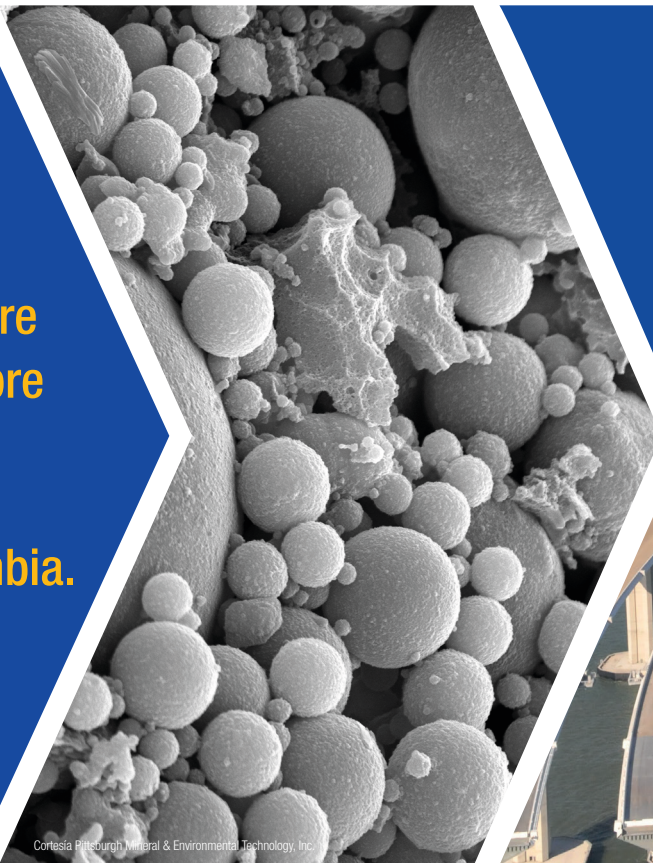


"DE LA MICROESTRUCTURA AL DISEÑO POR VIDA ÚTIL"

28 de noviembre
al **1** de diciembre
de 2017

Medellín, Colombia.



Cortesia Pittsburgh Mineral & Environmental Technology, Inc.



WIKIPEDIA - SA 3.0

Comité Científico: Prof. K. Scrivener, Prof. L. Fernández Luco, Dr. R. Torrent

APOYAN:

nanocem



Objetivo y Concepto

La necesidad de nuevas y mejores infraestructuras en América Latina, impulsada por la vitalidad económica de la región, pone a prueba el modo en que se diseñan y construyen las estructuras de concreto, a fin de evitar la repetición de errores cometidos por países que siguieron ese camino décadas atrás. Dichos errores resultan en enormes erogaciones destinadas al mantenimiento correctivo y reparación de estructuras existentes. En países emergentes esto resta al mercado de la construcción recursos urgentemente requeridos para nuevas obras.

Tradicionalmente, la durabilidad y el diseño por vida útil eran temas reservados a los propietarios (antes gubernamentales y promotores privados). Hoy, como resultado de frecuentes contratos del tipo "Design, Build and Operate", los proyectistas y constructores se ven también involucrados en el diseño y evaluación de la vida útil.

La comunidad científica ha estado siguiendo y a menudo liderando la preocupación por el tema de durabilidad. En los últimos 30 años se han hecho considerables progresos para entender los mecanismos de deterioro de las estructuras de concreto armado y, particularmente en la última década, en desarrollar métodos de ensayo y herramientas cuantitativas orientadas a pronosticar la vida útil de dichas estructuras.

Los organizadores están convencidos de que afrontar con éxito el tema de diseño y evaluación de vida útil requiere una sólida comprensión de la microestructura del concreto (especialmente de su fase continua, la pasta de cemento endurecida) y de los mecanismos de penetración de agentes agresivos a través del material. De ahí el título y contenido del Taller que se ofrece, que estará focalizado en el caso principal y más difundido de deterioro de estructuras de concreto armado: la corrosión del acero de refuerzo.

Una parte de las lecciones cubren los aspectos químicos y físicos que definen la microestructura del concreto, así como los principales mecanismos de penetración y flujo de sustancias nocivas a través de la intrincada red de poros del material.

Se discuten también los principios de corrosión del acero en el concreto, expuesto a ambientes ricos en CO_2 y cloruros, así como las condiciones necesarias para que la corrosión se inicie y propague.

