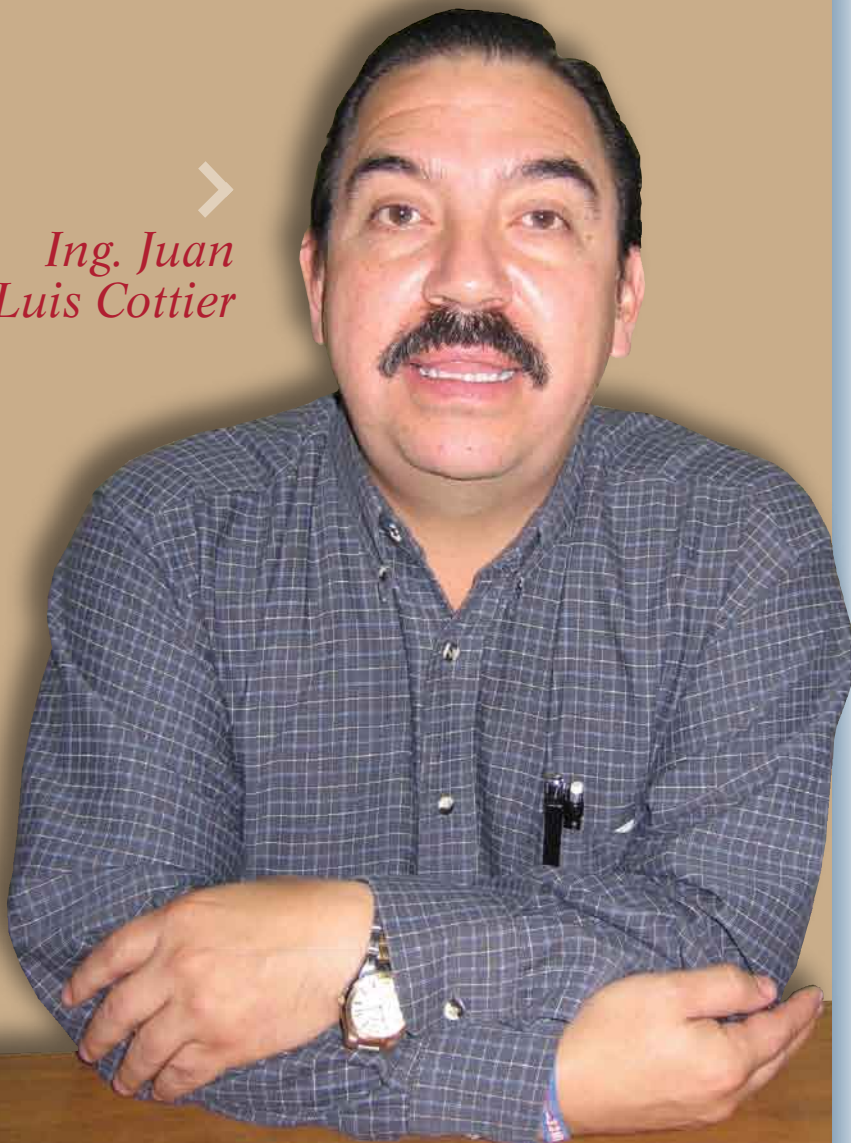


# El CONCRETO, un material vivo

>  
Ing. Juan  
Luis Cottier



[ ROSA ÁLVAREZ

FOTOS: MAM

**E**l ingeniero Juan Luis Cottier Caviedes es de esos hombres apasionados por los temas relativos al concreto, lo cual patentiza desde las aulas de nuestro instituto donde imparte a menudo el Programa ACI-IMCYC para Laboratoristas de pruebas al concreto grado 1, el cual abarca desde el muestreo del concreto fresco, a la fabricación de especímenes en prueba de campo y laboratorio, o el de Acreditamiento para Supervisores de Obra ACI-IMCYC, éste último de sumo interés, mediante el cual se brinda el conocimiento básico del concreto y sus componentes, las prácticas recomendables de construcción, diseño, durabilidad, fuentes de daño en las estructuras, los aspectos mecánicos y químicos de este noble material, además de prácticas para solucionar problemas en la obra. Por supuesto, para reafirmar su interés por la piedra de estos tiempos sobran ejemplos, como su trabajo en la División de Posgrado en la Facultad de la Ingeniería de la UNAM o su labor profesoral en la UAM de Azcapotzalco, y en la BUAP, así como sus múltiples asesorías técnicas para valorar la calidad de estructuras en edificios, o la evaluación y los proyectos de reparación de diferentes obras, a escalas nacional e internacional.

