

RAV10N2, mayo - agosto 2020

Mensaje del Editor en Jefe

**REVISTA DE LA ASOCIACIÓN
LATINOAMERICANA DE CONTROL DE
CALIDAD, PATOLOGÍA Y RECUPERACIÓN
DE LA CONSTRUCCIÓN**

<http://www.revistaalconpat.org>

Con gran satisfacción, presentamos el segundo número del décimo año de la Revista ALCONPAT.

El objetivo de la revista es publicar estudios de casos dentro del alcance de la Asociación, como son, control de calidad, patología y recuperación de construcciones, incluyendo investigación básica y aplicada, revisiones e investigación documental.

Esta edición presenta nuestro octavo número especial, esta vez dedicado a los avances en ciencia y tecnología del concreto para celebrar las extensas trayectorias académicas del Dr. Ravindra Gettu y el Dr. Venkatesh Kodur, quienes fueron honrados durante la 3a Conferencia Internacional RN Raikar Memorial, celebrada en Mumbai, India en diciembre de 2018.

Esta edición de V10N2 comienza con un trabajo de **India**, donde Ravindra Gettu y colegas revisan una década de investigación realizada en IIT Madras sobre sistemas de cemento. Demostró que el reemplazo parcial de cemento portland por materiales cementosos suplementarios (SCM) tiene beneficios significativos, además de limitaciones. Los SCM no afectan negativamente la resistencia a la compresión a largo plazo y la contracción por secado del hormigón, aunque puede haber cierto compromiso en la trabajabilidad y la resistencia contra las grietas por contracción plástica. Al evaluar la tasa de entrada de cloruro en el concreto y el umbral de cloruro de acero, es evidente que el uso de SCM podría mejorar significativamente la vida útil bajo ataque del cloruro, aunque hay una reducción en la resistencia a la carbonatación. Más importante aún, los SCM pueden conducir a una reducción significativa en la huella de carbono del concreto y, por lo tanto, son esenciales para lograr la sostenibilidad.

En el segundo trabajo, desde **España**, Carmen Andrade presenta una revisión sobre las limitaciones de los modelos de iniciación a la corrosión con indicaciones para superarlos. El diseño de durabilidad basado en el rendimiento es actualmente una tendencia considerada en el Código de modelo fib (MC2010). Sin embargo, todavía estamos lejos de predecir con precisión el rendimiento de una estructura en un entorno específico, a pesar de que los requisitos basados en el rendimiento se introducen en las especificaciones concretas de las grandes infraestructuras que requieren 100 años o más de vida útil. También se comenta el paso de despasivación y el período de propagación con consideraciones sobre su tratamiento probabilístico. Se propone considerar la aparición de corrosión como un "estado límite de deterioro o iniciación" (DLS o ILS). Se incluye un ejemplo de cálculo del tiempo para cubrir la corrosión inducida por grietas.

El tercer trabajo de este número es de **Turquía**, donde B. Y. Pekmezci y E. Y. Tuncel presentan un estudio experimental que fue planeado y ejecutado para la aplicación de materiales de cambio de fase (PCM) que contienen paneles cementosos reforzados con fibra en edificios. El objetivo de

su investigación fue mejorar el rendimiento térmico de los paneles. Los compuestos que contienen PCM mostraron mayor capacidad de calor latente y menor conductividad térmica. El refuerzo con fibras cortadas compensó la pérdida de resistencia debido a PCM en paneles cementosos. La energía de fractura específica de los paneles aumentó con el aumento de la relación PCM. Los paneles cementosos reforzados con fibra que contenían PCM mostraron un gran potencial para edificios energéticamente eficientes con propiedades térmicas y mecánicas mejoradas.

