiento electrónico de la edificación, lo que se requiere es que normas como la NMX-C-460-ONNCCE-2007, NOM-008-ENER-2001 y la NOM-020-ENER-2011 sean divulgadas, exigidas, implementadas y verificadas, donde se especifique al usuario cuan eficiente es su edificación. Estas normas han sido ya publicadas en el Diario Oficial de la Federación por lo que se vuelven las NOM's obligatorias a ser implementadas de manera inmediata. **C**

Durabilidad de estructuras portuarias, fluviales y marítimas



Guillermo Di Pace, Ing. Civil, Académico, Consultor Privado, Argentina; Luis Ebensperger M., Ing. Civil, PhD, Construtechnik Ltda., Chile; Roberto Torrent, Ing. Civil, PhD, Materials Advanced Services SRL, Argentina; Verónica Bueno, Ing. Química, PhD, Quali-TI-Mat Sagl, Suiza.



Reproducción autorizada por la revista Noticreto # 131, de Julio – Agosto 2015.

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



Las estructuras portuarias requieren, dado su alto grado de tecnología y automatismo, los más elevados estándares de calidad en su construcción. Asimismo, es importante que tales niveles se conserven en el tiempo, sin que se vean disminuidos por patologías que pudieran afectarlos.

La “Ley de Sitter^[1], o Ley de los Cinco” (significa 5^0 , 5^1 , 5^2 , 5^3), verificada en la práctica^[2], señala que basta una adecuada inversión baja/moderada en la etapa de diseño y construcción de una estructura de concreto para que reporte importantes beneficios durante su vida útil, evitando ingentes costos de reparación o refuerzo, que crecen a ritmo exponencial con la demora en la intervención si desde el inicio no se han adoptado las medidas necesarias (Figura 1). A esto deben sumarse los inconvenientes y el lucro cesante resultantes de interrupciones o demoras en la operación de las instalaciones portuarias. Es importante destacar que una estructura de concreto que se encuentra seca o con bajo grado de saturación es inmune a los fenómenos de deterioro físico-químicos (reacción álcali-agregado, sulfatos, congelación) o electroquímicos (corrosión del acero inducida por cloruros o carbonatación).

Por su naturaleza, las instalaciones portuarias están expuestas al contacto permanente o frecuente con agua (dulce o salada). Comparten esa condición con otros tipos de estructuras como canales, esclusas de navegación, represas, tanques, puentes sobre vías de agua, etc.

Esto hace que las estructuras portuarias o similares tengan alto riesgo de deterioro por los fenómenos mencionados y que deban diseñarse y construirse para prevenir su ocurrencia.



➤ **Figura 1:** Ley de Sitter de crecimiento exponencial de los costos por la demora en las intervenciones.

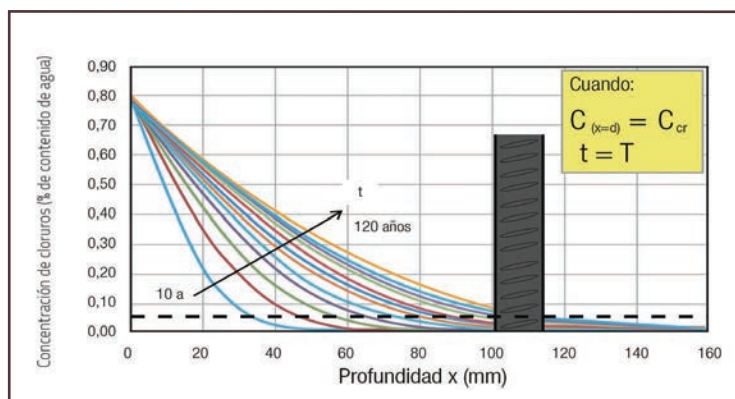
Cortesía: Materials Advanced Services SRL.

El presente trabajo resume una metodología para el diseño, ejecución, control de calidad y seguimiento de estructuras de concreto en contacto con aguas puras o agresivas, que comprende:

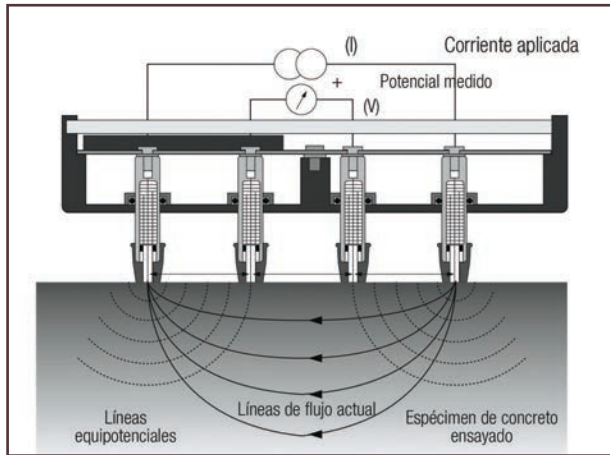
- 1. Etapa de Anteproyecto:** se destaca la importancia de estudiar las condiciones de exposición del emplazamiento de la obra, recabar datos climáticos, relevar el estado de construcciones similares y estudiar la conveniencia de iniciar investigaciones de largo plazo sobre el desempeño de elementos de concreto bajo exposición natural, empleando materiales de posible uso en la obra. En esta etapa se debería definir la vida útil de diseño de la estructura.
- 2. Etapa de Proyecto:** se establece un prediseño por vida útil, con base en la información recogida en la etapa 1. Se aplican modelos analíticos de predicción del deterioro, obteniéndose distintas alternativas que permitan alcanzar la vida útil de diseño (Figura 2). Como resultado de

este análisis, se especifican los materiales adecuados y las características de los fenómenos internos de deterioro (reacción álcaliagregado, formación diferida de etringita, calor de hidratación elevado). En el caso de las mezclas de concreto, la elección se basa en el desempeño: resistencia mecánica, resistencia al ingreso de agentes agresivos (permeabilidad, difusividad, etc.), recubrimiento mínimo del acero de refuerzo, inhibición de reacciones deletéreas, resistencia a la congelación. Igualmente, se especifican técnicas y prácticas constructivas que lleven a estructuras sanas, libres de fisuras y de otros defectos que puedan afectar la durabilidad. Se establecen límites a la permeabilidad y espesor del concreto de recubrimiento, para ser medidos "in situ" sobre la estructura terminada. Se diseña un sistema de control de calidad orientado a detectar situaciones que puedan atentar contra la obtención de la vida útil proyectada.

- 3. Etapa de Construcción:** se verifica que los materiales y mezclas de concreto empleados respondan a las especificaciones técnicas. Se hace un control de calidad rutinario sobre los concretos empleados en la obra, basado en ensayos rápidos y significativos respecto a las acciones agresivas a prevenir: contenido de aire en el concreto fresco y resistividad eléctrica, permeabilidad al aire y agua, migración de cloruros, etc. en el concreto endurecido (Figuras 3a, 3b).

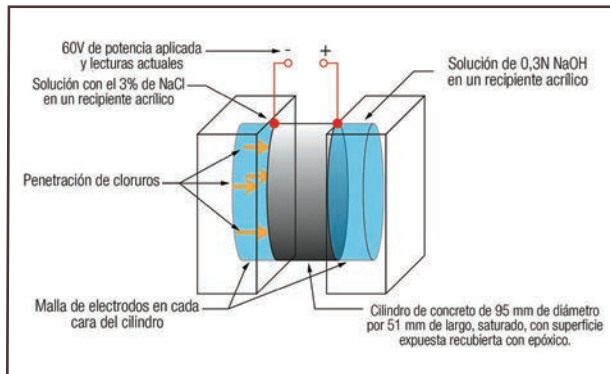


➤ **Figura 2:** tiempo de iniciación de la corrosión en ambiente marino. Cortesía: Construtechnik Ltda.



➤ **Figura 3a:** Ensayos de laboratorio a aplicar sobre probetas moldeadas de control de calidad. Ensayo de Resistividad Eléctrica AASHTO TP95. [3]

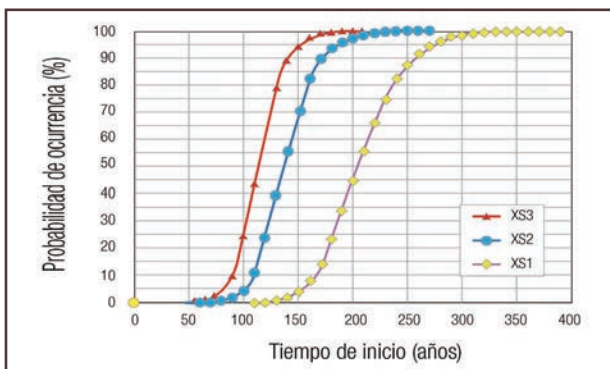
Cortesía: Materials Advanced Services SRL.



➤ **Figura 3b:** Ensayos de laboratorio a aplicar sobre probetas moldeadas de control de calidad. Ensayo de migración de cloruros según la norma ASTM C 13

Cortesía: Materials Advanced Services SRL.

De este modo se comprueba que los concretos producidos y entregados para su colocación cumplan con los requisitos especificados. También se efectúan ensayos no destructivos sobre la estructura terminada (Figura 4) para verificar que la ejecución de



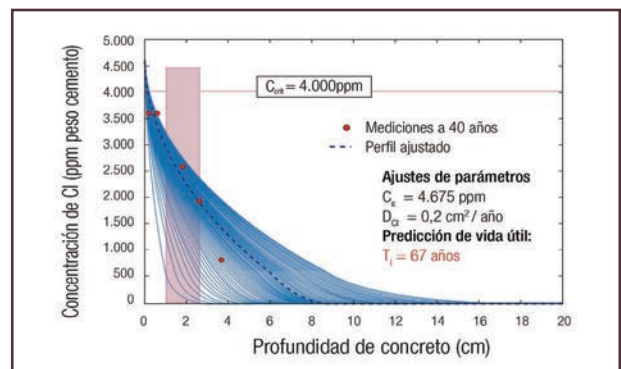
➤ **Figura 4:** Estimación probabilística de la vida útil del enlace Hong Kong-Zhuhai-Macao [11].

Cortesía: Materials Advanced Services SRL

la obra ha llevado a un producto final de la calidad especificada (relevamiento de defectos, fisuras, ensayos de permeabilidad al aire^[7], espesor de recubrimiento, etc.). Se revisan las predicciones de vida útil a la luz de los resultados del control de calidad (laboratorio e “in situ”), realizando un análisis probabilístico de la vida útil esperable en distintas zonas de la estructura ^[8, 9]. La Figura 5 muestra la predicción de vida útil probable en el gigantesco enlace Hong Kong-Zhuhai-Macao (China), con base en mediciones “in situ” de permeabilidad al aire y espesor de recubrimiento ^[9, 10], para tres condiciones de ambiente marino agresivo según la Norma Europea EN 206-1: XS1 (atmosférico), XS2 (sumergido) y XS3 (entre mareas), en orden de severidad.

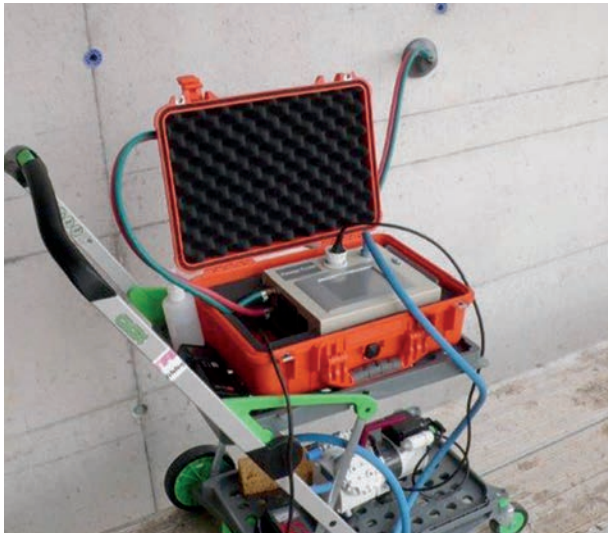
4. Etapa de entrega de la obra: se elabora un “certificado de nacimiento” que muestra la situación de calidad de la estructura en el momento de la entrega. Contiene todos los resultados de control de calidad, tanto de laboratorio como de campo, indicando las zonas más vulnerables, bien sea como consecuencia de su grado de exposición o de sus características y propiedades.