En plática para *Construcción y Tecnología (CyT)* ahondamos en la sistemática capacitación impulsada por el IMCYC, y al preguntarle acerca de los retos que debe enfrentar un laboratorista, comenta el Ing. Cottier Caviedes que en primer lugar “está el conocimiento y la ejecución adecuada de un ensaye basado en la norma correspondiente, o sea, el laboratorista debe desarrollar o correr una prueba de acuerdo con las especificaciones y método de una norma, con el objetivo de garantizar que la prueba esté hecha de modo correcto y contar con

Entre quienes imparten cursos sobre el concreto y sus diversidad para el IMCYC destaca Juan Luis Cottier Caviedes, director general de Cottier Consultores, SA de CV. Graduado como ingeniero civil en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, con Posgrado como especialista en obras públicas en la *Ecole Nationale Des Ponts Et Chaussees*, de París, en Francia y como especialista en patología de obras civiles, en el Instituto Eduardo Torroja, de Madrid, España.

un punto común comparativo en el caso de que la misma prueba se realice por otro laboratorista, es decir, que los resultados estén homologados”.

➤ **¿Cuál es el nivel promedio de los laboratoristas en México, máxime si se compara con la situación de una década atrás?**

“Según mi experiencia nos falta mucho en cuanto a capacitación, pues algunos laboratorios tienen personal con pocos conocimientos y experiencia en el tema a quienes les dan un entrenamiento pobre sobre cómo hacer las pruebas de concreto. Incluso, lo digo con conocimiento de causa, he conocido laboratoristas que ni siquiera saben que existe una norma o método normalizado que les indica cómo realizar su trabajo, carecen de la información esencial para comprobar si están haciendo bien su labor. Por tanto, los cursos impartidos por el IMCYC contribuyen en buena medida a resolver paulatinamente estas deficiencias frecuentes entre el personal de los laboratorios”.

➤ **¿Al estar acreditado un laboratorio requiere entonces de todos sus técnicos certificados?**

“Así debiera suceder, pero en ocasiones sólo se certifican un o dos solo para cumplir con un requisito y se deja al resto del personal fuera de la capacitación. Y aquí podemos mencionar que aún falta mucha labor para que todos los laboratorios estén acreditados, ya que aún existen muchos laboratorios en nuestro país que trabajan en forma empírica”.

➤ **¿Cómo valora la situación de México respecto del control de calidad del concreto y el cumplimiento de las normas en relación con otros países desarrollados y con otros en América Latina?**

“No tengo demasiado conocimiento en ese sentido, pero en la mayoría de las naciones desarrolladas, sin duda, los dueños de los laboratorios cuidan mucho los niveles de calidad, desde las empresas pequeñas a las más grandes. En México, por lo general, las grandes compañías constructoras, las principales productoras de cemento y de concreto sí cumplen con las normas y cuentan con laboratorios de muy buen nivel, pero no sucede lo mismo con otras compañías de menor dimensión. En Centroamérica, mi sentir es que no obstante cuando se está trabajando mucho en este sentido, aún falta mucho por hacer, y eso es delicado, pues un laboratorio enfrenta una enorme responsabilidad con el material que se está colocando, pues de éste dependerá en gran parte el futuro comportamiento de una estructura, en el mediano y largo plazos”.

➤ **De los cursos que Ud. imparte, ¿cuál es el orden idóneo para prepararse como laboratorista y luego como supervisor?**

“En principio está el de Laboratorista de pruebas al concreto Grado 1, donde se enseñan siete de las principales pruebas llevadas a cabo en el concreto en estado fresco, éstas son: el muestreo del concreto, el revenimiento, la toma de temperatura, el peso volumétrico, el contenido de aire, que se hace por dos métodos, el de presión y el

volumétrico y la elaboración de probetas cilíndricas y vigas. Esas pruebas son fundamentales en el control del concreto fresco y en los cursos, aparte de la teoría, se le asegura la práctica, en campo o en el laboratorio.

