

EL HORMIGÓN COMO SOPORTE BIOLÓGICO NATURAL Y SU APLICACIÓN EN FACHADAS

Noguera García, J. A.
Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Madrid
28040 Madrid
e-mail: joseantonio4u@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo está basado en la investigación de un nuevo material “verde” que respeta el medio ambiente y cumple una triple función: estructural, funcional y estética. Este material se concibe como un nuevo tipo de hormigón que podemos definir como “hormigón biológico” y que sirve de aplicación para determinadas partes de la envolvente del edificio, en este caso las fachadas.

Este material, ha sido desarrollado por el Grupo de Tecnología de Estructuras de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), encabezado por Antonio Aguado y formado por los investigadores Ignacio Segura y Sandra Manso. También han colaborado Antonio Gómez-Bolea, profesor del departamento de biología vegetal de la Universidad de Barcelona (UB), y Mari Pau Ginebra, catedrática del departamento de ciencias de los materiales e ingeniería metalúrgica de la UPC, junto con su equipo.

Hoy en día, dirigen la campaña correspondiente a la fase experimental de crecimiento biológico entre la UPC y la Universidad de Gante (Bélgica).

Este nuevo material es capaz de proporcionar importantes beneficios medio-ambientales, actúa como aislante térmico-acústico y juega un papel importante en la estética del edificio.

Keywords: Hormigón biológico, musgos, líquenes, sustratos hidropónicos, carbonatación.

1.- Introducción

Este material se introduce como un nuevo concepto de “jardín vertical”. Este, no requiere soportes estructurales muy complejos como las actuales fachadas vegetales o ajardinadas. Los soportes y estructuras de las fachadas vegetales y ajardinadas estudiadas hasta ahora, necesitan algún tipo de montaje grapante, recipientes o contenedores, y un tipo específico de sustrato orgánico o sustratos hidropónicos que permitan el crecimiento de la planta.



fig. 1 “Jardín Vertical. Fuente: Musée Quai Branly, por botánico francés Patrick Blanc en París (Francia).”

Los sistemas tradicionales, normalmente requieren estructuras metálicas o plásticas relativamente complejas, y de un mantenimiento. Sin embargo, con el nuevo “hormigón biológico”, los organismos crecen directamente en la superficie del hormigón, sin necesidad de sustratos y prácticamente sin mantenimiento.

2.- Métodos y materiales I

La capa de “hormigón biológico” permite que se cree en la superficie un bio-film, para ello, este hormigón ha de ser muy propenso a la carbonatación por lo que será un hormigón más ácido que los hormigones en base de cemento Portland (OPC). Los hormigones a base de conglomerantes OPC sometidos a carbonatación acelerada se han conseguido reducir a un nivel de pH en torno al 9. En hormigones con conglomerantes a base de magnesia-fosfato (MPC) se han conseguido niveles de pH entre 6.5 y 7, a priori, los más idóneos la proliferación de estos musgos y líquenes. Para ello, se utiliza un cemento rico en fosfato de magnesio, lo cual permite la reducción del pH a los niveles requeridos. Esto junto con una humedad

relativa del 60%, permiten unas condiciones idóneas para el crecimiento de hongos, musgos y líquenes.



fig. 2 “Musgos y líquenes en el hormigón biológico. Fuente: cortesía de la UPC. Fase experimental de crecimiento biológico en Gante (Bélgica).”

Estas variaciones en la capa de hormigón, permiten que la fachada presente un aspecto ornamental y estético cambiante a lo largo del año.

2.1.- Métodos y materiales II

El sistema de este nuevo material está compuesto principalmente por tres capas, de las cuales, la última capa es el mencionado “hormigón biológico” y la cual, proporciona mayores ventajas.

