

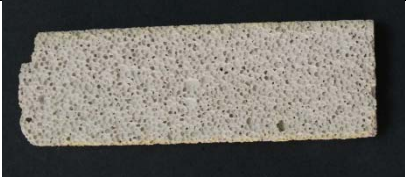

Life Minox / Life Reusing Posidonia

Ensayos fotocatalíticos FOTOAIR

Ensayos previos

Se recibieron dos probetas de hormigón celular (denominado Ytong) de 30x90 mm, una de ellas recubierta con una pintura comercial blanca a base de silicatos sin identificar. Las características y fotografías de dichas probetas se muestran en la Tabla1:

Tabla 1. Probetas de hormigón celular recibidas.

Muestra	Área (cm ²)	Fotografía
HORMIGÓN CELULAR (HCYtong -B)	27	
HORMIGÓN CELULAR + PINTURA (HCYtong -A)	27	

Se realizaron sendos ensayos fotocatalíticos previos para comprobar si el material o la pintura presentaban actividad suficiente para degradar óxidos de nitrógeno como contaminantes existentes en el aire. Dado que las medidas de las probetas eran inferiores a las señaladas por la norma ISO 22197-1, fue necesario adaptarlas al reactor para asegurar un correcto flujo del aire contaminado en contacto con la muestra (Ilustración 1).

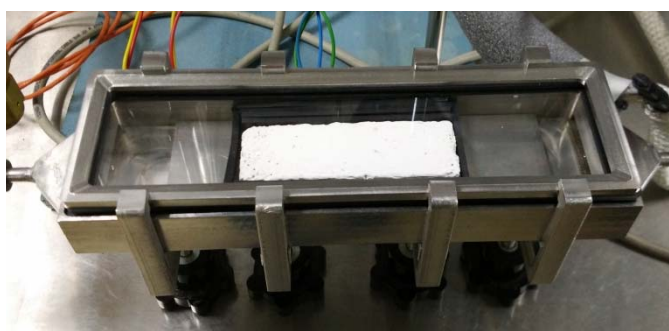


Ilustración 1. Reactor fotocatalítico adaptado

Como se puede apreciar en la Figura 1, ninguna de las probetas mostró actividad fotocatalítica. Debido a esto, se estudió la posibilidad de recubrir el hormigón celular con algún producto fotocatalítico reconocido y comprobar su eficiencia.

Para determinar cuál podría ser el más adecuado, se realizaron algunos análisis previos, tanto del material como de los posibles productos, mediante técnicas basadas en el potencial z.

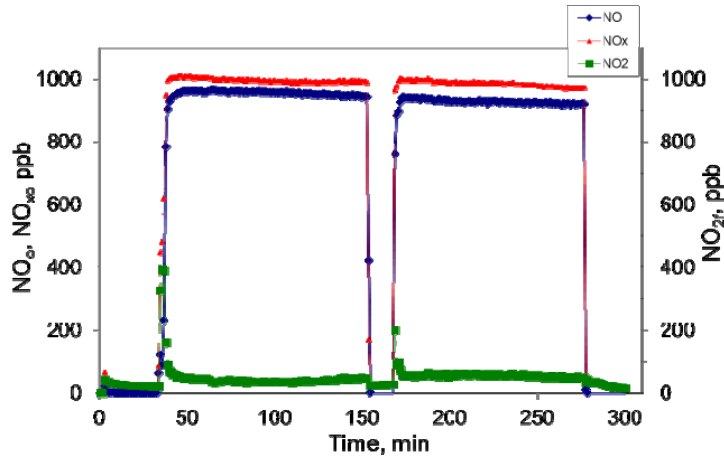


Figura 1. Representación gráfica de la actividad fotocatalítica de las dos probetas recibidas en CIEMAT

Caracterización: Potencial z

Mediante los análisis realizados con el potencial z, se puede determinar el punto inicial de carga de un material y la relación entre esta carga y su pH. Si existe una diferencia en el signo de la carga entre sustrato y producto, en teoría, debería existir una buena cohesión entre ambos.