Se entrega, además, un “Manual de mantenimiento” que detalla las acciones a llevar a cabo durante la vida útil de la estructura a fin de prevenir con la máxima antelación eventuales deterioros y remediarlos oportunamente. Estos documentos son de vital importancia para las sucesivas generaciones de



➤ **Figura 5:** Estimación de la Vida Útil Residual en base a datos experimentales y análisis por FEM. [15]

Quali-Ti-Mat Sagl.



► *Ensayo de permeabilidad al aire SIA 262/1 Norma Suiza [5].
Cortesía: Materials Advances Services.*

ingenieros a cargo de la vigilancia y mantenimiento de estructuras que deben perdurar por varias décadas.

5. Etapa de Operación: ejecución del plan de mantenimiento establecido en la Etapa 4. Extracción de núcleos de concreto de las estructuras (o de elementos idénticos simulados a pie de obra), a intervalos predefinidos, para efectuar un seguimiento de parámetros de desarrollo de acciones agresivas: penetración de cloruros y/o carbonatación, análisis microscópico de presencia de fisuras, productos de reacciones deletéreas, etc. Esta información permite predecir con más precisión la vida útil de la estructura.

6. Etapa de devolución de consignación: en casos en que la operación de las instalaciones sean concesionadas a un privado (habitualmente el consorcio constructor) por un período de tiempo determinado, surge la pregunta de cuál es el valor residual de las mismas en el momento de devolverlas al propietario (y operador) final. Respecto a la vida útil de las estructuras de concreto, los estudios realizados en la Etapa 5 proporcionan información muy valiosa y objetiva sobre la vida útil remanente de las obras, lo cual facilita el avalúo.

Parte de esta metodología, especialmente los puntos 5 y 6, también son válidos en la toma de decisiones sobre el mantenimiento y restauración de estructuras existentes, así como para el diseño, control y seguimiento de las propias reparaciones. **C**

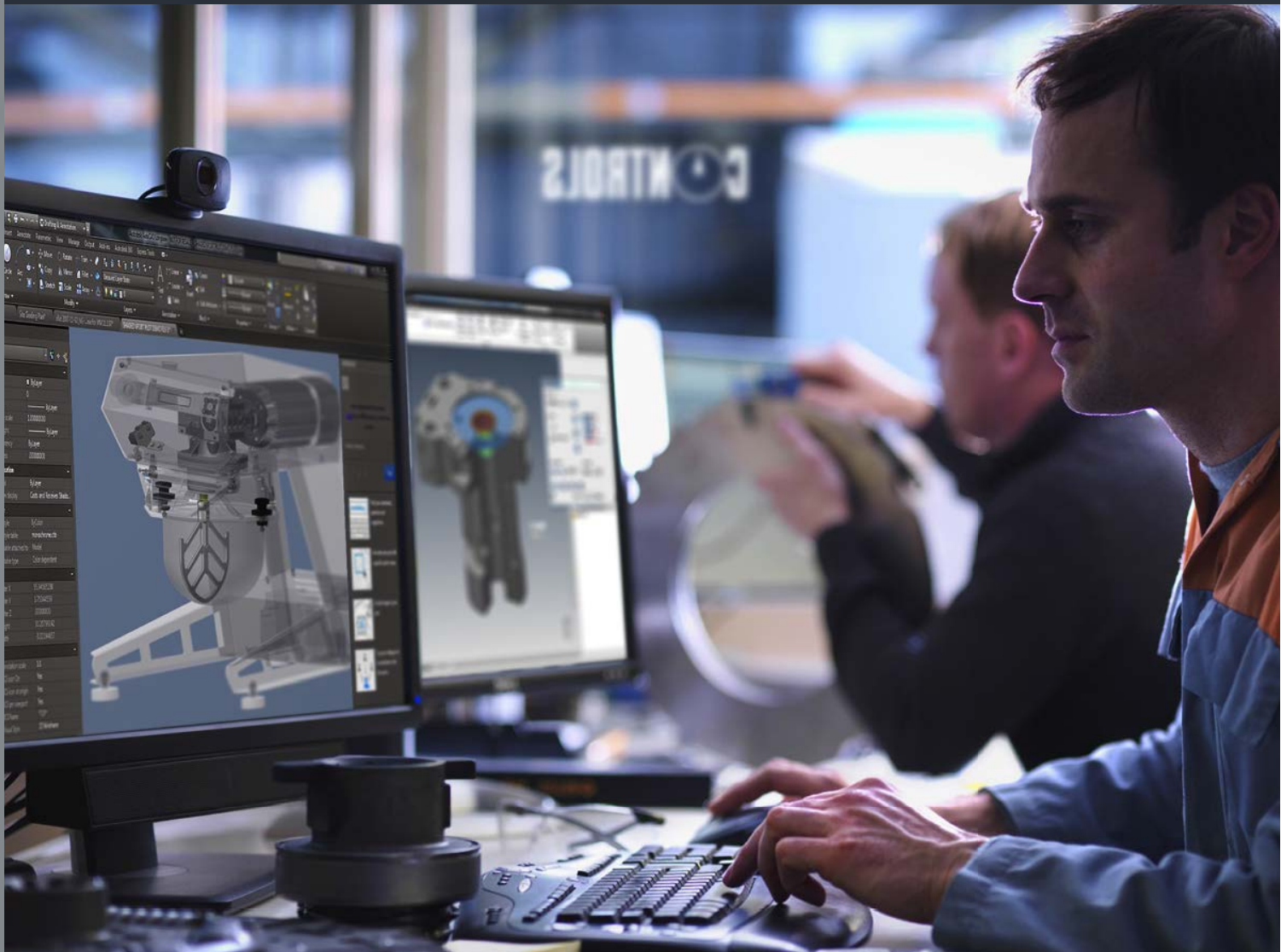
Referencias

- [1] De Sitter, W.R., "Costs for Service Life Optimization: the Law of Fives", 'Durability of Concrete Structures', Workshop Report, Ed. Steen Rostam, 18-20 May, 1980, Copenhagen, Denmark, pp. 131-134.
- [2] Wolfseher, R., "Economical aspects or repair and maintenance", 5th Intern. Workshop Material Property and Design 'Durable Concrete Structures', Weimar, Oct. 1998, pp. 33-48.
- [3] AASHTO TP95-11: "Standard Method of Test for Surface Resistivity Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration".
- [4] ASTM C1202-12, "Standard Test Method for Electrical Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration".
- [5] Ebensperger, L. y Torrent, R., Ensayo in-situ de Permeabilidad al Aire: ¿Un medidor de Durabilidad?, X Congreso Internacional sobre Patología y Recuperación de Estructuras, CINPAR 2014, Chile, Junio 4-5, 2014.
- [6] SIA 262/1:2013, "Betonbau - Ergänzende Festlegungen (Construcción en Concreto - Especificaciones Complementarias)", Norma Suiza , 1º Agosto 2013, 52 p. (en Alemán o Francés).
- [7] BS 1881-204:1988, "Testing concrete - Recommendation on the use of electromagnetic covermeters".
- [8] Torrent, R., "Service Life Prediction: Theoretically, Labcrete and Realcrete Approaches", Keynote Paper, SCTM3 Conference, Kyoto, Japan, 18-21 August, 2013.
- [9] Torrent, R. and Imamoto, K., "Site testing of air-permeability as indicator for carbonation rate in old structures", Intern. Confer. Regeneration and Conservation of Concr. Struct., Nagasaki, Japan, 1-3 June 2015.
- [10] Wang, Pian Pian, Dong, Gui Hong, Li, Ke Fei and Torrent, Roberto, "Durability quality control for immersed tube concrete through air permeability and electrical resistance measurement", SLD'14, Service Life Design for Infrastructure, 15-17 October, 2014, Zhuhai, China.
- [11] Torrent, R., "Exp-Ref: A Simple, Realistic and Robust Method to Assess Service Life of Reinforced Concrete Structures", accepted for Concrete 2015, 30 August - 2 September, Melbourne, Australia.
- [12] RILEM Recommendation CPC18, "Measurement of hardened concrete carbonation depth", Materials and Structures, v.21, n.126, Nov.-Dec., 1988.
- [13] Torrent, R., "Técnicas avanzadas para la prevención y el diagnóstico de patologías en el hormigón", X Congreso Iberoamericano del Hormigón Premezclado, Quito, Ecuador, 28-31 Mayo 1996.
- [14] Fernández Luco, L. and Torrent, R., "Diagnosis of a case of harmless alkali-silica reaction in a cracked concrete pavement", 6th CANMET/ACI International Conference on Durability of Concrete, Thessaloniki, Greece, Junio 1-7, 2003.
- [15] Bueno, V., Evaluación del Uso de Volúmenes Finitos en la Estimación del Tiempo de Iniciación de la Corrosión en Armaduras", Disertación Ing. Química, La Universidad del Zulia, Fac. de Ing., Centro de Estudios de Corrosión, Maracaibo, Venezuela, Octubre de 2005.

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.

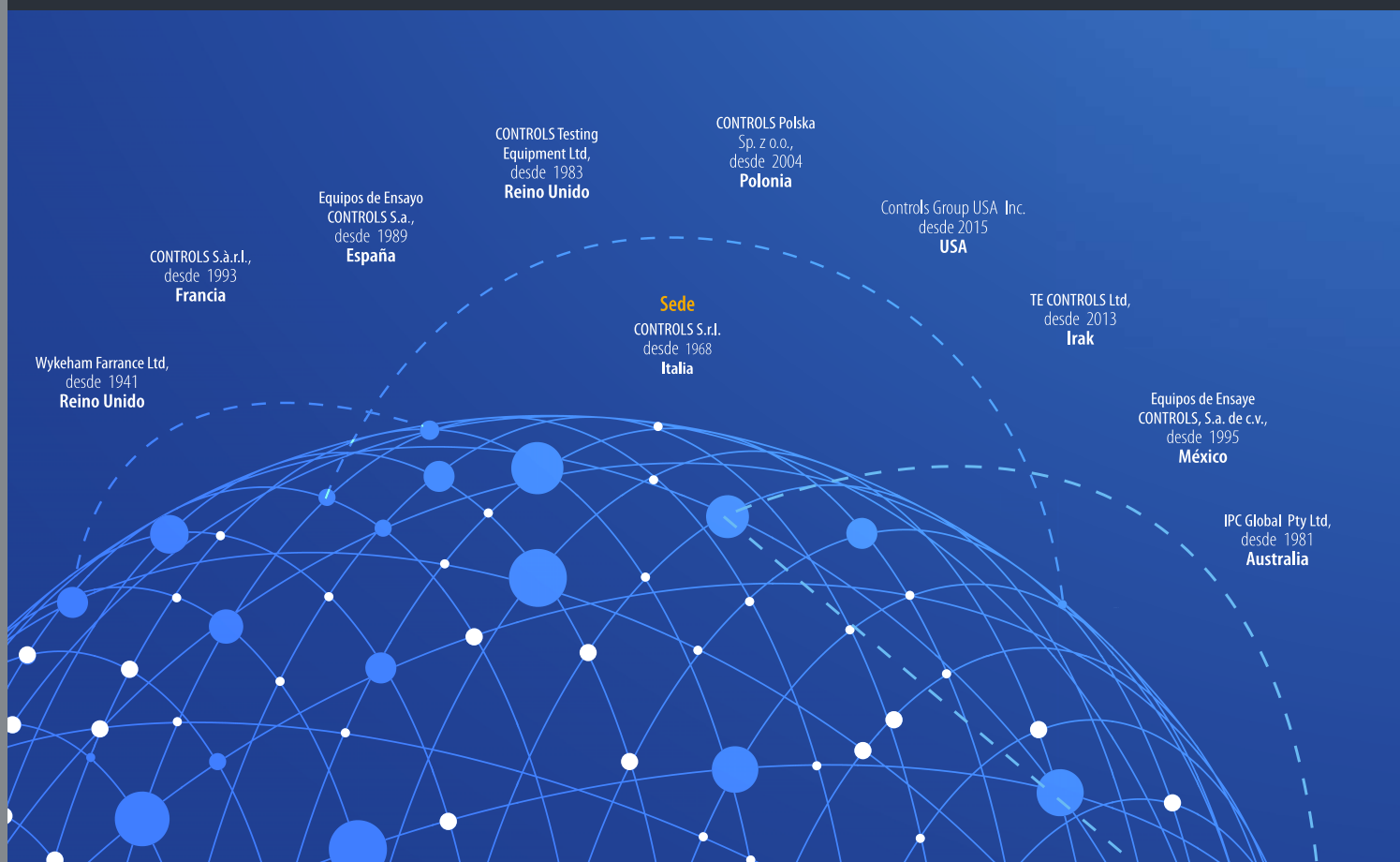


Un grupo:

