

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

AÑO **53** DESDE 1963

EN

Mayo 2016
Volumen 6
Número 2

CONCRETO

WWW.REVISTACYT.COM.MX

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA EN CONCRETO Mayo 2016 Volumen 6 Número 2



PORTADA

Nanotecnología y concreto



\$60.00

ISSN 0187-7895

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

CALENDARIO DE CURSOS, SEMINARIOS Y CERTIFICACIONES 2016

ABRIL	8	Técnico en pruebas de agregados	8 Hrs.
	12	Durabilidad y patología en las estructuras de concreto	8 Hrs.
	22	Concreto lanzado	8 Hrs.
	28 y 29	Supervisor especializado en obras de concreto	16 Hrs.
MAYO	6	Pruebas no destructivas en las estructuras de concreto	8 Hrs.
	20	Técnico para pruebas al concreto en la obra. Grado I	8 Hrs.
	23 al 27	Supervisor de concreto lanzado	35 Hrs.
	31	Examen ACI Supervisor especializado de concreto	8 Hrs.
JUNIO	9 y 10	Operadores de plantas, bombas y ollas de concreto	16 Hrs.
	15 y 16	Técnico en pruebas de laboratorio Nivel 2	16 Hrs.
	22 y 23	Diseño de estructuras de concreto con base al reglamento ACI 318-14	16 Hrs.
	24	Técnico en pruebas de resistencia	8 Hrs.
	30	Tecnología del concreto	8 Hrs.
JULIO	6	Diseño y construcción de pisos industriales	8 Hrs.
	14 y 15	Supervisor especializado en obras de concreto	16 Hrs.
	21	Evaluación de pavimentos de concreto	8 Hrs.
	29	Técnico para pruebas al concreto en la obra. Grado I	8 Hrs.
AGOSTO	5	Aditivos químicos para concreto	8 Hrs.
	10	Técnico en pruebas de agregados	8 Hrs.
	17 y 18	Cimbras para concreto lanzado	16 Hrs.
	23	Examen ACI Supervisor especializado de obras de concreto	4 Hrs.
	26	Reparación, rehabilitación y conservación de pavimentos de concreto	8 Hrs.
	29 y 30	Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo	16 Hrs.
SEPTIEMBRE	5 y 6	Estimación de la incertidumbre en métodos de pruebas en el sector de la construcción	16 Hrs.
	7	Pruebas físicas de cemento	8 Hrs.
	9	Diseño de pavimentos de concreto	8 Hrs.
	29 y 30	Acabador de concreto lanzado	16 Hrs.
OCTUBRE	6	Seguridad en las obras	8 Hrs.
	13	Técnico en prueba de resistencia	8 Hrs.
	17, 18 y 19	Pruebas de concreto lanzado	24 Hrs.
	28	Construcción de pavimentos	8 Hrs.
NOVIEMBRE	4	Técnico para pruebas al concreto en obra. Grado I	8 Hrs.
	7 y 8	Formación de auditores internos Norma ISO 19011-2011 con enfoque a la Norma NMX 17025-IMNC 2006	16 Hrs.
	11	Evaluación de pavimentos de concreto	8 Hrs.
	24 y 25	Lanzador de concreto	16 Hrs.
	29	Administración de obras	8 Hrs.
DICIEMBRE	1	Reparación, rehabilitación y conservación de pavimentos de concreto	8 Hrs.
	2	Tecnología del concreto	8 Hrs.

SOMOS MÁS DE LO QUE IMAGINAS



DESCUBRE NUESTROS IMPERMEABILIZANTES
QUE PREVIENEN Y DETIENEN FILTRACIONES Y HUMEDAD



IMPERMEABILIZANTES

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

Henkel

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

SELLADORES
Y RESANADORES

ADHESIVOS PARA
CONCRETO

AUXILIARES Y ADITIVOS
PARA CONCRETO

GROUTS Y
ANCLAJES

TRATAMIENTOS
PARA SUPERFICIES

REPARADORES

Nanotecnología, la nueva tendencia del concreto

En diferentes sectores industriales el uso de la nanotecnología ha sido implementado con resultados positivos y sorprendentes, y el sector de la construcción no ha sido la excepción. Los principales avances que se han dado en la construcción son principalmente en el ámbito científico. Un ejemplo de ello es el creciente interés en el estudio de la nanociencia de los materiales cementantes con un aumento del conocimiento y comprensión de los fenómenos a nanoescala. Lo anterior significa que el concreto puede ser modificado mediante la incorporación de nanomateriales para controlar el comportamiento adicionando nuevas propiedades, o mediante la modificación de moléculas en las partículas de cemento, agregado y aditivos para aportar nuevas funcionalidades. Es por ello que en la sección de PORTADA se describen algunos de los grandes avances de nanotecnología que se están dando en México y las implicaciones de los mismos en el desarrollo de nuestro país.

Los aditivos químicos son parte fundamental de los avances tecnológicos en materia molecular, es por ello que en VOZ DEL EXPERTO, contamos con la opinión de la Ingeniero Danila Fabiane Ferraz, de la empresa W.R. Grace Holdings, S.A. de C.V., quien nos expone el funcionamiento de los aditivos reductores de agua, conocido por la industria como aditivos superplastificantes. En la sección de ESTADOS se indaga sobre el monumental Centro Cultural Toma de Zacatecas cuyo pórtico de concreto será de 360° y será edificado en el Parque Ecológico Centenario en el municipio de Zacatecas, siendo un claro ejemplo de los avances en los aditivos. Gracias a ellos se pueden contemplar edificaciones de ese tipo y la constante búsqueda de concretos de alta eficiencia que permitan edificaciones de mayor calidad e importantes ahorros relacionados con la reducción del consumo de materiales, lo cual son muestra de los desafíos de hoy en día.

En el afán de traerles nuevos temas de interés, incluimos en la sección de POSIBILIDADES DEL CONCRETO cuatro artículos con ejemplos destacados que presentan las aportaciones y algunas de las características principales en la aplicación de la nanotecnología y los aditivos en artículos referentes al: *Mejoramiento de la reducción de la fisuración; Menor contaminación gracias al concreto en Italia; la rehabilitación de carreteras en Cataluña y las nuevas tecnologías para realizar Pisos industriales con una mayor calidad.*

El desarrollo y alcance de nuevas tecnologías de aditivos químicos para el concreto, se ahonda en la sección QUIÉN Y DÓNDE en la entrevista realizada a la experta. En QUIEN Y DONDE la experta M.S. en Ingeniería Civil y Materiales de la Construcción, Julissa Hidalgo, egresada de la Universidad de Illinois, y que actualmente se desempeña como Gerente técnico del segmento de aditivos para Latinoamérica en la empresa BASF Corporation. El artículo presenta estrategias para asegurar la transformación de nuevas tecnologías de aditivos superplastificantes de alto rango que tienen su origen en Alemania y Estados Unidos los cuales se introducirán en la región de Latinoamérica para dar un creciente impulso a la industria de la construcción.

Finalmente, PUNTO DE FUGA describe uno de los últimos estudios realizados en Europa que han permitido obtener materiales que mejoran de manera considerable el rendimiento de las células de los captadores solares y su eficiencia: el grafeno será una de las principales tecnologías que se impondrá en las próximas décadas en la industria de construcción haciendo más resistente y dándole una propiedad térmica al concreto.

Los Editores

Moctezuma presente en las grandes obras de México

Museo Internacional del Barroco
Puebla, Puebla

www.cmoctezuma.com.mx

2 EDITORIAL

6 BUZÓN

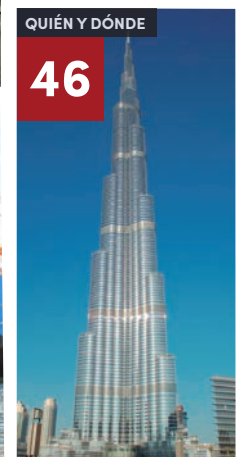
8 NOTICIAS

- Publica GACM convocatorias de licitación para NAICM
- Advics invirtió 10 mdd en parque industrial
- Ampliación de la Línea 12 del metro
- Nueva central de ciclo combinado en Sinaloa
- Confianza en la construcción, CMIC
- Techo de concreto beneficia a 38 familias
- Universidad Autónoma de Aguascalientes se integra al American Concrete Institute
- Road Show América Latina - ASTM

12 POSIBILIDADES

- Mejorando la reducción de la fisuración
- Menos contaminación en la jungla de concreto
- Larga vida, la mejor inversión
- Pisos industriales con una mayor calidad (Parte 2)

16 **PORTADA**
Nanotecnología y concreto





- 22 VOZ DEL EXPERTO**
Aditivos reductores de agua para concreto premezclado
- 24 INGENIERÍA**
Cómo hacer más durables las estructuras marinas
- 32 TECNOLOGÍA**
Aditivos reductores de agua para concreto, adiciones minerales y no minerales en el concreto
- 36 CASO DE ÉXITO**
BASF Mexicana S.A. de C.V
- 39 ESTADOS**
El Centro Cultural Toma de Zacatecas: Un pórtico de concreto hacia la cultura y el arte
- 44 ESPECIAL**
Primer encuentro de tecnologías en pisos industriales: BASF-Moctezuma-IMCYC
- 46 QUIÉN Y DÓNDE**
La pasión de Julissa Hidalgo
- 51 CONCRETÓN**
Concreto hidráulico
Norma mexicana: NMX-C-164-ONNCCE-2014
- 56 PUNTO DE FUGA**
El grafeno, ¿la nueva vitamina del concreto?

 buzon@mail.imcyc.com

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

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



Escanee el código para ver mat exclusivo en nuestro portal.

Cómo usar el Código QR

La inclusión de software que lee Códigos QR en tel móviles, ha permitido nuevos usos orientados al comodidades como el dejar de tener que introducir de Las direcciones y los URLs se están volviendo cada ve Algunas de las aplicaciones lectoras de estos código entre otros. Lo invitamos a descargar alguna de é darle seguimiento a nuestros artículos en nuestro



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

Secretario

Lic. Roberto J. Sánchez Dávalos

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 y

Comercialización

Veronica Andrade Lechuga

(55) 5322 5740 Ext. 230

vandrade@imcyc.com

Lic. Adriana Villeda

(55) 5322 5740 Ext. 216

avilleda@imcyc.com

Lic. Carlos Hernández

(55) 5322 5740 Ext. 212

chernandez@imcyc.com



Circulación Certificada por:
PricewaterhouseCoopers México

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

Comentarios

“Es una revista ejemplar, me gustaría indagarán más en los temas de aditivos químicos para concreto. Gracias a los editores por su excelente trabajo mes con mes.”

Ing. Rocío Martínez C.

“La revista C y T se ha consolidado como una fuente básica de información fiable, directa, rigurosa y contrastada. Gracias por aportarnos conocimiento, experiencia y temas interesantes como los publicados en Posibilidades del Concreto.”

Ing. Juan Manuel Lopez R.

“Recibo su revistas desde hace seis meses y deseo felicitarlos ampliamente. Los temas que abordan son muy novedosos y sus secciones presentan excelente información. La sección que más disfruto es Voz del Experto, por su valioso contenido.”

Arq. Rosa Isabel Martínez Cervantes

“Como siempre, el IMCYC haciéndose presente e innovando. Felicidades por la Certificación de Pisos publicada en la revista de marzo. No se olviden de sus seguidores y abarquen temas como adhesivos e impermeabilizantes.”

Ing. Saúl Morales Medrano

RESPUESTA

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

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

IMCYC ES MIEMBRO DE:

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

Construcción y Tecnología en Concreto. Volumen 6, Número 2, Mayo 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: M.A. 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 29 de abril de 2016, con un tiraje de 5,000 ejemplares. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C. (IMCYC).

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

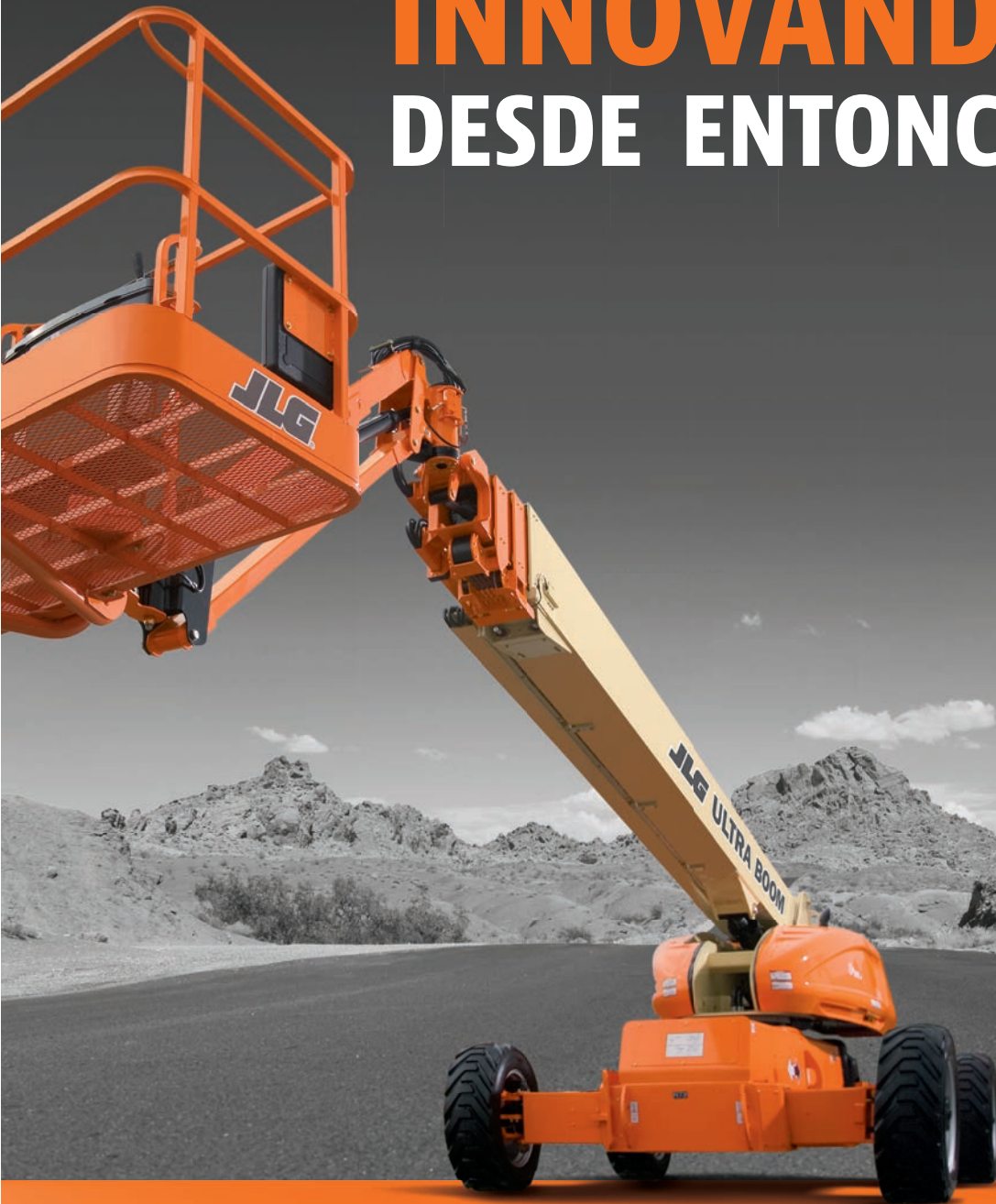
ESTA REVISTA SE IMPRIME EN PAPEL SUSTENTABLE





ESTABLECIDA EN 1969

**INNOVANDO
DESDE ENTONCES**



LLEGANDO MÁS LEJOS POR USTED

Desde la presentación en 1970 de la primera plataforma aérea de trabajo en el mundo hasta el desarrollo del elevador de pluma autopropulsado más grande jamás fabricado, JLG está llevando la innovación a nuevas alturas y mejorando la manera en que las personas hacen su trabajo, en México y en todo el mundo. Conozca al líder indiscutible en equipo de acceso a nivel global.

Visite www.jlg.com/es-mx/JLG-3

JLG[®]
reachingout[®]

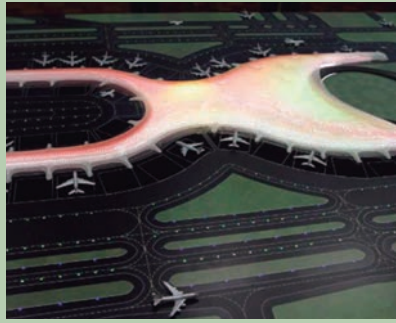


Publica GACM convocatorias de licitación para NAICM

Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México (GACM) dio a conocer los proyectos de convocatoria para las licitaciones de las obras de la construcción de la Pista 3 del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM).

A través de un comunicado la dependencia señaló que la primera convocatoria corresponde al Sistema de Precarga e Instrumentación Geotécnica, Infraestructura de Pavimentos y Ayudas Visuales para la Pista 3 y Área de Túneles del NAICM.

Esta obra además contempla la instrumentación y monitoreo geotécnico para conocer los asentamientos del suelo; la instalación de drenes verticales prefabricados entre 15 y 30 metros de longitud en posición triangular o tres bolillo.



La segunda convocatoria hace referencia a los trabajos para la cimentación tanto de la Torre de Control como del Edificio Terminal de Pasajeros, donde se colocarán 492 pilotes de cemento y varilla con dimensiones de 40 por 40 cm cada uno y longitudes

desde los 16.5 hasta los 22.5 metros para la Torre de Control. Para el Edificio Terminal se instalarán 5 mil 137 pilotes de cemento y varilla de dimensiones de 50 por 50 cm cada uno y longitudes desde los 15 hasta los 21.2 metros.

