

Gabinete de Comunicación

PRIMER INFORME DEL ESTUDIO QUE COORDINA EL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SOBRE EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y SANITARIO DE LA RÍA DE HUELVA

CONTAMINACIÓN DE AGUAS Y SEDIMENTOS EN HUELVA

Análisis de sedimentos: ambientes sedimentario deducidos de fotografías aéreas verticales.

Trabajo de gabinete.

Se han digitalizado 278 fotogramas aéreo verticales (formato JPG) correspondientes a dos vuelos realizados en el año 2000, a escala 1:10000 y 1:5000. A partir de esta base fotogramétrica se ha construido una imagen fotográfica completa del sistema estuarino, que será la base de la cartografía biosedimentaria.

El estuario sea dividido en 7 sectores que muestran caracteres fisiográficos diferentes; en cada uno de estos sectores se identifican los ambientes sedimentarios que están presentes y se han establecido siete parcelas con superficies comprendidas entre 12 m² y 20 m², donde se procederá a la identificación in situ de los biotipos que la componen.

Se ha realizado la cartografía de ambientes sedimentarios del 35% del sistema, tomando como base cartográfica los fotogramas aéreos a escala 1:5000.

Trabajo de campo.

Sobre el terreno se han identificado los rasgos morfológicos de todos los ambientes sedimentarios observados en los fotogramas aéreos.

Para cada uno de estos ambientes hemos establecido los límites topográficos con el fin de delimitar los niveles críticos de marea y por lo tanto los niveles de exposición/sumersión que los afectan.

Sobre los siete sectores definidos sobre fotogramas aéreos se han delimitado, físicamente, las parcelas donde se identificarán los biotipos de referencia.

En los tres sectores más internos del sistema estuarino, situados en las zonas de influencia fluvial directa, hemos identificado los biotipos que están presentes, definiendo sus componentes biológicos, así como su situación topográfica con respecto a los niveles críticos de marea.

En las zonas internas del estuario se recogieron 42 muestras de sedimento superficial y 9 testigos de gravedad, así como 12 testigos de caja con el fin de caracterizar el ordenamiento interno del sustrato sedimentario y el tipo de epifauna.

Trabajo de laboratorio

Se está procediendo al análisis de las muestras, determinando sus distribuciones de tamaños de gramo, su contenido en materia orgánica total y la cantidad de carbonato cálcico que contienen.

Los testigos de gravedad son almacenados en arcones congeladores para posteriores análisis y los testigos de caja son secuenciados para determinar el ordenamiento interno de las capas superficiales de sedimento.

Ambientes sedimentarios de la zona estuaria de la Ría de Huelva.

A partir del análisis de las fotografías aéreas verticales se distinguen cuatro ambientes sedimentarios, que están presentes en las zonas de influencia fluvial directa del sistema estuarino: canal submareal, borde de canal activo, marisma salada, y marisma estéril. Las características biosedimentarias observadas mediante el trabajo de campo son las siguientes:

Canal submareal.

Son las zonas canalizada por las que circulan las corrientes maréales, que se sitúa por debajo del nivel de Marea Baja Viva Media es decir, se trata de un ambiente submareal. En este sector del estuario el sedimento dominante son gravas y arenas de tamaño de grano grueso (> 1 mm) de color rojo y en ocasiones limos arcillosos de color negro ricos en materia orgánica. A partir de los testigos de sedimento obtenidos no se observa la presencia de ningún tipo de fauna, ni de restos de actividad biológica. Localmente se ha observado la presencia de superficies endurecidas y encostramiento superficiales con cementación ferruginosa.

Borde de canal activo.

Son zonas intermareales localizadas entre los niveles de Marea Baja Viva Media (MBVM) y Marea Alta Muerta Media (MAMM). Carecen de vegetación halófito y presentan una pendiente variable dependiente del canal mareal contiguo. En general pueden ser considerados como las zonas intermareales en sentido estricto, ya que se ven afectados por todos los ciclos maréales, sufriendo dos periodos de sumersión y exposición cada ciclo de 24 horas. El sedimento dominante, en este sector del estuario, son limos arcillosos de color gris oscuro con abundante materia orgánica, que pueden alternar con capas de limos de color amarillento y acumulaciones dispersas de arenas de tamaño de grano medio/grueso de origen fluvial. Localmente en el estuario del río Tinto se observan costras ferruginosas de espesor milimétrico.

Carecen de vegetación halófito y no se observa la presencia de infauna, aunque en algún sector del estuario del río Odiel presenta signos de bioturbación por galerías de anélidos muy evidente en zonas erosivas, esto indica que se trata de una actividad biológica antigua.

Marisma salada.