Se tratarán las tendencias actuales de los cuerpos normativos de moverse del enfoque prescriptivo a uno prestacional. Como ello requiere ensayos adecuados (tanto de laboratorio como de campo), se describirán detalladamente los métodos normalizados existentes, señalando sus fortalezas y debilidades y guiando hacia la correcta interpretación de sus resultados. Además, los participantes dispondrán de un día para realizar esos ensayos con sus propias manos o para presenciar sus etapas críticas.

Finalmente se tratará el tema clave de pronóstico de vida útil, describiendo varios métodos disponibles y analizando su precisión y sensibilidad a los datos de entrada. Con el objeto de reforzar la comprensión de los métodos seleccionados, los participantes interesados desarrollarán optativamente, a posteriori, casos de estudio a ser discutidos en forma remota (e-mail, skype) con profesores designados como tutores en cada caso.

Se espera que, al finalizar el Taller, los participantes saldrán con una base sólida para enfrentar los desafíos de diseñar la vida útil de nuevas estructuras y/o evaluar la de estructuras existentes.

Este Taller ha sido desarrollado exitosamente en México D.F. (2013) y Buenos Aires (2015). Se suministran apuntes, documentación y software de cálculo.

Público objetivo

- > Profesionales de empresas Proyectistas, Consultoras y Constructoras dedicados a Infraestructura, Energía y Vivienda
- > Entidades públicas encargadas de la planeación, ejecución, mantenimiento e interventoría de obras que utilicen concreto
- > Productores de cemento, concreto, agregados, aditivos y elementos de construcción relacionados
- > Miembros de la comunidad Científica y Académica
- > Consultores privados
- > Especialistas en patología de estructuras
- > Laboratorios de ensayos de materiales para construcción

Estudiantes universitarios avanzados (*recibirán una membresía de RILEM sin cargo por 1 año*)

Ciudad Sede



Archivo Asocreto



Luego de México y Buenos Aires, Medellín ha sido escogida como la sede de este importante evento científico.

Medellín, la ciudad de la "eterna primavera", hoy en día es reconocida como innovadora y como uno de los principales destinos turísticos y de negocios de Colombia, habiendo obtenido varios galardones por su impresionante cambio en los últimos años.



APOYAN:

nanocem



Programa

	Martes 28 de noviembre	Miércoles 29 de noviembre	Jueves 30 de noviembre	Viernes 1 de diciembre
AM	Bienvenida e Introducción	M8: Labcrete vs Realcrete (Covercrete)	Participantes rotan para visitar 4 Estaciones de Ensayo	M13d: Ejemplos de Casos Reales
	M1: Durabilidad, Definición, Aspectos Generales	M9: Ensayos de Desempeño "in situ"	Lab 1: Permeabilidad a Gas y Agua: 1) Permeabilidad al O ₂ (RILEM PCD 116) ; 2) Penetración de agua a presión (EN 12390-8) ; 3) Succión Capilar (ASTM 1585)	M13e: Ejemplos de Casos Reales
	M2: Aspectos químicos de la hidratación del cemento	Pausa de Café	Rotación de Grupos	Pausa de Café
	Pausa de Café	M10: Normas Prescriptivas y Prestacionales	Lab 2: Ensayos de Migración: 1) "Rapid Chloride Permeability" (ASTM C1202); 2) Difusión de cloruros ("ponding"); 3) Resistividad Eléctrica (Wenner); 4) Migración (NTBuild 492)	CE: Resolución de Casos de Estudio
	M3: Aspectos físicos de la hidratación del cemento	M11: Diseño por Vida Útil - Enfoques y Ejemplos	Rotación de Grupos	
	M4: Mecanismos de Transporte		"In Situ" 1: Penetrabilidad del Recrecreto: 1) Permeabilidad al Aire (SIA 262/1-E); 2) Humedad (Impedancia eléctrica)	
	Almuerzo	Almuerzo	Rotación de Grupos + Almuerzo	Almuerzo
PM	M5: Corrosión de acero en concreto	M12. Descripción detallada de Métodos de Predicción: fib, Life 365, EHE-08, Stadium y Exp-Ref	"In Situ" 2: Espesor de Recubrimiento: 1) Pachómetros Electromagnéticos (Profoscope y Ferroscan); 2) Ground Penetrating Radar	CE: Discusión General de Casos de Estudio y comparación de métodos. Homework Opcional
	Pausa de Café	Pausa de Café		Pausa de Café
	M6: Ensayos de Desempeño (lab)	M13a: Ejemplos de Casos Reales	¿Qué es RILEM? R. Gettu Vicepresidente	M14: Medidas Suplementarias para Prevenir la Corrosión
	M7: Fisuras, Causas, Remedios, Influencia sobre la Corrosión	M13b: Ejemplos de Casos Reales	Conferencia Abierta Prof. K. Scrivener: The Future of Cementitious Materials and Durability Implications. (Inglés)	
		M13c: Ejemplos de Casos Reales	Cena de camaradería	Clausura del Taller - Diplomas