La convocatoria referente a la supervisión técnica y administrativa de construcción del edificio terminal consiste en contar con una compañía que proporcione el servicio de supervisión, control y apoyo en la administración de las obras de construcción de dicho edificio. **C**



Advics invirtió 10 mdd en parque industrial

Con una inversión de 10 millones de dólares, la empresa japonesa Advics inauguró su nueva planta instalada en el parque industrial Colinas Lagos, en Lagos de Moreno, Jalisco, complejo desarrollado por Grupo Intel.

Jacobo Gardea, director de la planta de producción comentó; "Es el proyecto estrella en la región, tanto por su ubicación geográfica como por la sinergia creada entre la iniciativa privada y el gobierno estatal y municipal. Ya se ha realizado negociaciones con 11 empresas,

cuatro alemanas y siete japonesas, dichas empresas realizarán una inversión de 193.84 millones de dólares y generarán 2 mil empleos formales".

La planta está en un terreno de 8 mil 500 metros cuadrados; sin embargo, tienen planes de expansión

para 30,000 metros cuadrados. De ahí que el proyecto contempla la fabricación, ingeniería, manufactura, ensamblado, compra, venta, importación, exportación, distribución, entre otros servicios relacionados con sistemas de frenos y componentes similares para automóviles.

Aristóteles Sandoval, Gobernador del Estado de Jalisco, reconoció que los corporativos japoneses han volteado al estado, porque conocen la calidad de su capital humano y reconocen los incentivos a corto y largo plazo, luego que el parque albergará a más de 60 empresas de los sectores automotriz, autopartes, metalmecánico, plásticos y aeroespacial.

Asimismo, subrayó que con este desarrollo, Lagos de Moreno busca posicionarse como un destino de inversiones automotrices, aprovechando que se encuentra en medio de un corredor industrial automotriz, sin descuidar el sector ganadero y turístico, en las que ya destaca. **C**





Ampliación de la Línea 12 del metro

La ampliación de la Línea 12 del metro, que llegará hasta Observatorio, tendrá una inversión de 8 mil millones de pesos, afirmó el director general del Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro, Jorge Gaviño Ambriz.

De acuerdo con el directivo, la ampliación tendrá un tramo nuevo de 3.9 kilómetros y en total la ampliación será de 4.6 kilómetros; asimismo, se agregarán dos estaciones entre Mixcoac y la terminal observatorio: Valentín Campa y Álvaro Obregón.

Por su parte el Secretario de Obras de la Ciudad de México (Sobse), Edgar Tungüí añadió que la obra generará 15 mil empleos directos y beneficiará a 220 mil usuarios. “Se logrará una conexión entre la Línea 1 y la Terminal de Autobuses del Poniente siendo una opción de movilidad para esta zona” detalló.

Los trabajos comenzarán a realizarse a finales de abril de este año y concluirá en septiembre de 2017, en las colonias de la delegación Álvaro Obregón y Miguel Hidalgo.

La construcción estará dividida en tres etapas, la primera incluye obras inducidas, construcción de 13 lumbreras, túnel de 4.6 kilómetros y cola de maniobras, la cual se realizará durante este año.

La segunda etapa corresponde a la obra electromecánica y sistema de vías, que incluye la implantación de los elementos de vías conformado por riel, durmientes, balasto y fijaciones; así como la colocación de los equipos de electromecánica.

Y por último, la tercera etapa hace referencia a la construcción de estaciones, depósito de trenes y zona de transición, durante esta fase se desarrollará la construcción de accesos y las nuevas estaciones, las pasarelas, el depósito de trenes subterráneo y la zona de transición. **C**



Nueva central de ciclo combinado en Sinaloa

La empresa española Iberdrola ganó una nueva licitación en México para construir y operar una central de ciclo combinado en el Estado de Sinaloa de 887 megavatios, la cual iniciará operaciones en enero de 2019 y requerirá una inversión de unos 400 millones de dólares, según informes de la misma compañía.

El Gobierno de México, a través de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), decidió publicar en segunda convocatoria esta licitación, mediante un proceso que cumple con las mayores garantías y estándares de transparencia internacionales, donde Iberdrola presentó el precio nivelado de generación más competitivo, se indicó en el boletín de la empresa.

Conforme a la información, dicha empresa “Iberdrola, será la encargada de la

construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de esta planta de generación. Además de ser su propietaria, venderá toda la energía que produzca desde esta instalación a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) mexicana, mediante un contrato a 25 años con cargos fijos de capacidad y cargos por energía”.

Con esta nueva planta de generación, que se añade a las otras siete centrales en las que Iberdrola genera electricidad bajo la modalidad de Productor Independiente de Energía (PIE), se refuerza la relación estratégica entre Iberdrola y la CFE.

La tecnología que se instalará en la Central de Noroeste será de última generación en base a turbinas de gas modelo M501J del fabricante japonés Mitsubishi Hitachi Power Systems (MHPS). **C**



Confianza en la construcción, CMIC

Gustavo Arballo Luján, presidente de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) comentó que: “Este año es de confianza moderada, nos tenemos que adaptar a las nuevas circunstancias, específicamente en el sector de la construcción. Tenemos que voltear a otros modelos de desarrollo, a otros modelos de inversión que permitan continuar con el dinamismo potencial que el país ofrece”.

Precisó que este año el crecimiento del sector rondará el 2.4% y si el panorama económico favorece, será similar al del 2015; cercano al 3 por ciento. “Es una disminución importante; sin embargo, impulsamos esquemas de inversión en infraestructura en el sector



público y privado, donde destaca la vivienda”. Será posible con el impulso de las Asociaciones Público Privadas (APPs) y las concesiones, donde está incluida la vivienda. Asimismo, la inversión extranjera directa, que llega a fases de construcción de plantas, naves o parques industriales, hoteles, restaurantes, y áreas comerciales.

“No es nada menor el tema de los estados, creo que hay que seguir insistiendo en revisar que más podríamos estar haciendo y generar la posibilidad de compra y contrataciones en la gran cadena productiva que significa nuestra industria, eso para nosotros es ganar, aún en estos entornos complicados”, concluyó. **C**



Techo de concreto beneficia a 38 familias

38 familias de Nueva Rosita resultaron beneficiadas con el programa estatal “Techo de concreto” que combate la pobreza extrema.

En este primer trimestre del año la coordinación municipal de programas sociales, intensificó acciones para beneficiar a personas en situación vulnerable. Después de emitir resultados la encuesta “Coahuila habla”, el gobierno del estado en coordinación con los 38 municipios de la entidad emprendió la activación de programas sociales para atención de familias de escasos recursos económicos.

Oscar Davis Sanmiguel coordinador municipal de programas sociales del gobierno del estado, comentó que el beneficiario recibe bultos de cemento para construir 40 metros cuadrados de concreto en el techo de su vivienda.

El beneficiario tiene la elección de distribuir esa medida en su hogar, señalando que solo tiene que costear el costo de varilla, madera,



cimbra y mano de obra. Por su parte en una inversión bilateral autoridades gubernamentales distribuye el concreto o algún otro material que se autorice para la realización de este programa.

Puntualizó que para el resto del año se continuará haciendo estas acciones para combatir la pobreza extrema y mejorar la calidad de vida de miles de coahuilenses. **C**



Universidad Autónoma de Aguascalientes se integra al American Concrete Institute



Como parte del proceso de internacionalización que transforma a la Universidad Autónoma de Aguascalientes en una institución de educación superior líder en la región y el país por su calidad, alumnos de la carrera de Ingeniería Civil rindieron protesta para conformar el Capítulo Estudiantil del American Concrete Institute (ACI), considerado como uno de los organismos técnicos más importantes en el ámbito mundial en lo que refiere a ingeniería y áreas afines.

Al respecto, José Ángel Ortiz Lozano, profesor investigador del Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción, manifestó que este organismo internacional, creado hace más de 100 años, se ha puesto en contacto con universidades de todo el mundo para formar capítulos estudiantiles, es decir, grupos de alumnos que sean asesorados por docentes para que puedan aplicar conocimiento, desarrollar investigación y tecnología sobre el uso del concreto, que es considerado como el material estructural más utilizado en el mundo.

Posteriormente, el Ing. Roberto Uribe Afif, director general del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC), previo a su ponencia Optimización de mezclas de concreto, indicó que con su visita se buscará establecer un convenio entre la UAA y el organismo que dirige para generar una participación conjunta, que permita a los alumnos de Ingeniería Civil conocer otros puntos de vista y fortalecer su formación profesional. **C**



Road Show América Latina - ASTM

Una de las organizaciones internacionales de estándares más grandes del mundo, ASTM International, llevará a cabo un Workshop para la Industria y reuniones importantes en Perú, Chile y Colombia durante el Road Show América Latina a realizarse del 16 al 20 de Mayo.

Líderes de negocios de Norte y Sudamérica se reunirán en esta oportunidad con la Vice Presidenta Ejecutiva de ASTM International, Katharine Morgan, para resaltar cómo la región utiliza los estándares técnicos para impulsar el intercambio comercial.

"La alta calidad de los estándares ASTM apoya el crecimiento económico, la innovación y sobre todo la calidad de vida en toda América Latina," dijo Katharine Morgan. "Este Road Show centra su atención en, aproximadamente, 500 miembros de ASTM de estos tres países, así como en laboratorios, gobiernos, universidades, aso-

ciaciones profesionales y otros socios de ASTM de la región."

Además de los workshops para la industria, el equipo de Katharine Morgan se reunirá con altos funcionarios de los organismos normativos nacionales: el Instituto Nacional de Normalización (INN) de Chile, el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) de Perú y de Colombia, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). ASTM International posee Memorandos de Entendimiento con cada uno de estos tres países por más de una década y 24 Memorandos de Entendimiento adicionales en el continente Americano. ASTM espera poder anunciar nuevas alianzas durante el Road Show. **C**





MEJORANDO LA REDUCCIÓN DE LA FISURACIÓN

La fisuración por retracción plástica en el hormigón suele venir asociada, por un lado, a unas condiciones ambientales extremas (altas temperaturas, bajas humedades y alta velocidad del viento) y, por otro lado, a unas características específicas, tanto de la composición del hormigón, como de la disposición de la armadura

Esta fisuración actúa sobre la superficie expuesta del hormigón recién colocado provocando un secado rápido antes de que este sea capaz de alcanzar valores de la resistencia que puedan absorber las tensiones internas que se generan. Estas fisuras se forman, en general, sin ningún patrón definido, si bien pueden reflejar retículas de armaduras, cuando éstas estén próximas a la superficie.

Las fisuras resultantes suelen ser de no gran importancia estructural aunque sí de significación en las relaciones contractuales establecidas durante la construcción, pudiendo representar una fuente de discordia entre los agentes

que intervienen. Las características geométricas de las mismas con variables, así la longitud se sitúa entre centímetros a metros; la profundidad, entre milímetros a centímetros; mientras que la anchura se sitúa entre de 0.1 a 3 mm.

Aparte de su efecto estético y contractual, las fisuras permiten la entrada de difusión de humedad y oxígeno capaces de corroer la armadura y a su vez promover la degradación estructural disminuyendo así, la vida de la misma. Las estructuras con relaciones altas de área superficial/ espesor (losas en pavimentos, tableros de puentes, canales de irrigación, túneles, elementos paneles prefabricados, etc.) son el tipo de estructura que resulta más susceptible a sufrir este tipo de fisuración.

La solución a este problema, es con un aditivo reductor, en este caso sería un aditivo

reductor de fisuración el cual prácticamente es un elemento fluido que aplicado en el hormigón (o prácticamente en cualquier material cuya base sea el cemento portland) reduce en forma significativa la fisuración por retracción plástica y de secado. No contiene materiales expansivos, pero en cambio actúa químicamente para atacar el principal factor causante de la fisuración. Se ha demostrado que el hormigón tratado con una dosificación de 2% de un aditivo reductor de fisuración por peso de cemento reduce la fisuración por retracción plástica y de secado hasta 80% a los 28 días y 50% a más de un año. Este nivel de reducción de la fisuración en dosificaciones de hormigón bien diseñados, ha probado que elimina la fisuración causada por la contracción en hormigones restringidos. La densidad de un aditivo reductor de fisuración es aproximadamente 0.91 kg/litro.

La retracción por secado del hormigón es un fenómeno complicado el cual se sabe que es el resultado de varios mecanismos. El mecanismo predominante en la retracción del hormigón es la retracción de la pasta de cemento a medida que se va secando, dado que se activan fuerzas capilares en el agua de los poros. Debido a que los poros de la pasta de una dimensión aproximada de 2.50 a 50 nanómetros pierden humedad, se forman meniscos curvos y la tensión del agua tira de las paredes de los poros (en poros con una dimensión mayor a 50 nanómetros, la magnitud de la fuerza de la tensión, relacionada con la dimensión del poro, se torna insignificante).

En este proceso, la disminución de volumen en la superficie está restringida por las zonas próximas (árido grueso y/o armaduras) generando una fisuración elevada por no poder absorber el hormigón las tensiones de tracción. El aditivo reductor de fisuración reduce la tensión en la superficie del agua, con esto se logra que la fuerza que tracciona sobre las paredes de los poros disminuya debilitando la fuerza de retracción. Usando una dosis de 2% del aditivo reductor de fisuración por peso de cemento, se logra reducir la fisuración por retracción plástica y de secado en el orden de 40 a 50%. **C**



Por Ramón Sánchez González

Su correo electrónico es: rsanchez@imcyc.com

REFERENCIAS:

<http://www.materiales-sam.org.ar/sitio/biblioteca/bariloche/Trabajos/A11/1118.PDF>
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=713617>
<http://www.imcyc.com/revistacyt/marzo2012/artposibilidades.html>



MENOS CONTAMINACIÓN EN LA JUNGLA DE CONCRETO

El Smog es un problema que cada vez se hace más grande con el paso del tiempo y que mejor solución que eliminarlo y transformarlo en aire fresco y puro, como lo hacen las plantas mediante la fotosíntesis, esto ya se había intentado en Milán en el complejo de departamentos *Bosco Verticale*, diseñado por el arquitectos Stefano Boeri, que usa plantas y árboles para absorber el CO_2 y purificarlo al mismo tiempo que mantiene temperaturas agradables dentro del edificio por medio del aislamiento producido por la flora, pero ahora en esta ingeniosa y excelente idea para la construcción del edificio Palazzo, Italia se usará hormigón para poder atrapar el Smog.

Para esto se necesitará una mezcla de hormigón y dióxido de titanio, que tendrá como función principal aislar la contaminación de óxido

de nitrógeno del aire para poder atraparlas en sus paredes y convertirla en inofensiva sal que después se enjuaga fácilmente de las paredes cuando llueve, cuando el edificio entra en contacto con la luz, puede “capturar” la contaminación en el aire, transformándolo en sales inertes y reduciendo los niveles de smog. El mortero utilizado comprende 80% materiales reciclados, incluyendo material de desecho de las canteras de mármol, que ayuda a añadir más brillo que en el cemento blanco tradicional. Este nuevo material es también muy “dinámico”, lo que permite la creación de diseños fluidos como las complejas formas utilizadas para los paneles que forman parte de la construcción de Palazzo Italia.

Todos los paneles de la envolvente son piezas únicas. Además de esto, Palazzo, será uno de los edificios más sustentables y que producirá menos contaminantes de CO_2 , consumiendo 40 % menos energía que un edificio convencional de su tamaño en la actualidad y no emite ni un contaminante del aire. Para lograr esto, los diseñadores colocaron un techo de vidrio fotovoltaico que genera 140 kw de energía, lo necesario para alimentar probablemente 11,000 focos de lámpara fluorescente compacta.

Palazzo Italia fue diseñado y concebido como un edificio sostenible de la energía casi cero emisiones, gracias a su constitución de vidrio fotovoltaico en la cubierta y propiedades fotocatalíticas de hormigón de última generación. Un edificio que intercambia energía con su entorno compuesto por 2,000 toneladas de hormigón biodinámico, más de 700 paneles ramificados en los 4,000 metros cuadrados de cubierta. La empresa Nêmesis encargada del proyecto utilizó un diseño geométrico único para crear este envolvente. Es además el símbolo de la arquitectura moderna italiana, es una obra que se caracteriza por la experimentación y la innovación en términos de diseño, los materiales y las tecnologías utilizada. **C**



REFERENCIAS:

<http://astrolabio.com.mx/el-edificio-que-absorbe-el-smog/>

<http://www.ecoportel.net/Eco-Noticias/El-edificio-ecologico-que-se-come-la-contaminacion-ambiental>



LARGA VIDA, LA MEJOR INVERSIÓN

La modernización de una carretera sin duda alguna es una excelente inversión, ya que la intemperización y el uso de los habitantes que transitan por estas carreteras las dañan cada vez más, con el transcurso de los años la reparación de las carreteras suelen ser cada vez más caras si no se les suele dar mantenimiento alguno. Actualmente en Cataluña se está llevando a cabo la rehabilitación de una de sus carreteras, en la ciudad portuaria de Tarragona, la empresa encargada de esta obra es la empresa española Sorigué, siendo la primera empresa de construcción española que utiliza un extendido de capa fina y al mismo tiempo desarrolla nuevas mezclas para la restauración de la capa de rodadura.



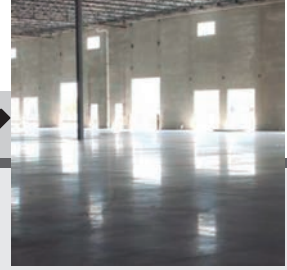
La restauración de esta carretera consiste en extender sobre la capa de rodadura existente una capa fina con un alto contenido de ligante producto de la suma de la mezcla en caliente con el del riego de adherencia, este concepto asegura la creación de una membrana impermeable que garantiza el sellado de las capas inferiores, un importante valor añadido en un paseo construido sobre un dique en el que no son raras las inundaciones debido a los vientos fuertes y el oleaje.

