Concretos... a la carta

Juan Fernando González G.

Los concretos especiales: Atienden diferentes aplicaciones y resuelven muchos problemas.

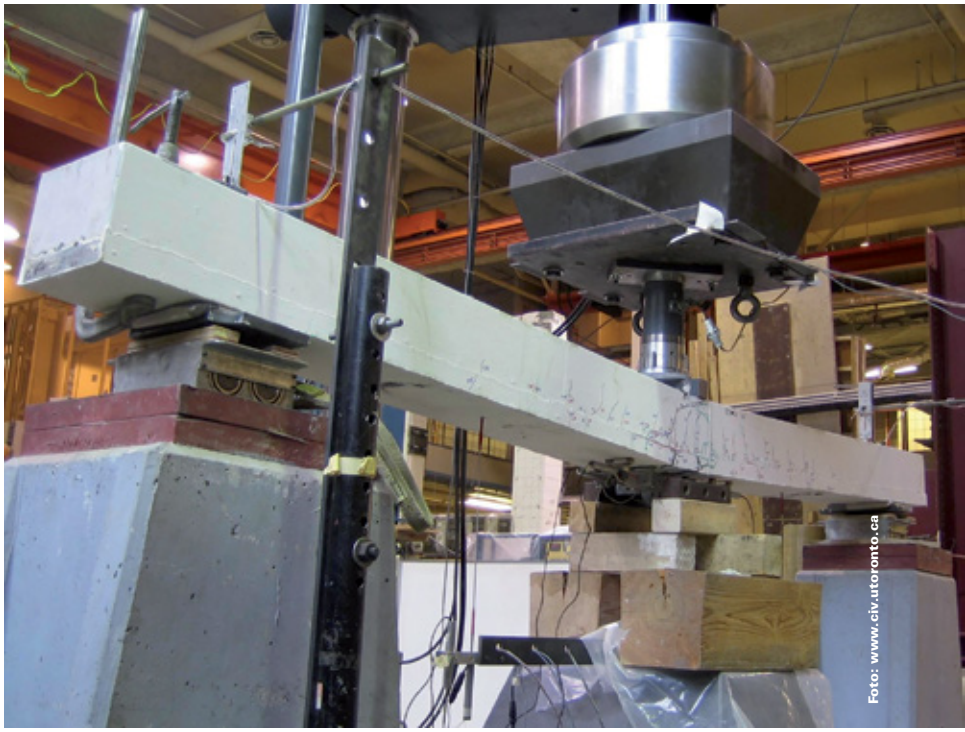


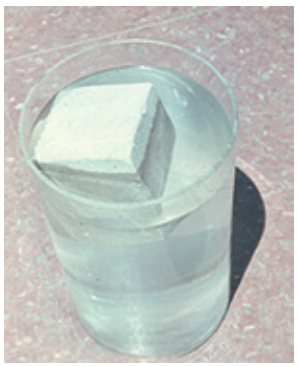
Foto: www.civ.utoronto.ca

Los concretos especiales son, si atendemos una definición simple, aquellos cuyas características principales son diferentes a las que poseen los concretos ordinariamente concebidos, ya sea porque contienen algún tipo especial de insumo, o por la tecnología de aplicación y/o producción.

La utilización de estos productos surgió cuando se percibió que era necesario encontrar un tipo de concreto que ofreciera un rendimiento especial y cierta uniformidad, difícil de obtener de manera rutinaria, con materiales convencionales y prácticas normales de mezclado, colocación y curado.

Un experto en el tema de concretos especiales es el arquitecto y doctor en ingeniería estructural Domingo Carreira Pérez, adscrito al *Illinois Institute of Technology* (de Chicago, Illinois, en EUA), comentó a *Construcción y Tecnología en Concreto* que sería un error generalizar en el uso y efectividad de los concretos especiales ya que cada uno de ellos tiene diferentes aplicaciones y resuelve problemas que no pueden solucionar otros.

Para ser más claro, precisó el especialista, se puede poner como ejemplo el caso de los concretos ligeros, que son ideales para ser utilizados en zonas sísmicas. En estos casos, "se requiere reducir la masa de las edificaciones, con lo cual se disminuyen también las fuerzas.



Si habláramos de problemas térmicos y de peso, entonces tendríamos que optar por los concretos celulares, los cuales hacen posible que se reduzca la masa. Por otra parte, si hubiera que señalar cuál sería el concreto más efectivo en la construcción de un contenedor nuclear, entonces tendríamos que optar por los de alto peso unitario", dijo el entrevistado.

Aprender del pasado

El poco conocimiento que se tiene sobre los concretos especiales hace que los ingenieros, en determinadas circunstancias, tomen decisiones equivocadas o prefieran construir de la manera tradicional, sin observar que los concretos especiales podrían ofrecer mayor sustentabilidad a una edificación y, simultáneamente, reducirían los costos de edificación.