“Como segundo paso, está la opción de tomar el curso de Supervisor de Obra en donde se le da toda una revisión completa de las prácticas recomendables para el diseño, transporte, colocación, terminado y el curado del concreto, la construcción de cimbras, los cuidados para la misma, las prácticas para el habilitado del acero de refuerzo, el reglamento de diseño de estructuras y las prácticas para preservar ese concreto para cumplir con su durabilidad y la calidad requerida, con vistas a garantizar la resistencia adecuada.

“Además, hay cursos básicos, como el de Tecnología del concreto, convenientes para aquellos profesionistas e interesados en este material, sin importar el cargo, desde los técnicos a los administrativos, pues muestra de dónde viene este material, qué lo compone y cuáles son las cuestiones importantes a tomar en cuenta para obtener una obra de calidad.

“De este modo, no hay pretextos para tener en el país los especialistas de diversas categorías en el ramo del concreto, gracias a la impartición de diversos cursos, con profesores de reconocido nivel académico, así como la disponibilidad de literatura de primer orden, pues conforme en Estados Unidos se actualizan los libros del *Manual de prácticas recomendadas para concreto ACI* y *las normas ASTM*, en México se traducen de inmediato, para facilitar esa información en español a todos los técnicos.

“Así mismo, en los cursos no sólo se habla del equipamiento, sino que se llevan a cabo prácticas con equipos de alta especificación, revisados cada año para cumplir con los requerimientos de la norma, bajo la supervisión de un profesor acreditado. Por tanto, quien no se especialice en este sector es por falta de interés.

“De este modo, estableciendo diferencias entre los laboratoristas y los supervisores, los primeros se comprometen a conocer la parte teórica y la ejecución de las siete pruebas citadas, mientras el super-

visor responde a mayores exigencias, que van desde la simple lectura de un plano, a interpretar las propuestas del estructurista o el especificador, conocer sobre cada uno de los métodos o los diseños de las cimbras, la atención al habilitado del acero de refuerzo y sus tipos, cómo doblarlo o ubicarlo en la obra. Incluso, los supervisores deben conocer ampliamente el capítulo 318, respecto del diseño de estructuras de concreto. Por supuesto, para estos cursos es necesario contar previamente con experiencia comprobable de un mínimo de cinco años en este medio”.

### ➤ ¿Cuáles son las perspectivas de perfeccionamiento en este sector y cuáles las tendencias?

“Por lo general, las empresas o las entidades de gobierno mandan a su personal a los cursos, con lo cual se abren brechas para que luego se entusiasmen y continúen su perfeccionamiento académico por propia voluntad, como sucede en algunos casos”.

### ➤ ¿Cómo valora el papel desempeñado por el IMCYC, como profesor, al cabo de tantos años de trabajar en conjunto con la institución?

“Tengo la suerte de conocer al IMCYC desde 1977, cuando era estudiante, y pertenecí al equipo interno durante algún tiempo, y una de sus principales preocupaciones reside en brindar capacitación para todos los niveles entre aquéllos vinculados con el concreto, tanto para los trabajadores de base de la construcción como a quienes tienen un doctorado, hay opciones para todos. Incluso, en 1990 el instituto trajo a México la certificación del ACI, un hecho sumamente trascendente”.

### ➤ ¿Podría ofrecernos su definición sobre la labor de un consultor en el medio del concreto y si obtienen el reconocimiento requerido?

“Es una pregunta muy interesante, pues en México los dedicados a la consultoría sobre el concreto de manera independiente somos pocos, pero necesarios, dados los múltiples reglamentos y cambios ince-



# Nueva Versión NOM-001-SEDE-2005

## Instalaciones Eléctricas

Entró en vigor 13 de Septiembre, 2006. Ofrecemos Servicios profesionales de gestoría para trámites de contratación de suministro de Energía Eléctrica, con servicio de verificación a través de CIEN Consultores, S.C. Unidad de Verificación acreditada y aprobada para dictaminar esta norma y otras.

ovin01@prodigy.net.mx  
Ovinsa, 5674-0135



www.cienmx.com

## MOLDES ESPECIALES PARA EL COLADO DE COLUMNAS

- ANDAMIAJE TUBULAR
- PIES DERECHOS
- REMATES ESPECIALES
- HAMACAS
- MOÑOS Y CUÑAS
- MOLDES PARA PRECOLADOS

### CONSORCIO DE ANDAMIAJE UNIVERSAL, S.A. DE C.V.

RENTA Y VENTA  
Gtansa # 468 Col. Del Mar,  
Tlalhuac, D.F. C.P. 13270  
01 (55) 5540-1333, 5550-4676, 5550-4678  
LADA SIN COSTO 01800 5542 653

www.andamiajesuniversales.com.mx  
e-mail: andamiajes@andamiajesuniversales.com.mx  
www.gua.net(mexico)

# CONTROLS

## ¡Adiós a su Manómetro!

### Actualice su máquina con un lector digital.



- Visualización de gradiente de carga.
- Memoria para almacenar hasta 180 ensayos.
- Selección de unidades: kN, kgf, lbf.
- Visualización en tiempo real de la carga y esfuerzo.
- Descarga de datos a PC a través del puerto RS 232.