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



Impulsando el conocimiento

6^{TO} CONCURSO NACIONAL DE DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO



E

l Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C. (IMCYC) y Holcim México llevaron a cabo el pasado 28, 29 y 30 de septiembre el 6° Concurso Nacional de Diseño de Mezclas de Concreto.

Este importante evento tuvo como sede las instalaciones del Centro de Innovación Tecnológica para la Construcción como parte de una nueva alianza entre estas dos grandes empresas.

El 2016 fue un año para romper con la tradición ya que en vez de realizar el concurso en un solo día, este se llevó a cabo en tres días (28, 29 y 30 de septiembre) dando como resultado la participación de más de 87 equipos provenientes de 54 diferentes universidades e institutos tecnológicos de toda la República Mexicana. Con la finalidad de fortalecer la participación de la comunidad estudiantil y reunir empresas relacionadas con la industria del concreto de todo el país, presentando las últimas novedades y ofreciendo un espacio de encuentro y negociación.

En dicho evento se llevaron a cabo conferencias con importantes temas como: "Tendencias actuales y futuras para el concreto; Grandes obras de infraestructura; y Soluciones en concreto para la edificación en México", además de un taller donde el tema principal eran los "Productos especiales para el concreto" y no podía faltar el workshop de "Pruebas no destructivas", dichas actividades lograron reunir a más de 400 personas.

Eran las 07:00 horas y una gran cantidad de equipos hicieron presencia de diferentes partes de la república para realizar el registro de sus cilindros a ensayar con gran ánimo e ilusión

de ser los ganadores en este magno evento. Cada equipo registró dos cilindros de concreto buscando alcanzar una resistencia promedio de 300 kg/cm². En punto de las 09:00 horas, se dio cita a todo el gremio y asistentes al auditorio de Holcim para iniciar con la ceremonia de bienvenida, tomando primeramente la palabra el Ing. Roberto Uribe Afif, Director del IMCYC quien agradeció el gran apoyo y participación de Holcim para que este evento se llevara a cabo, esto sin dejar a un lado la parte principal o mejor dicho, el motivo de tan exitosos concurso: los estudiantes. "En nombre de todo mi equipo, agradezco a todos los participantes por su gran interés que uno a uno y como equipo demostraron para estar aquí representando a su casa de estudios. Los felicito por su gran empeño y les deseo mucho éxito a todos".

Al término de dichas palabras, se invitó a nuestro anfitrión el Ing. Martín Antonio Ceballos Arana, director del CITEC- Holcim Toluca, para que ofreciera un mensaje a los participantes. "Holcim México busca a través de eventos como este impulsar el conocimiento y desarrollo de tecnologías del concreto entre estudiantes de ingeniería y arquitectura de todo el país. Jóvenes, mantengan el entusiasmo para que sean gente de cambio y puedan adoptar y promover nuestras tecnologías y procesos constructivos que ayuden al desarrollo del país", comentó.

Cabe mencionar que en este gran evento, tuvimos presencia de diversos patrocinadores, agradecemos el apoyo que otorgaron mediante becas, visitas técnicas, registro, entre otras actividades que hicieron que este evento logrará uno de sus objetivos principales que es la vinculación de las empresas con los estudiantes.



Agradecemos a los patrocinadores del 6to Concurso de Mezclas su invaluable apoyo para el fomento y desarrollo de los estudiantes de ingeniería del país.

PATROCINADORES



ESTADOS DE LA REPÚBLICA PARTICIPANTES

AGUASCALIENTES	NUEVO LEÓN
BAJA CALIFORNIA SUR	OAXACA
CAMPECHE	PUEBLA
CHIAPAS	QUINTANA ROO
CIUDAD DE MEXICO	SAN LUIS POTOSÍ
COLIMA	SINALOA
DISTRITO FEDERAL	SONORA
ESTADO DE MÉXICO	TABASCO
GUERRERO	TAMAULIPAS
HIDALGO	YUCATÁN
JALISCO	VERACRUZ
MICHOACÁN	ZACATECAS
NAYARIT	



VISITAS TÉCNICAS

Otro de los aspectos fundamentales del 6to Concurso Nacional de diseño de mezclas son las visitas técnicas que permite a los alumnos conocer de manera vivencial la operación de las principales empresas del ramo de la construcción (Cruz Azul, Moctezuma, Industrial Bloquera, Grace y Gerdaу).



A continuación se menciona el TOP TEN de las Universidades

LOS 10 PRIMEROS LUGARES

PUESTO	ID	UNIVERSIDAD
1	2032	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HUICHAPAN
2	2078	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
3	2118	UNIVERSIDAD DE SONORA
4	2083	UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
5	2068	TECNOLÓGICO NACIONAL DEL ISTMO
6	2042	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
7	2111	TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO DE TAPACHULA
8	2067	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE TAMAULIPAS
9	2077	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
10	2114	UNIVERSIDAD DE SAN LUIS POTOSI

1er LUGAR



EQUIPO 8 ID 2032

ESTUDIANTES

- ALONDRA PEREZ RAMÍREZ
- RAMIRO LLOHAN CRUZ GUTIÉRREZ
- MIRIAM MARLEN REYES MAGOS

ASESOR

- ARQ. JAEL VILLEGAS ROA

2do LUGAR



EQUIPO 45 ID 2078

ESTUDIANTES

- FRANCISCO JAVIER BURGUEÑO ARAUJO
- JOAQUIN ALEJANDRO LÓPEZ ELIZALDE
- ALEXANDRO LIZÁRRAGA LÓPEZ

ASESOR

- ING. JOSÉ LUIS UREÑA FLORES

3er LUGAR



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

EQUIPO 80 ID 2118

ESTUDIANTES

- RUBÍ ALAMEDA GARCÍA
- FREINER CASTILLO FIGUERO
- JAVIER EDUARDO CORDOVA BARRAGÁN

ASESOR

- DR. JESUS FERNANDO GARCÍA ARVIZU

A toda la comunidad estudiantil de las diferentes universidades e institutos tecnológicos participantes les agradecemos su colaboración y los invitamos a seguir

participando con ese entusiasmo y dedicación que los caracteriza.

Felicidades a los ganadores,
¡Los esperamos en MAYO 2017! **C**



Sociedad Mexicana de
Ingeniería Estructural, A.C.

Del **16** al **19** de
Noviembre
de **2016**

LOS EFECTOS DEL VIENTO

XX Congreso Nacional
de Ingeniería Estructural

Mérida, Yucatán / Hotel Fiesta Americana



**5 Conferencias
Magistrales**



**Curso
de Viento
Programa de
Acompañantes**

- **Curso:** El Diseño por Viento
- **Más de 160 Presentaciones orales**
- 5 Conferencias Magistrales
- **Ponentes Internacionales**
- **Concurso Nacional de Tesis:** Licenciatura, Maestría y Doctorado
- 5º Concurso Nacional de Puentes de Madera
- **Premios SMIE:** Docencia, Investigación, Práctica Profesional y Miembro Honorario
- Exposición Técnica Comercial
- **Reunión de Delegaciones y Representaciones SMIE**
- Asamblea de Socios
- **Programa de acompañantes**
- Cena de Gala y Premiación
- Cena de Miembros Institucionales



Informes e Inscripción

Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, A.C. / Sra. Ana María Nasser Fariás / Camino a Santa Teresa No. 187
Col. Parques del Pedregal / Delegación Tlalpan 14010 / México D.F. Tel: (55) 5665-9784 y (55) 5528-5975

Correo-e: ana.nasser@smie.com.mx
www.smie.org.mx

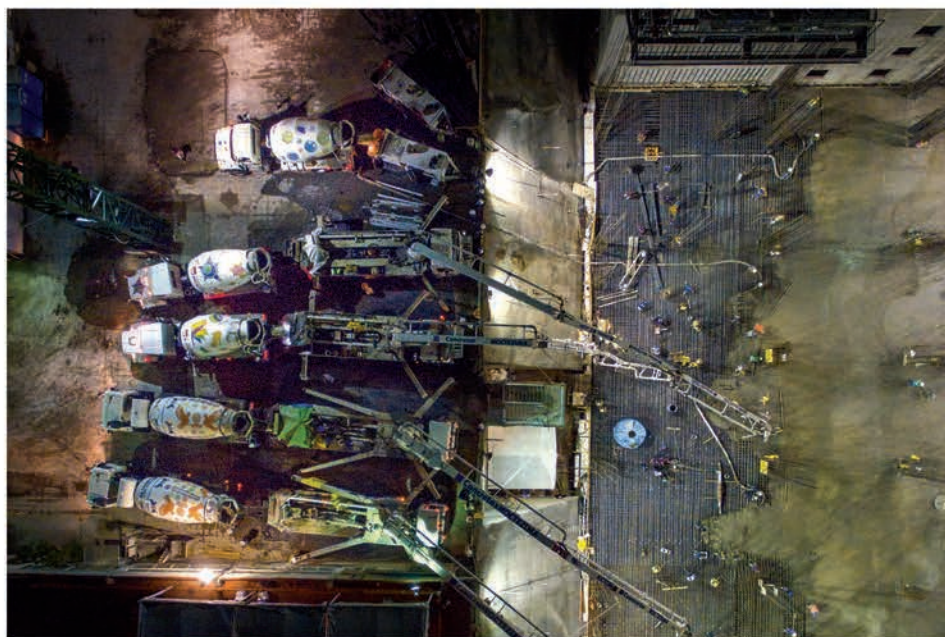




Concretos Moctezuma rompe un tercer récord de suministro de concreto en MIYANA

En Concretos Moctezuma nos sentimos orgullosos del trabajo que desempeñamos en el proyecto MIYANA, mega desarrollo ubicado en una de las zonas más exclusivas de la Ciudad de México (Polanco), pues en el mismo proyecto hemos realizado los mayores suministros de nuestra historia y por tercera vez logramos romper un récord. Éste último record, pertenece al suministro de concreto masivo para la cimentación del complejo habitacional denominado Torre E MIYANA.

