



Eduardo de J. Vidaud Quintana

Ingeniero Civil/Maestría en Ingeniería.

Su correo electrónico es: evidaud@mail.imcyc.com



CONCRETO BIOLÓGICO (Parte II)

Fachadas vivas

COMO SE DIJO, el nuevo concreto biológico para la construcción de fachadas vivas en las que proliferen musgos y líquenes, desde el punto de vista medioambiental permite absorber y por lo tanto, reducir el CO₂ de la atmósfera gracias al recubrimiento biológico. A la vez, tiene la capacidad de captar la radiación solar; lo cual permite regular la conductividad térmica en el interior de los edificios, en función de la temperatura lograda.

El concreto biológico funciona no sólo como material aislante y regulador térmico, sino también como alternativa ornamental; de forma tal que sirve para decorar la fachada de los edificios o la superficie de las construcciones con diferentes acabados y tonalidades cromáticas. Está pensado para colorear áreas determinadas, sin la necesidad de cubrir toda una misma superficie, y con variedad de colores. La idea es crear una pátina de materia como cobertura biológica o pintura "viva". Asimismo, ofrece la posibilidad de ser usado en zonas ajardinadas, como elemento ornamental, de integración paisajística, para sostener elementos constructivos o para conseguir una mayor integración de éstos con el entorno.

El material constituye un nuevo concepto de jardín vertical, no sólo para edificios o elementos de nueva construcción, sino también para rehabilitar los ya existentes. A diferencia de los sistemas actuales de fachadas vegetadas y jardines verticales, este novedoso material plantea un crecimiento biológico sobre el mismo material que lo soporta; por lo que no necesita complejas estructuras portantes y permite seleccionar la zona de la fachada en la que se quiere obtener crecimiento biológico.

Las fachadas vegetadas y los jardines verticales se basan en la utilización de un sustrato vegetal contenido en algún tipo de recipiente, o bien mediante cultivos totalmente independientes de sustrato. Por ejemplo, los cultivos hidropónicos; sin embargo, requie-

ren complejos sistemas auxiliares al propio elemento constructivo (capas de material), e incluso estructuras adyacentes metálicas o plásticas que generan cargas adicionales, así como reducción de luminosidad y del espacio circundante del edificio. Cabe decir que el nuevo concreto "verde" consigue el crecimiento directo de los organismos a partir del conjunto multicapa.

"El material constituye un nuevo concepto de jardín vertical, no sólo para edificios o elementos de nueva construcción, sino también para rehabilitar los ya existentes".

La investigación ha dado fruto a una tesis doctoral que está llevando a cabo la investigadora española Sandra Manso, que se encuentra en la campaña experimental correspondiente a la fase de crecimiento biológico. En el estudio de referencia se encuentran involucradas tanto la Universidad Politécnica de Catalunya, como la de Gent, en Bélgica. Esta investigación ha contado además con el apoyo del profesor Antoni Gómez-Bolea, de la Facultad de Biología de la Universitat de Barcelona, quien ha hecho aportaciones en el ámbito de crecimiento biológico sobre materiales de construcción.

Actualmente, la innovación está en vías de obtener la patente y la empresa catalana ESCOFET 1886 SA, fabricante de paneles de concreto arquitectónico y de mobiliario urbano, ya se ha mostrado interesada en comercializar el material. **C**

REFERENCIAS:

Adaptado de: "Un nuevo hormigón biológico permitirá construir edificios con fachadas vivas", en *Tendencias Tecnológicas. Revista Electrónica de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura*, ISSN 2174-6850. http://www.tendencias21.net/Un-nuevo-hormigon-biologico-permitira-construir-edificios-con-fachadas-vivas_a14477.html



CONCRETO EN LA ANTIGÜEDAD

¿Cómo se construyeron las pirámides egipcias?

LOS AZTECAS, LOS MAYAS y los antiguos egipcios fueron tres civilizaciones muy distintas; pero con una gran similitud en lo que respecta a la construcción de pirámides. De estas tres culturas antiguas, los egipcios marcaron pautas; muchos los asocian con el diseño de la pirámide clásica, caracterizada por ser un gran monumento con una base cuadrada y cuatro caras triangulares de lados lisos, llegando en la cima a un punto. Por otro lado, los aztecas y los mayas construyeron sus pirámides escalonadas, en forma de gradas, con su parte superior plana.

Se sabe que los antiguos egipcios eligieron esa forma distintiva para construir las tumbas de los faraones. Desde la perspectiva mitológica, se cree que el precursor de esta forma de construcción fue Ra (Dios egipcio del sol y padre de todos los faraones), y que la forma de la pirámide simboliza los rayos del sol. Históricamente, los egipcios comenzaron a usar la forma piramidal poco después del año 2,700 a.C. y fue un tipo de estructura sobresaliente de la tercera y la cuarta dinastías.