¡Llámenos para que le  
asesoremos en  
la actualización de su  
Máquina!

Recuerde que CONTROLS le ofrece Soporte Técnico, Capacitación y Asesoría en México y Centroamérica.

Contamos con DISTRIBUIDORES en Guatemala, El Salvador y Costa Rica.

Comuníquese con nosotros para mayor información.

Equipos de Ensayo Controls S.A. de C.V.  
Río Churubusco No. 27 Col. Portales  
C.P. 03300 México D.F.  
Tel.- Fax 56.72.61.86 y 55.39.32.29  
controlmexico@prodigy.net.mx  
www.controls.com.mx

# CM

Columbus McKinnon  
De México, S.A. de C.V.

## DESDE MÉXICO PARA EL MUNDO

- POLIPASTOS ELÉCTRICOS
- MOTORREDUCTORES
- ESLINGAS SINTÉTICAS
- BANDAS DE USO TÉCNICO
- MALACATES DE MORDAZAS
- CADENAS DE ACERO AL CARBÓN G30, G43 & G70 GALVANIZADAS EN ZINC

PRODUCTOS FABRICADOS CON MATERIALES, TECNOLOGÍA Y MANO DE OBRA  
¡ORGULLOSAMENTE MEXICANOS!



LLAME 01-800-508-5985 01-800-561-9471 MÉXICO CTRO & SUR • MÉXICO NORTE

santes en las tecnologías, que de unos 20 años para acá han sido vertiginosos, con la ayuda de las innovaciones químicas o el advenimiento de nuevos materiales, lo cual nos obliga a actualizarnos constantemente para asesorar a quienes trabajan con el concreto en las obras. Por supuesto, los principales usuarios o clientes son los grandes constructores o desarrolladores, los despachos de arquitectos e ingenieros, compañías de seguros y en ocasiones quienes construyen sus propias viviendas.

“Aún en este sentido falta mucho, pues hay poca costumbre de informarse o asesorarse sobre la buena aplicación de los materiales, de la durabilidad, de la resistencia y la seguridad en general, para lograr una supervivencia de la obra con dignidad, sin un mantenimiento excesivo, como sucede a menudo por la ausencia de un conveniente control de los procesos de la construcción. Y eso se observa en algunas edificaciones públicas y privadas, en las cuales a menudo estamos realizando proyectos para corrección de errores o reparaciones, aún sin inaugurarlas, trabajos como puede ser la inyección de resina epóxica para el sellado de fisuras o complemento de refuerzo utilizando materiales como fibras de carbón por ejemplo. Es una triste realidad en nuestro país observar casuísticamente diversos inmuebles recientes en los cuales abundan las grietas, deformaciones u otros tipos de defectos cuyo origen es la falta de calidad en la construcción”.

➤ **¿Qué opina acerca del cumplimiento actual de los reglamentos y las normas de construcción existentes?**

“Cabe reconocer a nuestras autoridades la preocupación por darle a los ingenieros, arquitectos o técnicos reglamentos idóneos para que las estructuras no sufran daños en caso de un sismo. Debemos situarnos, incluso, en la historia del conocimiento de la ingeniería, pues antes del terremoto de 1985 no existía una experiencia tan triste, pero tan benéfica para el sector constructivo, pues no era posible prever un movimiento telúrico de tal magnitud y a ese nivel nos faltaba profundizar no sólo sobre la ingeniería estructural y el concreto,



sino acerca de todo aquello alrededor de una obra, como la mecánica de suelos, del comportamiento de las distintas superficies en la ciudad de México. Y creo que, a pesar de todo, estábamos en la punta del conocimiento disponible entonces, como lo seguimos estando en la actualidad, y por eso digo que soy egresado de la UNAM, en la cual siempre están investigando, al igual que en otras universidades, con un nivel envidiable a escala mundial.