En Concretos Moctezuma pudimos suministrar desde 8 plantas y así como dar el servicio de cuatro bombas pluma, dos bombas estacionarias y 118 unidades revolventoras o camiones hormigoneras. Concluyéndose satisfactoriamente con un record en tiempo de suministro, ya que se contempló inicialmente una duración de entre 32 y 36 horas, y se redujo un 10% el tiempo sobre lo estimado, lográndose realizar el colado en un lapso de 29 horas continuas.



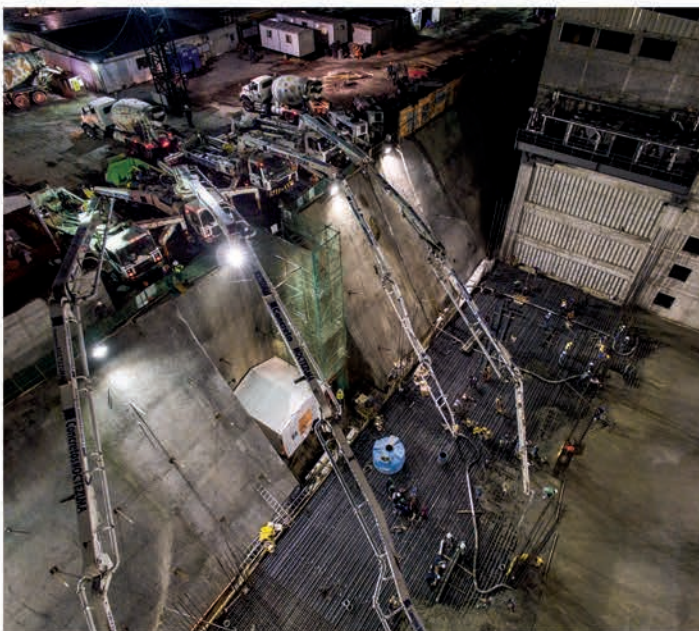


El curado del concreto se realizó con agua por medio de la inundación de la superficie del concreto. Se está llevando a cabo un control estricto de los gradientes de temperatura, mediante el uso de pares de termo cupla ubicados a diferentes profundidades de la losa de cimentación, instrumentado desde el estado fresco del concreto. El concreto se saturó por medio de una capa de agua de 4 cm y se cubrió el área con plásticos para evitar el enfriamiento de la superficie, para aminorar el diferencial de temperatura mencionado. Para conocer las temperaturas de la cimentación se emplearon termopares que contienen un sensor que se introduce dentro de tubos de cobre.

El contratista, Administración y Constructibilidad SA de CV (ADCO) en conjunto con Concretos Moctezuma, participamos en este proyecto para nuestro cliente Gigante Grupo Inmobiliario.

Sobre los suministros

El 28 de febrero de 2014, el 1 de agosto de 2014 y el 30 de septiembre de 2016 son fechas muy importantes en la historia de los abastecimientos realizados por Concretos Moctezuma.



En el primer suministro utilizamos 101 unidades revolventoras, dos bombas estacionarias y tres bombas telescópicas; logrando un abastecimiento de 5,681 m³ en 23 horas continuas.

Mientras en el segundo fueron 129 unidades revolventoras (de 12 de éstas se vaciaba el producto de manera simultánea), así como tres bombas estacionarias y tres telescópicas; y se consiguió un total de 7,523 m³ en 26 horas continuas.

Para el tercero se utilizaron 118 unidades revolventoras, cuatro bombas pluma y dos bombas estacionarias; el abastecimiento fue de 8,563 m³ en 29 horas continuas.


A continuación presentamos más detalles de cada suministro:

Fecha del suministro	Febrero de 2014	Agosto de 2014	Septiembre de 2016
Torre	Torre A	Torre D	Torre E
Especificación de concreto:	f'c 300 a 28 días, agregado 20 mm, revenimiento 18 cm, clase 1 estructural con control de temperatura, hielo	f'c 300 a 28 días, agregado 20 mm, revenimiento 18 cm, clase 1 estructural con control de temperatura, hielo	f'c 300 a 28 días, agregado 20 mm, revenimiento 18 cm, clase 1 estructural con control de temperatura, hielo
Volumen suministrado:	5,681 m ³	7,523 m ³	8,563 m ³
Duración del suministro:	23 horas continuas	26 horas continuas	29 horas continuas
Inicio:	28 de febrero 22:00 horas	1 de agosto 22:00 horas	1 de octubre 03:00 horas
Término:	1 de marzo 21:00 horas	3 de agosto 23:00 horas	2 de octubre 08:30 horas
Plantas Participantes	Central y Eulalia Guzmán	Central y Eulalia Guzmán	Central, Eulalia Guzmán, Naucalpan y Vallejo
Plantas Soporte	Bosque Real, Centenario, Huixquilucan, Vallejo y Zurich	Bosque Real, Centenario, Huixquilucan, Vallejo y Zurich	Huixquilucan, Bosque Real, Atizapán y Xalostóc
Parque vehicular involucrado:	101 Unidades Revolvedoras de 7, 10 y 12 m ³ de capacidad	129 Unidades Revolvedoras de 7, 10 y 12 m ³ de capacidad	118 Unidades Revolvedoras de 7, 10 y 12 m ³ de capacidad
Bombas:	2 telescópicas y 3 estacionarias	3 telescópicas y 3 estacionarias	4 bombas pluma y 2 estacionarias

Es así como Concretos Moctezuma trabaja siempre asegurando la calidad que los grandes proyectos requieren para tener **Un México nuevo en construcción**®.

Sobre MIYANA

- Se ubica en Ejército Nacional, justo a un costado de Antara Fashion Hall, en el Nuevo Polanco, zona de nuevos centros comerciales, museos y torres residenciales, en un área antiguamente industrial de la CDMX.
- Gigante Grupo Inmobiliario, tiene 50 años de experiencia en el desarrollo de este tipo de trabajos y es el promotor del proyecto que está a cargo de Legorreta + Legorreta.
- El proyecto total contempla, entre otros atractivos: un centro comercial de 50,000 m², tres torres de vivienda media residencial, tres torres de oficinas, lugares de entretenimiento, restaurantes de comida rápida, etc.
- Se planea ya el suministro del concreto para levantar la estructura de la Torre "E", la cual se edificará sobre la losa ejecutada. Esta torre estará destinada a: Vivienda. Tendrá 45 niveles y 185m de altura. Se realizará en un tiempo de 13 meses. El volumen contratado es de 19.880 m³



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 revolventoras

www.cmoctezuma.com.mx

Deseamos felicitar la extraordinaria labor de **CONCRETOS MOCTEZUMA** en el colado masivo de la obra Miyana, con un volumen de **8,563 m³** durante **29 horas** continuas.

gcpat.com/partnerships

Más información sobre nuestros esfuerzos de colaboración con clientes, se encuentra disponible en la página web.

FOTOGRAFÍA:

MIYANA, Torre E, Gigante Grupo Inmobiliario, Ciudad de México

Volumen: 8,563 m³ en 29 horas continuas, con 8 plantas fijas y 118 unidades revolvedoras.

LA MARCA CONOCIDA Y DE CONFIANZA, TIENE UN NUEVO NOMBRE

GRACE


gcp applied technologies
GRACE CONSTRUCTION & PACKAGING

Concreto Celular Autoclaveado: ahorro energético y versatilidad

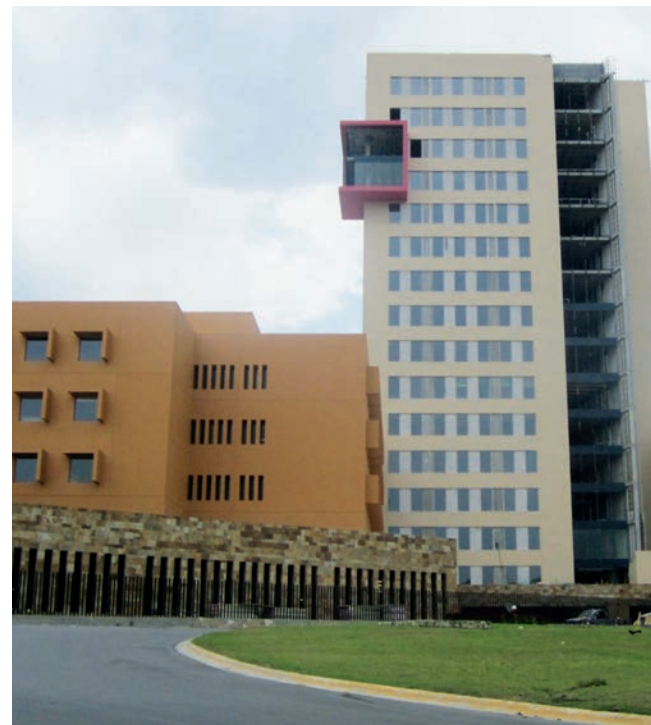
Dadas las condiciones climáticas actuales de nuestro entorno en el sector de la construcción resulta fundamental considerar el impacto ambiental y sustentabilidad de los proyectos que se emprendan. Es por esto que se han desarrollado diversas tecnologías con concreto que garantizan el ahorro de energía, la durabilidad y la reducción significativa de desperdicios. Entre ellos se encuentra el concreto celular autoclaveado, el cual es una mezcla con estructura más o menos homogénea de silicatos de calcio en granos finos que contiene miles de celdas de aire no comunicadas entre sí. En otras palabras puede decirse que una buena parte del agregado grueso del concreto es remplazado por burbujas de gas o aire.

Dicho material no es nuevo ya que fue patentado en 1924 por J.A. Eriksson ante la búsqueda de un material que presentará las características "positivas" (aislamiento, solidez, ductilidad) de la madera dejando de lado sus desventajas como la fragilidad y combustibilidad. A partir de ese momento se experimentó de diversas maneras con este material buscando obtener un producto liviano y aislante. Cabe señalar que esta tecnología tardó en hacer su entrada a México, sin embargo actualmente diversas empresas comercializan e instalan este tipo de materiales con diversas variantes en su producción y componentes en una gran escala.

En las siguientes líneas se presenta un análisis de las propiedades del concreto celular autoclaveado destacando el gran ahorro de energía que se obtiene en su utilización en comparación con otros materiales que circulan en el mercado; así como su versatilidad y aplicaciones que se adaptan a diversos tipos de proyectos.

DATOS SOBRE EL CONCRETO CELULAR

Como se ha mencionado, en términos generales el concreto celular se origina al incluir una gran cantidad de micro burbujas en una mezcla con cemento arena y otros materiales sílices generando un material de peso ligero. Lo anterior se obtiene mezclando el Agente Químico Espumador con agua, y creando espuma con la dilución, generalmente empleando aire comprimido. Para obtener los resultados esperados es necesario emplear un aireador. La espuma se mezcla entonces con la lechada de arena/cemento/agua. La cantidad de aire que es posible añadir en los concretos aireados prefabricados o colados varía de 20% a 50% en volumen cuando se le emplea en un sentido estructural, pero puede llegar a ocupar de 51% a 80% en concretos colados en sitios que son usados solo para aislamiento térmico, de empaque o relleno.



**Arq. Adriana
Valdés Krieg**



Fotografía: Cortesía
Celucemento

PRODUCTOS DE CELUCRETO AIRCRETE, MÉXICO²

MARCA	PRODUCTOS	TIPOS	OBSERVACIONES
Celucemento	Block	Block estándar Mampostería Muro flotado	Dalas y castillos Refuerzos interiores con acero y cemento Juntas perimetrales de espuma de poliuretano
Celucemento	Panel	Revestimiento Divisorio	Bastidor de canales galvanizados Pijado con anclajes mecánicos
Celucemento	Placa	Losas Térmica	Confinadas y ancladas a muros de carga Pijada sobre piso o losa

Cabe señalar que se presentan variantes del concreto aireado según el método que se utiliza para formar las células. Por ejemplo se puede mezclar ya sea una espuma previamente preparada que se adiciona a la mezcla durante el proceso de mezclado, agentes generadores de hidrógeno; peróxido o polvo blanqueador; y polvo de aluminio que reacciona con las sustancias alcalinas de los componentes de la mezcla. Las células formadas se distribuyen en los elementos ya fraguados y varían entre 0.05 y 1.5 mm de diámetro, siendo su forma casi esférica.