Programa sujeto a cambios sin previo aviso

Contenido Tentativo de los Módulos del Taller

Módulo	Descripción
M1	Durabilidad, Aspectos Generales, Relevancia Social-Económica-Ecológica. Definición de Vida Útil y Durabilidad. Principales causas de deterioro de estructuras de concreto. Rol del agua en los procesos de deterioro. Corrosión metálica: principal preocupación. Fases del deterioro (Modelo de Tuutti, extensión de Nilsson). Prevención vs. Remedio ("Ley de 5" de Sitter). Consecuencias para individuos y Sociedad. Relevancia de la Durabilidad en el Análisis de Costo de Ciclo de Vida y sustentabilidad.
M2	Aspectos químicos de la hidratación del cemento: principales reactivos y reacciones. Productos de hidratación, características y morfología. Efecto de las adiciones minerales. Composición de la solución de poros. Capacidad de fijar cloruros. Material carbonatable, efecto de la carbonatación sobre el pH.
M3	Microestructura del Concreto endurecido: aspectos físicos de la hidratación del cemento. Cambios energéticos y de volumen. Efecto de la relación a/c y del grado de hidratación sobre la estructura de poros. Distribución de tamaño de poros (DTP), tipos y tamaño de poros en el concreto. Conectividad y tortuosidad. Efecto de las adiciones minerales sobre la DTP. Efecto de los agregados (Zona Interfacial de Transición).
M4	Mecanismos de Transporte de masa a través de medios porosos y leyes que los gobiernan. Permeabilidad (Hagen-Poiseuille, Darcy). Succión capilar como caso especial de permeabilidad. Difusión (Fick). Migración (Nernst-Planck). Relación de las propiedades físicas medidas con la DTP. Relación entre los coeficientes de permeabilidad, succión, difusión y migración. Remoción del agua de poros bajo secado natural y en estufa. Isotermas de absorción/desorción.
M5	Principios generales de la corrosión del acero en el concreto: Pasivación (Diagrama de Pourbaix). Causas de depasivación (pH y cloruros). Aspectos electroquímicos de la corrosión. Condiciones para la iniciación y propagación de la corrosión. Consecuencias visibles e invisibles de la corrosión. Corrosión generalizada y localizada, efecto sobre la sección y propiedades del acero de refuerzo. Factores que afectan la velocidad de corrosión (conductividad eléctrica, humedad, O ₂ , espesor de recubrimiento, tipo de acero, etc.); valores típicos. Ensayos electroquímicos.
M6	Ensayos de desempeño en el laboratorio: Indicadores de Durabilidad. Ensayos diseñados para medir las propiedades de transporte en el concreto: Permeabilidad a gases y líquidos, Succión capilar, Difusión, Migración. Descripción de ensayos normalizados (EN 12390-8, ASTM C1202, ASTM C1585, SIA 262/1, NT BUILD 492). Relevancia y limitaciones. Importancia del precondicionamiento de las probetas.
M7	Fisuras en el Concreto. Fisuras no-estructurales y estructurales. Origen y remedios. Efecto de las fisuras y su apertura y profundidad sobre los fenómenos de iniciación y propagación de la corrosión del acero en el concreto.