Para que esto fuera viable se tendrá que generar una unión de las capas especialmente cualitativa, por lo que la empresa utilizó una emulsión formada con 65 % de betún modificado con polímeros y 35 % de agua. La aplicación de esta emulsión modificada con polímeros nos da una garantía de su rápida rotura, de forma que el betún residual de la emulsión queda perfectamente integrado en la mezcla final. Siendo contrario a lo que ocurre en la construcción convencional, los camiones y la extendidora no pasan por encima de la película de emulsión por lo que ésta permanece intacta en toda su extensión.

Los beneficios de utilizar este método son costos bajos, ahorro de tiempo y por supuesto una larga vida. Los costos son bajos dado que, gracias al escaso espesor de la capa, se ha de contar con costos mucho más bajos de fresado. El ahorro de tiempo se produce porque el riego del betún modificado con polímeros, de alta calidad, y el extendido de la capa de rodadura se pueden realizar en un mismo proceso de trabajo. Añadiendo además que el extendido de la capa fina también genera revestimientos muy resistentes. Como la película de ligante rociada forma un sellado integral de la capa inferior, se crea una hermetización eficaz del cuerpo de la carretera que no permite pasar el agua, lo que aumenta la duración de toda la estructura de capas. **C**

REFERENCIA:

Revista CONSTRUCCIÓN PAN-AMERICANA, Enero 2016, rehabilitando una carretera en Cataluña, paginas 36,37.



PISOS INDUSTRIALES CON UNA MAYOR CALIDAD (Parte 2)

Para tener una mejor calidad en pisos industriales se necesita un nuevo sistema que favorezca las necesidades de los pisos, tiene que ser un sistema competitivo económicamente y eficaz con los métodos de construcción de las normas de los pisos. Esto se ha logrado gracias a la exclusión de materiales y procedimientos innecesarios, añadiendo solamente los materiales y la tecnología necesaria para poder cumplir con los requisitos de los dueños. Para que dicho sistema asegure este éxito, debe controlar sus instalaciones desde el principio hasta el final. El sistema se convertirá en el ingeniero de registro de cada piso, proporcionando ingeniería y especificaciones, incluyendo el detalle de las juntas, tablas de capacidad de cargas y la mezcla base de concreto hecho de materiales y las condiciones locales.

Estas son las principales características del sistema actual:

- **Espaciamiento de juntas:**

Hace algún par de años, había colocado cierto espaciamiento a lo largo de las juntas, así que las losas en el suelo alcanzaban un rango entre 30 -60 ft (9-18 m) en longitud. Estudios recientes de campo indican que más de 100 ft (30.5 m) de largo (cada dos columnas) es posible este espaciamiento sin agrietarse.

- **Ancho de la junta:**

El sistema usa discos de diamantes con un ancho de 1/16 in (1.5 mm) para todo el trabajo. La meta es mantener necesariamente el ancho de las juntas por debajo de 1/4 in (6 mm).

- **Relleno de juntas:**

El relleno de las juntas puede ser un grave problema, ya que este puede restringir el movimiento o perder algún vínculo a lo largo de un borde. Este sistema ha desarrollado juntas compresibles que se insertan de manera efectiva sellando las juntas y manteniéndolas en un solo lugar.

- **Concreto:**

La mezcla diseñada para la eficiencia de este proyecto, favorece a los agregados bien graduados, con un tamaño máximo de agregado de 1- 1/2 in (38 mm).

- **Reducción de espesor:**

Si la parte superior e inferior de una losa se evapora el volúmen a la misma velocidad, el alabeo se podrá evitar y las losas del piso permanecerán en pleno contacto con el suelo. Permitiendo reducir el espesor de las losas.

- **Eliminación de hardware:**

Eliminando las juntas dominantes y el alabeo, la transferencia de carga hacia el hardware no será requerida; y

- **Curado:**

Las losas no serán curadas de la manera convencional. Serán auto curadas.

No obstante el sistema casi logra las peticiones de los dueños, así mismo este siendo rentable mediante la eliminación de la pasta de cemento innecesaria, las juntas de suelo y relleno, así como el espesor y la carga de transferencia en el hardware. **C**

REFERENCIA:

"Infrastructure building better floors", Revista Concrete International, Febrero 2016.



➤ NANOTECNOLOGÍA Y CONCRETO



Por: Juan Fernando González G.



Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografías: Images Google

Para comprender a la nanotecnología habría que empezar por definirla de una manera sencilla y saber que se trata del estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia, la explotación de fenómenos y propiedades de la materia a nano escala.

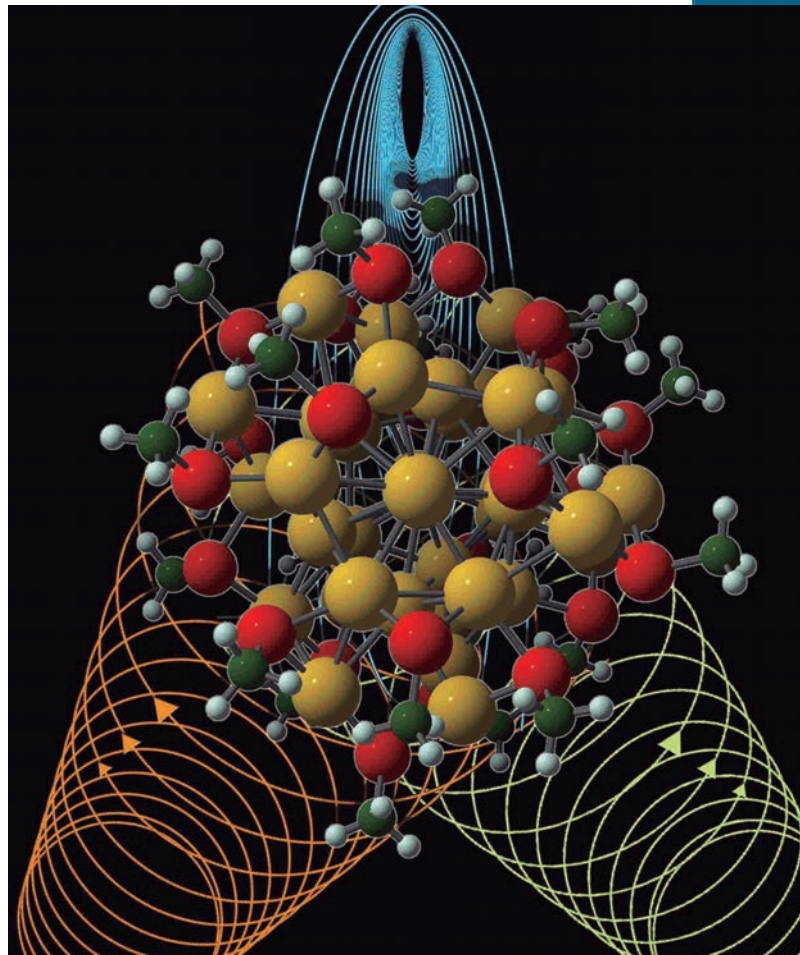
Kim Eric Drexler, un prestigioso ingeniero estadounidense egresado del Instituto Tecnológico de Massachusetts, ofrece una definición un poco más detallada. Se trata, dice, "del control de la materia basado en la manipulación, molécula por molécula, de productos y subproductos por medio de sistemas de alta precisión, así como productos y procesos de manufactura molecular, incluyendo el mecanismo molecular".

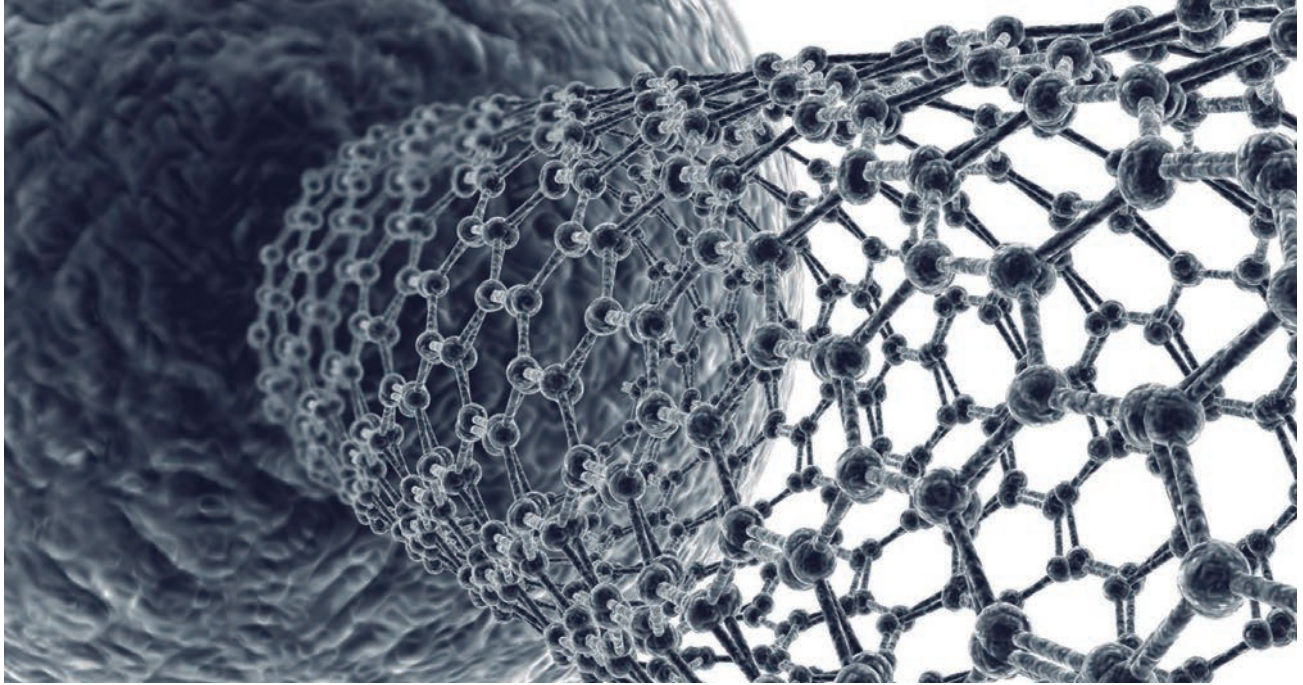
Lo que hoy se asemeja a la ciencia ficción parecía una locura, o al menos una materia incomprendible, para la mayoría de la comunidad científica de la década de los 50's. Gracias al talento y genialidad del físico estadounidense Richard Feynman, ganador del premio Nobel de Física en 1965 (por su trabajo relacionado con la electrodinámica cuántica) hoy existen múltiples aplicaciones de la nanotecnología en varios rubros del quehacer humano.

Todo empezó cuando Feynman pronunció una conferencia en la "American Physical Society", a la que tituló "Hay mucho espacio al fondo" (*There is plenty of room at the bottom*) en la que explicó que era posible manipular, controlar y fabricar objetos de muy pequeñas dimensiones, abordando el problema desde una perspectiva absolutamente distinta a como se había hecho hasta el momento. "Me gustaría describir un campo en el cual muy poco ha sido hecho hasta el momento, pero en el que, en principio, una gran cantidad de cosas pueden

hacerse. Más aún, lo más importante es que podría tener un gran número de aplicaciones técnicas. De lo que quiero hablar es del problema de manipular y controlar objetos a muy pequeña escala", señaló el científico egresado del Instituto Tecnológico de Massachusetts.

Como si tuviera un poder premonitorio, Feynman reflexionaba: "En el año 2000, cuando se mire hacia atrás, todo el mundo se preguntará por qué hasta el año 1960 nadie empezó a moverse seriamente en esta dirección. No me asusta considerar la pregunta final de si en el futuro podremos colocar los átomos como queramos: ¡los verdaderos átomos, aquellos que están al fondo!





Y ¿cuáles serían las propiedades de los materiales si pudiéramos verdaderamente colocarlos como quisiéramos? No puedo saber exactamente qué pasaría, pero no tengo la menor duda de que si controlásemos la colocación de objetos a una pequeña escala, tendríamos acceso a un amplio rango de propiedades que los materiales pueden presentar y podríamos hacer una gran cantidad de cosas".

NANOTECNOLOGÍA EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

La nanotecnología ha sido implementada en diferentes sectores industriales, aunque algunos expertos creen que el de la construcción ha presentado cierto rezago si se compara con áreas como la electrónica, automovilística y química farmacéutica, en las cuales se han obtenido resultados consolidados e incluso comercializables.

Así lo señala la doctora María José López Tendero, quien fue coordinadora del Instituto Tecnológico de la Construcción (AIDICO), asentado en la ciudad de Valencia, España, y actualmente cofundadora de *Laurentia Technologies* (compañía especializada en el desarrollo y fabricación de nanomateriales), quien establece que los principales avances en construcción son en el ámbito científico. Se ha estudiado con mayor interés en la nanociencia de los materiales cementantes con un aumento del conocimiento y comprensión de

los fenómenos a nano escala (por ejemplo la estructura y las propiedades mecánicas de las fases hidratadas del cemento, las interfaces en el concreto y los mecanismos de degradación). También se ha progresado en el conocimiento a escala nanométrica, gracias al uso de técnicas como la microscopía electrónica, la microscopía de fuerza atómica, la resonancia magnética nuclear, entre otras.

"El concreto puede ser nano modificado mediante la incorporación de nano materiales para controlar el comportamiento de los materiales y adicionar nuevas propiedades, o mediante la modificación de moléculas en las partículas de cemento, agregado y aditivos para aportar nuevas funcionalidades. Entre ellas están: concretos de baja resistividad eléctrica, capacidades auto sensoras, capacidades de auto limpieza, capacidades de auto reparación de microfisuras, autocontrol de la corrosión, etcétera", apunta la experta.

NANO INVESTIGACIÓN

En un artículo sumamente interesante, los investigadores Konstantín Sobolev y Miguel Ferrada Gutiérrez, adscritos a la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Nuevo León, explican que la nanotecnología cambiará el mundo del concreto.

Los científicos detallan que entre los nuevos polímeros de nano ingeniería se encuentran los super plastificantes de alta eficiencia para mezclas de concreto y fibras de alta resistencia con capacidad excepcional de absorción de energía.

Las nano partículas, como el sílice, son aditivos muy efectivos para mezclas poliméricas y el concreto, lo cual hace parte de los trabajos que buscan aumentar el rendimiento y la auto-compactación del concreto sin afectar la trabajabilidad y la resistencia del mismo a base de cemento Portland, una de las materias primas de mayor consumo en el mundo.

“Desde el punto de vista de la ingeniería, la estructura compleja con base cementicia a escala nano, se encuentra aparentemente en evolución hacia una nueva generación que ofrezca un concreto más resistente y durable, con mejor respuesta a la tracción-deformación y más amplio rango de propiedades como la conductividad eléctrica, la humedad y otras. Los nanoligantes o los materiales nanocementantes de ingeniería con nanocomponentes cementicios y partículas de escala nano integrarán la nueva escala de innovación y desarrollo”, acotan los investigadores en el artículo publicado en la revista Noticreto. El potencial es inmenso, la nanotecnología tendrá gran importancia en el mejoramiento del rendimiento de los materiales convencionales y procesos constructivos.

NANOTECNOLOGÍA MEXICANA

La empresa mexicana Concreto Poliamídico LuminaKret, comandada por el arquitecto Jesús Cervantes Herrera, entró con el pie derecho a la escena de la construcción a través de la incorporación de nano-bots (semiconductor metálico) al cemento o concreto hidráulico, los cuales, al entrar en contacto con la luz solar, generan una reacción química que reduce el nivel de contaminación, el calentamiento global y la lluvia ácida en las grandes metrópolis.

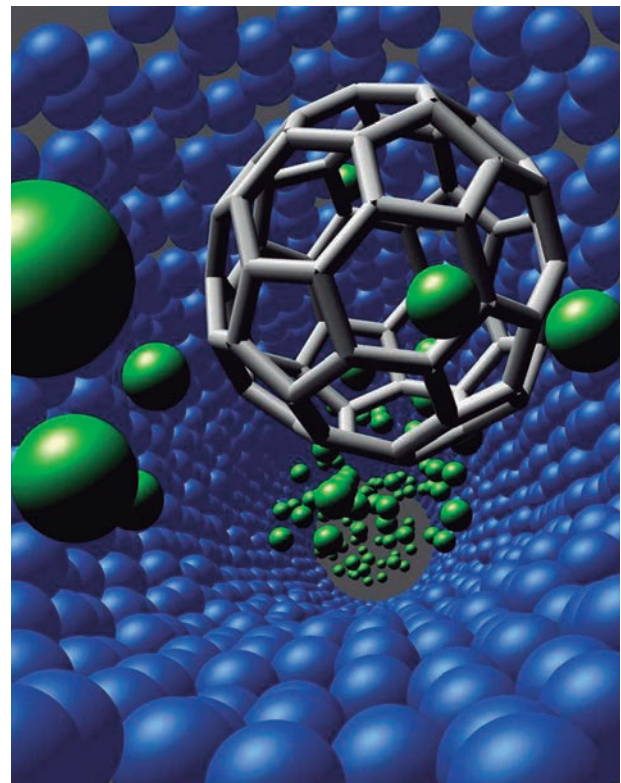
Construcción y Tecnología en Concreto charló en exclusiva con el director de dicha empresa para conocer, de viva voz, las posibilidades que ofrece la nanotecnología a los productos cementantes. “Iniciamos el diseño y desarrollo de nano materiales fotoactivos, bidimensionales y nano filamentos cristalinos en 2008. Actualmente, nuestros materiales desvinculan los agentes patógenos que forman la contaminación ambiental, controlan

el calentamiento global, disminuyen la niebla fotoquímica, regulan la lluvia ácida y evita el envejecimiento prematuro de las estructuras de concreto, implementando la degradación permanente de los (NOx, NHx, SOx, COx, NH₃, NH₄, Hg, Al, Ca, y VOC's), componentes de la contaminación, mediante un semiconductor metálico activado únicamente por agua e iluminación natural.