La primera pirámide fue construida por el rey Djoser durante la Tercera Dinastía de Egipto. Su arquitecto, Imhotep, proyectó esta estructura escalonada apilando seis mastabas (edificios rectangulares en las que habían sido enterrados reyes anteriores). Las pirámides más grandes y más conocidas en Egipto son las pirámides localizadas en la planicie de Giza, incluyendo la gran pirámide diseñada para el faraón Keops.

Durante siglos se ha teorizado acerca de cómo se construyeron las grandes pirámides. Algunos han sugerido que son obra de extraterrestres; mientras que otros creen que los egipcios poseían una tecnología que se ha perdido con el tiempo. Se estima que se necesitaron entre 20 mil y 30 mil trabajadores para construir la gran pirámide para el faraón Keops en menos de 23 años. En comparación, la Catedral de Notre Dame en París tomó casi 200 años en completarse.

Se conoce que los faraones solían comenzar a construir sus pirámides tan pronto como asumían el trono. La primera tarea era crear un equipo compuesto por un capataz de la construcción, un ingeniero jefe y un arquitecto. Las pirámides fueron erigidas generalmente en el lado occidental del Nilo, ya que

el alma del faraón estaba destinada a unirse con el disco solar durante su descenso, antes de continuar el sol con su giro eterno. Estudiosos opinan que los dos factores decisivos al momento de elegir esta ubicación eran su orientación hacia el horizonte occidental (por la puesta de sol), y la proximidad a Memphis (una de las capitales del antiguo Egipto).

Los núcleos de las pirámides solían estar compuestas de piedra caliza local; sin embargo, el exterior estaba realizado con caliza de mayor calidad, que le daba un brillo blanco que se podía ver a kilómetros de distancia. El toque final se hacía generalmente de granito, basalto, u otra piedra muy dura; siendo recubierto con oro, plata o electo (una aleación de oro y plata), lo que las hacía altamente reflectante con el sol. Cabe decir que la teoría de que los esclavos eran obligados a construir las pirámides en contra de su voluntad, es errónea. Se considera que los campesinos que trabajaban en las pirámides recibieron exenciones de impuestos y fueron llevados a las "ciudades pirámide" donde se les garantizaba refugio, alimentos y ropa.

Por su parte, aún se estudian los métodos que utilizaron los egipcios para explotar sus canteras, y cortar y extraer las piedras para la construcción de las pirámides. Los investigadores han encontrado pruebas de que se utilizaban cinceles de cobre para la explotación de canteras de piedra arenisca y piedra caliza; pero las piedras más duras como el granito y la diorita habrían requerido herramientas más fuertes.

Se cree que la dolerita, una dura roca ígnea de color negro, se utilizó en las canteras de Asuán para trabajar el granito. Durante la excavación, se utilizaron grandes "cañones" de dolerita para pulverizar la piedra, alrededor del borde del bloque de granito que tenía que ser extraído con la ayuda de entre 60 y 70 hombres. Los bloques eran entonces trasladados al sitio por varios hombres, que se auxiliaban con bueyes.

Una vez que las piedras estaban en el sitio de construcción, fueron construidas rampas para ponerlas en el lugar que ocuparían en la pirámide. Estas rampas estaban hechas de ladrillos de barro, revestidas con virutas de yeso para endurecer la superficie. Se afirma que al menos una de estas rampas aún existe en la actualidad. **C**

REFERENCIAS:

Traducido y adaptado de:
<http://www.sciencedaily.com/releases/2008/03/080328104302.htm>



ADICIONES

Concreto con cenizas de residuos del alga mediterránea

INVESTIGADORES DE LA Universidad de Alicante (UA), en España, han desarrollado un nuevo procedimiento para fabricar concreto con el que se consigue una mayor resistencia. En un comunicado de prensa, la institución académica precisa que se trata de un nuevo mortero con base en cemento 'Portland' pero en el que se adicionan cenizas de residuos del alga mediterránea (Posidonia oceánica).

La Posidonia oceánica es una planta acuática, endémica del Mediterráneo. Perteneciente a la familia Posidoniaceae que tiene características similares a las plantas terrestres como: raíces, tallo rizomatoso y hojas cintiformes de hasta un metro de largo dispuestas en matas de 6 a 7. Florece en otoño y produce en primavera frutos flotantes conocidos vulgarmente como olivas de mar. Forma praderas submarinas que tienen una notable importancia ecológica. Constituye la comunidad clímax del mar Mediterráneo y ejerce una considerable labor en la protección de la línea de costa en contra de la erosión. Dentro de ellas viven muchos organismos animales y vegetales que encuentran en las praderas alimento y protección. Se la considera un buen bioindicador de la calidad de las aguas marinas costeras. (www.wikipedia)

De acuerdo a fuentes informativas universitarias, la mezcla de concreto con esta alga (desarrollada y patentada por el Grupo de Investigación de Tecnología de Materiales y Territorio) mejora las "propiedades mecánicas, como el aumento de las resistencias iniciales"; al tiempo que resuelve un problema ambiental "valorizando los residuos de Posidonia oceánica". A decir del profesor José Miguel Saval Pérez, perteneciente al Departamento de Ingeniería de la Construcción, Obras Públicas e Infraestructura Urbana

de la UA, "en la actualidad se usan las cenizas volantes que afectan a la resistencia del mortero a partir de una determinada edad".

