

# El contenido de Compuestos Organohalogenados Extraíbles (EOX) como indicador de la presencia de Compuestos Orgánicos Persistentes (COP) en materiales secundarios

A. Moral<sup>1</sup>, F. Sinis<sup>1</sup>, I. Rieiro<sup>4</sup>, M.T. Larrea<sup>2</sup> y A. Cerdá<sup>3</sup>

Centro de Estudios del Transporte del CEDEX<sup>1</sup>. Autovía de Colmenar Viejo Km 18,2 28760 El Goloso, Madrid  
 Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas<sup>2</sup>. CSIC. Avda. Gregorio del Amo, 8. 28040 Madrid  
 Asociación Empresarial de Valorización Energética, AEVERSU<sup>3</sup>. Ctra. de Sóller km 8,2 07120 Palma de Mallorca  
 Departamento de Matemáticas. Universidad de Castilla La Mancha<sup>4</sup>. Avda. Carlos III s/nº. 45071 Toledo

## INTRODUCCIÓN

El empleo del materiales secundarios en la construcción de carreteras es una medida que puede repercutir favorablemente en la simbiosis industrial de las actividades que se ven implicadas: la construcción de infraestructuras viarias y los procesos industriales que son fuentes de árido artificial.

El árido artificial es un material derivado de subproductos industriales y que dispone de un patrón de uso. Está sujeto a la satisfacción de unos requisitos técnicos y ambientales que le hacen apto para determinadas aplicaciones. En función del tipo de fuente será necesario evaluar la presencia en estos materiales de Compuestos Orgánicos Persistentes (COP).

El término COP agrupa a familias de compuestos químicamente diversos (PCBs, DIOXINAS y FURANOS y PESTICIDAS ORGANOCLORADOS), pero con una dinámica ambiental común: PERSISTENCIA, BIOACUMULACIÓN y POTENCIAL DE TRANSPORTE A LARGA DISTANCIA, además de ser tóxicos a bajas concentraciones.

La caracterización molecular de los compuestos organohalogenados presentes en distintas matrices ambientales, no suele ser cuantitativa por lo que el empleo de parámetros como el EOX cobra un doble interés:

➤ **Ecotoxicológico:** Informa de un contenido total, por que se relaciona con la exposición a compuestos organohalogenados (Tabla 1).

➤ **Normativo:** Requisito a satisfacer por el árido artificial derivado de fuentes secundarias según la normativa alemana, fijado en 3 mg Cl/kg.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron muestras de árido artificial (AA) derivado de escorias<sup>2</sup> de incineración de residuos urbanos (EIRU) procedentes de plantas que operan con distinta tecnología de combustión.

El procedimiento de extracción (4) y cuantificación seguido, se muestra en la figura 1.a. La elaboración de datos y el tratamiento estadístico de los mismos (5 y 6) se detallan en la figura 1b.

En la figura 2 se presentan los resultados obtenidos y se comparan con niveles presentes en la bibliografía (7 y 8).

Tabla 1: Concentración de EOX en muestras ambientales.

Matriz analizada	EOX (µg/g) sobre materia grasa	Referencia
<i>Ophionotus victoriae</i> (Estrella de mar) con 2,23% de materia grasa	130	1
<i>Trematomus bernacchii</i> (Pez) con 0,98% de materia grasa	310	1
Sedimentos costeros con 10% de carbono orgánico	822	2
Pato moteado. Músculo con 1,9% de materia grasa	23,2	2
<b>Muestras atmosféricas</b>		
Gases	22-6046 ng/m <sup>3</sup>	3
Materia particulada	24-6496 ng/m <sup>3</sup>	3