Los materiales de siguiente generación ofrecen la solución a los problemas mencionados, debido a su versatilidad y novedosa forma alotrópica hexagonal, los filamentos cristalinos, las partículas nano métricas, la disposición espacial y la formación trans de algunos monómeros ofrecen unas características mecánicas dinámicas, reológicas, Tixotrópicas, y Tribológicas excepcionales en el concreto hidráulico”, explica.

INGENIEROS Y CEMENTERAS

Quizá no con la celeridad que ocurre en otras áreas del saber humano, como la medicina, la biología o la aeronáutica, por mencionar sólo algunas, pero es evidente que el futuro ya nos alcanzó.



➤ VANGUARDIA EN NANOTECNOLOGÍA Y EL CONCRETO

- *Cinco países dominan la actividad y fuerza del desarrollo tecnológico en nanotecnología: Estados Unidos, Japón, Corea del Sur, Alemania e Italia.*
- *Tres países clasificados como "Niche Players", que poseen una elevada fuerza en desarrollo en tecnología; Taiwán, Israel y Singapur.*
- *Dos países con alta actividad en nanotecnología, pero bajo nivel en la fuerza del desarrollo tecnológico en términos relativos: Reino Unido y Francia.*

Fuente: Concreto Poliamidico LuminaKret

Por eso, es interesante saber sobre el conocimiento que existe en el medio de la construcción acerca de la nanotecnología y sus diversas aplicaciones.

"La nanotecnología es una disciplina incipiente que será de vital importancia en el futuro inmediato. Una de las profesiones más demandadas será la de ingeniero-nano tecnólogo, que serán personas que conozcan a fondo la construcción y que tengan conocimientos de nanotecnología, lo cual les permita usar nuevas herramientas y técnicas, que serán cada vez más pequeñas y menos costosas. Además, todos los técnicos especializados en manipular instrumentos nanotecnológicos, en todo tipo de industrias, tendrán un sitio bien remunerado en el mercado laboral", afirma el arquitecto Jesús Cervantes Herrera.

• *¿Qué sucede con la industria cementera y, específicamente con los productores más grandes de este material en el planeta?*

"En España, Holcim ha declarado recientemente que lanzará al mercado un nuevo cemento con características anticontaminantes sin emplear la iluminación y la energía solar. Cemex, por su parte, continúa sus investigaciones para recuperar terreno dentro de la industria de la

producción de cemento con base en carbono cero. El conocimiento transformado en beneficios económicos aún permanece ausente en la industria de la construcción, salvo excepciones de empresas italianas, alemanas, japonesas y norteamericanas que ya se observan participando en el mercado nacional, regulando la actividad", señala el entrevistado, quien remata su comentario diciendo que no tienen ninguna relación con empresas cementeras y que "nuestra investigación se ha conducido con el apoyo de investigadores asociados japoneses, españoles y mexicanos".

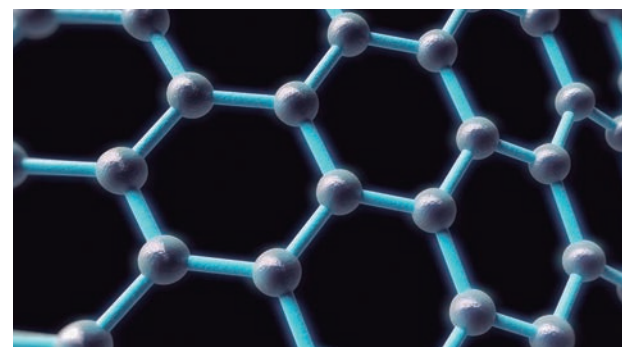
DESDE ADENTRO

• *¿Qué tipo de materiales nanotecnológicos ha desarrollado su empresa, cuáles son sus características y qué tipo de beneficios aporta a la industria de la construcción?*

"Los filamentos cristalinos en su resolución molecular se caracterizan por su alta resistencia derivada de su orientación, aportando a las estructuras de concreto un incremento en su resistencia a la flexión ($f' R$), desde un 100 % e incremento en su resistencia a la compresión ($f' c$) en un 200 %. Nuestros materiales nanométricos sometidos a presión hidrostática y bajo la técnica desarrollada, aportan una resistencia hasta 200 veces mayor que la del acero tradicional empleado en nuestras estructuras de concreto como las conocemos hasta antes de nuestra innovación".

• *¿Y otras líneas de investigación?*

"Sí, en el desarrollo de un semiconductor metálico, sales metálicas, incorporado en la matriz de concreto hidráulico premezclado mediante el proceso de absorción, que reduce los efectos de la contaminación ambiental en un rango del 60 al 85 %, controla el calentamiento global y hace uso eficiente de la energía solar a través de tecnología limpia", asevera.

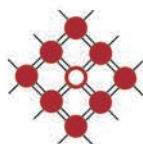


La empresa también trabaja en otros proyectos relacionados con:

- **Materiales basados en carbono:** nano materiales de carbono, fullerenos, que incluyen puntos cuánticos, nano partículas de oro y plata y óxidos metálicos como el dióxido de titanio.
- **Dendrímeros:** nano materiales que son polímeros de tamaño nano métrico contruidos a partir de unidades ramificadas. La superficie de un dendrímero tiene numerosos extremos de cadena, que se pueden adaptar para desempeñar funciones químicas específicas.
- **Compuestos:** que combinan las nano partículas con otras nano partículas o con materiales de mayor tamaño. Las nano partículas, como arcilla a nano escala, ya se están añadiendo

a numerosos productos, desde piezas de adocretos a materiales de recubrimientos, selladores, pinturas y recubrimientos pétreos, para mejorar sus propiedades mecánicas, térmicas y protectoras.

Se quedan en el tintero un sinnúmero de preguntas y muchos datos que deberán guardarse para otra entrega relacionada con este tema. Por ahora, un comentario final del arquitecto Cervantes Herrera que mueve a la reflexión: "Nuestra infraestructura está siendo atacada constantemente por el smog (niebla foto química) degradando los elementos arquitectónicos y estructurales con base en concreto hidráulico, sin aprovechar en un mol las ventajas de la radiación solar. Los materiales foto activos aportan grandes ventajas para solucionar el problema social-ambiental. Para subsistir, el ser humano requiere, agua, aire, energía lumínica y concreto, que son nuestros principales elementos", concluye. **C**



CONCRETO POLIAMÍDICO LuminaKret

- Luminakret es una empresa mexicana dedicada a la producción, distribución, comercialización e innovación de concreto hidráulico premezclado en sus diferentes resistencias empleando materiales bidimensionales y nanométricos en la industria de la construcción.
- Regeneramos el medioambiente con tecnologías limpias (Cleantech).
- El empleo de nuestros nanobots aporta el 60 % del uso eficiente de la energía solar.
- Desvinculan los agentes patógenos componentes de la contaminación ambiental (NOx, SOx, COx, VOC's); controlan el calentamiento global, evitan el efecto invernadero, la niebla fotoquímica, la lluvia ácida e impiden el envejecimiento prematuro de las estructuras de concreto.
- Solucionamos un problema social y ambiental en nuestro país.



PACHUCA, HIDALGO

Plan de Ayala 187
Fracc. Constitución
Pachuca, Hgo. México, C.P. 42080
concretopoliamidico@gmail.com
www.luminakret.com

PUEBLA, PUE.

Quinto Retorno del Circuito de Osa Menor 2- 3A
Reserva Territorial Atlixcayolt
San Andrés Cholula (CD. Judicial)
Puebla, Pue. México, C.P. 72810
Tel Oficina: +52 (222) 636 4449
hi@luminakret.com

GUADALAJARA, JAL.

Lerdo de Tejada 1965-103
Col. La Fayette
Guadalajara, Jal. México, C.P. 44160
Iris.Saenz@luminakretusa.com

Danila Fabiane Ferraz

Especialista de W. R. Grace Holdings, S.A. de C.V.
danila.f.ferraz@gcpat.com



ADITIVOS REDUCTORES DE AGUA PARA CONCRETO PREMEZCLADO

La búsqueda por concretos de alta eficiencia alineada con la reducción del consumo de cemento es un desafío para el escenario actual encontrado en el sector de la Construcción. Esto ocurre en función de la alta demanda por la disminución del impacto ambiental provocado en la cadena de producción del cemento. Para llegar a este objetivo, se han buscado a lo largo de la historia nuevos materiales que permitan mejorar la tecnología del concreto.

Los aditivos químicos son productos adicionados al cemento, mortero o concreto que tienen la función de mejorar sus propiedades. Las dosis de los aditivos químicos generalmente están alrededor de 0.05% hasta 5.00% de la masa del cementante. Actualmente los aditivos químicos son un integrante adicional de los materiales cementantes debido a las varias ventajas que traen en el estado fresco y endurecido del concreto.

El desempeño de cada aditivo depende de la necesidad específica de su aplicación, de esta forma, existen casos donde se requiere de una mayor demanda de dispersión sin la necesidad de permanencia en función del tiempo y en otros casos lo contrario es lo adecuado.

Por lo tanto, para cualquier escenario es muy importante la correcta evaluación de los parámetros específicos. La mejor eficiencia de cada producto, depende de la sinergia con los agregados y los materiales cementantes utilizados en la formulación del concreto sabiendo que cada cemento es producido con distintas características físicas (finura y morfología de los granos), químicas y mineralógicas. La ASTM C 494, clasifica los aditivos químicos para concreto en distintas clases, pero solo vamos a mencionar los dos principales tipos: Tipo A – Reductores de agua y Tipo F – Reductores de agua de alto rango.

REDUCTORES DE AGUA Y REDUCTORES DE AGUA DE ALTO RANGO

Conocidos como plastificantes, los reductores de agua proporcionan reducción de la cantidad de agua de por lo menos 5%, siendo de esta forma, posible hacer concretos con menores cantidades de agua para un mismo revenimiento, disminuyendo la relación agua cemento y contribuyendo para aumentar la durabilidad con menor costo aplicado. Los reductores de agua presentan en su composición compuestos como lignosulfonatos, sales de ácido hidroxicarboxílico y polisacáridos.

Los aditivos reductores de agua de alto rango o superplastificantes, proporcionan reducción de la cantidad de agua en por menos 12% hasta 40%. Estos aditivos además de permitir una importante reducción de la relación agua/cemento, pueden también mejorar las propiedades reológicas del concreto. Las principales bases químicas de los aditivos superplastificantes son: Naftaleno, ya sean sales condensados de naftaleno sulfonato (NSFS) o melamina sulfonato (MSfC) y productos base de policarboxilato (PCE). De forma distinta a los aditivos NSFS y MSfC, la estructura del PCE presenta varias maneras de aplicación. Las propiedades de los PCEs son determinadas por parámetros moleculares dentro de su composición química.

INTERACCIÓN QUÍMICA CEMENTO/ADITIVO

Cuando el cemento y agua son mezclados, las partículas finas del cemento en hidratación tienden a la floculación debido a la naturaleza en la polaridad de la molécula del agua y en consecuencia de las fuerzas de atracción de Van der Waals entre las partículas (fuerzas electrostáticas entre regiones de cargas eléctricas

Figura 1 (a): Mecanismo de repulsión electrostática para la cadena de naftaleno y melamina (b) mecanismo de repulsión estérica para la cadena de policarboxilato.

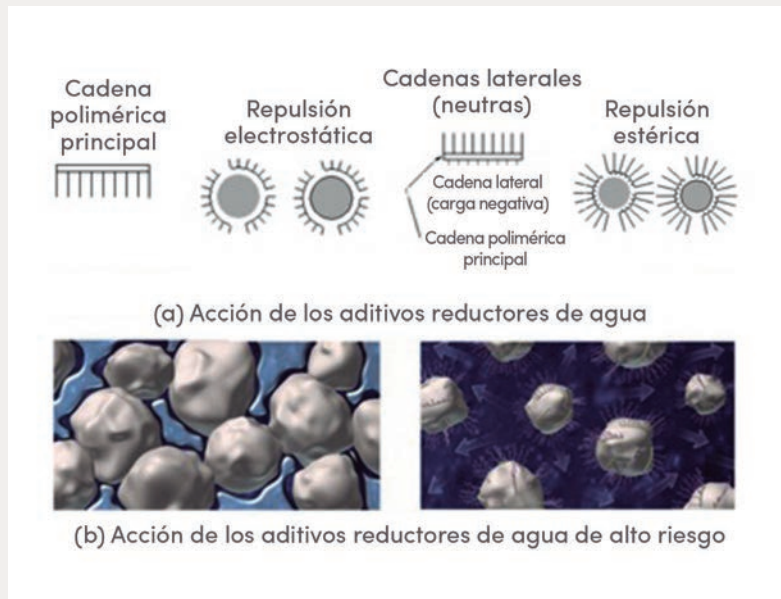
*dibujos cambiados a partir de COLLEPARDI et al, 1999; figura (b) donada por W.R. GRACE

opuestas en la superficie del cemento, que resultan del proceso de molienda del clinker o adiciones minerales como escoria, puzolanas o calizas).

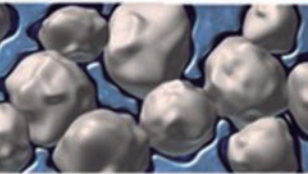
Las fuerzas de atracción entre las moléculas de agua y los granos de cemento en hidratación presentan una adhesión fuerte, haciendo que la estructura floculada permanezca intacta durante el proceso de mezcla del concreto. De esta forma, el concreto tendrá un exceso de agua para una misma trabajabilidad, resultando en el aumento de la porosidad y reducción de la durabilidad. La estructura floculada también disminuye el área específica de las partículas del cemento disponible para las reacciones de hidratación. Las reacciones de hidratación empiezan inmediatamente después del contacto entre el agua y cemento. Para que la distribución del agua en la mezcla sea homogénea, las partículas de cemento deben ser defloculadas y dispersas.

La función de los aditivos reductores de agua es dispersar las partículas de cemento en hidratación, liberando el agua retenida entre los granos de cemento aumentando la fluidez de la mezcla. Los reductores de agua se adsorben en la superficie de las partículas de cemento en hidratación, produciendo repulsión entre los granos adyacentes del cemento debido a una combinación de fuerzas electrostáticas, resultando en defloculación (Fig. 1), consecuentemente, el agua retenida entre los granos es liberada, aumentando la plasticidad de la mezcla.

Algunos aditivos reductores de agua, como los lignosulfonatos, también pueden disminuir la tensión superficial del agua, aumentando el efecto de "lubricación" de las partículas de cemento.



(a) Acción de los aditivos reductores de agua



(b) Acción de los aditivos reductores de agua de alto riesgo

En los aditivos superplastificantes base policarboxilatos, los efectos estéricos son las principales fuerzas de repulsión. La repulsión estérica resulta de la adsorción de la cadena de polímero en la superficie del cemento y del largo de las cadenas laterales del polímero a partir de la superficie del cemento (Fig. 1). Además de esto, los PCEs pueden proporcionar mayores tiempos de permanencia si son comparados con otras tecnologías de reducción de agua, como los lignosulfonatos, NSFS y MSFC debido al efecto de las fuerzas estéricas al ser significativamente más fuertes que las interacciones electrostáticas, presentando generalmente, menores dosis para un mismo revenimiento del concreto (desde 50% hasta 75% de disminución de la cantidad).

Los PCEs proporcionan mayores tiempos de permanencia alineados con una excelente reducción de agua, existe una fuerte tendencia de estos aditivos por reemplazar los aditivos base lignosulfonato en las plantas de concreto, principalmente para proyectos que necesitan de revenimientos arriba de 160 mm y altas resistencias tempranas, ya que estos productos son menos sensibles a los retardos de fraguado y presentan óptimos costo beneficio principalmente con consumos de cemento arriba de 300 kg/m³. **C**

Cómo hacer más durables las estructuras marinas

En los últimos años se habla cada vez más del diseño por durabilidad de las estructuras, en especial de estructuras en ambientes agresivos. Esta tendencia está llevando a buscar estándares más altos para los materiales de construcción y reparación y mayores exigencias en la práctica constructiva. En consecuencia, las empresas de materiales para construcción se dieron a desarrollar sistemas especiales que se adapten a las duras exigencias que imponen los ambientes agresivos.



Diana Patricia Torres Espinal
Ingeniera de especificaciones,
Toxement S.A., Colombia



Reproducción autorizada
por la revista Noticreto
131, de Julio – Agosto 2015.
Editada por la Asociación
Colombiana de Productores
de Concreto – ASOCRETO

Fotos y esquemas:
Cortesía Toxement S.A.