En el cuarto artículo, de **Canadá**, M. Aqel y D. K. Panesar desacoplan los efectos físicos y químicos del relleno de piedra caliza (LF), cuando se usan como reemplazo de cemento. Los efectos se desacoplaron usando LF y un material químicamente inerte (brucita $Mg(OH)_2$). Las muestras de pasta y mortero se curaron con vapor durante 16 horas a 55 ° C. El calor de hidratación, el análisis térmico, la difracción de rayos X y la resistencia a la compresión se evaluaron a las 16 horas y a los 28 días. LF puede afectar negativamente las propiedades a través del efecto de dilución. Sin embargo, la nucleación heterogénea compensa el efecto de dilución a las 16 horas, mientras que la producción de monocarboaluminato compensa el efecto de dilución a las 16 horas y 28 días. El estudio podría ampliarse considerando un rango de temperatura más amplio. La originalidad radica en el método de desacoplamiento de los efectos físicos y químicos. Los efectos medibles de la contribución física y química de LF son evidentes en las propiedades mecánicas y del material de transporte.

El quinto trabajo, de Alejandro Durán-Herrera y sus colegas, de **México**, discute el efecto sinérgico de un polímero súper absorbente en combinación con un inhibidor de corrosión de nitrito de calcio que se evaluó como una tecnología combinada para mejorar la durabilidad del concreto en el concreto de alto rendimiento. El efecto de estas tecnologías se evaluó midiendo los siguientes parámetros: contracción autógena y de secado, resistividad eléctrica superficial y el coeficiente de migración de cloruro en estado no estacionario. Los resultados indicaron que el efecto sinérgico de SAP + CNI mejora la contracción autógena y la resistividad eléctrica de la superficie.

El sexto trabajo en esta edición fue escrito por A. H. Akca y N. Özyurt, de **Turquía**. En este estudio se investigó la relación entre el crecimiento de grietas y la resistencia a la compresión reducida después de la exposición a altas temperaturas y después del curado con aire. Las muestras de hormigón se calentaron a 1000°C y se sometieron a un nuevo curado con aire durante 28 días. Durante el período de curado, sus superficies calientes se monitorearon usando una cámara réflex digital de lente única y las imágenes se analizaron usando un software de análisis de imágenes. Después del enfriamiento, la reducción máxima en la resistencia a la compresión del concreto fue del 49.5% y la del concreto retenido en el aire fue del 66.8%. Los análisis de imágenes mostraron altas correlaciones entre el crecimiento de grietas y la reducción de la resistencia a la compresión. Este método no destructivo tiene el potencial de representar la extensión del daño al concreto después de la exposición a altas temperaturas.

En el séptimo trabajo, de **EE. UU.**, V. K. R. Kodur y A. Agrawal presentan un enfoque para evaluar la capacidad residual de las estructuras de hormigón dañadas por el fuego. El enfoque de análisis avanzado implica capturar la respuesta en tres etapas; a saber, la respuesta estructural en condiciones ambientales (antes de la exposición al fuego), la respuesta termomecánica durante la exposición al fuego y la

respuesta residual posterior al incendio después del enfriamiento del miembro estructural. El enfoque propuesto se implementa en un modelo numérico integral desarrollado en el programa de computadora de elementos finitos ABAQUS para evaluar específicamente la capacidad residual de un haz RC después de la exposición a diferentes escenarios de incendio. Las predicciones del modelo numérico se utilizan para resaltar la importancia de cada etapa de análisis en la evaluación de la capacidad residual realista de los elementos de concreto dañados por el fuego.

En el octavo trabajo, de **México**, Pedro Castro y colegas discuten la calidad del proceso de pasivación considerando la periodicidad de polarización, los parámetros de consolidación de pasivación y el tratamiento de datos. La calidad del proceso de pasivación en el refuerzo de acero afecta la vida útil futura planificada de una estructura. Algunas investigaciones han abordado este fenómeno, pero su estudio se complica por los límites de los datos de la era analógica, la dispersión en los datos de la tasa de corrosión y su interpretación. Se construyeron dos series de pequeñas vigas de hormigón armado utilizando dos relaciones agua / cemento y dos combinaciones de curado / almacenamiento y se expusieron al medio marino. La periodicidad de la polarización no tuvo efecto sobre la pasivación / despasivación durante la pasivación, sino sobre el tratamiento de los datos. El proceso de curado y almacenamiento influyó en la tendencia a la despasivación. El tipo de almacenamiento posterior al curado afectó la tasa de corrosión acumulativa de 1 a $5 \mu\text{A} \cdot \text{día}/\text{cm}^2$; Esto es equivalente al margen de incertidumbre en la interpretación.