M8	Labcreto vs Realcreto/Recubricreto: Diferencias entre probetas moldeadas ensayadas en laboratorio y el concreto en la estructura real. Diferenciación y rol vital de las capas superficiales (Recubricreto) sobre la durabilidad. Efecto de la colocación, vibración, acabado, curado y microfisuras sobre la penetrabilidad del Recubricreto. Técnicas especiales para lograr un Recubricreto de baja penetrabilidad. Tratamiento en códigos (CEB-FIP, SIA). Espesor de recubrimiento nominal/mínimo y el real; influencia sobre la Vida Útil. Necesidad de medir la penetrabilidad y espesor del recubrimiento "in situ".
M9	Ensayos de desempeño "in situ". Ensayos diseñados para medir "in situ" las propiedades de transporte, la humedad y el espesor de recubrimiento (site): Permeabilidad a Gases y Líquidos, Succión Capilar, Migración. Ensayos normalizados (BS 1881-208, SIA 262/1E, BS 1881-204). Influencias externas: temperatura, humedad, presencia y configuración de armaduras.
M10	Normas y Códigos Prescriptivos vs Prestacionales, Tendencias. Normas Prescriptivas (ACI 318, EN 206-1 + Eurocode 2) y sus limitaciones. Iniciativas P2P (Prescriptive to Performance): NRMCA, ACI 329, RILEM 230-PSC, fib Task Group. Requisitos prestacionales en normas prescriptivas (EHE-08, CIRSOC 201, CNA CSA A23). Ejemplo de las Normas Suizas SIA 262 y 262/1.
M11	Diseño por Vida Útil - Enfoques y Ejemplos. "Deemed to satisfy" (Normas prescriptivas, ACI 318, EN 206 y Eurocódigo 2), Indicadores de Prestación por Durabilidad (ACI ITG-8R-10, Normas Suizas), Modelos determinísticos (EHE-08), Modelos probabilísticos (fib), Diseño experimental (Parrott, Exp-Ref). Modelos y software públicos y de propiedad (e.g. Life-365 y Stadium)
M12 a, b, c,	Descripción Detallada de Métodos de Predicción de Vida Útil: fib/Duracrete, Life 365, EHE-08 y Exp-Ref
M13 a, b, c, d, e	Ejemplos de Casos Reales de diseño/predicción/evaluación de la Vida Útil: Port of Miami Tunnel, Puente de Maracaibo, Hong Kong - Zhuhai - Macao Link
M14	Medidas Suplementarias para Prevenir la Corrosión: Inhibidores, Protección/Impermeabilización del Concreto, Protección del Acero (recubrimientos metálicos y orgánicos), Aceros resistentes a la corrosión, Protección Catódica, etc.
TP1	Realización/Observación de Ensayos de Indicadores de Durabilidad en el Laboratorio: Permeabilidad al O ₂ (RILEM PCD 116), Succión Capilar (ASTM C1585), Penetración de Agua a Presión (EN 12390-8), RCPT/Conductividad (ASTM C1202), Migración de Cloruros (NT BUILD 492)
TP2	Realización de Ensayos "in situ" de Indicadores de Durabilidad: Permeabilidad al Aire (SIA 262/1E), Humedad Superficial (Impedancia eléctrica y resistividad Wenner), Pachómetros Electromagnéticos (BS 1881-204), Ground Penetrating Radar.
CE	Casos de Estudio: Resolución por los métodos descritos en M12. Comparación de resultados y discusión.
Conferencia Magistral	The Future of Cementitious Materials and Durability Implications (en Inglés). Impacto ambiental de la producción de cemento y concreto y estrategias para reducirlo. Estado de la I+D en nuevos materiales cementicios. ¿Cuáles soluciones son factibles y cuáles no?. Desarrollos de puzolanas artificiales. El ejemplo de Cuba. Impacto de las nuevas soluciones sobre la durabilidad de las estructuras.