► *Dentro de la más reciente tecnología en materiales de reparación se cuentan los que pueden ser aplicados bajo el agua, lo que permite hacer reparaciones y protecciones en zonas sumergidas constantemente.*

ENFOCADO EN INNOVACIÓN

Soluciones en
aditivos
para cemento
y concreto

Alto y medio
rango

• **ADVA™**
Aditivo reductor de agua de alto
desempeño
Superplastificante

• **MIRA™**
Aditivo plastificante multifuncional
Reductor de agua

TORRE KOI MONTERREY – SKY RESIDENCES

- Torre más alta de México.
- Tercer torre más alta de América Latina.
- Altura 280 mt – 67 niveles.
- 140,000 M² de espacios para Oficinas.
- Departamentos, Albercá Semi olímpica y Hotel

LA MARCA CONOCIDA Y DE CONFIANZA, TIENE UN NUEVO NOMBRE

GRACE



Más
información
visite nuestro sitio Web
GCPAT.com/innovation

Uno de los ambientes agresivos que presenta mayores desafíos a una estructura es el marino, debido a la presencia de agentes desencadenantes como los cloruros, sulfatos, dióxido de carbono y oxígeno, que bajo condiciones propicias pueden generar problemas de corrosión del acero de refuerzo, carbonatación y expansiones por ataque de sulfatos.

EL CONCRETO REFORZADO Y LOS AMBIENTES MARINOS

El daño en las estructuras de concreto reforzadas ocurre por tres factores principales: la presencia de agua, la exposición a los agentes agresivos del medio y la porosidad o permeabilidad del concreto ocasionada por una relación alta de agua/material cementante, un curado deficiente, presencia de microfisuras o una colocación inadecuada.

Esta porosidad permite que al concreto ingrese agua que transporta los agentes agresivos, con lo cual comienza el proceso de deterioro debido a los efectos de la corrosión del acero de refuerzo o a reacciones adversas en la matriz de cemento, lo que lleva finalmente a disminuir la durabilidad de la estructura.

Esta corrosión del acero de refuerzo resulta ser uno de los principales factores de daño. El fenómeno consiste en una reacción electroquímica en la cual el refuerzo se corroe generando óxidos e hidróxidos de hierro, que por su mayor volumen ocasionan tensión dentro del concreto; con ello se pierde adherencia entre el acero y el concreto, hay delaminación y desprendimiento de la capa de recubrimiento, y se altera la integridad de la estructura.



➤ *Los recubrimientos constituyen una defensa contra la entrada de cloruros y sulfatos, contra la carbonatación y el ataque biológico y evitan o retrasan el inicio del deterioro de la estructura.*

Otro factor que incide en un deterioro temprano de la estructura es la mala colocación de la armadura, cuando el espesor del recubrimiento es menor al exigido; entonces las barras estarán más expuestas a la corrosión. Para muelles y puertos, la NSR 10 exige como mínimo 7.5 cm de recubrimiento. Por todo lo anterior resulta importante aplicar no sólo buenas prácticas constructivas, sino también utilizar productos químicos especiales que protejan las armaduras y el concreto de agentes agresivos.

DEL CONCRETO AL RECUBRIMIENTO

Los materiales de alta tecnología desarrollados en los años recientes permiten aumentar la durabilidad de las estructuras y son aplicables desde la mezcla de concreto hasta la fase final de protección de la estructura.

**MEJORAMOS EL CONCRETO
REDUCIENDO COSTOS
CONSTRUIMOS CONFIANZA**



Línea Sika® Plast

Reductores de agua y plastificantes de alto desempeño para concretos convencionales.

- Permiten fabricar concretos con mejor costo-desempeño al reducir el consumo de cemento y agua por metro cubico.
- Fabricar concretos mas durables.
- Fabricar concretos convencionales con menores contenidos de aire.

 Sika Mexicana  @Sika_Mexicana

01 800 123 74 52
www.sika.com.mx

CONSTRUYENDO CONFIANZA



Aditivos inhibidores de corrosión

Los aditivos inhibidores de corrosión son materiales que se agregan a la mezcla de concreto con el objetivo de retardar la aparición o reducir la velocidad de la corrosión. Se clasifican en inhibidores anódicos y catódicos: numerosos expertos consideran a los inhibidores anódicos como los más efectivos porque incrementan la cantidad de iones de cloruro necesaria para desestabilizar la capa pasiva, es decir que estabilizan la protección del acero de refuerzo; en cambio, los inhibidores catódicos detienen la corrosión porque buscan disminuir la velocidad de la reacción que la ocasiona.

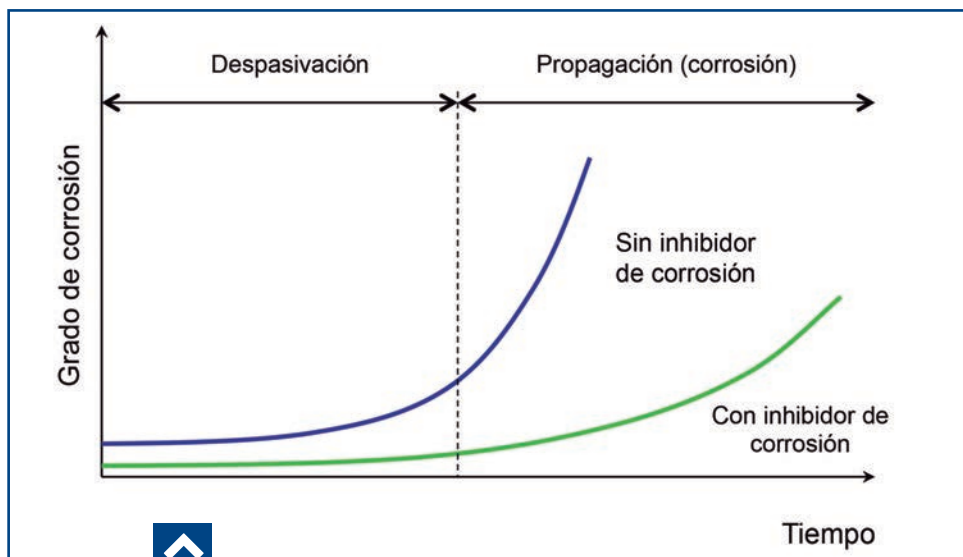
Los inhibidores de corrosión anódicos han demostrado que prolongan la durabilidad de las estructuras en ambientes agresivos aumentando hasta tres veces la vida útil esperada de las estructuras.

existentes. Sin embargo, cuando se incluye desde el proceso mismo de diseño de los proyectos, genera ahorros significativos a largo plazo.

Aditivos reductores de agua

Aunque los aditivos reductores de agua son de uso común en la industria de la construcción, cuando se habla de estructuras expuestas a ambientes agresivos cobran mayor importancia debido a las exigencias de relaciones agua/material cementante máximas de 0.4 que buscan disminuir la porosidad del concreto.

Los aditivos reductores de agua han evolucionado y sus composiciones y características varían según el tipo de cemento que se utiliza en el concreto, por lo cual es importante asesorarse de expertos para seleccionar el aditivo más adecuado para la fórmula del concreto a utilizar.



Grado de corrosión Vs. Tiempo.

Otros aditivos y adiciones

Existen numerosos aditivos o adiciones que buscan disminuir la porosidad del concreto aumentando su resistencia a la penetración de agentes agresivos. Entre ellos se encuentran los aditivos incursores de aire, adiciones como ceniza volante, escoria de alto horno, humo de sílice y refuerzos secundarios como fibra de nylon y polipropileno.

Uso de fibras sintéticas

La sustitución de refuerzo metálico por fibras sintéticas reduce los riesgos de corrosión en concretos expuestos a ambientes marinos. Las microfibras sintéticas contribuyen a prevenir la fisuración por retracción plástica y por secado. Las macrofibras sintéticas autofibrilantes permiten reemplazar la malla electrosoldada e incluso el acero de refuerzo estructural, previo análisis del diseño, por lo cual mejoran el desempeño post-agrietamiento del concreto.

Ánodos de sacrificio

La tecnología de los ánodos de sacrificio está enfocada a mitigar la corrosión del acero de refuerzo. Su función básica es contrarrestar el efecto de la celda galvánica y extender significativamente la vida útil de las reparaciones de concreto. Su mayor aplicación en la actualidad está ligada a la reparación de estructuras

Materiales de reparación

Los materiales para la reparación de muelles y puertos deben presentar características especiales y diferentes a los sistemas comunes utilizados en construcción. Normalmente, estos productos incluyen compuestos adicionales que les brindan mayor resistencia química o inclusive protección específica contra la corrosión, como es el caso de los morteros con inhibidor de corrosión.



Materiales para reparación bajo agua:

Dentro de la más reciente tecnología en materiales de reparación se cuentan los que pueden ser aplicados bajo el agua, lo que permite hacer reparaciones y protecciones en zonas sumergidas constantemente. Estos materiales son aminas hidrofóbicas que desplazan el agua de la superficie del concreto, permitiendo la adherencia y la reacción bajo el líquido.

PROTECCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

Por último, es de vital importancia concientizar a los constructores sobre el papel que juega la protección superficial final del concreto en este tipo de estructuras. Estos recubrimientos constituyen una defensa contra la entrada de cloruros y sulfatos, contra la carbonatación y el ataque biológico y evitan o retrasan el inicio del deterioro de la estructura. Se recomienda incluir una protección superficial en las áreas de mayor contacto con agua salina como son las áreas inferiores y bordes de las plataformas y las zonas de splash o salpique.

► *En las zonas de salpique deben aplicarse productos desarrollados específicamente para zonas expuestas a alta humedad con alta resistencia al ataque químico y mecánico.*

Allí deben aplicarse productos desarrollados específicamente para zonas expuestas a alta humedad con alta resistencia al ataque químico y mecánico.

Para la protección de los pilotes hay que evaluar si es posible aplicar el recubrimiento elaborando un cronograma del cambio de las mareas para efectuar la colocación del producto en la zona de salpique, o de lo contrario utilizar algún producto del sistema para instalación bajo agua.

CONCLUSIÓN

Para asegurar la durabilidad de las estructuras que se encuentran expuestas a ambientes marinos, el tipo y calidad de materiales utilizados juega un papel primordial, junto a un acertado diseño de la estructura y buenas prácticas constructivas. Con ello se obtendrán estructuras resistentes que podrán ofrecer vida útiles, como es la tendencia, de hasta cien años. **C**

PILOT

Prensas AUTOMÁTICAS para Cilindros y Cubos

1500 | 2000 | 3000 kN

Código **50-A12C04** | **50-A22C04** | **50-A32C04** **NORMAS** **ASTM C39** | **AASHTO T22** | **NMX-C-083** | **NMX-C-155**

- > Ejecución automática del ensayo en lazo cerrado con retroacción digital
- > Adopta la moderna tecnología ES Energy Saving para reducción de consumo eléctrico.
- > Bomba hidráulica de dos fases con aproximación rápida y preciso control de flujo hidráulico permitiendo alto rendimiento con resultados precisos (hasta 40 ensayos/hora)
- > Suave contacto platos-probeta y suave aplicación del gradiente de carga desde el inicio de la rampa.
- > Opción de control de segundo marco
- > Opción de impresora gráfica interna con gráfico carga/tiempo
- > Doble interface de usuario vía pantalla digital y PC usando el software opcional software 82-SW/DM



50-A22C04 con base 50-C29/B y puerta de protección 50-C29/FG

Marco

Todos los modelos disponen de un rígido marco de acero soldado, rótula esférica que permite al libre alineamiento al entran en contacto con la muestra y bloqueo automático a la finalización del ensayo.

Platos de compresión

De 6.5" (165mm) de diámetro, con dureza superficial 55 HRC, planicidad 0.02 mm. Certificado trazable de dureza superficial bajo petición.

Sistema de Control Automático PILOT

Hidráulica

Bomba de dos fases: baja presión centrífuga para acercamiento rápido que cambia automáticamente a alta presión radial multi-pistón (hasta 700 bares) para fase de carga.

Motor DC de 720 V, con tecnología ES Energy Saving para reducir consumo de energía y asegurar operación silenciosa.

Hardware

Resolución efectiva de 132,000 puntos, 3 canales, pantalla gráfica táctil de 240x128 píxeles, 50 lecturas/seg, amplia capacidad de almacenaje en llave USB, puerto Ethernet.

Firmware

Visualización simultánea de carga específica, carga, área de la muestra, gradiente de carga real y gráfico carga/tiempo; conexión LAN a PC; gestión de memoria avanzado: visualización de ensayos guardados, descarga de datos a PC con software 82-SW/TRM incluido, gestión completa con software opcional 82-SW/DM; curva de calibración multi-coeficiente; posibilidad de registro de hasta 10 perfiles de ensayo para cada canal permitiendo comienzo rápido y sencillo; 9 idiomas, unidades: kN, ton, lbf.

Seguridad

Válvula de presión máxima para prevenir sobrecargas; switch de fin de carrera del pistón; botón de emergencia, puerta transparente de protección delantera.

Opciones de mejora

Conexión a segundo marco

50-C10C/2F

Válvula de 2 vías para control de segundo marco en sistema PILOT

Impresora gráfica

50-C10B/PR

Impresora gráfica interna alfanumérica

Switch de cierre de puerta

50-C50/P1

Switch de seguridad que detiene el motor con puerta abierta

Procedimiento de calibración especial

50-C0050/CAL2

Calibración especial para obtener Clase 1 desde el 2% del fondo escala.

Certificado de dureza de platos

50-C0050/HRD2

Certificado trazable de dureza de platos. Dureza mínima 55 HRC

Información para pedidos

1500 kN de capacidad

50-A12C04

Máquina Automática de compresión PILOT COMPACT-Line, 1500 kN cap., para ensayos en cilindros de hasta 6" x 12"

110 V, 60 Hz, 1 f

50-A12C02

Mismo modelo 230 V, 50-60 Hz, 1 f

2000 kN de capacidad

50-A22C04

Máquina Automática de compresión PILOT COMPACT-Line, 2000 kN cap., para ensayos en cilindros de hasta 6" x 12"

110 V, 60 Hz, 1 f

50-A22C02

Mismo modelo 230 V, 50-60 Hz, 1 f

3000 kN de capacidad

50-A32C04

Máquina Automática de compresión PILOT COMPACT-Line, 3000 kN cap., para ensayos en cilindros de hasta 6" x 12"

110 V, 60 Hz, 1 f

50-A32C02

Mismo modelo 230 V, 50-60 Hz, 1 f

NOTA: Todos los modelos son también disponibles con platos grandes para ensayar cubos y cilindros



Modelo 50-	A12C04	A22C04	A32C04
Capacidad, kN	1500 (150 ton)	2000 (200 ton)	3000 (300 ton)
Dim. Platos	diám. 6.5" (165 mm)		
Carrera pistón	Aprox. 2" (50 mm)		
Máx.Luz vertical*	14.6" (370 mm)	15" (380 mm)	15" (380 mm)
Luz horizontal	10.4" (265 mm)	13.4" (340 mm)	14.6" (370 mm)
Dimensiones. (lxdxh), con base	31.5" x 15.7" x 43.3" (800 x 400 x 1100 mm) 31.5" x 15.7" x 59" (800 x 400 x 1500 mm)		
Base de soporte del marco 50-	C99/B	C29/B	C39/B
Puerta de protección 50-	C19/FG	C29/FG	C39/FG
Peso aprox.	290 kg	508 kg	708 kg

Equipo para refrentado

Equipo para refrentado con azufre (ASTM C617), retenedores de acero y almohadillas de neopreno (ASTM C1231) para cilindros de 4x8" y 6x12" están también disponibles. Pregunte a nuestro departamento comercial

Dispositivo de tracción indirecta ASTM C496

50-C9000/B

Dispositivo de tracción indirecta para cilindros de 4"x8" (100x200mm) y 6"x12" (150x300mm). Marco de acero de dos columnas con sistema de auto-centrado



- Luz vertical máx.: 8.2" / 210mm (altura total: 14.6" / 370mm).
- Luz vertical mínima: 3.5" / 90mm (altura total: 9.8" / 250mm).
- Luz horizontal: 6.3" / 160mm (anchura total: 10" / 255mm).
- Recorrido máx.: 1.7" (45mm).
- Peso: 61.7 lb (28 kg).

50-C9002/A

Tiras de cartón endurecido 1"x1/8"x13.6" (3x25x345mm).
- Para insertar entre la muestra y las cuchillas de carga. Paquete de 50.

Dispositivo de flexión en vigas de concreto

ASTM C78, ASTM C293, AASHTO T97

50-C9010/B

Dispositivo de flexión para vigas de concreto de 4"x4" (100x100mm) y 6"x6" (150x150mm). Marco de acero de dos columnas con conjunto de rótula esférica superior.

- Luz vertical máx: 6.3" / 160mm (Altura total: 14.6" / 370mm).
- Luz vertical mínima: 4.3" / 110mm (Altura total: 12.6" / 320mm).
- Anchura total: 10" (255mm).
- Recorrido máx.: 1.7" (45mm).
- Distancia entre rodillos: 4" (100mm) ó 6" (150mm).
- Distancia entre rodillos: 6" (300mm) ó 17.7" (450mm).
- Peso: 72.75 lb (33 kg).



Dispositivos de compresión para morteros ASTM C109

50-C9032

Dispositivo de compresión para cubos de 2" (50mm). Peso: 17.6 lbf (8kg).

50-C9032/H

Dispositivo de compresión para cubos 2" (50mm) con marco de alta rigidez de 3 columnas. Peso: 28 lbf (12.7kg).

Ambos modelos incluyen plato superior con rótula esférica. Diámetro de platos: 2.95" (75mm). Luz vertical: 2.08" (53 mm).



Distanciadores para ajustar luz vertical

De acero, son utilizados para reducir la luz vertical dependiendo del tamaño de la muestra (máximo recorrido del pistón 2" / 50mm).