Existen también aditivos que contribuyen a contrarrestar algunas de las deficiencias relacionadas con la baja densidad del concreto celular.¹

En lo general el concreto celular se utiliza precolado para el caso de paneles, losas de entrepiso, bloques de construcción, y azoteas. A su vez, puede ser colado en el sitio para el caso de elementos estructurales y rellenos. Su peso fluctúa de acuerdo al estado en que se encuentre y el rango de densidad corresponde a lo anterior oscilando entre 200 y 1,900 kg./m³. Como se muestra en la tabla inferior actualmente en el mercado se encuentran disponibles una gran variedad de presentaciones y variantes del concreto.

PROPIEDADES

- **Absorción:** El espumante produce un concreto celular con una absorción de agua muy baja. Cuanto mayor sea el contenido de aire, menor será la absorción de agua.
- **Alta Resistencia al fuego:** Las pruebas demuestran que la superficie de concreto celular de 10 mm. de espesor puede resistir al fuego durante 4 horas.
- **Larga duración.**
- **Rápido montaje debido a su baja densidad y ligereza:** Es posible cortarlo fácilmente.
- **Aislante acústico y térmico.**

- **Su respeto medioambiental es sólo superado por la madera:** El coeficiente de compatibilidad ambiental del concreto poroso es 2; el de la madera 1, el de los ladrillos 10 y el de los bloques de arcilla expandida 20.
- **Versatilidad de acabados:**
- **Su gran reducción en peso:** en comparación al concreto normal genera un ahorro importante sobre el costo de la estructura y los cimientos.
- **Facilidad de transportación atendiendo a su ligereza y volumen**
- **Alta resistencia a la humedad.**
- **Obras limpias y aprovechamiento de materiales.**
- **El Concreto Celular Autoclaveado:** es alcalino con un pH entre 9.0 y 10.5 por lo que no corroe los demás materiales de construcción
- **Capacidad estructural.** Tiene una capacidad entre 20-60 kg/cm² a la compresión

AHORRO DE ENERGÍA

El ahorro en el consumo energético al emplear concreto celular se ha comprobado por medio de diversas pruebas de laboratorio y estudios especializados. Por ejemplo la CFE en colaboración con la empresa Xella Mexicana condujo una investigación que ha certificado que al emplear Concreto Celular en un proyecto se llega a disminuir hasta en un 35% el consumo de energía por concepto de aire acondicionado y/o calefacción. Por otra parte, de acuerdo a un reporte de Hebel un análisis del consumo de energía efectuado en los laboratorios CLT

¹ Alejandro Cervantes Abarca. "Nuevas Tecnologías en Concretos: Concreto Celular, Concreto Reforzado con Fibra, Concreto Ligero Estructural". En Memorias 2008 Congreso Nacional de Administración y Tecnología para la arquitectura, Ingeniería y Diseño, UAM Azcapotzalco, junio, 2008. http://administracionytecnologiaparaeldisenio.azc.uam.mx/publicaciones/memorias_cong2008/10.pdf

² Información tomada del catálogo de productos de Aircrete México con Celucemento.

PROPIEDADES FÍSICAS DE AAC, CELUCRETO³

CARACTERÍSTICAS	AAC	CONCRETO CONVENCIONAL
Densidad (Kg/cm ³) 400 a 800	1442 a 2400	
Resistencia a la compresión f _{lc} (MPa)	2.0 a 7.6	17.2 a 55
El contenido de humedad después de la esterilización en autoclave	30%	----
El contenido de humedad en uso	5 a 15%	----
Conductividad térmica (BTU-pulg/ pie ² -h-F)	0.75 a 1.20	10 a 20
Valoración de fuego para panel de espesor de 200 mm (horas) por ASTM E119	Menor o igual a 8	Menor o igual a 6

en Estados Unidos muestra que una casa construida con muros exteriores de 20 cm y losas de Concreto Celular Autoclaveado AAC obtiene un R equivalente a 32 h ft² F/Btu. La resistividad térmica o valor R de un elemento se define como el cociente del espesor del elemento entre el coeficiente térmico del material. En un elemento compuesto por varias capas de materiales el total del valor R es la suma de los valores individuales R de cada capa, por lo que a mayor valor R es mayor el aislamiento térmico que se genera.⁴

Aunado a lo anterior en nuestro país el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), identifica a los productos que ofrecen un bajo consumo energético y un alto nivel de eficiencia. Entre los materiales que pueden contar con el sello FIDE se encuentra el concreto celular. Específicamente es posible otorgar el sello a los concretos celulares autoclaveados (AAC) con una densidad en seco de 350 a 850 kg/m³, y con resistencias a la compresión de 20 a 75 kg/cm² no reforzado (para muros) y reforzado (para losas y muros), los cuales se clasifican en AAC-2, AAC-3; AAC-4, AAC-5 y AAC-6 de acuerdo con su resistencia a la compresión según la ASTM C 1693. Dicho sello se otorga siempre y cuando se registre el producto y se le hagan las pruebas correspondientes.⁵ Estos reconocimientos son un símbolo del desempeño comprobado del material y representan un gran ahorro económico.

Aún otro aspecto a considerar es que de acuerdo a la compañía Aircrete México el Concreto Celular Autoclaveado reduce hasta 12°C al interior del Inmueble construido con Celucreto, que es la marca de Concreto Celular manejada por la compañía. De manera paralela sus propiedades como sistema prefabricado ya sea una placa termoaislante, block u otro ya no requieren de un sistema adicional. Por ejemplo en el "CCA " así llamado por los expertos en México los investigadores han probado que mientras otros blocks convencionales oscilan en temperaturas de 150°C a 250°C en su cara

más caliente, con Celucreto es posible reducir una décima parte esta temperatura.

Entre otros factores el ahorro energético que es posible alcanzar cuando se opta por emplear este material se explica porque al contener poros de aire el concreto celular reduce el paso de la temperatura exterior al interior de la construcción y la pérdida de calor hacia el exterior. De acuerdo a esto los valores de conductividad térmica del concreto aireado son similares a los de la madera y menores que los del adobe. Inclusive, al comparar muros de igual espesor resulta que este tipo de concreto de 400 Kg./m³ aísla nueve veces más que el tabique rojo recocido y once veces más que el concreto.⁶

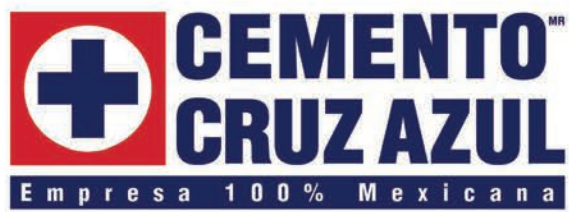
Cabe señalar que es posible obtener una buena parte de este tipo de beneficios incluso en construcciones con sistemas tradicionales, ya que en el mercado hay presentaciones con concreto autoclaveado específicamente diseñadas para eficientar el aislamiento térmico contra calor y frío en casas y edificios construidos de manera convencional. Las piezas o paneles se instalan fácilmente sobre muros y losas de azotea sin requerir de mano de obra especializada.

A partir de lo anterior es posible afirmar que el Concreto Celular Autoclaveado constituye una alternativa viable para diversos tipos de proyectos que busquen durabilidad, un transporte e instalación rápidos y eficientes y un ahorro energético sustancial. Cada vez se desarrollan nuevos proyectos a base de esta tecnología lo que garantiza su adaptabilidad a diversas necesidad y formatos. Es claro que estaremos viendo este material cada vez más frecuentemente en nuestro país. **C**

³ Información proporcionada por Aircrete México.

⁴ Información proporcionada por Aircrete México, Sergio Liévano. Propiedades y Características del Concreto Celular Autoclaveado. Hebel. <https://www.scribd.com/document/322272661/Propiedades-y-Caracteristicas-Del-Concreto-Celular-Autoclaveado>

⁵ Especificación Sello Fide No. 4152. Concreto Celular. <http://www.fide.org.mx/images/stories/sellofide/esp4152.pdf>



**CONSTRUYENDO UN
MÉXICO DE CALIDAD**
desde 1881

Proyecto:

Impermeabilización de estacionamiento corporativo de Emerson Electric

Ubicación:

México D.F.

Propietario:

Emerson Electric

Aplicador /**Contratista:**

Calidad Total –
Ing. Martín Lara

**Diseñador/Arquitecto/
Especificador:**

Paulina López

Sector de Mercado:

Soluciones
Constructivas

**Representante Técnico
de Ventas:**

Paulina López Feroso

Productos utilizados:

- MasterSeal Traffic 1500

Emerson Electric

Impermeabilización de estacionamiento corporativo



ANTECEDENTES

Se organizó un evento con los directivos de EMERSON Electric México para presentar la gama de productos que podríamos ofrecer como compañía, entre los que se encontraban productos Master Builders Solutions.

Se impermeabilizó una superficie total de 2,500 m² con lo que el cliente logró solucionar problemas de filtraciones, lo que eliminó el deterioro de las losas de concreto al tiempo que ayudó a generar una mejor apariencia estética del corporativo y a proteger la integridad de los vehículos de sus empleados.

SOLUCIÓN PROPUESTA

Después de analizar la problemática del cliente y de determinar que la losa de concreto con que contaban sus estacionamientos se deterioraba constantemente por el tráfico de vehículos y la filtración de agua en distintos puntos, entre otras situaciones, se propuso reparar e impermeabilizar la losa con MasterSeal® Traffic 1500 (Sistema de membrana impermeabilizante de poliuretano para áreas con tráfico vehicular y peatonal).

Este producto está indicado para la impermeabilización y protección de superficies de concreto que están expuestas al tráfico ligero de automóviles y personas, lo que ayuda a extender la vida útil y de servicio del concreto.

BENEFICIOS AL CLIENTE

- Mayor vida útil en las losas de concreto de los estacionamientos de Emerson Electric
- Reducción de costos de mantenimiento y tiempo de parada por reparaciones

DATOS RELEVANTES

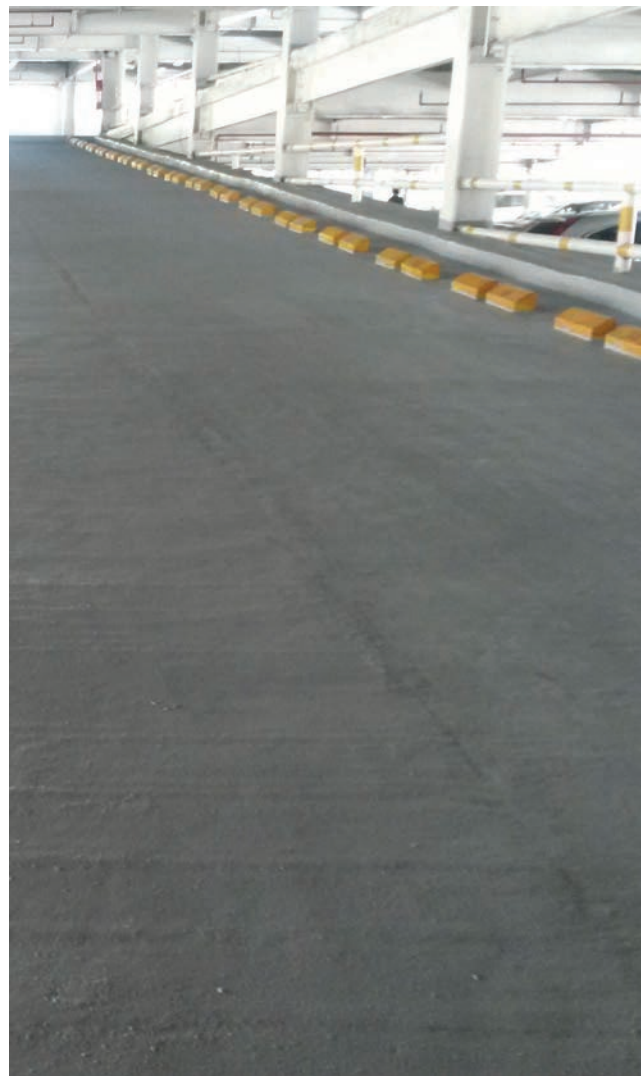
- Impermeabilización de tres niveles de estacionamiento
- Cada nivel cuenta con capacidad para 180 autos

MÁS INFORMACIÓN

La marca Master Builders Solutions de BASF cuenta con la experiencia de BASF para crear soluciones químicas para nuevas construcciones, mantenimiento, reparación y renovación de estructuras. Master Builders Solutions tiene como base más de 100 años de experiencia en la industria de la construcción.

