



## Antecedentes

Las actividades extractivas en el sector del granito son una de las fuentes de riqueza de Porriño y su comarca. El granito de Porriño es mundialmente conocido y sus explotaciones se cuentan entre las mayores y las más avanzadas del mundo. Al tratarse de explotaciones a cielo abierto existe un impacto sobre el medio ambiente: así, el medio natural, al entrar en contacto con la zona de trabajo, sufre ciertas afecciones que en este informe se evalúan en lo que respecta a la contaminación del agua de escorrentía. Las explotaciones graniteras se extienden en varias pequeñas cuencas hidrográficas que acaban desagüando al río Louro, afluente del Miño. El río Louro ha tenido desde antiguo una alta presión antrópica por ser una zona de fuerte implantación industrial. La calidad de sus aguas en los últimos tiempos llegó a ser muy deficiente.

La afección que sobre el río Louro tienen las explotaciones graniteras deriva fundamentalmente del lavado de finos que producen las aguas de escorrentía pluvial. Las explotaciones, por sus propias características, generan una cierta cantidad de finos que no son retenidos por una cubierta vegetal, como sucedería en una cuenca natural. Estos finos, sin cohesión, son lavados por las aguas de lluvia y transportados, bien por suspensión bien por saltación, desde las zonas altas de las cuencas hasta un cierto número de puntos de drenaje. El área tributaria a cada depende en cierta medida de la evolución de las explotaciones, por lo que el concepto de cuenca en la zona es un poco difuso. Los requerimientos en materia de calidad del agua del río Louro hacen inviable el vertido de estas aguas cargadas de finos al río.

En este estudio se realizó una evaluación de los volúmenes de aguas y de las cargas de contaminación que se generan a lo largo del año, una caracterización de las mismas, y una propuesta de soluciones (almacenamiento, decantación, tratamiento, reutilización), que garantizaran que la gestión de las aguas que se generaban en el entorno estudiado tenía una gestión óptima desde el punto de vista ambiental.



Probeta con agua bruta decantada durante 5 días

En este trabajo se midieron la pluviometría, los caudales y las cargas de contaminación a lo largo de un periodo de 10 meses, lo que permitió extraer conclusiones sobre cuáles eran los volúmenes de agua por cada milímetro de lluvia caído, las masas de contaminación movilizadas y las concentraciones máximas de contaminantes que se generaban.

## Actividades y Metodología

Para cada objetivo se articuló una metodología de estudio o análisis:

- o Con objeto de determinar los volúmenes de agua por milímetro de lluvia, se instalaron en la zona seis caudalímetros y un pluviómetro, que registraron medidas con un intervalo máximo de 5 minutos.
- o Con objeto de determinar el tipo de contaminación se tomaron muestras discretas de forma aleatoria en todas las secciones, las cuales fueron sometidas a baterías amplias de determinaciones analíticas, incluyendo series de sólidos, metales, contaminación orgánica, nutrientes, etc.
- o La carga asociada al flujo subsuperficial se ha obtenido de muestras obtenidas en periodos que no se corresponden con días de lluvia.
- o Con objeto de evaluar las diferencias de carga entre la época seca y la época de lluvia, se mantuvieron los equipos a lo largo de 10 meses, cubriendo una temporada invernal y una estival. Durante ese periodo se recogieron "sucesos" mediante el uso de tomamuestras automáticos. Se denomina "suceso" a variaciones importantes del caudal en las secciones de control que bien pueden tener origen en una lluvia bien en un vertido ocasional. Los tomamuestras permitieron recoger hasta 24 muestras simples. A estas muestras simples se las sometió una completa batería de determinaciones analíticas.



Muestra de material residual de la perforación sobre roca sana

## Objetivos

Los objetivos que se perseguían eran los siguientes:

- Evaluar el **volumen de agua evacuado** por cada mm de lluvia caído, en distintas épocas de año (otoño-invierno y primavera-verano).
- Determinar la **naturaleza y origen** de la contaminación vertida
- Evaluar las **concentraciones máximas** generadas de los diferentes contaminantes.
- Evaluar la **carga asociada a la escorrentía** en época seca y en época húmeda
- Evaluar la **carga asociada al flujo subsuperficial**
- Evaluar la **tratabilidad del agua bruta**, es decir, su respuesta a distintos tipos de tratamiento (decantación, floculación, filtración, etc.).
- Definir **indicadores o parámetros de control** de contaminación que permitan la automatización de control de flujos de aguas en una posible instalación de tratamiento.



Metodología del estudio de contaminación



Metodología del estudio hidrológico - hidráulico

- o La tratabilidad de las muestras se estudió en el Laboratorio de Ingeniería Sanitaria de la ETS de Ingenieros de Caminos de A Coruña. Se sometió el agua problema a varios ensayos: **columnas de sedimentación, ensayo jar-test, ensayo de filtración**. De forma complementaria a los ensayos de tratabilidad se realizó el estudio de las granulometrías de los sólidos transportados por los flujos de agua.

## Autores

J. Suárez López (UDC)      J. Delgado Martín (UDC)  
J. Puertas Agudo (UDC)    E. Peña González (UDC)  
A. Jácome Burgos (UDC)   F. Sánchez-Tembleque (GEAMA)