El artículo que cierra esta edición está escrito por S. S. Bhongre y colegas de la **India** que describen la necesidad de una metodología de rehabilitación para la evaluación de la angustia y una propuesta de posibles medidas correctivas para un Puente de acero de 100 años en el río Ulhas en el km $1 / 800$ en Bhiwandi Road, Kalyan, cerca de Mumbai. El puente fue construido en 1914 durante la era británica, convirtiéndolo en un puente patrimonial, por ingenieros británicos con una disposición estructural única de cubiertas de arco de gato y vigas de celosía con verticales. Una auditoría estructural en 2000 reveló el deterioro de las piezas de acero y el concreto iniciado hace mucho tiempo debido al ambiente húmedo en el área. El puente Durgadee mostró varios signos de angustia, como grietas importantes en los pilares de mampostería, corrosión fuerte de los miembros estructurales de acero dulce, falta de funcionamiento de juntas de expansión y cojinetes, fallas y deterioro de las placas de techo de arco de gato, desacoplamiento de concreto y refuerzo expuesto, etc. El documento describe el proyecto de política / etapas propuestas de rehabilitación y reparación, metodología propuesta y procedimiento para la protección contra la corrosión.

Confiamos en que los artículos de este número constituirán una referencia importante para aquellos lectores involucrados con preguntas relacionadas con la ciencia y la tecnología del concreto. Agradecemos a los autores por participar en este tema, y por su disposición y esfuerzo para presentar artículos de alta calidad y cumplir con los plazos establecidos.

Em nombre del Comité Editorial

Pedro Castro Borges
Editor em Jefe

Surendra Manjrekar
Editor Invitado

Comentario sobre el número especial
de
Ravindra Gettu
y
Venkatesh Kodur

En 2018, fuimos honrados juntos en un Simposio sobre avances en ciencia y tecnología del concreto, organizado por el Capítulo de la India del American Concrete Institute, Mumbai, 2018, como parte de la 3a Conferencia Internacional R N Raikar Memorial. Fue humillante para nosotros ser la compañía de los galardonados anteriores, Profs. Suru Shah, Nemy Banthia y P.A.M Basheer, además de recibir la calidez y hospitalidad de los organizadores de la conferencia, especialmente Surendra Manjrekar, y los muchos amigos, simpatizantes e investigadores que participaron en este evento. Es un gran placer para nosotros ser nuevamente reconocidos juntos en este número especial de la Revista ALCONPAT, y estamos agradecidos a la Asociación, y a Pedro Castro Borges, en particular, por el generoso gesto.

Recordamos con cariño nuestra visita a Tuxtla, Gutiérrez, Chiapas, México, para CONPAT 2019, y la oportunidad de conocer a muchos miembros de ALCONPAT, y tener fructíferas conversaciones con investigadores y estudiantes latinoamericanos.

La comunidad científica que trabaja en la ciencia y la tecnología del concreto siempre se ha caracterizado por la camaradería y las discusiones amistosas. Los problemas son a menudo los mismos en muchas partes del mundo, y siempre hay mucho que aprender de las experiencias de los demás. El intercambio de ideas también evita que se repitan los mismos errores. Las nuevas técnicas y tecnologías desarrolladas en algunas regiones se pueden implementar mejor en otras regiones a medida que nos hacemos más sabios para superar las limitaciones y limitaciones. Los estándares y códigos formulados minuciosamente en ciertos lugares se pueden usar y mejorar en otros países. Nuestro campo de concreto estructural no evoluciona tan rápidamente, lo que tiene aspectos positivos y negativos, y en consecuencia la información llega a todos los rincones del mundo lo suficientemente rápido como para su implementación.

Revistas como Revista ALCONPAT tienen la capacidad de centrarse en cuestiones científicas que son relevantes para la práctica y el esfuerzo realizado para reunir artículos de alta calidad en cada número es ciertamente encomiable. Agradecemos a todos los autores y editores que han hecho posible este tema, que es muy especial para nosotros.

Profesor Venkatesh K. R. Kodur, Universidad Estatal de Michigan, East Lansing, EE. UU.

Profesor Ravindra Gettu, Instituto Indio de Tecnología de Madrás, Chennai, India.