Son zonas intermareales situadas entre los niveles de Marea Alta Muerta Media (MAMM) y Marea Alta Viva Media (MAVM). Están cubiertos por una tupida masa de vegetación halófito que da lugar a una intensa bioturbación por la actividad de sus raíces. Presenta una débil pendiente y su límite con las zonas intermareales, topográficamente más bajas, suele ser

un pequeño escarpe erosivo. Estos sectores sufren periodos de exposición continuas durante los ciclos de mareas muertas. El sedimento dominante está compuesto por arcillas limosas y limos arenosos de color pardo y con abundantes restos de vegetales superiores.

En este sector del estuario estos ambientes quedan restringidos a los bordes topográficamente más altos de los canales principales y de los esteros. Localmente son observables encostramientos superficiales. No se observan evidencias de la presencia de infauna.

Marisma estéril.

Por encima, topográficamente, de los ambientes anteriores de marisma salada, aparecen ambientes de transición hacia zonas supramareales, que sólo se ven afectados por las mareas altas extremas y sufren periodos de exposición muy largos; estas zonas han sido definidas como marisma estéril. En realidad son zonas de marismas degradadas, el sedimento dominante son limos arenosos de color pardo con abundantes encostramientos salinos y la presencia, localmente, de acumulaciones de sales sulfatadas. La vegetación halófila superior es muy escasa o nula y no se observa la actividad de infauna. La red de drenaje mareal se encuentra muy alterada por la actividad humana con frecuentes obstrucciones y modificaciones artificiales de los cauces, esto da lugar a la presencia de numerosas zonas de encharcamiento endorreico donde el agua acumulada es hipersalina y tiene un pH de entre 3 y 4,5.

En algunas zonas del estuario del río Odiel, estos sectores están siendo utilizados como vertederos incontrolados de residuos sólidos urbanos. Todas estas características definen un ambiente altamente degradado.

Características químicas de los fosfoyesos y de las aguas de las balsas de fosfoyesos.

Apilamientos de fosfoyesos

Como se ha mencionado anteriormente y en relación con la información solicitada por el Congreso de los Diputados, el CSIC no ha encontrado un estudio detallado del subsuelo sobre el que se asienta la balsa de fosfoyesos. En la actualidad están previstas catas de hasta 12 m de profundidad que permitan determinar la estructura estratigráfica de la zona para valorar el riesgo de deslizamiento de la balsa en caso de sismo o fuertes vientos y oleajes. La zona superficial se encuentra cubierta por cerca de 40 ´ 106 m³ de fosfoyesos y hace inviable elaborar un informe de la zona más superficial. Se ha de hacer notar que los apilamientos de fosfoyesos se producen como consecuencia del proceso de recirculación de aguas ácidas cargadas de fosfoyesos, una medida paliativa respecto al vertido previo diario de éstos a la Ría de Huelva, que representaban del orden de 700 Tm/día. Se ha recabado información de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía sobre los datos que posee acerca de la estabilidad de las balsas de fosfoyesos.

La mayor parte de los fosfoyesos son residuos blancos de yeso con contenidos variables (1-4%) de fases verdosas de fosfato de hierro (vivianita, $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$). Además de esta matriz predominante, se han identificado acumulaciones de residuos puntuales de fosfatos de cobre (hasta el 70% de sampleita ($\text{NaCaCu}_5[\text{PO}_4]_4\text{Cl} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) que se caracterizan por un color azul intenso.

Las concentraciones de elementos mayores reflejan la composición mineral antes indicada de manera que los constituyentes principales son sulfatos, fosfatos, calcio, hierro y cobre.

Las muestras con altos contenidos en yeso presentan concentraciones bajas de metales pesados y otros elementos de interés ambiental (de g/tonelada a decenas de g/tonelada) con excepción de estroncio, el cual no es un elemento con potencial impacto ambiental que se suele concentrar en el sulfato cálcico.

En las muestras con contenidos apreciables de fosfatos los contenidos en elementos con potencial ambiental (Cu, Pb, As, Cr, Zn) son muy altos (hasta el 0.2% y en un caso el 20% de Cu). Además, elementos radiactivos como U están en niveles de concentración de g/tonelada, especialmente en las muestras ricas en fosfato. Aunque informes radiológicos previos indican que no existe riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por el U y Th en los apilamientos de fosfoyesos, el plan de actuación contempla realizar un nuevo estudio que permita comparar la situación actual con los datos ya disponibles.

En la zona de los fosfoyesos se distinguen cuatro zonas bien delimitadas. Una restaurada por la Junta de Andalucía, otra en vías de restauración por Fertiberia, una zona de acumulación actual de fosfoyesos y otra en litigio sobre su posible utilización para apilamientos, pero ya con depósitos previos de fosfoyesos. La zona plenamente restaurada presenta aspecto de marisma, con vegetación propia de la zona. En la actualidad se están iniciando los estudios sobre el estado fisiológico de las plantas de la zona revegetada, la acumulación de metales por éstas y la biodiversidad bacteriana en la zona en restauración que sirvan como indicadores de la calidad del proceso de restauración a medio plazo.