Distanciadores

Código 65-	Dimensiones diám. x h	Peso aprox.
L1000/68	6.5"x2.7" (165x68 mm)	23.5 lbf (10.5 kg)
L1000/40	6.5"x1.6" (165x40 mm)	15.4 lbf (7 kg)
L1000/30	6.5"x1.2" (165x30 mm)	12.1 lbf (5.5 kg)
L1000/20	6.5"x0.8" (165x20 mm)	7.7 lbf (3.5 kg)

DATAMANAGER Software

82-SW/DM

Software para PC para adquisición, elaboración e impresión de certificados de ensayo personalizados. Cable LAN incluido.

El software DATAMANAGER se ha diseñado especialmente para adquisición de datos y elaboración de certificados de ensayos de compresión, flexión y tracción indirecta realizados en distintos tipos de muestras y materiales. Permite la lectura en tiempo real de carga, resistencia y tiempo, visualización en tiempo real del gráfico carga/tiempo y permite el archivo de datos usando un sistema de base de datos para que los ensayos previos puedan ser rescatados de forma rápida y sencilla para revisión o para crear reportes personalizados en formato MS Excel®.

Adicionalmente, conectando el PC a nuestra unidad digital 82-P0801/E (ó 82-P0804/E) y con las células de calibración adecuadas, es posible realizar vía software el procedimiento de calibración automático incluyendo la adquisición de datos y la impresión del certificado de calibración.



De acuerdo con nuestro programa de continuo desarrollo e investigación de productos, CONTROLS S.R.L. se reserva el derecho a alterar las características y especificaciones de los equipos en cualquier momento. Pilot 1380/SY



Oscar Daniel
González Amante
Profesor IMCYC

ADITIVOS REDUCTORES DE AGUA PARA CONCRETO, ADICIONES MINERALES Y NO MINERALES EN EL CONCRETO

Indudablemente estamos en una etapa en donde los aportes científicos y tecnológicos crecen de manera exponencial, en la que las barreras geográficas parecen existir únicamente en los mapas, ya que hoy tenemos la posibilidad de comunicarnos en tiempo real en casi cualquier parte del mundo y con acceso a un universo importante de información en todos los ámbitos del conocimiento.


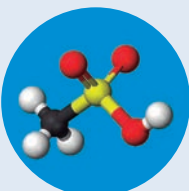
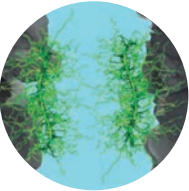
La tecnología del concreto (TC) no es la excepción, pero al mismo tiempo tenemos que decir que las soluciones creadas también han reducido su vigencia y validez; existen nuevos problemas para los cuales se requieren y requerirán nuevas soluciones.

En este texto, abordamos de manera muy general parte del desarrollo en cuanto a aditivos, adiciones minerales y no minerales para el concreto.

ADITIVOS PARA CONCRETO

Una parte importante del desarrollo de la TC, son los aditivos para concreto que como es conocido se encuentran clasificados, con base en los beneficios que ofrecen tanto en estado plástico, como en estado endurecido, entre ellos podemos destacar: reducción en el consumo de agua, modificación de la velocidad de hidratación de las partículas de cemento, incremento en el desarrollo de las resistencias mecánicas y de la durabilidad, etc. Contamos con normas establecidas, que describen sus características y procedimientos específicos detallados para su evaluación (ASTM C 494, ASTM C 1017).



BASE QUÍMICA DEL DISPERSANTE	CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Lignosulfonatos (1ª generación) 	<ul style="list-style-type: none"> -Elaboración de aditivos con reducciones de agua del 5 al 10% -Existen diferentes sales, las más comúnmente empleadas son de Ca y Na. - Se cuenta con materiales sometidos a procesos de filtración, para reducción en el 	<ul style="list-style-type: none"> -Formulación de aditivos relativamente económicos -Compatibilidad con la mayoría de las bases aquí mencionadas 	
Polinaftalen sulfonatos y Melaminas (2ª generación) 	Elaboración de reductores de agua de alto rango (mínimo 12%).	<ul style="list-style-type: none"> -Dispersión inicial buena. -A dosis controladas, casi no generan inclusión de aire ni retardos considerables de fraguado. -Las melaminas, tienen buena compatibilidad con todas las demás bases químicas, únicamente, no así las melaminas. -Robustos ante el contenido de arcillas en los agregados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Pérdida rápida del poder de dispersión, -Sensibles al contenido de álcalis de los cementos. -(Changwen, 2010), menciona el incremento en el potencial de contracción en el concreto. -Algunos polinaftalensulfonatos han presentado incompatibilidad con policarboxilatos
Policarboxilatos 	Aditivos con reducciones de agua hasta del 40 o 45% .	<ul style="list-style-type: none"> -Poco o nulo efecto en el retardo de fraguado -Excelentes para elaboración de concretos de muy baja relación agua/ligante. -Existen moléculas con alto poder de dispersión y moléculas diseñadas para retención de la consistencia. 	<ul style="list-style-type: none"> -Requieren un control y formulación adecuada para evitar problemas de inclusión de aire. -Alta sensibilidad e incompatibilidad con agregados que contengan arcillas reactivas.

En lo que respecta a la formulación de los dispersantes para las partículas de cemento, de manera general podemos decir que comenzaron su desarrollo en el siglo pasado (primera generación); con un desarrollo importante en la segunda mitad de esa misma época (2ª y 3a generación) y que han mejorado de manera considerable a principios de éste siglo en los dispersantes comúnmente denominados policarboxilatos, de los cuales existe una amplia variedad hoy en el mercado.

ADITIVOS ES

Para una nueva era
nuevas Soluciones

Prueba el cambio

e⁵ Soluciones en:

Aditivos para el concreto

Productos para pisos
industriales

Asesorías técnicas

Integración vertical

Private label



ELEMENTS
QUIMICA APLICADA

Tel. 01 55 4627 1608

www.element5.mx

Pafnuncio Padilla No. 26

Ciudad Satélite, Estado de México

La selección del mejor aditivo a emplear, pareciera una utopía, si decimos que el mejor aditivo será el que mejor se adapte a la especificidad del concreto a elaborar y las características de desempeño que se buscan. En otras palabras, para la elaboración de algunos concretos, será más que suficiente el manejo de aditivos de primera generación, para algunos otros, concretos la sinergia de diferentes bases podrá ser la mejor opción, y para otros como por ejemplo, concretos de alta resistencia, tendrán que elaborarse con los de última generación. Siempre en la búsqueda del mejor desempeño y beneficio-costo.

La realidad es que es necesario mencionar que hay otras variables que juegan un papel importantísimo en el desempeño de los aditivos como son: tipo de cemento, planta de procedencia, tipo de agregados, origen, variación de condiciones ambientales y de obra, orden de adición de los aditivos, etc. Son factores o información que hay tomar en consideración para hacer una correcta selección de los aditivos.

En el caso de estudios más detallados que contemplan el diseño de experimentos para efectos de optimización y predicción, existen algunas técnicas que han sido evaluados de manera satisfactoria y con correlaciones aceptables para el caso del concreto auto-consolidable, el denominado CEM (concrete equivalent mortar) (Schwartzentruber, 2000). Algunos de los beneficios es que contempla en la evaluación, la interacción de los aditivos con el cemento, adiciones y materiales que pasan la malla no. 8, se disminuye el tamaño de muestra, se puede aumentar el número de pruebas; los mejores resultados se pueden reproducir ya en concreto para su validación.

ADICIONES MINERALES Y NO MINERALES

Las adiciones minerales y no minerales han tenido un desarrollo importante, ya que algunas poseen actividad hidráulica y otras no, pero mejoran algunas de las propiedades de los sistemas a base de cemento portland. Son conocidos ya los beneficios de algunas de ellas como la escoria



granulada de alto horno, el humo de sílice, la ceniza volante etc., pero en algunas regiones, no se cuenta con su disponibilidad y en otras su transporte lo hace no viable económicamente. A continuación mencionamos brevemente el uso de algunas otras adiciones:

• Metakaolin

El metakaolín que se compone de una arcilla mineral que se calcina a temperaturas entre 650 a 800 °C aproximadamente y con una alta finura, ha sido estudiado como un material con propiedades puzolánicas (Perea, 2001). Además su empleo como adición en la elaboración de concretos y morteros presenta mejoras en: la facilidad de trabajo de las mezclas, mejora de la microestructura y resistencias a ciertas dosificaciones controladas, reducción en el tiempo de fraguado, reducción de la contracción autógena y permeabilidad, mayor durabilidad (Melo, 2010).

En el sector de elaboración de elementos prefabricados han sido empleados, muy importante establecer los porcentajes de adición con los materiales a evaluar, conocer el tamaño de distribución de partículas, ya que puede influir de manera importante en la demanda de los aditivos, también la dosificación para establecer las cantidades adecuadas.

• Nanosilica

Recientemente la tecnología de partículas a escala nano (10-9 m) ha tomado un interés relevante. Existen avances y estudios en sistemas base cemento con nanopartículas de sílice (Nano-SiO₂) (NS) (Singh, et al 2013). La NS ha mostrado acelerar las reacciones del C3S en sistemas de cemento con ceniza debido a



su alta como resultado de la alta reactividad superficial de las nanopartículas. La adición de NS al 10%, con agentes dispersantes han mostrado incrementos de la resistencias a la compresión en morteros a 28 días en un 26% comparado con un incremento del 10% con el uso del 15 % de microsilica (Li, 2004). Algunos autores difieren en los porcentajes adecuados, algunos mencionan que entre el 1 al 5% con respecto al peso del cemento, ya que cantidades superiores provocan aglomeraciones debido a la dificultad para su dispersión (Qing,2007).

• Carbonatos de calcio ultrafinos

Hay en el mercado partículas de carbonato de calcio ultra-fino, que mejoran las propiedades reológicas de los concretos de alto desempeño, la densidad de empaquetamiento, acabado en elementos prefabricados, etc.

• Bióxido de titanio (TiO₂) como agente catalítico en pavimentos

Existen estudios de las propiedades fotocatalíticas del dióxido de titanio. Esta tecnología es especialmente prometedora en ciudades que tienen un aumento en los volúmenes de tráfico (Heather et al, 2011). La investigación ha demostrado que un revestimiento delgado de en la superficie TiO₂, reduce una porción significativa de contaminantes de NO (óxidos de nitrógeno). "Otras Investigaciones de la Eindhoven University of Technology (EUT), revelan que el 45% de los óxidos de nitrógeno pueden ser reducidos mediante la elaboración de mezclas en combinación con este material" (Tiffany, 2010).

Las adiciones mencionadas tienen aplicaciones específicas, y no hay que dejar de

lado el cumplimiento del requerimiento técnico-económico.

La innovación jugará un papel determinante en el futuro inmediato en la TC. La integración de equipos inter-multidisciplinarios (empresas constructoras, cementeras, concretas, de aditivos, especialistas etc.) ayudará a la detección de problemáticas que podrán ser abordadas de una manera holística y resueltas con mayor eficiencia. **C**

REFERENCIAS:

- Da Silva, P.R., and J. de Brito. "Experimental study of the porosity and microstructure of self-compacting concrete (SCC) with binary and ternary mixes of fly ash and limestone filler." *Construction and Building Materials* 1 July 2015: 101+.
- Dylla, H., Hassan, M. M., Schmitt, M., Rupnow, T., & Mohammad, L. N. (2011). Laboratory Investigation of the Effect of Mixed Nitrogen Dioxide and Nitrogen Oxide Gases on Titanium Dioxide Photocatalytic Efficiency in Concrete Pavements. *Journal Of Materials In Civil Engineering*, 23(7), 1087-1093. doi:10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0000248
- El Hameed, M., Fattouh Abd, Ghazy, M. F., & Elaty, M. A. A. A. (2016). Cement mortar with nanosilica: Experiments with mixture design method. *ACI Materials Journal*, 113(1), 43-53
- Erdem, K. H. Khayat, A. Yaia Correling rheology of self-consolidating concrete to corresponding concrete-equivalent mortar, *Mareials Journal*, 2009.
- Gesoglu, M., Guneyisi, E., Asaad, D. S., & Muhyaddin, G. F. (2016, January 15). Properties of low binder ultra-high performance cementitious composites: comparison of nanosilica and microsilica. *Construction and Building Materials*, 103, 706+.
- Li, H.; Xiao, H.-G.; Yuan, J.; and Ou, J., "Microstructure of Cement Mortar with Nanoparticles," *Composites. Part B, Engineering*, V. 35, No. 2, 2004, pp. 185-189. doi: 10.1016/S1359-8368(03)00052-0
- Melo, K. A., & Carneiro, A. M. P. (2010, August). Effect of Metakaolin's finesses and content in self-consolidating concrete. *Construction and Building Materials*, 24(8), 1529+
- Miao, C., Ran, Q., Liu, J., Mao, Y., Shang, Y., & Sha, J. (2011). New generation amphoteric comb-like copolymer superplasticizer and its properties. *Polymers and Polymer Composites*, 19(1), 1+
- Pereira, P., Evangelista, L., & de Brito, J. (2012, March). The effect of superplasticisers on the workability and compressive strength of concrete made with fine recycled concrete aggregates. *Construction and Building Materials*, 28(1), 722
- Pera Jean. Metakaolin and calcined clays--guest editorial. *Cem Concr Compos* 2001;23(6).
- Rojas Moises Frias, Cabrera Joseph. The effect of temperature on the hydration rate and stability of the hydration phases of Metakaolin--lime--water systems. *Cem Concr Res* 2002;32(1):133-8.
- Qing, Y.; Zenan, Z.; Deyu, K.; and Rongshen, C., "Influence of Nano-SiO₂ Addition on Properties of Hardened Cement Paste as Compared with Silica Fume," *Construction and Building Materials*, V. 21, No. 3, 2007, pp. 539-545. doi: 10.1016/j.conbuildmat.2005.09.001
- Singh, L. P.; Karade, S. R.; Bhattacharyya, S. K.; Yousuf, M. M.; and Ahalawat, S., "Beneficial Role of Nanosilica in Cement Based Materials--A Review," *Construction and Building Materials*, V. 47, 2013, pp. 1069-1077. doi: 10.1016/j.conbuildmat.2013.05.052]
- Schwartzentruber, A.; Catherine, C. Method of the concrete equivalent mortar (CEM)--A new tool to design concrete containing admixture, *J. Materials and structures*, Oct. 2000. [6] T.K.

Taller Caterpillar

Soluciones para Pisos Industriales

Proyecto:

Aplicación de 9200 m² de Ucrete HF y MasterTop TC 493

Ubicación:

Hermosillo, Sonora

Fecha:

Junio 2015

Propietario:

MATCO Caterpillar

Aplicador / Contratista:

Poliurea Protección Confiable S.A. de C.V.

**Diseñador/Arquitecto/
Especificador:**

Rodolfo Maldonado

Sector de Mercado:

Infraestructura

Productos utilizados:

- Ucrete HF
- MasterTop TC 493

Representante Técnico de Ventas:

Edmundo Bernal Valenzuela


Antecedentes

MATCO CATERPILLAR es una empresa que se dedica a la venta y mantenimiento de maquinaria para la industria minera y agrícola. Debido al paso y reparación de esta maquinaria en el almacén de MATCO CATERPILLAR, los pisos de éste requieren de mantenimiento y reparación constante. Las intenciones del cliente son la reducción en los costos por concepto de mantenimiento a los pisos.

Nuestro Reto

Proponer un sistema de pisos industriales con una mayor resistencia al impacto y a la exposición a químicos e hidrocarburos que a su vez tenga una apariencia estética, en comparación con aquellos sistemas que cuentan con agregados metálicos y minerales.

Taller Caterpillar

Soluciones para Pisos Industriales



Solución Propuesta

Se propuso un sistema de piso base poliuretano – cemento a un espesor de 6 mm, con sellador gris que lo hace más resistente a los ataques químicos, y a su vez mejora la apariencia del piso.

Beneficios al cliente (max. 800 characters)

- Se eliminan manchas de grasas y aceites
- Se facilita la limpieza del piso
- Se reducen los costos por mantenimiento.

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, aditivos para cemento, soluciones químicas para construcción subterránea, impermeabilizantes, selladores, productos para reparación y protección de concreto, grouts de alto desempeño y pisos de alto desempeño.

www.master-builders-solutions.basf.com.mx

Contacto

BASF Mexicana
División Químicos para Construcción
Tel. 01 800 062 1532; 2122 2200

www.master-builders-solutions.basf.com.mx
Síguenos en Twitter: @MBS_MX
Descarga la Aplicación Oficial Master Builders Solutions

Conectados resolvemos sus desafíos constructivos

MASTER®
BUILDERS
SOLUTIONS



Sistemas de Recubrimiento para pisos

Ucrete®

Por más de 40 años protegiendo sus pisos. Los Sistemas de Recubrimiento Ucrete® son referente de uso en la industria química, automotriz, de alimentos y bebidas, gracias a su durabilidad y rapidez de instalación.

Visítanos en **ExpoPack 2016 Stand 3606**
17-20 de Mayo de 2016 Expo Bancomer - Santa Fe

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

 **BASF**
We create chemistry

* Para más información consulta a tu representante de ventas BASF

EL CENTRO CULTURAL TOMA DE ZACATECAS:

UN PÓRTICO DE CONCRETO HACIA LA CULTURA
Y EL ARTE RECONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE ALTO DESEMPEÑO
CON UNA SOLUCIÓN DE MÍNIMO IMPACTO AL USUARIO

*Espacio que prolonga el encuentro entre la cultura,
el hombre y el paisaje. El Centro Cultural Toma de Zacatecas.*



Raquel Ochoa



Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografía: cortesía de arquitectos RVDG





acatecas, la ciudad con “rostro de cantera y corazón de plata”, tendrá un nuevo espacio: El Centro Cultural Toma de Zacatecas, cuyo monumental pórtico de concreto de 360 grados, provocativo espera el arribo de los visitantes.