El sistema consta por tanto de las siguientes capas:

1. Capa estructural: Esta capa es la que soportará a las posteriores, y está compuesta por hormigón convencional.
2. Capa impermeabilizante: Esta capa dirige la humedad fuera de la capa estructural y protegerá a la misma de posibles filtraciones.
3. Capa biológica: Esta capa contendrá las sustancias químicas necesarias para el crecimiento de los musgos y líquenes. Esta capa tratada con cemento rico en Fosfato de Magnesio, permite la proliferación de los microorganismos, de forma que quedará cubierta por un bio-film cuya misión es controlar la humedad y actuará también como aislante térmico-acústico

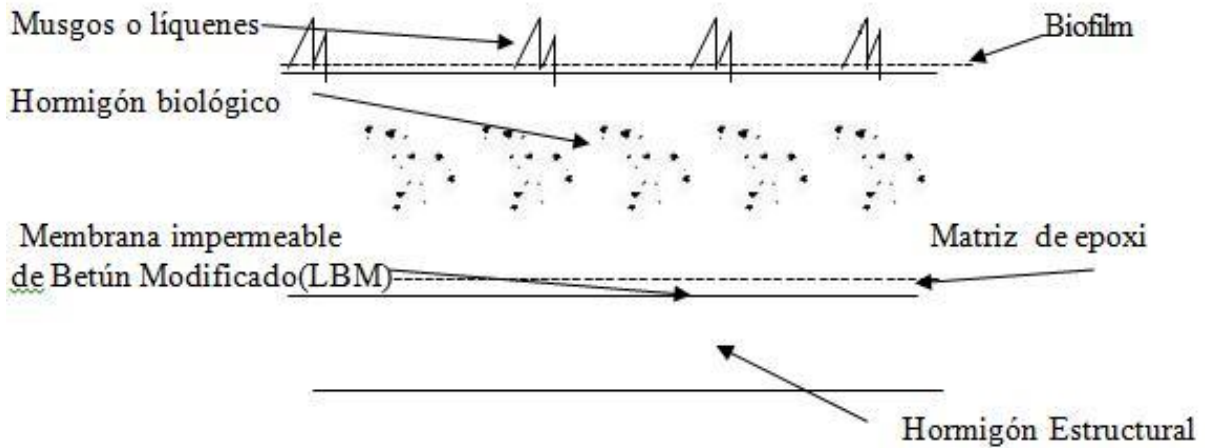


fig. 3 “Material multicapa – Hormigón biológico. Fuente: Ilustración por José A. Noguera García”

3.- Discusiones I

Tenemos más de 20.000 tipos de musgos y líquenes, y sólo algunos de ellos son capaces de soportar condiciones ambientales tan agresivas como las ciudades de Barcelona, Madrid, Sevilla, etc.

Estos tipos específicos de musgos son, muy resistentes a ambientes especialmente agresivos. Sólo, algunos tipos específicos de musgos como los Sphagnum del género de las Biofritas, son capaces de adaptarse a medios tan extremos, algunos pueden llegar a contener hasta un 95% de agua, por lo que pueden desecarse y rehidratarse casi completamente sin sufrir daño

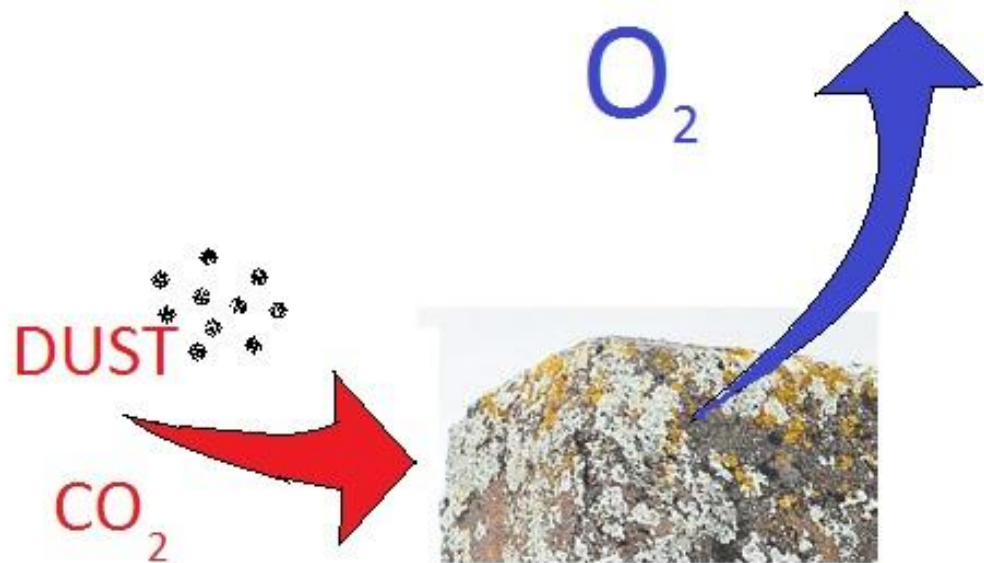


fig. 4 “Función del Hormigón Biológico. Fuente: Ilustración por José A. Noguera García”