Análisis de las aguas de las balsas de fosfoyesos

Las aguas tomadas en la balsa activa de fosfoyesos son ricas en los iones fosfato, sulfato, cloruro y yoduro, y posiblemente en fluoruro. El catión más abundante es el sodio, y en menor cantidad y en orden decreciente, calcio, magnesio, hierro, potasio y aluminio. Las características más peculiares de este agua son:

1. El pH ácido (1,8-2,2 pH) y las altas salinidades (hasta 75 mS/cm). Las altas conductividades se deben a los elevadísimos contenidos en fosfatos y sulfatos disueltos. Los valores de pH, muy ácidos, exceden claramente lo permitido en las normativas sobre vertidos a cauces públicos. Los contenidos en fosfato exceden en más de un orden de magnitud estos límites normativos.
2. Muy altas concentraciones (decenas de mg/L) en Zn, As, Cr, V, U y Cu. Las concentraciones de Cr, Cu, As y Zn exceden entre uno y dos órdenes de magnitud los límites permitidos por la normativa de vertidos.
3. Otros contaminantes presentes en altas concentraciones son: Mn, B, Ti, Cd, Ni, Co, Pb, Sc, Y y Sb. Estos elementos se encuentran en niveles de mg/L. Las concentraciones de Cd, Mn y Ni son ligeramente superiores a los límites establecidos.

Se evaluará el posible impacto de la posible rotura de la balsa de fosfoyesos en la Ría de Huelva teniendo en cuenta que los ríos Tinto y Odiel aportan alrededor de 2600 Tm/año de Mn, 2600 Tm/año de cobre y contribuye al 90% del Fe de la Ría de Huelva. La posible rotura podría añadir cantidades importantes de contaminantes nuevos, como fosfato, Cr, U y Cd.

En resumen, las balsas de apilamiento fosfoyesos son de momento una vía de aminorar la contaminación de las aguas y los sedimentos de la Ría de Huelva, y a pesar de constituir un impacto visual negativo en la zona, éste tiene solución vía la restauración y revegetación de la misma, pero aún no se dispone de suficiente información para predecir evolución a largo plazo de la zona restaurada. La balsa evita el vertido a la Ría de 700 Tm de fosfoyesos por día, lo que ha dado lugar a una importante mejora en la calidad de las aguas de la misma.

Estudio de los lixiviados potenciales procedentes de las balsas de fosfoyesos

Los estudios se han orientado fundamentalmente a la caracterización de los lixiviados que puedan originarse en las diversas balsas. Es necesario distinguir entre lixiviados profundos y superficiales, los primeros originados como consecuencia de filtraciones procedentes de las propias balsas, que podría acceder a la Ría a través de acuíferos superficiales.

Los segundos causados por procesos de dispersión de residuos procedentes de las balsas en períodos anteriores al plan de ordenamiento, los cuales han originado interestratificaciones en el entorno de las balsas, invadiendo el delta de la Ría en unos 6 km. En estas zonas se han producido grietas de hasta 3 m de profundidad que favorecen el intercambio de contaminantes con las aguas procedentes de las mareas.

Lixiviados profundos

Se ha iniciado el estudio de los lixiviados profundos mediante colocación de sondas de PVC a distintas profundidades (1, 3 y 6 m) en 8 puntos de muestreo en el entorno de las diversas balsas. En la Figura 8 puede observarse la localización de las sondas correspondientes.

Lixiviados superficiales

Se ha llevado estudios preliminares de campo para la toma de 30 muestras sobre las que se llevará a cabo la evaluación analítica de los lixiviados potenciales mediante ensayos de extracción en condiciones de laboratorio que simulen la acción de las aguas ácidas y salinas de la zona. La Figura 5, indica los puntos seleccionados para llevara cabo este estudio.

Presencia de Lixiviados en la Ría del Tinto

Como estudio preliminar y para comprobar la influencia de la reciente estación de lluvias, se ha llevado a cabo una exploración de la zona de estudio desde la ría del Tinto. Tomando muestras en los puntos señalados en la Figura 8, utilizando aguas del puente del Tinto y de Club Náutico como referencia. Estas muestras se encuentran en estos momentos en proceso de análisis.

Marcadores y elementos seleccionados

Se emplearán especies de presencia probada en las aguas de recirculación de las balsas, como F, Ca²⁺, P. Asimismo, se estudiará la presencia de diversos metales pesados como As, Zn, Cu y otros.