Foto: a&s photo/graphics.

El Dr. Carreira, siempre amable, atendiendo a las dudas en torno a los temas de los que es especialista.

Foto: www.concrete.mtu.edu.

Prueba de concretos especiales para medir sus resistencia.

"Los ingenieros de hoy, poco conocen sobre la materia; en primer lugar, porque en las escuelas no hay tiempo más que para enseñar los principios fundamentales del concreto común y corriente. Quien se especializa lo entiende; pero la verdad es que muchos ingenieros no los han utilizado y no tendrán acceso a estos tipos de concretos. Así, no estarán conscientes de que existen y de que son una solución para un problema específico", afirma.

"Un ejemplo que recuerdo, señala el experto, fue el de un edificio de apartamentos que estaba diseñado para construirse aproximadamente hace tres años en Illinois. Esta obra colocó a los ingenieros inmiscuidos en una disyuntiva: decidir si construir el edificio con concreto reforzado regular, o bien, con concreto postensado en las losas. Si se elegía la opción presforzada disminuiría la masa y los espesores; pero, a cambio de ello, se crearían otros problemas, como los acotamientos de las losas; si se hubiera hecho con concreto corriente, el problema sería una mayor masa. Al final, la obra no se realizó porque había dos posiciones encontradas y los ingenieros nunca unificaron criterios".

Si bien es cierto que el caso descrito denota una pericia limitada, es un hecho que "no se puede hablar de una ingeniería perfecta, ya que muchas veces nos damos cuenta de un problema después de ejecutar un proyecto. Algo característico fue el tema del acotamiento de columnas en edificios altos, por ejemplo, asunto del que se empezó a hablar cuando ya era tarde para remediarlo. Ahora ya sabemos qué hacer".

Debemos aprender de la experiencia y de la historia, afirma el Dr. Carreira Pérez, ya que, por citar un caso, algunos de los puentes que se construyeron en los años 50 fueron resueltos de manera intuitiva por genios de la ingeniería. Lamentablemente, las generaciones posteriores desestimaron ese conocimiento y cometieron errores.

"Los pioneros de la ingeniería moderna tuvieron la visión de ver el acortamiento que tenían los puentes con el tiempo y dicha experiencia fue incorporada al diseño de manera increíblemente genial. Algunos ingenieros de ahora no voltean a ver esos conceptos, de tal manera que estamos utilizando la experiencia de puentes cortos y medianos para puentes muy largos, y de allí viene el problema", afirmó.

Construcción de plantas nucleares con concreto.

Foto: http://latimesblogs.latimes.com.

Después de una pregunta, llegará una respuesta

En la actualidad, la información se encuentra al alcance de la mano; es por ello que no hay excusa para decir que no se conoce lo que está pasando en el campo de la investigación relativa al concreto.

"La recomendación a mis alumnos y a los ingenieros con los que tengo algún contacto es que pregunten siempre, que pregunten a los profesores de estructuras, de materiales, y que no se les olvide tomar la experiencia de los técnicos que trabajan en las empresas cementeras y concreteras".

El problema de siempre es que el diseñador de una obra fija los datos técnicos de la misma: el revenimiento, la resistencia de un concreto, el aire y demás factores, en un plano que, posteriormente, pasa por varios manos: el contratista, el comprador o un administrador, y en alguno de esos eslabones se rompe la cadena del conocimiento aplicado a una obra, señala a manera de conclusión el prestigiado especialista en ingeniería estructural.

Concretos especiales en plantas nucleares

En un texto publicado en la revista del Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile, el Dr. Carreira Pérez hizo un interesante recuento de su experiencia laboral en las plantas nucleares, a las que les dedicó 19 años de su vida.

Carreira relató que fue en 1970 cuando empezó a trabajar en este tipo de instalaciones. Él fue representante del *American Concrete Institute* (ACI), en la categoría de especialista en concreto y pretensado en contenedores nucleares.

"Los contenedores de las plantas nucleares, en donde están encerrados los reactores, eran pretensados. El contenedor es una construcción de concreto muy grande, que tiene que ser muy grueso por la radiación y resistente para que, en caso de haber un accidente, no se expulse ninguna partícula radiactiva hacia el exterior. Tiene que soportar la carga como si fuera un neumático o más.

"Las únicas personas que sabían de pretensado en *Sargent and Lundy* éramos mi jefe, Adolf Walser, y yo. Todos los problemas de pretensado y todos los problemas del hormigón se convirtieron en mis problemas, por lo cual tuve que estudiar mucho. Tuve que aprender el hormigonado en invierno, del que no sabía nada", comentó.