"En la actualidad se usan las cenizas volantes que afectan a la resistencia del mortero a partir de una determinada edad".

Sin embargo, ha remarcado el catedrático que "el empleo de cenizas de posidonia conduce al efecto contrario, al conseguirse una mayor resistencia". Cabe decir que el grupo que ha diseñado este nuevo mortero ha logrado determinar entre otros aspectos su fluorescencia, su comportamiento y resistencias a compresión para distintas proporciones de Posidonia. **C**



REFERENCIAS:

Adaptado de: www.europapress.es/ciencia/noticia-crean-nuevo-hormigon-base-cenizas-posidonia-oceanica-20131022131550.html



ADITIVOS

Consideraciones en torno a los aditivos al concreto (Parte I)

LOS ADITIVOS SON productos diferentes del cemento, los agregados y el agua, que se añaden al concreto antes o durante su mezclado para alterar propiedades como pueden ser la trabajabilidad, la temperatura de curado, el tiempo de fraguado, el color, entre otras. Algunos aditivos se han utilizado durante mucho tiempo, tal es el caso del cloruro de calcio para proporcionar el fraguado del concreto en clima frío; otros son más recientes y brindan múltiples posibilidades para incrementar el desempeño del concreto.

No todos los aditivos resultan económicos para un proyecto en particular; además, algunas propiedades del concreto como por ejemplo la baja absorción, pueden lograrse simplemente con el empleo de manera continua de buenas prácticas en el colado del concreto.

La química de las mezclas de concreto es un tema complejo que requiere de un profundo conocimiento y experiencia. Es necesario un dominio general de los aditivos disponibles para la adquisición del producto adecuado; según las condiciones climáticas y los requerimientos del proyecto. Según sus funciones, los aditivos pueden clasificarse en: retardantes, acelerantes, superplastificantes, reductores de agua, e incluso de aire; aunque también existen otros aditivos que no se integran a estas clasificaciones, cuyas funciones incluyen: la cohesión, la reducción de la contracción, la protección contra la humedad, y el colorante. A continuación se proporcionan los detalles más singulares acerca de las categorías antes mencionadas de los aditivos.

Retardantes: Demoran la hidratación del cemento, prolongando el tiempo de fraguado. Los retardadores se usan beneficiosamente en condiciones de clima cálido, con el fin de superar los efectos acelerantes de las elevadas temperaturas, así como el efecto de las grandes masas de concreto sobre el tiempo de fraguado.

Debido a que la mayoría de los retardantes también actúan como reductores de agua, con frecuencia se les llama retardadores reductores de agua. Según la clasificación en ASTM C 494, el aditivo tipo B es simplemente un aditivo retardador, mientras que el tipo D es retardante y reductor de agua, resultando en un concreto con una mayor resistencia a la compresión debido a la baja relación agua-cemento.

Los aditivos retardantes pueden elaborarse a partir de agentes orgánicos e inorgánicos. Teniendo en cuenta las necesidades y los objetivos específicos del proyecto, el proveedor de concreto debe ofrecer los aditivos necesarios, así como las mezclas de concreto adecuadas.

Acelerantes: Acortan el tiempo para el fraguado del concreto, logrando el vertido en clima frío, la remoción temprana de las cimbras, la pronta terminación de superficies y, en algunos casos, la aplicación temprana de cargas. Debe tenerse cuidado en la elección y la proporción. Los acelerantes más utilizados provocan un aumento en la contracción por secado del concreto.

Superplastificantes: También conocidos como plastificantes, incluyen además a los aditivos reductores de agua; en comparación con lo que comúnmente se conoce como un reductor de agua, o un reductor de agua de medio rango, un superplastificante es un reductor de agua de alto rango. Estos son aditivos que permiten la reducción de gran cantidad de agua o mayor fluidez (como se define por los fabricantes, proveedores de concreto y normas industriales), sin reducir sustancialmente el tiempo de fraguado o aumentar el aire incluido.

Cada tipo de superplastificante trae definidas las cantidades límites a utilizar según las dosificaciones, así como también los efectos correspondientes. Éstos pueden mantener una consistencia y trabajabilidad específica con una considerable reducción de la cantidad de agua. También pueden lograrse con ellos los concretos de alta resistencia. **C**

REFERENCIAS:

Traducido y adaptado de: <http://www.toolbase.org/Technology-Inventory/Foundations/concrete-admixtures>