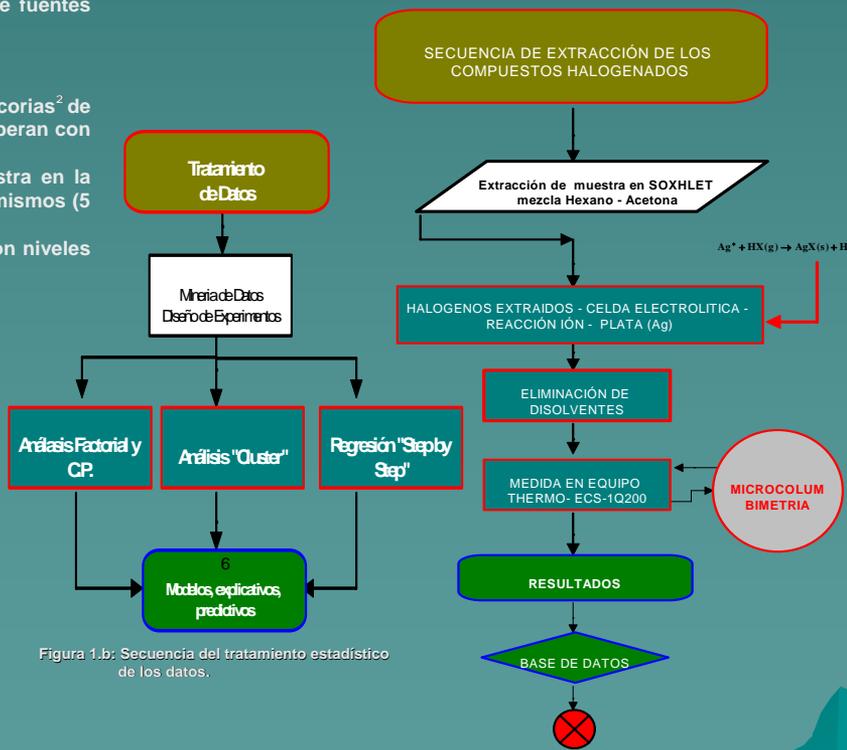
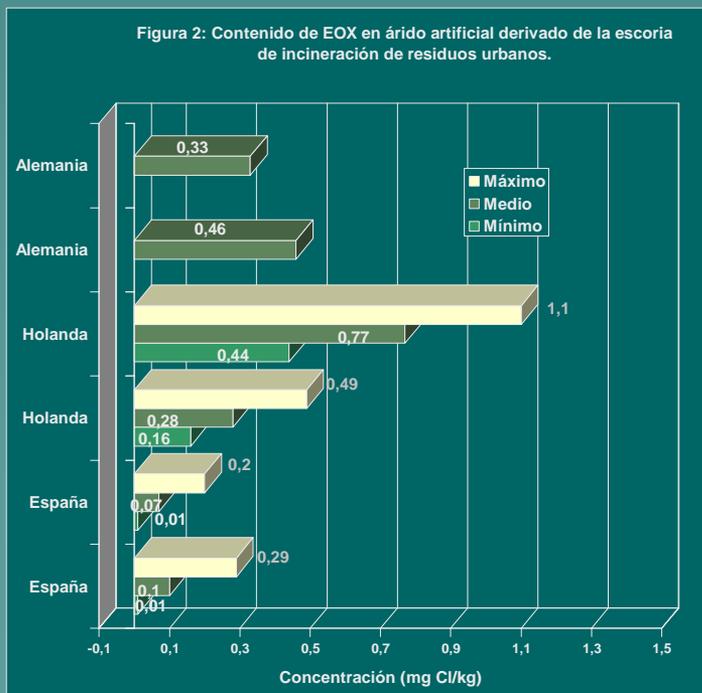


Figura 1.b: Secuencia del tratamiento estadístico de los datos.

Figura 1.a: Procedimiento de extracción y análisis de compuestos organohalogenados.

## CONCLUSIONES

- El contenido de EOX es un parámetro útil en la estimación de la exposición a COP en muestras ambientales de distintos orígenes.
- Los niveles de EOX en AA derivado de EIRU de muestras españolas presentaron niveles comparables a los presentes en muestras holandesas o alemanas.
- Los AA de muestras españolas presentaron niveles de EOX muy inferiores al límite normativo alemán, independientemente de la tecnología de combustión empleada.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- M. Kawano, J. Falandysz y T. Wakimoto, T. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, Vol. 255, Nº 2 (2003) 235-237.
- 2.- K. Kannan, M. Kawano, Y. Kashima, M. Matsui y J.P. Giesy, *Environ. Sci. Technol.* 1999, 33, 1004-1008.
- 3.- D. Xu, Q. Tran y Z. Chai, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, Vol. 255, Nº 2 (2003) 235-237.
- 4.- Normas: EPA 9023, NEN 5733, NEN 5771, DIN 38414 T17.
- 5.- Modeling Chemical Transport in Solids: Natural and Applied Contaminants - Edd, Hossein Gahdiri, Calvin W. Rose - ISBN 0-87371-747-3 US(1992)
- 6.- Técnicas Estadísticas Multivariantes - C. Pérez - ISBN 978-84-9281-200-4 España (2009).
- 7.- H. Zwahr, [www.seas.columbia.edu/earth/water/Zwahr\\_NAWTEC12\\_Ash.pdf](http://www.seas.columbia.edu/earth/water/Zwahr_NAWTEC12_Ash.pdf)
- 8.- INTRON. Monitoring environmental quality of stony construction materials 2003-2006.