Algunos de los docentes



Roberto Torrent

Es ingeniero Civil de la Universidad de Buenos Aires con PhD de la Universidad de Leeds en el Reino Unido. Ha sido Director del Departamento de Construcción del Instituto Nacional de Tecnología Industria de Argentina, Director del Departamento de Materiales de la Represa Yacretá, Director Técnico del Instituto del Cemento Portland Argentino, Director de la División de Tecnología del Concreto de Holcim en Suiza y Consultor Internacional en Tecnología del Cemento, Concreto y construcción. Autor de numerosas publicaciones científicas relacionadas con la tecnología del material y su durabilidad, Torrent es un experto conferencista con experiencia en los 5 continentes.



Karen Scrivener

Es inglesa, Química con Ph.D y docente de la Escuela Politécnica Federal de Lausana en Suiza y actualmente es la Directora de NANOCEM, un consorcio europeo que reúne a la academia y la industria para investigar las bases del cemento desde la nanotecnología. La profesora Scrivener ha dedicado su trabajo e investigación principalmente a la identificación de las microestructuras durante la hidratación del cemento, las fases de transición de la pasta de cemento alrededor de los agregados y la comprensión de los procesos de degradación del concretos, por lo que su nivel académico y profesional la hace ser reconocida como una de las mayores expertas mundiales en la materia.



Dr. Ing. Luis Fernandez Luco

Graduado de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de San Juan – Argentina, en 1984 y se doctoró por la Universidad de Alicante, España, en 2008. Realizó una carrera de especialización en Tecnología Avanzada del Hormigón en la Universidad Nacional de La Plata (Argentina) y el Advanced Concrete Technology Course, en la Universidad de Nottingham y el Imperial College de Londres en el año 2000. ha desarrollado su actividad profesional en el INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), el ICPA (Instituto del Cemento Portland Argentino), la Universidad de Buenos Aires y el IETcc (Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja – Madrid). Ha sido es profesor del Departamento de Estabilidad de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aire, Director del Laboratorio de Materiales y Estructuras de la Facultad de Ingeniería y Director de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, Autor de numerosos trabajos de investigación, publicados en Congresos nacionales, regionales e internacionales.

Actividad práctica



Cortésia Argos

El taller contará con **visita y prácticas** en el **Centro Argos para la Innovación**, (en convenio con el Laboratorio del Concreto Asocreto). El Centro Argos para la Innovación fué inaugurado en el año 2015 como uno de los espacios de tecnología avanzada mas modernos de América para investigaciones sobre cemento y concreto, contando con 12 laboratorios altamente especializados y dotados con equipos muy sofisticados.



Cortésia Argos

Cortésia Argos

Inscripciones

Todas las inscripciones a este evento se realizarán por medio de Asocreto en Colombia. Los cupos son limitados.

Tarifas

	Tarifa en Dólares*	Tarifa en pesos Colombianos*
Profesionales	USD\$ 500	\$ 1.490.000
Estudiantes de pregrado	USD\$ 220	\$ 650.000
Miembros de RILEM, FIHP, FICEM	20 % Descuento sobre las tarifas anunciadas	

*A esta tarifa se debe adicionar el 19% de impuesto al valor agregado (IVA) por disposición del gobierno Colombiano



ASOCRETO

Tel: (+571) 618 0018 Ext: 125

eventos1@asocreto.org.co

www.asocreto.co

POLÍTICAS DE CONSTANCIA DE ASISTENCIA Y DEVOLUCIONES

A los participantes que asistan a más del 80% de las sesiones académicas, se les otorgará constancia de asistencia a cada curso.

Sólo se aceptan solicitudes de constancias de asistencia a nuestros eventos hasta máximo 2 años posteriores a la fecha de realización.

DEVOLUCIONES en caso de no participación al evento

Si una vez cancelado el valor del evento usted decide no asistir, las devoluciones se harán de la siguiente manera:

- Se devolverá el 70% del valor total cancelado si la anulación se hace hasta 8 días antes del inicio del evento.
- Se devolverá el 50% del valor total cancelado si la anulación se hace entre 8 días y 24 horas del inicio del evento.
- Una vez iniciado el evento no se hará devolución de dinero pero si se aceptará cambio de participante.

Para lograr la devolución, se debe realizar la solicitud por escrito, hasta el día de la realización del evento. Después de esta fecha no habrá reintegro.

INSCRIPCIÓN en efectivo o cheque

Consignación en cuenta nacional # 2022015619-3 de Ahorros de Bancolombia a nombre de Asocreto. Enviar vía fax (571) (636 1683) comprobante de consignación.

INSCRIPCIÓN telefónica con tarjeta de crédito

Comunicarse con Asocreto, PBX: (571) 6180018 - PBX: 7560990 en Bogotá

INSCRIPCIÓN pago en línea www.asocreto.org.co

Asocreto realiza este seminario con el propósito de informar en temas generales relacionados con el concreto. La información y conceptos expresados, así como el uso que se haga de ellos, no representan responsabilidad alguna para ASOCRETO o el Instituto del Concreto, ni para los conferencistas o sus empresas. La información y conceptos deben ser utilizados por las personas bajo su responsabilidad y criterio. Los conceptos expresados no son una asesoría para una obra en particular.

Este programa se realiza siempre y cuando se llegue a un cupo mínimo de participantes.