La historia de los países y los pueblos se escribe a través de sus pobladores, edificaciones y espacios públicos, entre otros elementos. El Centro Cultural Toma de Zacatecas, cuya inauguración será en próximas fechas, será una de las edificaciones contemporáneas más importantes del estado zacatecano que contribuirá a la historia cultural moderna. En este contexto, en entrevista para la revista *Construcción y Tecnología en Concreto*, el Director General de RVDG Ruysdael Vivanco de Gyves, integrante del consorcio de arquitectos RVDG/MOYAO, responsable de ejecutar esta obra de arquitectura, presenta paso a paso las tareas de edificación del espacio cultural.

ANTECEDENTES

El Centro Cultura Toma de Zacatecas nace en junio de 2014, dentro del marco de conmemoración del Centenario de la Toma de Zacatecas. El objetivo principal de este recinto era impulsar la cultura como un detonante del desarrollo social y económico de la entidad. Así, la presente administración de Zacatecas, puso manos a la obra. En su Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 consideró acciones que dieron viabilidad para conformar y concretar el nuevo espacio cultural en la bella y heroica ciudad de cantera rosa.

El proyecto se erige dentro del Parque Ecológico Centenario, ubicado a 12 km del centro de la ciudad, entre los municipios de Vetagrande y de Zacatecas, colindando al sur con el Fraccionamiento San Francisco de Herrera Guadalupe. La obra monumental de vanguardia arquitectónica busca inspirar y transmitir cultura





a través de espectáculos escénicos de gran tamaño, exposiciones de artes plásticas de clase mundial y la enseñanza aprendizaje. En síntesis, es un nuevo espacio que da identidad colectiva al pueblo zacatecano.

HACIA EL GRAN PÓRTICO

El Centro Cultural Toma de Zacatecas se elevará monumentalmente al interior del Parque Ecológico Centenario. Este nuevo espacio ecológico y cultural que, a decir de la autoridades de la presente administración será la obra más ambiciosa del gobierno del estado, contempla la construcción de la nueva sede de escuela de música para la banda sinfónica del Estado zacatecano; además, contará con un teatro en formato de auditorio multifuncional con capacidad para 4,000 espectadores, salón de usos múltiples, área de exposiciones; terrazas; un mirador y una zona de estacionamiento con capacidad para 700 autos.

El director General de RVDG Ruysdael Vivanco, integrante del consorcio de arquitectos RVDG / MOYAO, considera que para la creación

de una obra es necesario responder a los nuevos conceptos de sustentabilidad, diseñando los mecanismos, plan de negocios y estrategias necesarias para hacerla competitiva local y globalmente. La idea es dar respuesta a las necesidades concretas del desarrollo urbano y plasmarlas en un proyecto que no sólo sea una obra maravillosa sino que, además, estimule la regeneración urbana.

Cada diseño de la firma responde a los requerimientos del espacio concebido, donde personaje principal es el bienestar social y su entorno. En este sentido, el innovador espacio integrará la cultura a la ciudad, a través un pórtico de concreto de 360 grados.

PROVOCANDO NUEVAS EXPERIENCIAS

Una de las fases más importantes de la creación de una obra es el proceso diseño -a decir del creativo de RVDG-, "el proceso de diseño partió de un profundo estudio del sitio, el contexto y el paisaje de un lugar enclavado en el municipio conurbado de Guadalupe en el camino hacia Vetagrande, Zacatecas".

"La solución fue desde el principio, conectar el edificio con la memoria tectónica del lugar y provocar, de este modo, una unión experiencial. Por otro lado, la conexión histórica fue muy importante. Zacatecas es un sitio de inagotables manifestaciones culturales. Es un pueblo que ha sido capaz de llegar al presente con una de las mayores riquezas culturales de todo el país. De los retablos barrocos de las iglesias zacatecanas del siglo XVIII al diseño de las plazas públicas jardinadas del siglo XIX; de los teatros del siglo XIX a las expresiones más depuradas del arte abstracto actual", explicó Ruysdael Vivanco.

Y es que, el nuevo recinto cultural busca provocar experiencias a través de un sólo material que traduzca de manera sutil los elementos arquitectónicos, las texturas, el paisaje, la traza urbana, las plazas, proporciones y ambientes, en un eco contemporáneo de una ciudad conocida mundialmente como patrimonio de la humanidad.



Resaltando sus cualidades constructivas y la expresión de los materiales frente a las ruinas de la Quemada, celebrando sus texturas pétreas. Esto se traduce en plataformas y terrazas integradas al paisaje.

El Centro Cultural Toma de Zacatecas será un espacio de identidad colectiva e inspiración experiencial. “La relación con el paisaje, justamente, trajo la segunda reflexión –declara el creativo–, ¿Cómo relacionar las escalas del sitio con la monumentalidad y la experiencia interior del teatro y auditorio? En respuesta buscamos resolver el programa con un gran envolvente que hiciera referencia a uno de los elementos esenciales de la arquitectura: El Pórtico. Generamos, así, un Pórtico de Concreto teñido de 360 grados y 23 metros de altura que relaciona al teatro con el parque ecológico, como generador visual y de conexiones espaciales al Parque Centenario”, devela el creativo.

ESTRUCTURA Y MATERIALIDAD

El recinto cultural está estructurado con un sistema de 36 columnas radiales de concreto



DATOS DE INTERÉS

- **Cliente:**
Gobierno del Estado de Zacatecas y Secretaria de Infraestructura SINFRA.
- **Diseño arquitectónico y Proyecto Ejecutivo:**
RVDG arquitectura + urbanismo y MOYAO Arquitectos;
- **Arquitectos:**
Ruysdael Vivanco de Gyves + José Moyao López.
- **Colaboradores de diseño:**
Mario Alquicira.
- **Equipo de proyecto:**
Leandro Pérez, Edgar Treviño, Mauricio Campos, David Vivanco, Pedro Muñoz, Lillian García, Gabriela Hernández, Violeta Bañuelos, Mariana López, Alejandra Peña, Miguel Yudico, David Damián.
- **Ingenierías:**
Proyecto Estructura: CMF/Cesar Méndez Franco.
- **Mecánica teatral:**
Teletec.
- **Instalación Especial y acústica:**
Cristian Ezcurdia y Jorge Romero.
- **Diseño de Iluminación:**
Magali Méndez.
- **Instalaciones electromecánicas:**
SIE Data.
- **Construcción y contratistas:**
Construcciones Amasa y Rumbo Construcciones.
- **Precolados:**
Opticretos / Jesús González.
- **Fotografía:**
Antonio Ambriz Avendaño, Violeta Bañuelos, RVDG.

aparente arquitectónico, alma de perfiles de acero estructural y una caja escénica central. Esta caja es un cuerpo monolítico de 35 metros de altura en concreto arquitectónico autocompactable de color, conformada por muros de 60 cms. de espesor aligerados con barras de poliestireno. De cada una de las 36 columnas –compuestas perimetrales que conforman el pórtico– se apoyan radialmente armaduras de acero de 4m de altura y hasta 60m de claro que convergen y se apoyan en la caja escénica.

Asimismo, las 36 columnas perimetrales en planta H en concreto arquitectónico de 24.5 m de longitud están compuestas por dos columnas cuya sección transversal es de 0.40 x 2.40 m cada una. El acabado aparente al interior y exterior se logró con mezcla 100 % gris + 3% pigmento. En tanto que, para el control térmico y consolidación del pórtico de la envolvente se integraron 250 cartelas suspendidas de las armaduras de borde del cuerpo principal de la estructura de cerramiento del pórtico. Estas cartelas se pre colaron en sitio utilizando el mismo concreto y son de 13.20 m de longitud cada una y sección transversal de 0.15 x 0.90 metros. Acabados aparentes en sus 4 caras y las mismas características en la mezcla del concreto arquitectónico 100% gris y 3% de pigmentación.

EL CONCRETO EN LA OBRA

“Desde el comienzo trabajamos con pruebas de placas coladas en sitio hasta llegar a un concreto aparente que pudiese resolver los requerimientos constructivos como expresivos del proyecto. Resaltando sus cualidades plásticas y pétreas logramos un concreto de color $f'c$ de 250 kg / cm^2 autocompactable. A partir de una mezcla 100 % cemento gris + 3% de pigmento lo cual nos permitiría lograr un concreto muy expresivo sin los elevados costos que generaría el emplear cemento blanco. Los agregados en su totalidad fueron seleccionados de una cantera local para garantizar los tonos y texturas deseadas en $\frac{3}{4}$. Revenimiento de 18 cms +/- 3.5 cms. Para el cimbrado se utilizaron cimbra de triplay de pino de primera calidad en módulos de 1.22 x 2.44 según el despiece del proyecto, con impermeabilizante integral en polvo para concreto en una proporción de 0.5 kg x 50 kg de cemento y desmoldantes aplicados sobre superficies limpias”, finaliza enfáticamente Ruysdael Vivanco. Así las cosas, la zona centro del país contará con un referente para la realización de grandes eventos de la zona centro del país: El Centro Cultural Toma de Zacatecas. **C**



INFORMACIÓN TÉCNICA

- **Concreto diseñado de acuerdo a los requerimientos de la obra; se caracteriza por presentar una alta trabajabilidad, cohesión y fluidez, permitiendo llegar hasta las zonas más difíciles.**
- **Por el empleo de gravas con tamaño máximo de 10 mm y su alta fluidez, se colocó en muros densamente armados o muy delgados.**
- **La extensibilidad de este concreto se maneja entre los 55 y 65 cm., permitiendo que al ser colocado se compacte por sí solo.**
- **Para la ayuda de la extensibilidad y trabajabilidad del concreto se utilizó:**
 - *Aditivos de medio rango como reductores de agua, para la ayuda de mezcla en el diseño*
 - *Aditivos para la fluidez a base de carboxilatos, el cual nos ayuda para garantizar la cohesión y la extensibilidad.*
 - *Color integral café 689, el cual se le agregó a la unidad revolvedora a media carga de los materiales para su mejor mezclado y uniformidad a la hora de el vaciado.*
 - *Arena de río color café oscuro tratando de que en su totalidad fuera del mismo banco, para evitar variaciones en el color.*
 - **Cemento CPO 40**



PRIMER ENCUENTRO DE TECNOLOGÍAS EN PISOS INDUSTRIALES



La empresa de aditivos mundialmente conocida como BASF Mexicana en alianza con Concretos Moctezuma Moctezuma y el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, inauguraron el **1er Encuentro de Tecnologías en Pisos Industriales**, el cual se llevó a cabo el

pasado 18 y 19 de abril del presente año, teniendo como sede las instalaciones del Balvanera Golf & Polo Country Club, en la ciudad de Querétaro.

“México es un país de grandes riquezas en construcciones históricas y modernas, es por ello que día a día es importante la capacitación, actualización y los cambio de ideas entre los pioneros y los nuevos profesionistas en este ámbito, siendo una necesidad este tipo eventos”, comentó el Ing. Ernesto González Servín, Gerente de Negocios de BASF Mexicana en su discurso de bienvenida.





Entre directores de empresas, técnicos expertos en el tema de pisos, ingenieros y profesionales de la industria se dieron cita en éste exitoso evento donde se contó con la participación de más de 300 participantes. Algunos de los conferencistas que impartieron diferentes temas relacionados con los pisos industriales fueron: Ing. Carlos Uriel de la Rosa Serrano, Ing. German Sanchez Espinoza de los Monteros, Ing. Ernesto González Servín, Ing. Mario Alberto López Rodríguez, Ing. German Díaz Huerta y el Director General del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, el Ing. Roberto Uribe Afif, quienes compartieron sus experiencias y conocimientos sobre la importancia y elaboración de pisos industriales de calidad.

El éxito que tuvo este primer encuentro inspiró a participantes y organizadores a desarrollar este tipo de eventos en otros estados de la República y así fomentar la especialización entre las empresas dedicadas a este rubro. **C**

LA PASIÓN DE JULISSA HIDALGO

Julissa Hidalgo pertenece a la generación de mujeres de la globalización que influyen en el desarrollo y alcances de las nuevas tecnologías de aditivos para transformar el mundo.



M.S en Ingeniería Civil y Materiales de la Construcción
Gerente Técnico del Segmento de Aditivos para Latinoamérica
BASF Corporation, Beachwood, OH
Julissa.hidalgo@basf.com



Raquel Ochoa



Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografía: cortesía Basf y Google image

D

Desde su función gerencial, Julissa Hidalgo junto con su equipo de trabajo, establece estrategias para asegurar la transferencia de nuevas tecnologías de aditivos -desarrolladas en Alemania y Estados Unidos- hacia la región de Latinoamérica.

VOCACIÓN QUE LLAMA

Descubrir, exactamente, lo que ambicionamos ser como profesionista nos lleva a trazar fielmente el sendero para llegar a la cúspide. Julissa Hidalgo, M.S en Ingeniería Civil y Materiales de la Construcción por la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, Estados Unidos, lo confirma.

“Mi encuentro con la ingeniería nace durante mis primeros años de preparatoria, donde me di cuenta que quería estudiar una profesión que contribuyera a la transformación, donde pudiese aplicar y crear a través de los conocimientos adquiridos”, comentó la experta en concreto premezclado, consultoría de materiales y productos químicos para la industria de la construcción. La entusiasta joven, encontró que la ingeniería tenía la combinación perfecta, para alcanzar su meta. Definitivamente, la ingeniería tiene la combinación perfecta.

Con empuje y pasión se apropió del conocimiento sobre los aditivos, “mi pasión por los aditivos nació durante mis estudios de Ingeniería Civil al participar de la competencia de la ASCE (American Society of Civil Engineers) en el 2003 en donde tuve la oportunidad de

hacer un domo de concreto que cumpliera con ciertas características de resistencia y peso, para las cuales el uso de los aditivos fueron elemento clave. En esta competencia tuvimos el privilegio de obtener el 1er lugar. La emoción y satisfacción que sentí en ese momento, es la misma que siento hoy día al ver los alcances que podemos lograr con los aditivos”.

ENCUENTROS CON LA PROFESIÓN

Luego de estudiar ingeniería civil realizó una maestría en ciencias de materiales de construcción. Su área de investigación estuvo dirigida a la reología del cemento y la trabajabilidad del concreto con aditivos que contienen policarboxilatos. Esta fue



la puerta que le dio paso a la investigación directa de los aditivos. Su background está basado en formulación de aditivos para concreto, caracterización de los materiales cementicios y caracterización de la interacción de los aditivos con los cementos. Actualmente, Julissa es gerente técnico del segmento de Aditivos para Latinoamérica de Basf, la empresa química líder en el mundo.

EL CUARTO ELEMENTO

Los aditivos se han vuelto indispensables para la vida moderna. En efecto, la industria química ha incorporado e enriquecido al mercado de la industria constructiva con la aportación de los aditivos. Las bondades del uso de los aditivos para el concreto son muchas, entre ellas está la optimización y eficiencia de los recursos tanto en ejecución de la obra como a lo largo del ciclo de vida de las construcciones, sin dejar su aportación al cuidado del entorno.

A decir de Julissa Hidalgo, los aditivos superplastificantes de alto rango son parte importante de las nanotecnologías dirigidas al concreto. Los mismos son compuestos por polímeros que son diseñados a la medida para lograr la dispersión de partículas de los materiales cementicios que componen el concreto por medio de repulsión electrostática.

Y es que, añade la entrevistada “el uso de los polímeros en el concreto nos permite lograr una mayor dispersión de las partículas cementicias, lo cual permite lograr concreto de alto desempeño como por ejemplo: bajar relación agua cemento y por ende altas resistencias; adición de mayor cantidad de materiales cementicios de reemplazo y por ende concretos más sustentables; y mayor durabilidad, al desarrollar microestructura cementicia hidratada mucho más sólida”.

La sociedad del conocimiento ha hecho posible el avance e innovación constante del mundo moderno. Tal es el caso de las nanotecnologías utilizadas en el concreto son las fibras químicamente tratadas con una tecnología que permite tener un enlace químico entre la fibra y el concreto. Esta tecnología permite que se formen cristales de hidratación sobre la fibra minimizando la zona de transición entre la fibra y la pasta cementicia (reduce ITZ-zona de transición- zona más débil en el concreto) lo cual permite que el concreto que contenga

esta fibra químicamente tratada resista mayores esfuerzos. Esto se logra mediante el uso de la nanotecnología, explicó enfáticamente la experta.

El uso de la nanotecnología en el concreto busca contribuir en el desarrollo y evolución de la construcción. Nos permiten producir concretos más sustentables (mediante la utilización de materiales reciclados, e.g. ceniza volante) y lograr propiedades en el concreto que permitan avanzar en el proceso constructivo. Y es que desde el punto de vista de la ingeniería, el uso de estos aditivos forman una nano-estructura cementicia con mejores propiedades, lo cual beneficia al concreto. El uso de estos aditivos permite que los concretos sean más resistentes y que logren mayor durabilidad. Indiscutiblemente, esto forma parte del éxito del desarrollo sostenible que se demanda hoy día.

En este sentido, las exigencias de desarrollo y crecimiento trascienden a las diferentes industrias, entre ellas la construcción sostenible que demanda, a decir de la experta, “el desarrollo de concretos que, además de ser durables, tengan bajo costo y bajo consumo de energía en todo el proceso constructivo. Por ende el uso de materiales innovadores a nivel nano en todos los segmentos de la construcción, son clave para alcanzar los retos de hoy día y del futuro”, puntualiza la ingeniero.