Al referirse al accidente acontecido en la planta nuclear de Chernobyl (Ucrania) el 26 de abril de 1986, Carreira Pérez afirmó que todo se debió a un "error humano completamente". En primer lugar, explicó el experto, las plantas rusas no tienen la sofisticación de las instalaciones estadounidenses y por ello, desde un principio se resistieron a colocar el contenedor. Si la planta de Chernobyl lo hubiera tenido, nadie se hubiera enterado del accidente, subrayó.

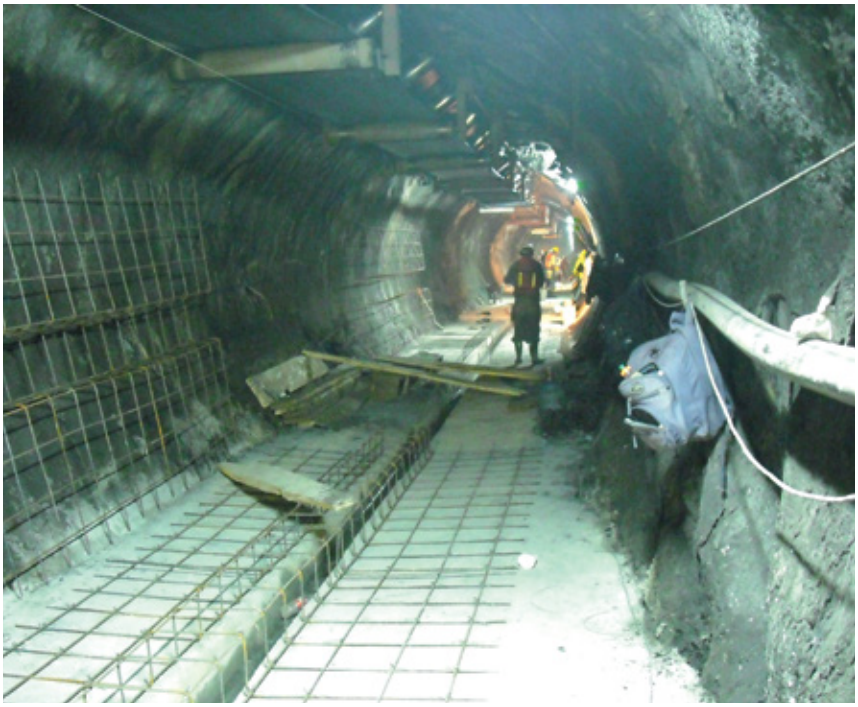


Foto: http://cydinconstrucciones.com.

Las plantas instaladas en Estados Unidos, Canadá Alemania o Francia, cuentan con un contenedor, claro está, pero la diferencia radica en que los que se colocan en el territorio norteamericano se basan en un concepto mucho más estricto, lo que garantiza la seguridad ante una falla eventual.

Una prueba fehaciente de ello, puntualizó el especialista, es el accidente acontecido en *Three Mile Island* (Pensylvania), en 1979, considerado un gran desastre dentro del contenedor, pero que no afectó al medio ambiente (30 mil personas, que vivían en los alrededores de la central nuclear, distribuidas en

Foto: http://farm1.staticflickr.com.

Las plantas nucleares rusas, como Chernobyl, no tienen la sofisticación de las estadounidenses por lo que no tenía contenedor; si lo hubiera tenido, nadie se hubiera enterado del accidente, comentó el Dr. Carreira.

un radio de 8 km, no se vieron expuestas ya que el contenedor evitó la contaminación).

Atributos y ventajas

Cuando se habla de contenedores nucleares y en general de estructuras postensadas, las pérdidas son muy importante; lógicamente, cuando tenemos un concreto con poca perdida reducimos el costo y los problemas secundarios. Es una gran ventaja el ahorro inicial y el que se desprende de la vida de servicio de la estructura, ya que nos ahorramos una serie de problemas muy grandes. Así lo asevera el Dr. Carreira Pérez, quien establece que podría pensarse que un concreto especial es más duradero, pero antes de eso tenemos que ver si lo que necesitamos es un producto de alto peso o densidad, uno que sea de uso interno y que no se exponga al espacio exterior, o bien, uno que este expuesto a la congelación o deshielo, o a los sulfatos.

"Es el caso en la reparación de un contenedor. Yo quite el aire introducido porque, aunque este elemento me da más flujo y durabilidad, preferí correr el riesgo del deterioro a la congelación en un lugar donde el riesgo es muy bajo, a tener más flujo (deformaciones a largo plazo); es decir, hay que compensar la durabilidad con respecto a la congelación y el deshielo, con las pérdidas de postensado.

"Si el concreto iba a colocarse en una superficie vertical, en un lugar donde no estaría muy expuesto al agua, pues no importaría si hay congelación ya que, obviamente, para que haya hielo necesitamos agua, y si no existe dicho elemento no hay hielo", concluye. c

Las características especiales de un concreto, dentro de una planta nuclear, serán trascendentales en caso de una emergencia.

Foto: http://dukenuclear.files.wordpress.com.