El know-how y experiencia provienen de la comunidad global de expertos BASF. Combinamos los elementos correctos para que nuestro portafolio permita afrontar los retos constructivos de nuestros clientes. Colaboramos y ganamos experiencia a través de los proyectos constructivos en los que trabajamos a nivel mundial.

El portafolio de Master Builders Solutions comprende aditivos para concreto, soluciones químicas para construcción subterránea, impermeabilizantes, selladores, productos para reparación y protección de concreto, grouts y pisos de alto desempeño. **C**





Soluciones MasterFiber®

Fibras de refuerzo para el control de la fisuración del concreto

MasterFiber® MAC 2200 CB

Fibra mejorada químicamente que permite una superior adherencia a las matrices cementosas, incrementando de este modo la capacidad de carga, lo que le da un desempeño superior en comparación con las típicas macro fibras sintéticas de alto desempeño. Ha sido diseñada como refuerzo secundario a fin de controlar contracción por temperatura y proporcionar un desempeño equivalente a las demás macro fibras sintéticas disponibles comercialmente, con una dosificación reducida. Esta dosificación reducida da como resultado una mejora de las propiedades del manejo del concreto en estado fresco, así como, mejorar la calidad de los acabados.

Desarrollada específicamente para reemplazo de mallas metálicas electro-soldadas (WWR) y las barras de refuerzo N° 3 y N° 4 (10 mm y 13 mm), las cuales se utilizan típicamente ante la retracción y temperatura.

MasterFiber® MAC 50

Es un sistema de refuerzo de fibras para shotcrete - 100% de copolímero virgen de alta tenacidad, es una fibra extruida de material en base a mezcla de olefinas. La fibra es de tipo monofilamento, no fibrilada, totalmente orientada, formando un perfil que permite anclarlo a la matriz cementosa produciendo un concreto de alto desempeño. Cuenta con una alta resistencia a ataques de ácidos / álcalis y por ende son idóneas para su uso en minería subterránea.

MasterFiber® M 60

Es una fibra de polipropileno en forma de multifilamentos (fibras individuales), diseñadas específicamente como refuerzo secundario en el concreto y morteros, cuya finalidad principal es la de reducir los agrietamientos por contracción plástica en el estado fresco y por temperatura en estado endurecido el concreto. MasterFiber M 60 está elaborada de polipropileno 100% virgen y con un dispersante, por lo que su distribución en el concreto es rápida y homogénea, Inhibe el ataque de hongos, bacterias y levaduras.

MasterFiber® M 100

Es una fibra sintética especial de 6 mm (0.25 in) de largo y ha sido diseñada para proporcionar el refuerzo definitivo tridimensional para la contracción plástica.

MasterFiber M 100 es una fibra ultra fina de polipropileno homopolímero monofilamento de alta resistencia a la tracción, alto módulo de elasticidad, diseñada de forma que se distribuya rápida y uniformemente en la mezcla de concreto.

Características:

- Distribución uniforme en la mezcla de concreto
- Excelente acabado
- Notable reducción de la fisuración por contracción plástica
- Modifica el mecanismo de macro y micro fisuración

Beneficios:

- Reduce de forma apreciable el asentamiento plástico
- Reduce la permeabilidad del concreto, aumentando la durabilidad y vida de servicio del concreto
- Buen desempeño combinada con macrofibras sintéticas. **C**

GIGANTES DE CONCRETO: LA PTAR ATOTONILCO



Por: Raquel Ochoa

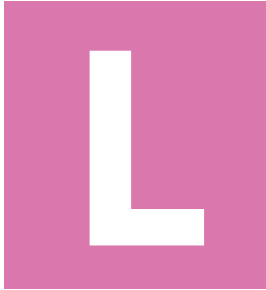


Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografía: Cortesía de CONAGUA



Los Recursos hídricos de México, al igual que los de todas las naciones, son uno de los valores más preciados para la sobrevivencia. No es casual que a través historia de la humanidad surjan maravillosas y funcionales

obras de infraestructura hídrica. El crecimiento demográfico de las naciones, y el consecuente desarrollo urbano, con mayor fiereza, demanda el consumo de agua debilitando e incluso alcanzando en ciertos lugares niveles de escasez.

Los responsables de todas las naciones han hecho suya la estrategia primordial del cuidado del vital líquido. En la actualidad, los gobiernos del mundo buscan las mejores políticas ambientales y económicas

plantas de tratamiento generan un ciclo virtuoso para la preservación del planeta y los seres que en él viven. En este contexto, la revista Construcción y Tecnología en Concreto presenta una radiografía sobre la Planta Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de Atotonilco.

ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN

La PTAR Atotonilco surge para brindar una respuesta a las necesidades del país. Frente al problema de escasez del agua y el debilitamiento al planeta los responsables del Gobierno federal están generando soluciones amigables con el medio ambiente que beneficien al mismo tiempo a las generaciones presentes como futuras del país. Asimismo, la solución comprende una doble función: sanear el líquido vital y generara energía para su proceso operativo. Frente al agotamiento de fuentes de energía, los

Maravilla de la ingeniería contemporánea mexicana que cumple con una doble función: sanear las aguas residuales y generar energía. Es la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco.

para la preservación y potencializarían del preciado líquido: el agua. Pero, al mismo tiempo que evoluciona la sociedad, evolucionan las necesidades para las diferentes actividades productivas, y los hogares de todo el planeta. Un sinfín de desechos contaminantes es descargado directamente sobre las aguas residuales. De tal suerte que, el surgimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales se ha transformado en una estrategia central en los Planes Hídricos de las Naciones con el objetivo de generar y potencializar un mejor uso del agua. Y es que, el saneamiento de las aguas residuales es un requisito esencial para la sobrevivencia de las grandes metrópolis. Por esta razón, asegurar la acumulación-conducción-tratamiento y disposición en plantas tratadoras es esencial dentro de las políticas de cuidado al medio ambiente.

El Programa Nacional Hídrico (PNH) 2014-2018 señala puntualmente el valor que tiene el agua como elemento estratégico el desarrollo social y económico de la nación. El objetivo es considerar al vital líquido como parte fundamental del desarrollo económico y del bienestar de las futuras generaciones. Otro aspecto que cabe señalar sobre las plantas de tratamiento es que son fuente de generación de energía, es decir, la

responsables del cuidado del agua buscan soluciones totalizadoras que aseguren los bienes sociales para las presentes y futuras generaciones.

En este sentido, "la escasez de fuentes convencionales de energía eléctrica y creciente controversia sobre la seguridad de otras fuentes no convencionales, el aprovechamiento del biogás se vuelve una alternativa cada día más apreciada", señala el según informe del Gobierno Federal, a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). La concepción y edificación de esta mega estructura de concreto estuvo a cargo del Consorcio de Aguas Tratadas del Valle de México. Desde su concepción -señala el informe de SEMARNAT-, la planta de Atotonilco fue pensada como una instalación que buscaría aprovechar tanto biogás como fuese posible, y ya se encuentran en estudio alternativas de acondicionamiento de los lodos que permitirán incrementar aún más la producción de biogás". Cabe señalar que la población del Valle de México ha tendido un crecimiento significativo que implica el incremento en "la generación de aguas residuales y la necesidad de desalojarlas, por lo que se desarrollaron nuevas obras", según el mismo informe.

➤ DATOS DE INTERÉS

- **Nombre del proyecto:** Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco.
- **Porcentaje de tratamiento:** 60% de las aguas residuales de Ciudad de México
- **Generación de empleo:** 4,000 trabajadores durante su construcción
- **Constructora:** Consorcio de Aguas Tratadas del Valle de México
- **Ubicación:** En el Municipio de Atotonilco de Tula en el Estado de Hidalgo, entre los paralelos 19°55' y 20°00' de latitud norte y los meridianos 99°15' y 99°20' de longitud o este.

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



➤ PRINCIPALES BENEFICIOS

- Mejores condiciones de salud para más de 700 mil personas.
- Los acuíferos de la región se recargarán con agua de la mejor calidad.
- Habrá una mayor higiene en el riego agrícola.
- Disminuirá el deterioro del paisaje y la contaminación de ríos y manantiales que actualmente reciben las aguas residuales, además posibilitará su gradual saneamiento.
- Permitirá explorar nuevas actividades económicas como la piscicultura y el ecoturismo.
- Potenciará el acuífero de Tula como una nueva fuente de suministro de agua potable.
- Generación de energía eléctrica para su operación.

En este sentido el Gobierno Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) se da a la tarea de la construcción de la PTAR Atotonilco en el Valle del Mezquital en Hidalgo, con el objetivo principal fundamental de tratar y sanear las aguas residuales generadas en el Valle de México. El papel que tiene la PTAR es sumamente indispensable para el desarrollo de diversas actividades económicas; su función será el aprovechamiento de la totalidad de las aguas crudas que se vierten sobre el Valle del Mezquital. La PTAR se erige como un gigante de concreto sobre un "terreno de 160 hectáreas en el ejido Conejos del municipio de Atotonilco de Tula en Hidalgo. Zona estratégica debido a que en sus alrededores desemboca el Túnel Emisor Central, inician los canales de riego agrícola y llegará el caudal del Túnel Emisor Oriente (TEO)", especifica el mismo informe de la SEMARNAT.

La idea conceptual para el diseño de este gigante de concreto se consideró la calidad y cantidad de las aguas residuales que llegan al Valle del Mezquital durante las diferentes estaciones del año, así como el uso que se le da. Según la misma Secretaría, la PTAR se ha convertido en una pieza fundamental del Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México (PSHCVM) establecido por el Gobierno Federal para solucionar integralmente el manejo del agua en la zona más poblada del país. Cabe resaltar que está dentro del club selecto de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales a nivel mundial y es considerada como la mega obra de infraestructura hídrica clave para el Valle de México y de mayor dimensión en América Latina. Además de posicionarse dentro de las cinco plantas tratadoras de aguas residuales más grandes en el ranking mundial. Pero no es cualquier estructura de la ingeniería. Este gigante de concreto es algo más que una simple proeza de la ingeniería moderna. Es una opción para la descontaminación de aguas en México.