“Incluso, en el ámbito del concreto nuestro país cuenta con la mayor calidad, con todas las variantes, capaz de trabajar de manera adecuada en cualquier estructura y, como ejemplo, años atrás hablábamos de concretos de  $f'c=300$  kg/cm<sup>2</sup>, en tanto ahora los tenemos de  $f'c=600$  u 800 kg/cm<sup>2</sup>, aplicados en este momento en diversos edificios u obras civiles. Entonces, disponemos de un excelente dominio técnico para estar protegidos ante un sismo de cualquier magnitud, cumpliendo las normas”.

➤ **¿En los planes de estudio de la UNAM y de otras universidades sí se enseña lo suficiente acerca del uso del concreto?**

“En general, los programas de ingeniería civil y arquitectura profundizan en el conocimiento de los diferentes temas, sin embargo considero que en el tema de concreto falta dedicarle mayor tiempo de

“... no hay pretextos para no tener en el país los especialistas de diversas categorías en el ramo del concreto”.

He impartido en el nivel de posgrado, una materia dedicada **exclusivamente al concreto**, la cual despertó un gran interés entre los alumnos.

estudio, no deberíamos tratar el tema sólo unas semanas, (como es lo común), éste merece hasta un semestre y posiblemente me quedo corto. Debemos brindarle más atención a este material que con el cual toda su vida el ingeniero y arquitecto estarán ligados.

“En la actualidad, por cierto, estoy impartiendo una materia, de Programación y Construcción de Estructuras, para la Facultad de Ingeniería de la UNAM, en la cual más de la mitad del semestre se le dedicará al concreto. Ya he impartido a nivel de posgrado, una materia dedicada exclusivamente al concreto, la cual despertó un gran interés entre los alumnos, ahora tengo este reto a nivel licenciatura donde se que será también de mucho interés. No obstante, debemos trabajar más en conjunto aquéllos dedicados al concreto, quienes tienen la responsabilidad de las normas, los académicos, los constructores, para actualizarnos, subir los estándares de calidad, enriqueciendo el valor del concreto”.

➤ **¿Desea citar alguna experiencia personal muy interesante?**

“Considero que todo mi trabajo ha sido interesante, por ejemplo los trabajos sobre el tema de patología realizados han sido sumamente motivadores, ya he podido en-

trar a otros campos de la tecnología que por lo general no trabajaba el ingeniero civil, como es la química de los materiales, y en especial del cemento (en todos sus estados en polvo, en pasta fresca y endurecido), agregados y aditivos, el uso de técnicas como microscopía, termografía, etc. Estas técnicas utilizadas para la revisión y verificación de las razones de comportamientos anómalos en las estructuras. Entre otros, recuerdo los estudios a los inmuebles de ciudad Tlaltelolco, a diversos puentes que han sufrido daño, ya sea por choque, por fuego o por agentes agresivos. Estudios a edificios como el mercado de la Merced de la ciudad de México, así como el mercado de abastos de San Salvador, en El Salvador. Hemos hecho estudios a estructuras que han sido atacadas por sales, como es el caso del puerto de Acajutla, en El Salvador, diferentes instalaciones en el Puerto Madero, Tamaulipas, y diversas estructuras en Coahuila y Minatitlán.

“También, hemos hecho trabajos de carácter preventivo, como fue la revisión de la calidad del concreto en los puentes Tampico, Alvarado, y Virilla, en San José de Costa Rica, entre otros proyectos, además de las labores de control y supervisión de calidad del concreto en obras en construcción.

“Y como siempre lo digo, para mí el reto es salvar la estructura, llevándola a un grado de seguridad y de servicio adecuados para que siga funcionando en óptimas condiciones. Es muy triste demoler una estructura, aun cuando sea con la espectacular técnica de explosivos, con la cual me tocó trabajar de cerca con el Ing. José María Rioboo, a quien admiro muchísimo y que ha sido un maestro para muchos. Fue un suceso importante en mi trayectoria trabajar cerca del equipo de la empresa que realizó las demoliciones en 1985. Sin embargo, para mí hubiera sido más importante haber salvado esos edificios. No obstante, como en todas las disciplinas la seguridad siempre es la que pesa más al tomar una decisión. Pero, cuando la decisión no puede ser otra que la demolición queda el sentimiento similar al de un médico cuando pierde un paciente”. 🌐