Estos tipos de musgos o líquenes también absorben el polvo y Dióxido de Carbono (CO_2) atmosférico y lo convierten en Oxígeno (O_2), lo que hacen del “hormigón biológico” un buen bio-indicador de calidad ambiental, ya que también colabora con la reducción de la polución

3.1.- Discusiones II

Otro aspecto importante de este nuevo material, además de las propiedades beneficiosas para el medio ambiente, es que también actúa como aislante térmico-acústico. Por otro lado, también juega un papel estético importante.

Durante el invierno, el bio-film que se cree en el hormigón biológico obtendrá un color verdoso debido a la mayor proliferación de microorganismos, y éste ocupará la mayor parte de la zona donde crezcan.

Durante el verano, la fachada obtendrá un color amarillento debido al desecamiento por acción del Sol. La irradiación solar afecta al desecamiento de los musgos y líquenes y al crecimiento de los microorganismos en el hormigón. Al cambiar la bio-receptividad de éstos, hace que los musgos cambien de color y de textura.

El crecimiento de dichos musgos dependerá de la región y las condiciones ambientales de la misma, en los casos de Madrid o de Sevilla, habría que estudiar qué tipo de microorganismos son los idóneos para que proliferen estos musgos y líquenes.

Un primer aspecto de este material sería parecido a este montaje virtual, utilizado en el edificio Carrión, el antiguo Capitol, situado en el número 144 de la Gran Vía de Madrid.



Fig. 5 y 6 “Edificio Carrión, Gran Vía de Madrid. Fuente: Edificio Carrión, Gran Vía de Madrid. Fuente: Montaje en Adobe Illustrator CS6 por José Antonio Noguera García.

REFERENCIAS

- [1] Manso Blanco, Sandra. Tesis “Optimización de la biorreceptividad de sustratos de hormigón para crecimiento biológico”. Barcelona. **Marzo de 2014**.
- [2] Patrick Blanc. The Vertical Garden, From The Nature To the City. Edición 2. W W Norton & Company Incorporated. París 2012. ISBN 039-37-3379-3.
- [3] Fernandez Cánovas, Manuel. Hormigón. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid 2007. ISBN 978-84-380-0364-0.
- [4] Fernandez Cánovas, Manuel. Patología y terapéutica del Hormigón armado. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid, 1994. ISBN 978-84-7493-202-7.
- [5] Sciencedaily. Science News. Biological Concrete for Constructing 'Living' Building Materials With Lichens and Mosses. En: Sciencedaily [en línea]. Madrid: UPM, diciembre de 2012 [Consulta: 15 Enero 2013] en <<http://www.sciencedaily.com/releases/2012/12/121220080310.htm>>
- [6] Archdaily. News. Biological Concrete for a Living, Breathing Façade. En: Archdaily [en línea]. Barcelona: UPC, enero 2013 [Consulta: 16 Enero 2013]

- [7] en: <<http://www.archdaily.com/315453/biological-concrete-for-a-livingbreathing-facade/>> Ecoarchsblog. Noticias. En: Ecoarchsblog.blogspot [en línea]. Madrid: UPM, Enero 2013 [Consulta: 20 Enero 2013] en:<<http://ecoarchsblog.blogspot.com.es/2013/01/hormigon-biologico-permite-el.html>>
- [8] Agenciasinc. Noticias. En Agenciasinc [en línea]. Madrid: UPM, Diciembre 2012 [Consulta: 20 Enero 2013] en: <<http://www.agenciasinc.es/Noticias/Unhormigon-biológico-para-construir-fachadas-vivas.html>>
- [9] Blog.is-arquitectura.es. Nuevos Materiales. En Blog.is-arquitectura.es [En línea]. Madrid: UPM, Diciembre 2012 [Consulta: 21 Enero 2013] en:<<http://blog.is-arquitectura.es/2012/12/19/innovador-hormigon-biologico-paracrear-jardines-verticales/>>