A decir del PNH 2014-2018, la Planta tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco tiene el objetivo de sanear el 57 % de las aguas residuales de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y la planta Agua Prieta, para la Zona Metropolitana de la Ciudad de Guadalajara, infraestructura que una vez concluida y puesta en operación, incrementará el caudal tratado en más de 30 metros cúbicos por segundo. Es la planta de tratamiento de aguas residuales más grande de Latinoamérica y una de las más grandes del mundo, tiene una capacidad de 35,000 litros por segundo y un ciclo de vida estimado en 50 años.

GRANDES EFECTOS

Esta planta, señala el mismo informe de la SEMARNAT tendrá un gran impacto positivo en la calidad de vida de las comunidades de la región.

Estas comunidades se beneficiarán no solamente del mayor desarrollo en la zona y la creación de empleos, sino también, a través del tratamiento de las aguas residuales de la Zona Metropolitana.

Este proyecto permitirá que los agricultores regionales mejoren también sus prácticas de riego para beneficiar la agricultura local del Valle Mezquital. Un agua más limpia mejorará la salud de aproximadamente 300,000 habitantes que viven y trabajan dentro de la zona de riego y que hasta ahora han dependido del agua del Canal del Salto-Tlamaco.

La planta contará con dos procesos de tratamiento, de acuerdo a la cantidad y características del agua: el biológico y el físico-químico, además de generar energía ya que en el proceso de digestión de los lodos, se obtienen elementos como oxígeno, nitrógeno, azufre, monóxido de carbono, dióxido de carbono y metano, que son almacenados en grandes globos llamados gasómetros. Estos gases se separan para mantener únicamente el metano que se envía a la máquina de cogeneración donde se quema para producir calor, dióxido de oxígeno y agua. Aunado a que el vapor de agua hace funcionar las turbinas conectadas a un generador que provoca un campo magnético para producir electricidad. Esto quiere decir que la PTAR alcanzará una autonomía cercana al 60% de la energía que la planta necesita. La planta contará con una línea externa de alimentación de la red pública, más múltiples unidades de generación de emergencia para suministrar la energía complementaria.

Por último es de resaltar que el material primordial para la edificación de esta mega obra fue el concreto. Tal es el caso de los tanques de almacenamiento de la PTAR, que al igual que en muchas plantas de tratamiento del mundo, están erigidos de concreto reforzado cuyas características de impermeabilidad, compactación, dosificación resistencia. Estas ventajas ofrecen el elemento de calidad para los elementos de almacenamiento. Así las cosas, la PTAR Atotonilco es una alternativa de infraestructura hídrica para el beneficio de los habitantes del Valle de México. **C**



David Green Director de Sustentabilidad Aplicada Sistemas de Mezcla BASF Corporation



Contenido y Fotografías: BASF Corp y a BASF Mexico, Centroamérica y Caribe

EPD

David Green dirige los Programas de Sustentabilidad Aplicada para BASF Construction Chemicals Admixture Systems Group, ubicado en Beachwood, Ohio. En este cargo, David conduce el desarrollo e implementación de la estrategia de negocios de la construcción sustentable y la aplicación de sustentabilidad científica basada en modelos e instrumentos de medida para cuantificar la sustentabilidad de productos del concreto.

David ha realizado más de 300 análisis de ciclo de vida basado en la ecoeficiencia de construcciones de mezcla de concreto para aplicaciones que van desde caminos de entrada residenciales hasta estructuras icónicas incluyendo el altamente reconocido One World Trade Center en New York.

David participa activamente en varios comités de sustentabilidad con la norma ASTM, USGBC y ACC. Tiene más de 25 años de experiencia en ingeniería, fabricación y gestión de operaciones en numerosas industrias de procesamiento de materia prima para la producción de bienes de consumo. También ha apoyado proyectos para la certificación LEED EBOM y NC; está acreditado por el Green Building Certification Institute y certificado como Green Globes Professional.

¿Qué es un EPD?

Un EPD es un documento que comunica información sobre los impactos ambientales de un producto a través de su ciclo de vida. El documento final es verificado y registrado independientemente por un Operador de Programa.

¿Por qué es importante obtener un EPD de una mezcla de concreto?

El concreto es generalmente un componente significativo en el diseño y construcción de estructuras duraderas. A través de la optimización de la mezcla, los productores pueden entregar mezclas de concreto más avanzadas y cuantificar los impactos ambientales de las mismas mediante la generación de un EPD. El EPD ayudará para apoyar una diferenciación en el mercado y para promover el uso de mezclas de concreto más sustentables.

¿Es importante un EPD para proyectos LEED v4 & BREEAM y por qué?

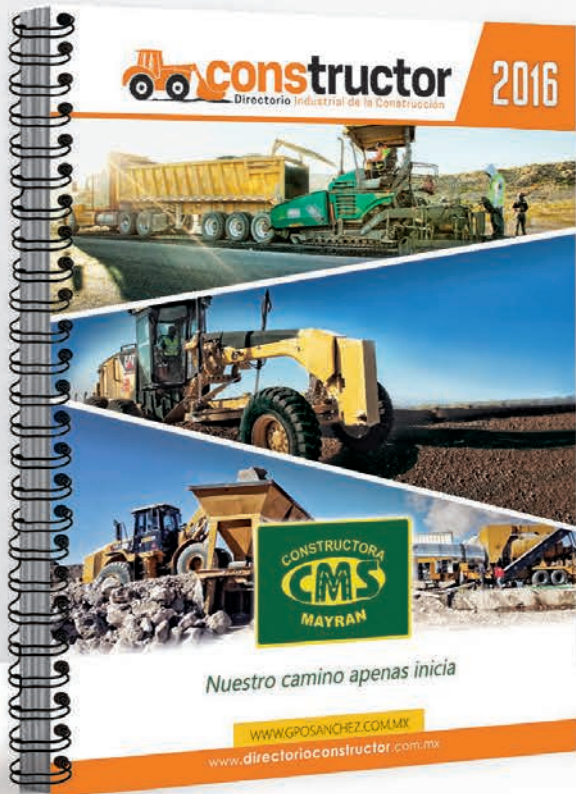
Los programas voluntarios tales como LEED y BREEAM son algunos de los principales programas enfocados a la minimización de los

impactos ambientales de los edificios mediante el desarrollo de mejores prácticas en soluciones sustentables. Una parte de estas directrices promueve el desarrollo y uso de Environmental Product Declarations (EPD) para informar con transparencia sobre los impactos ambientales en el ciclo de vida de los productos. La promoción de esta iniciativa ayuda a transformar la industria de la construcción apoyando la protección de nuestras generaciones futuras y el uso de EPD fomenta soluciones más innovadoras en apoyo a la construcción sustentable.

¿Cómo puede ayudar BASF a un productor para la obtención de un EPD?

BASF Admixture Systems ha desarrollado una herramienta de Administrador de EPD para la creación de verificación por terceros EPD en mezclas de concreto para todas las aplicaciones de concreto. Nuestro equipo de expertos creará un informe EPD y proporcionará un proceso sin interrupciones hasta su finalización. BASF gestiona todo el proceso, incluyendo la evaluación del ciclo de vida basado en el diseño de la mezcla de un productor de concreto, la presentación a terceros para la revisión crítica y el registro del documento final a través del Operador de Programa.





constructor
Directorio Industrial de la Construcción



8
VA. EDICIÓN

LA HERRAMIENTA
MÁS UTILIZADA POR LOS
CONSTRUCTORES
DE MÉXICO

**NUEVOS ESPACIOS
DISPONIBLES**



VENTAS Y SUSCRIPCIONES: TEL. (871) 455.33.21 / 193.09.62 directorioconstructor@grupogrigo.com



www.directorioconstructor.com.mx



ANÚNCIATE



Finalmente, un EPD desarrollado y registrado profesionalmente será colocado en el sitio web del Operador de Programa y estará disponible a través de una URL única en el sitio web del productor.

¿De qué manera puede un productor de concreto premezclado obtener beneficio mediante la obtención de un EPD para los diseños de mezclas de concreto?

Arquitectos, diseñadores, propietarios e incluso ocupantes, están más enfocados en los impactos ambientales de los productos que se están instalando en las estructuras actuales. Proporcionar la información necesaria a estos individuos en un formato verificado y transparente, requiere la generación de un EPD. El EPD puede distinguir a los productores de mezclas de concreto estándar a partir de soluciones de concreto más sustentables, proporcionando un valor agregado al equipo de diseño en apoyo a la construcción sustentable.

¿Qué impacto consideras que tendrán los EPD en la Construcción Sustentable hacia el año 2030?

Un EPD es uno de los componentes iniciales necesarios para proporcionar información más transparente sobre los impactos ambientales de los productos utilizados en la industria de la construcción. Centrándose en el uso de soluciones más sustentables para proteger el medio ambiente actual, así como el de nuestras generaciones futuras, se requiere información verificada para apoyar la toma de decisiones. Al igual que en la evolución de las etiquetas de nutrición para proporcionar a los consumidores una mejor información sobre los productos que consumen, EPD podría ser un estándar para proporcionar información mejorada sobre los impactos ambientales de los productos seleccionados en los proyectos de construcción, permitiendo a quienes toman decisiones ofrecer soluciones más sustentables en la industria de la construcción. **C**



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

EL CONCRETO EN LA OBRA

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

CONCRETÓN - Noviembre 2016



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



Segregación estática en concreto autoconsolidable mediante el ensayo de penetración - Método de ensayo

Norma Mexicana

NMX - C - 481- ONNCCE - 2013

Número

111

SECCION
COLECCIONABLE



DETERMINACIÓN RÁPIDA DE LA SEGREGACIÓN ESTÁTICA EN CONCRETO AUTOCONSOLIDABLE MEDIANTE EL ENSAYO DE PENETRACIÓN

Industria de la construcción - Concreto - Determinación rápida de la segregación estática en concreto autoconsiderable mediante el ensayo de penetración-Método de ensayo. **NMX - C - 481 - ONNCCE - 2013.**

Building industry - Concrete - Rapid assessment of static segregation resistance of self - Consolidating concrete using penetration test - Test method. **NMX - C - 481- ONNCCE - 2013.**

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 determinar de manera rápida la segregación estática mediante el ensayo de penetración.

CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana es aplicable al concreto auto-consolidable de masa específica normal y



agregado de tamaño máximo nominal de 9.5 mm a 25 mm, en mezclas de laboratorio, así como en concreto a colocarse en obra.

DEFINICIONES

En el capítulo DEFINICIONES se establece la definición resistencia a la segregación estática como:

Es la oposición que presenta la mezcla de concreto a que sus agregados gruesos se segreguen cuando la mezcla se encuentra en reposo y en estado fresco, antes del fraguado inicial.

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

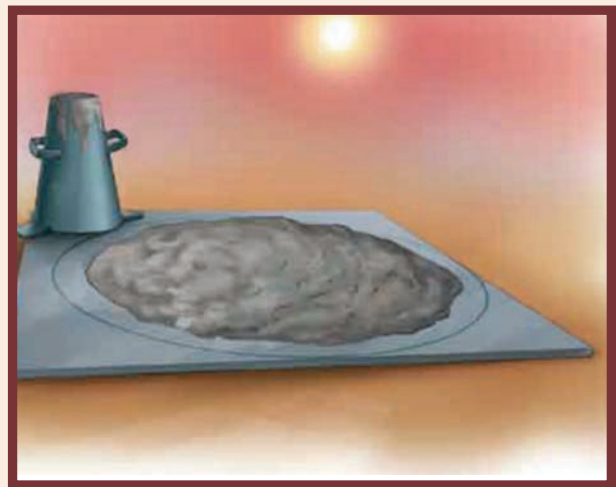
- *Cono de revenimiento*
- *Aparato de penetración*

En el capítulo HERRAMIENTAS AUXILIARES se establecen las características de aquellas que se utilizaran en la prueba:

- *Placa base*
- *Enrasador*
- *Carretilla*
- *Equipo menor*



En el capítulo MUESTREO se establece que este debe efectuarse conforme a lo descrito en la norma mexicana NMX-C-161-ONNCCE.