RETOS Y PERSPECTIVAS

En general, podemos decir que hemos avanzado en el tema de nanotecnología de aditivos tanto a nivel nacional como en Latinoamérica. Hemos logrado establecer el uso de nuestros polímeros en construcciones con requerimientos de sustentabilidad y con altas demandas en el proceso constructivo, como el desarrollo de las nuevas vías elevadas del Periférico en Ciudad



OBRAS EMBLEMÁTICAS Y USO DE ADITIVOS BASF

México y los rascacielos en Panamá. ¿Qué si nos queda mucho por aportar? Claro que sí; en eso estamos trabajando y estamos seguros que seguiremos formando parte del desarrollo de concreto sustentable en Latinoamérica.

• *¿Qué futuro vislumbra de los aditivos en nuestro país y Latinoamérica?* “Latinoamérica tiene una gran demanda de construcciones subterráneas, como lo es el proyecto del Túnel Emisor Oriente México y de las nuevas líneas de Metro en países como Brasil y Perú. También tenemos proyectos dirigidos a la generación de energía como lo son las hidroeléctricas y los proyectos de generación eólica. Este tipo de proyectos de infraestructura buscan tecnología de punta que genere valor en todo el proceso constructivo; y donde estamos seguros que nuestra nueva generación de aditivos tiene mucho que aportar hoy día y en el futuro. También, existe la demanda por extender la vida útil de las estructuras aumentando la durabilidad de los concretos. A su vez, también conocemos que las realidades de los materiales con las que contamos en muchos de los países, no son las mejores y seguirán empeorando. Tenemos muchos retos que enfrentar al momento de realizar los diseños. Por ende, el futuro de los aditivos está dirigido a lograr el avance tecnológico que requiere la industria para superar los retos que se presentan”, comentó.

Finalmente, las enseñanzas y recomendaciones de la experta hacia las nuevas generaciones de ingenieros que están especializando en aditivos y nanotecnología dirigidos al concreto es que el concreto es el material más utilizado a nivel mundial, después del agua.

- **One World Trade Center, New York, Estados Unidos (2006-2014)**
- **Burj Khalifa, Dubai, Burj Khalifa, Unión de Emiratos Árabes (2004-2010)**
- **Torre de Shanghai, Shanghai, China (2008-2014)**
- **Marina Bay Sands Resort, Singapore (2007-2010)**
- **Túnel Marmaray, Estambul, Turquía (2009-2013)**
- **Túnel de Base San Gotardo, Alpes en Suiza (1996-2016)**

El concreto es un material con mucha ciencia y cada día se aprende algo más sobre el mismo. El concreto es también parte fundamental del desarrollo actual y futuro de nuestro mundo. Mi recomendación es que lo estudien con pasión y que siempre se mantengan conectados a los nuevos avances y desarrollos que se descubren cada día en el área de materiales. Esto les va a permitir lograr cambios y/o aportes fundamentales en la industria.

Así las cosas el mundo está cada vez más globalizado y por ende las exigencias de la construcción son cada vez más desafiantes. A su vez, cada uno de los países de Latinoamérica tiene su propia realidad. Mi futuro inmediato está enfocado en poder lograr tener la tecnología y el portafolio de productos que se requieren para lograr lo avances que requiere la industria de la construcción en todo el mundo. **C**





Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A.C.

El mundo del concreto, el cemento y la construcción en todos sus dispositivos móviles...



Consulte desde su smartphone o tablet de manera sencilla y oportuna:

- ✓ Reportes de sus muestras de Laboratorio
- ✓ Calendario de cursos y certificaciones
- ✓ Cursos y certificaciones en línea
- ✓ Noticias sobre el mundo del concreto y del cemento
- ✓ Normas actualizadas de construcción
- ✓ Artículos de investigación
- ✓ Fondo editorial del IMCYC
- ✓ Tienda en línea
- ✓ Artículos y reportajes exclusivos



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

Av. Insurgentes Sur # 1846 Col. Florida, C.P. 01030, México, D.F.

Tel. 5322-5740

www.imcyc.com

EL CONCRETO EN LA OBRA

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

CONCRETÓN - Mayo 2016



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



Agregados

Norma Mexicana

NMX-C-164-ONNCCE-2014



Número

105

SECCIÓN
COLECCIONABLE



AGREGADOS



Industria de la construcción - Agregados
- Determinación de la densidad relativa
y absorción de agua del agregado
grueso. **NMX-C-164-ONNCCE-2014.**

Building industry - Aggregates -
Determination of the relative density and
water absorption of coarse aggregate.
NMX-C-164-ONNCCE-2014.

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

OBJETIVO

Esta norma mexicana establece el método de
ensayo para la determinación de la densidad
relativa y la absorción del agregado grueso.

CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana es aplicable a los agregados
con tamaño máximo de 76 mm (3 pulgadas).

DEFINICIONES

En el apartado DEFINICIONES se establecen las
definiciones siguientes:

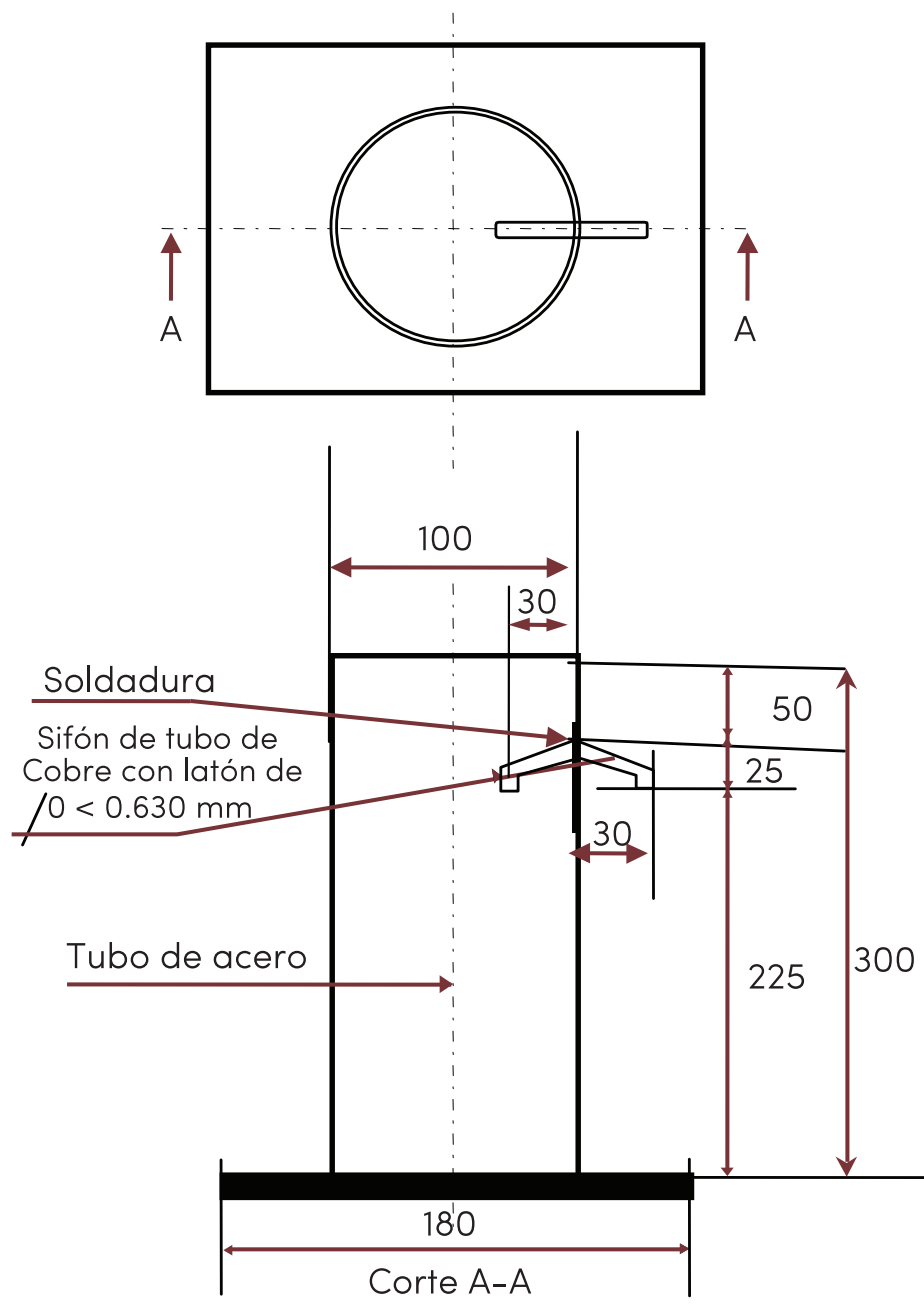
- *Densidad del agregado saturado y superficialmente seca (Dagsss)*
- *Densidad relativa del agregado seco (Dr s)*

- *Densidad relativa saturada y superficialmente seca (Dr sss)*
- *Densidad relativa del agregado seco (Dr s)*
- *Absorción*
- *Masa seca (Ms)*



En el apartado EQUIPO se establecen los
siguientes:

- *Báscula*
- *Canastilla de malla*
- *Cibras*
- *Dispositivo para sujeción de la canastilla*
- *Fuente indirecta o fuente directa de calor*
- *Picnómetro de sifón*
- *Probetas graduadas*
- *Tanque o recipiente*



En el apartado PROCEDIMIENTO se establece lo siguiente:

La determinación de la densidad relativa saturada y superficialmente seca, (D_r sss), puede hacerse en la muestra o en cada una de sus fracciones, por cualquiera de los métodos siguientes:

- *Primer método de la canastilla*
- *Segundo método de la canastilla*
- *Método del picnómetro tipo sifón*
- *Determinación de la absorción*

En el apartado CÁLCULO Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS, se tiene que determinar lo siguiente:

- *Primer método*
- *Segundo método*
- *Método del picnómetro tipo sifón*
- *Determinación de la absorción con fuente indirecta de calor*
- *Densidad relativa saturada y superficialmente seca (D_r sss)*
- *Cálculo de la densidad relativa seca, (D_r s)*
- *Cálculo de la absorción promedio a_g*



NOTA:

Tomado de la Norma Mexicana Industria de la construcción - Agregados - Determinación de la densidad relativa y absorción de agua del agregado grueso.

NMX - C - 164 - ONNCCE - 2014.

Especificaciones y métodos de ensayo. 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.



Además contempla los apartados de PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA MUESTRA, CONDICIONES AMBIENTALES y PRECISIÓN.

NORMAS QUE SUSTITUYE

NMX - C - 164 - ONNCCE - 2002.

NORMAS DE REFERENCIA**• NMX-B-231-1990**

Cribas para clasificación de materiales granulares.

• NMX-C-030-ONNCCE-2004

Industria de la construcción - Agregados - Muestreo.

• NMX-C-170-ONNCCE-1997

Industria de la construcción - Agregados - Reducción de las muestras de agregados obtenidas en el campo, al tamaño requerido para las pruebas.

• NMX-C-111-ONNCCE-2004

Industria de la construcción - Agregados para concreto hidráulico - Especificaciones y métodos de prueba.

PUBLICACIÓN EN DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN

07 de noviembre de 2014. C

EL GRAFENO, ¿LA NUEVA VITAMINA DEL CONCRETO?

Dentro de las 10 tecnologías que se impondrán en las próximas décadas, sobresale la del grafeno. Para describirlo en pocas palabras, este material se descubrió hace 12 años, en 2004, y está formado por átomos de carbono, con un espesor atómico que no supera los 0.34 nanómetros y contiene propiedades extraordinarias, que según los expertos, será el material más resistente a nivel atómico y un excelente conductor térmico con la mayor movilidad electrónica.

De esta forma, el grafeno se ha convertido en pocos años en el agregado ideal para el concreto (sus descubridores ganaron el Nobel en 2010, a sólo seis años de descubrirlo). Además, dada su elevada resistencia a la tracción y al desgaste, se ha sumado a la lista de los agregados al concreto en donde se están haciendo más experimentos. Ejemplo de ello es la empresa antes mencionada creada en 2012 por los hermanos Martínez Rovira. Actualmente es una de las mayores productoras de grafeno del mundo y a través de su división *Smart Materials* ha formulado un aditivo que mantiene intacto el color del concreto y sin alterar el proceso constructivo tradicional, porque sólo basta incorporarlo a la mezcla, sin tener que adquirir maquinaria o nuevos conocimientos técnicos.

De la mano con la *Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM)*, se presentó el aditivo con la buena noticia de que ayudará a que los edificios sean más resistentes en caso de terremotos. Además, las dos instituciones destacaron que el producto mejora todas las características que afectan a la durabilidad del concreto. José Antonio Martínez vicepresidente de la firma subrayó que el aditivo mejora factores tan importantes como la resistencia a la carbonatación, cloruros y sulfatos.

Además logra que la vida útil del concreto aumente de manera notable. Por supuesto, como efecto colateral positivo ayuda a optimizar los recursos naturales y logra una reducción de emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera procedentes de la extracción, manipulación, producción y transporte de las materias primas.

UN FUTURO SIN GRIETAS

Como se trata de un aditivo nanotecnológico, este material actúa como un refuerzo estructural, ya que aumenta la flexibilidad del concreto un 45%. Los fabricantes no sólo lo recomiendan usarlo para rascacielos o edificios grandes, sino para puentes, túneles, puertos y diques. Otra de sus propiedades es que actúa como una capa impermeable, sobretodo en las construcciones de espacios costeros o marinos, o en zonas frías. Juan Roldán, director del Grado en Arquitectura de la UCAM, resaltó los resultados de tres demostraciones prácticas: La primera de ellas consistió en ejercer una fuerte presión para

la rotura del concreto y se observó un mayor aguante del material al que se le había añadido el grafeno; la segunda fue la de la absorción del agua, donde se pudo comprobar que el concreto tratado era más impermeable y, por último, la prueba de flexotracción, en la que el concreto que contenía el aditivo fue el más resistente, incrementándose su resistencia hasta en un 50%. **C**

Fuentes:

- <http://www.20minutos.es/noticia/2679578/0/ucam-graphenano-de-sarrollan-material-que-ayudar-que-edificios-sean-m-resistentes-cao-terremoto/#xtor=AD-15&xts=467263>
- <http://www.radiocable.com/aditivo-grafeno-hormigon-esp274.html#sthash.m1BKWjds.dpuf>

IMCYC Cursos	2º DE FORROS
IMCYC Servicios	3º DE FORROS
IMPERQUIMIA S.A. DE C.V.	4º DE FORROS
HENKEL CAPITAL S.A. DE C.V.	1
CONCRETOS MOCTEZUMA	3
JLG SERVICES	7
CONCRETO POLIAMÍDICO LUMINAKRET SAPI DE C.V.	21
GRACE PUBLI	25
SIKA MEXICANA S.A. DE C.V.	27
EQUIPO DE ENSAYE CONTROLS S.A. DE C.V.	30-31
ELEMENT 5 QUÍMICA APLICADA S.A. DE C.V.	33
BASF MEXICANA S.A. DE C.V.	38
IMCYC Apps	50

➤ **Verónica Andrade Lechuga**
(55) 5322 5740 Ext. 230
vandrade@imcyc.com

➤ **Lic. Adriana Villeda**
(55) 5322 5740 Ext. 216
avilleda@imcyc.com

➤ **Lic. Carlos Hernández**
(55) 5322 5740 Ext. 212
chernandez@imcyc.com



/Cyt imcyc



@Cement_concrete



buzon@mail.imcyc.com.

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA EN CONCRETO



“Un mundo de
soluciones
en concreto”.



TEMAS 2016

- Innovación y tendencias de la construcción
- Estructuras de concretos y prefabricados
- Concreto arquitectónico
- Pavimentos y pisos industriales de concreto
- Nanotecnología y aditivos químicos
- Vivienda e infraestructura urbana
- Edificación sustentable
- Infraestructura con concreto
- Prevención de desastres naturales
- Industria minera y aplicaciones del concreto lanzado
- Energía y concreto
- Diseño de vanguardia con concreto

Suscripción nacional:

• **\$600.00 + IVA M.N.** por 12 ediciones

Envío incluido.

Suscripción internacional:

• **\$120 USD + IVA** por 12 ediciones

Envío incluido.

www.revistacyt.com.mx

f /Cyt imcyc

t @Cement_concrete



CONTACTO:

• **Verónica Andrade Lechuga**
Tel. (55) 5322 5740 Ext. 230
vandrade@mail.imcyc.com

• **Lic. Adriana Villedas**
Tel. (55) 5322 5740 Ext. 216
avilledas@mail.imcyc.com

• **Lic. Carlos Hernández**
Tel. (55) 5322 5740 Ext. 212
chernandez@mail.imcyc.com



imperquimia

Calidad en su Construcción



IMPERQUIMIA®

GROUTQUIM®
NM 1200K

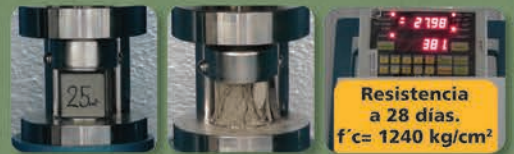
¡Máxima resistencia!

Mortero cementicio de precisión con una **f'c de 900 kg/cm² a 24 horas** y de más de **1200 kg/cm² a 28 días**.

Ideal para:

- » Renovación y reestructuración de edificaciones.
- » Reparación de pavimentos hidráulicos en carreteras.
- » Pistas de aeropuertos por sus altas resistencias tempranas.
- » Adecuado para bases de maquinaria pesada.
- » Acabados perfectamente nivelados.
- » Libre de contracciones al fraguar.
- » Anclaje de generadores eólicos.

Prueba estándar de laboratorio de **resistencia a la compresión** en cubos de 5x5x5 cm conforme a la **Norma CRD C-621**.



www.imperquimia.com Tel. 5665 9508 **01800** (7378358) RESUELVE