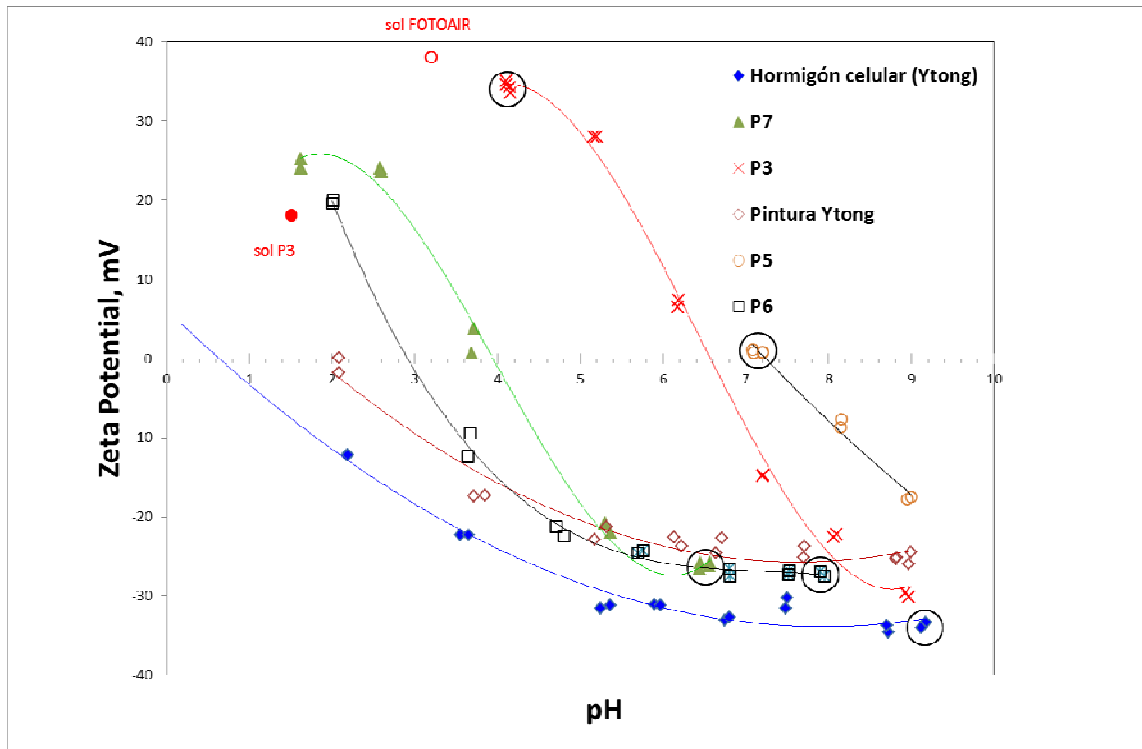


Figura 2. Relaciones carga-pH para diferentes productos fotocatalíticos y para el hormigón celular (Ytong)

En la Figura 2 se observa que el hormigón celular (Ytong) tiene una carga superficial considerablemente negativa (aproximadamente -30 mV) para su pH básico inicial (pH = 9). A la vista de esto, cabe esperar que el producto fotocatalítico con mejor adherencia posea una carga superficial positiva. Así, de entre los productos estudiados por esta unidad, nuestro sol-gel y el producto fotocatalítico P3 parecen los más idóneos, con cargas superficiales de entre 30 y 40 mV.

Preparación de muestras

Con objeto de realizar unos ensayos previos con estos materiales y, al estar disponible únicamente una probeta, se decidió tratarla por ambas caras, una con cada producto. Ambas fueron recubiertas con dos capas aplicadas con brocha y, posteriormente, lavadas suavemente con agua destilada tras secarse.

La Tabla 2 recoge los datos más importantes en cuanto a la preparación:

Tabla 2. Resumen de la cantidad de producto utilizado en la preparación de la muestra

Producto	Peso inicial (g)	Peso final (g)	g/m ²
P3	11.25	11.40	54.44
Sol Gel FOTOAIR	11.24	11.89	240.56

Ensayos fotocatalíticos: Sol Gel FOTOAIR y pintura fotocatalítica P3

Se realizaron ensayos fotocatalíticos para comprobar la actividad de los productos implementados en el hormigón celular (Ytong). Para ello se aplicaron los criterios que aparecen en la norma ISO 22197-1. Q = 3.000 mL min⁻¹, [NO] = 1.000 ppb, humedad relativa H.R: 50%, irradiancia I = 10 W m⁻² UV-A.

Tabla 3. Resultados fotocatalíticos tras 5 horas de ensayo

Exp.	Muestra	X _{NO} (%)	X _{NOx} (%)	NO _e μmol	NO _{xe} μmol	NO ₂ μmol
433	HCYtong-P3	44	21	16.63	7.71	7.61
434	HCYtong-Sol Gel-FOTOAIR	44	21	16.80	7.90	7.74

En la Tabla 2 y figura 3 se indican y representan los resultados fotocatalíticos para ambos productos. Resultados muy similares, con casi 8 μmoles de NO_x eliminados y una conversión superior al 20%.

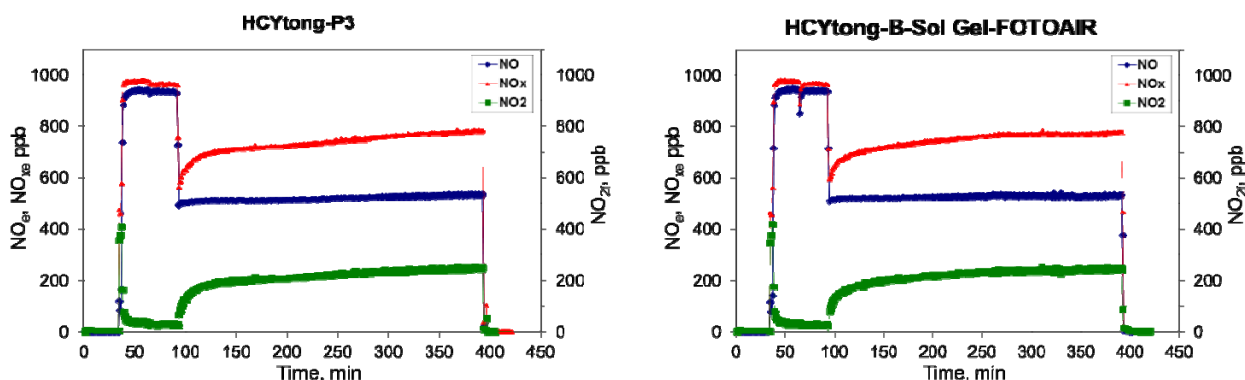


Figura 3. Representación gráfica de los ensayos fotocatalíticos realizados según norma ISO 22197-1: 2007

Madrid, 15 de diciembre de 2016

Dr. Benigno Sánchez Cabrero
CIEMAT División de Energías Renovables
Jefe de Análisis y Tratamiento Fotocatalítico de Contaminantes en Aire