

## MOVILIDAD DE RADIONUCLEIDOS NATURALES EN FOSFOYESO

**Autora:** Elisa Rodríguez López

**Director:** Dr. Juan Pedro Bolívar Raya

El fosfoyeso es un subproducto generado durante el proceso industrial de producción de ácido fosfórico a partir de rocas fosfatadas. Esta actividad se ha llevado a cabo en un gran complejo industrial localizado en la ciudad de Huelva (SO de España).

Se ha estimado que durante los 45 años que duró la actividad se han depositado unas 100 Mt de fosfoyeso en el Estuario de la Ría de Huelva, ocupando una superficie de 1200 ha. Estas rocas se caracterizan por tener una alta concentración de impurezas y radionucleidos naturales, procedentes de la serie radiactiva natural del  $^{238}\text{U}$ , que durante el proceso de producción, se distribuyen entre el ácido fosfórico y el fosfoyeso.

Estudios anteriores han realizado una caracterización radioactiva del material, sin embargo, el potencial real de contaminación, no depende del contenido total de radionucleidos, sino de cuál es su contenido móvil. Por tanto, el objetivo de este trabajo ha sido evaluar el potencial impacto radiológico que pueda tener el fosfoyeso sobre los ambientes acuáticos que rodean a las balsas de la ciudad de Huelva.

Para evaluar el grado de movilidad de los radionucleidos naturales más significativos ( $^{210}\text{Po}$  e isótopos de uranio y torio) en los fosfoyesos, se ha estudiado un testigo ("core"), recogido de la zona 3 de las balsas (zona sin restaurar), compuesto por 6 muestras tomadas en profundidad hasta alcanzar los 3 metros. Se ha empleado un procedimiento optimizado de extracción secuencial "BCR", compuesto por tres etapas y validado analizando diversos elementos traza con un patrón certificado.

No se ha observado que exista un patrón de concentración de actividad en profundidad. Los valores medios de concentración de actividad fueron en torno a  $660 \text{ Bq kg}^{-1}$  de  $^{210}\text{Po}$ ,  $200 \text{ Bq kg}^{-1}$  para los isótopos de uranio analizados,  $630 \text{ Bq kg}^{-1}$  para el  $^{230}\text{Th}$  y  $9 \text{ Bq kg}^{-1}$  de  $^{232}\text{Th}$ . Resulta destacable que los 3 radioelementos presentan el mismo patrón de variación con la profundidad.

Los isótopos de uranio presentan la mayor movilidad, quedando en la fracción móvil (F1+F2+F3) aproximadamente un 70% del contenido total. El siguiente radionúclido en orden de movilidad es el  $^{210}\text{Po}$ , extrayéndose de la fracción móvil en torno a un 40% del total. Las fracciones más contaminantes para el medio ambiente son la intercambiable (F1) y la oxidable (F3), lo que implica que aproximadamente el 30% del polonio y el 65% y 70% del  $^{234}\text{U}$  y  $^{238}\text{U}$ , respectivamente, podrían liberarse al medio acuático.

El radioelemento de menor movilidad es el torio, ya que sus isótopos se presentan normalmente asociados al material particulado, de manera que en la fracción móvil quedará apenas un 2% de su contenido.