

Dra. Guadalupe Sierra Beltrán

Especialista en concreto. Instituto de Ingeniería  
UNAM



# ¿ES POSIBLE PRODUCIR CEMENTO A PARTIR DE DESECHOS Y BACTERIAS?

**L**a Dra. Guadalupe Sierra Beltrán, académica de la Universidad de Delft en Holanda, fue invitada por el Dr. Luis Esteva Maraboto, investigador de la Subdirección de Estructuras y Materiales de nuestro Instituto para impartir la conferencia: “Tendencias actuales en Tecnología del Concreto”.

Durante su ponencia, la Dra. Sierra Beltrán aseguró que los ingenieros civiles requieren trabajar con materiales que sean sustentables y durables. En la actualidad, las nuevas tendencias del concreto se centran en la búsqueda de materiales con menos emisiones de CO<sup>2</sup> y gases de efecto invernadero, materiales de alto desempeño, con cero costos de mantenimiento y larga vida útil, dónde se fomente la utilización de desechos industriales o de la agricultura.

El concreto es un material con alta resistencia y durabilidad, sin embargo, con el paso del tiempo puede ser afectado por el agua presentando agrietamientos que alteran su resistencia. Debido a esto, se han explorado alternativas para hacer al concreto más resistente al agua y reparar los daños causados por ella. “Las nuevas tendencias buscan desarrollar materiales más resistentes, más duraderos y sustentables. Una de las nuevas tendencias es la utilización de concretos con adición de fibras”, señaló la Dra. Guadalupe Beltrán

Desde los inicios de la fabricación de concreto se han utilizado fibras poliméricas, lo que permite una mayor ductilidad. Dichos materiales son de suma importancia, sobre todo para los países con alta actividad sísmica, como México, Chile y Japón. Las fibras de madera podrían ser empleados en viviendas de interés social en zonas sísmicas como nuestro país. Informó que los concretos con adición de fibras a base de cemento con endurecimiento muestran un 10% de desviación después de carga cíclica reversible, y desarrollan múltiples microgrietas antes de la falla. Dichos concretos han sido usados en edificaciones de la ciudad de Tokio en Japón, como la Torre Yokohama (2007) y en los puentes de las carreteras de Michigan en Estados Unidos (2005).

La Unión Europea preocupada por el medio ambiente y la ciencia, concentra gran parte de sus actividades de investigación e innovación en el Programa Marco denominado Horizonte 2020 (H<sup>2020</sup>). Cuyo objetivo se centra en la creación de una ciencia de excelencia, el desarrollo de tecnologías y sus aplicaciones para mejorar la competitividad europea, así como la investigación de las grandes cuestiones que afectan a los ciudadanos europeos. En dicho programa se afirma que para el año 2020, el 20% de toda la energía generada en Europa provendrá de fuentes no fósiles. La biomasa es un material de desecho que puede ser usado de tres maneras: para la producción de calor o electricidad, para la generación de productos con propiedades hidráulicas y así como el uso de la ceniza para el desarrollo de materiales de concreto. “Cuando se realiza la combustión de la biomasa, se genera la ceniza, la cuál es usada para la fabricación de biocementos con propiedades hidráulicas y amigables con el ambiente, pues no existe la generación de CO<sup>2</sup>”, afirma.

Las nuevas investigaciones en materia de concreto tienen también un actor muy particular: las bacterias. En los últimos cuatro años, la Dra. Beltrán ha centrado su investigación en materiales de concreto autoreparables con bacterias. Este tipo de sistema se acciona cuando se coloca un grupo de esporas bacteriales en la mezcla de concreto y calcio, las cuales al contacto con el agua, generan el carbonato de calcio que da paso a la auto-reparación de la grieta. Las bacterias que emplean en la Universidad de Deft son alcalifílicas, sólo trabajan en un PH alto y no son dañinas para el ser humano. Indicó también que para la utilización de las bacterias en el concreto se logró desarrollar unas partículas de polvo comprimido recubiertas con plástico biodegradable que se desintegra de inmediato en la mezcla. Estos importantes avances lograrían prolongar la vida del cemento, lo que reduciría sustancialmente los costos y tendría un gran impacto ambiental, pues se utilizaría una menor cantidad de cemento y se consumiría una menor cantidad de recursos para producirlo. El concreto auto-reparable ha sido aplicado en los canales de riego de Ecuador, la cual presentada agrietamientos que generaban la pérdida de hasta el 70% del agua que está destinada para los cultivos. El material aplicado no ha presentado agrietamientos. Además, se generó la colaboración con los agricultores de la zona, pues se les mostró la preparación del concreto, con ello se logró la mayor aplicación de este proceso.

En el futuro se debe pensar en sustentabilidad, en durabilidad y en demandas estructurales de los reglamentos de construcción, así como en la naturaleza, salir de nuestra área de confort y buscar soluciones para nuestros problemas. La Dra. Beltrán Sierra concluyó su ponencia al señalar: “Todos estos sistemas y tecnologías son tan sólo una pequeña muestra de las principales tendencias y líneas de investigación que comienzan a ser desarrolladas con la intención de explorar nuevas posibilidades del concreto, sin dejar de lado la preocupación por preservar el medio ambiente”. **C**

Conforme a:

| ASTM C39 – AASHTO T22 |

## Nuevas prensas automáticas **AUTOMAX y PILOT** El poder de la innovación

**CVI TECH**

CUSTOMER'S VALUE  
DRIVES THE INNOVATION



Distribuidor exclusivo en México:

EQUIPOS DE ENSAYE CONTROLS, S.A DE C.V.

Av. Hacienda 42, Col. Club de Golf Hacienda,  
Atizapán de Zaragoza, C.P. 52959, Estado de México.  
Tels. (+52 55) 55 32 07 99, 55 32 07 22, 53 78 14 82

**CONTROLS** Your Partners  
Masters of Technology

info@controls.com.mx  
www.controls.com.mx



# ADVANTEST

**Un sistema  
servo-hidráulico  
multifunción para  
ensayos bajo**

**CONTROL  
DE CARGA**

**CONTROL DE  
DESPLAZAMIENTO Y  
DEFORMACIÓN**

Conforme con normas y métodos:  
ASTM, AASHTO, EN, EFNARC, NMX



- ▶ Control en lazo cerrado de alta sensibilidad
- ▶ Control automático de hasta 4 bastidores
- ▶ Control integral vía PC
- ▶ Rapido set up a través del módulo software de calibración

**VARIAS CONFIGURACIONES**

**CONCRETOS, BLOQUES Y MORTEROS**



**CONCRETO LANZADO Y  
REFORZADO CON FIBRAS**



**ROCAS: PRUEBAS UNIAIALES  
Y TRIAXIALES**