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

En el capítulo PROCEDIMIENTO se establecen los requerimientos para preparar el equipo y montar la probeta, para tomar la lectura inicial y para tomar la lectura final.

En el capítulo CÁLCULO Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS se establecen las fórmulas para calcular la profundidad de penetración (P_d).



NORMAS QUE SUSTITUYE

Ninguna

NORMAS DE REFERENCIA

- **NMX-C-161-ONNCCE- 2013**

Industria de la construcción - Concreto fresco – Muestreo. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de julio de 2014).



NOTA:

Tomado de la Norma Mexicana Industria de la construcción - Industria de la construcción - Concreto - Determinación rápida de la segregación estática en concreto autoconsolidable mediante el ensayo de penetración - Método de ensayo.

NMX-C-481-ONNCCE-2013.

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.

- **NMX-C-162-ONNCCE-2010**

Industria de la construcción – Concreto – Determinación de la masa unitaria, cálculo del rendimiento y contenido de aire del concreto fresco por el método gravimétrico. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de octubre de 2010).

- **NMX-C-471-ONNCCE-2013**

Industria de la construcción - Concreto Hidráulico - Determinación de la segregación estática de concreto auto-consolidable por el procedimiento de la columna. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de julio de 2013).

NMX-C-156-ONNCCE-2010

Industria de la construcción – Concreto Hidráulico - Determinación del revenimiento en el concreto fresco. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de octubre de 2010).

PUBLICACIÓN EN DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN

08 dediciembre de 2014. C



Concreto y energía

◀ Por Ana Victoria Barrera Arenas

La industria energética está creciendo a pasos agigantados y en todo ese desarrollo el empleo de estructuras y nuevas tecnologías de concreto están activamente presentes. A continuación te presentamos un listado de las obras e innovaciones en concreto relacionadas con la energía a nivel mundial.

10. Parque Eólico de Muppandal, Tamil Nadu, India.

Este pueblo se ha visto beneficiado económicamente a partir de la construcción de este parque eólico que abastece de electricidad a los habitantes del pueblo y a las empresas de la zona. El pueblo había sido seleccionado como el escaparate del programa de energías limpias de la India, dotado con 2,000 millones de dólares que proporciona a las empresas extranjeras incentivos fiscales para el establecimiento de parques eólicos. El parque tiene una potencia instalada de 1,500 MW y su capacidad de generación prevista para 2020 es de 26,200 MWh.

9. Centro de Energía Eólica Alta, California, Estados Unidos.

El centro de Energía Eólica Alta es actualmente el mayor parque eólico del mundo, con una capacidad operativa de 1,020 MW, la cual fue construida por partes cuya primera fase estaba compuesta por 100 turbinas y actualmente está compuesta por 11 unidades de 586 turbinas en total.

8. Central Nuclear de Zaporizhia, Ucrania.

La central nuclear de Zaporizhia, situada en Ucrania central, es la mayor central nuclear de Europa y la tercera del mundo. Cuenta con seis reactores de agua presurizada, cada uno con un rango de potencia de 1,000 MW. La central genera alrededor de la mitad de la energía eléctrica nuclear de país y más de una quinta parte del total de energía generada en Ucrania.

7. Central hidroeléctrica de Guri, Venezuela.

Posicionada en el tercer lugar mundial y en el primero de Latinoamérica la central hidroeléctrica de Guri consta de 20 unidades de generación de diferentes capacidades que oscilan entre los 130 MW y los 770 MW, cuya presa de concreto tiene una longitud de 1300 metros y una altura de 162 metros. Posterior a su periodo de renovaciones en el equipamiento de generación, la central de Guri alcanzó un suministro eléctrico superior a los 12,900 GW/h.

6. Central hidroeléctrica de las Tres Gargantas, China.

Tiene una potencia instalada de 22,500 MW, se trata de la instalación hidroeléctrica de embalse convencional más grande del mundo. La presa de concreto tiene 181 metros de altura y 2,335 metros de longitud, fue llevada a cabo como parte del proyecto de las Tres Gargantas, unida a la central hidroeléctrica compuesta de 32 turbinas de 700 MW cada una, y dos unidades generadoras de 50 MW. En la actualidad, la producción de energía anual de la planta acaba de establecer el record mundial en 2014 con 98.8 TWh, permitiendo suministrar electricidad a nueve provincias y dos ciudades, incluyendo Shanghai.

5. Complejo Geotérmico Larderello, Italia.

El Complejo Geotérmico Larderello, consta de 34 plantas con una capacidad neta total de 769 MW y es la segunda mayor instalación de energía geotérmica del mundo. La energía producida en el campo geotérmico, situado en la Toscana, Italia Central, representa el diez por ciento de toda la energía geotérmica producida en el mundo y atiende al 26.5% de las necesidades energéticas regionales.

4. Complejo Geotérmico Geysers, California, USA.

Este complejo se compone de 22 plantas de energía situadas sobre un margen sísmico plagado de columnas de vapor, cubriendo un área aproximadamente de 78 km² lo que la convierte en la instalación geotérmica más grande en el mundo. El complejo cuenta con una capacidad instalada de 1,517 MW y una capacidad de producción activa de 900 MW, la cual opera desde 1960 hasta la actualidad.

3. Central hidroeléctrica de Itaipú, Paraguay-Brasil.

Se trata de una represa binacional entre Paraguay y Brasil, en su frontera sobre el río Paraná. Su murallón, hecho de concreto, roca y tierra, se emplaza a 14 km al norte del Puente de la Amistad. Es la central hidroeléctrica más grande de los hemisferios Sur y Occidental. Con un costo de 36 billones de dólares, la represa de Itaipú posee una potencia de generación electrohidráulica instalada de 14,000 MW, con 20 turbinas generadoras de 700 MW. En 2013 tuvo su récord de producción con 98 630 GWh.

2. Central Nuclear Bruce, Ontario, Canadá.

Es la planta de energía nuclear en funcionamiento más grande del mundo con una capacidad neta de 6,234 MW, propiedad de Ontario Power Generation. La instalación está compuesta por 8 reactores nucleares, los cuales están divididos en dos plantas. Cada reactor nuclear está dentro de una estructura de contención de concreto con ocho generadores enormes de vapor de 100 toneladas cada uno y su propio conjunto de turbinas de alta y baja presión que accionan el generador.

1. Concreto Termo eléctrico solar, Energy Concrete.

Actualmente el calor que se acumula en las placas de concreto de diversas construcciones en general, se escapa a la atmósfera y se desaprovecha. Ahora es posible transformar toda esa energía calorífica en energía eléctrica incluso por las noches. Consiste en encapsular el calor de las placas de concreto y posteriormente transformarlo en otro tipo de energía, donde, una placa de concreto de 30 X 27 centímetros a 50 grados centígrados es capaz de producir 158 mini watts. **C**

Concreto flexible, durabilidad y resistencia

Dicen que lo último que tarda en fraguar en una mezcla de concreto es la imaginación de los constructores, en este caso, de los investigadores de materiales, porque en los laboratorios se está trabajando mucho sobre los concretos flexibles, como el que anunció hace un par de meses un grupo de científicos en Singapur, en la *Universidad Tecnológica de Nanyang* (NTU), al que bautizaron con el nombre de ConFlexPave, que tiene propiedades y durabilidad extraordinarias.

La razón detrás de su flexibilidad se halla en el contenido de fibras sintéticas que añaden a la mezcla, la cual permite al concreto pandearse con cierta tensión y ofrecer mayor resistencia al deslizamiento. El concreto ideado en Singapur saca provecho de la mezcla entre ciertos tipos de materiales duros y microfibras de polímero. La inclusión de estas fibras sintéticas especiales entre los ingredientes del nuevo hormigón –dice el comunicado de su logro– además de permitirle a éste ser flexible y doblarse ante una tensión mecánica excesiva en vez de partirse, también mejora la resistencia al deslizamiento. El avance clave en esta línea de investigación y desarrollo fue entender cómo interactúan mecánicamente los componentes de los materiales entre sí a nivel microscópico.



habituales del concreto con excepción de áridos gruesos, tratados o producidos de forma sintética para contribuir a la flexibilidad del compuesto. El uso de fibras se ha vuelto común en el concreto con el objeto de controlar la fisuración por contracción plástica del material. Sin embargo, el desarrollo de concretos reforzados con fibras para su uso en elementos de mayor compromiso estructural, ha requerido la consideración de las propiedades de la matriz de base cemento y la incorporación de volúmenes de fibra más altos.

LA CLAVE, EN LOS DETALLES

De regreso a los hallazgos en Singapur, Yang En-Hua, profesor de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, destacó que el avance clave fue encontrado por el estudio de cómo los componentes de la materia interactuaban entre sí en un nivel microscópico, y añadió que mediante una comprensión detallada, se puede seleccionar deliberadamente los ingredientes y diseñar la adaptación de los componentes, por lo que nuestro material final puede cumplir los requisitos específicos y necesarios para aplicarse en carreteras y pavimentos. Las microfibras distribuyen la carga a lo largo de la placa, y proporcionan un concreto duro como el metal y dos veces más fuerte que el concreto tradicional bajo flexión, el cual, entre otros atributos, requiere menos mantenimiento y es también más sostenible.

Los científicos que inventaron el dicha tecnología señalan entre otras ventajas, que reducirán el trabajo in situ (ahorros en mano de obra, mejoras en la seguridad de los trabajadores y reducciones en el tiempo de construcción). Además, beneficiará a los conductores al no tener que repavimentarse frecuentemente. Esta nueva tecnología se aplicará a nivel macro en los próximos 3 años para contar con información relevante sobre su comportamiento en áreas de tráfico vehicular y peatonal abundante. **C**

INTENTOS PREVIOS

Como muchos recuerdan, en el pasado reciente se han hecho muchas combinaciones con polímeros, como el trabajo de hace una década en la Universidad de Michigan, en Estados Unidos, en donde se concibió un material 500 veces más resistente que los concretos convencionales a roturas por sobrecarga y con un peso 40% más ligero. Esas propiedades fueron adquiridas gracias a la inclusión en la mezcla de un 2% de fibras especiales, y para su elaboración aprovecharon además otros componentes

Índice de anunciantes

IMCYC	2º DE FORROS
GRUPO CEMENTOS DE CHIHUAHUA 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
CEMEX S.A.B DE C.V.	3
CONCRETO FORTALEZA S.A. DE C.V.	7
GERDAU GORSA	10
JLG SERVICES	13
IMCYC	23
EQUIPO DE ENSAYE CONTROLS S.A. DE C.V.	30-31
SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL, A.C.	37
CEMENTOS MOCTEZUMA S.A. DE C.V.	38-40
W. R. GRACE HOLDINGS S.A. DE C.V.	41
CEMENTOS CRUZ AZUL	45
BASF MEXICANA S.A. DE C.V.	46-49
ASTERISCO HEALTHCARE COMMUNICATIONS	52
DIRECTORIO CONSTRUCTOR	56
COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MÉXICO, A.C.	58

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



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.



Producto verde utilizado en el Edificio Corporativo de GRUPO IMPERQUIMIA® que actualmente cuenta con la Certificación LEED® PLATINO.



UNIPLAS *energy*

Placa ecológica **impermeabilizante** y **aislante térmico**.

- » Contribuye al ahorro de energía, no contamina y reduce la emisión de gases de efecto invernadero.
- » Aislamiento térmico y acústico de alto desempeño.
- » Reflectividad.
- » Permite el tráfico peatonal sin deformarse ni afectar la capa impermeable.
- » Facilidad de aplicación modular y durabilidad 10 años.