

# EDAFOTEC crea suelos “a la carta”, diseñados en laboratorio y aplicados in situ

**Partiendo de los residuos existentes y aplicando tecnología de vanguardia, consigue una economía circular**

*“Asumimos la economía circular como nuestra y lo hacemos no sólo por razones ambientales, sino porque creemos que es la más eficiente desde un punto de vista económico, en un tiempo en que los recursos ya no son ilimitados y los residuos no paran de aumentar”. Palabras del Ing. Rubén Leboreiro, gerente general de EDAFOTEC, una consultora internacional, sobre problemas ambientales relacionados con el suelo, el agua y el paisaje. No estamos exagerando, la empresa realiza trabajos a medida, siempre a partir de los residuos propios del área a restaurar, incorporándolos nuevamente a los ciclos biogeoquímicos del suelo con una garantía sanitaria y generando un sistema en equilibrio y economía circular. En seguida la entrevista con el distinguido profesional español.*



Ing. Rubén Leboreiro.

**Ingeniero Leboreiro, ¿Cuál es la especialidad y que soluciones brinda la empresa EDAFOTEC al sector minero, construcción, industria?**

- EDAFOTEC realiza trabajos de consultoría internacional, sobre problemas ambientales relacionados con el suelo, el agua y el paisaje. En muchas ocasiones, las labores de consultoría tienen su continuidad en trabajos de ingeniería donde se desarrollan las soluciones diseñadas por nuestro equipo técnico, que van desde la redacción de proyectos a la dirección de obras y seguimiento de las mismas.

Trabajamos en función de las necesidades de cada caso y cliente, realizando trabajos a medida siempre a partir de los residuos propios del área a restaurar, generando economía circular. En Edafotec podemos adaptar las características de los suelos y el agua de un área concreta, sin necesidad de transporte, solucionando el problema de cada cliente en función de sus necesidades.

Al gestionar los residuos de esta forma, se contribuye a la fijación de CO<sub>2</sub> y otros gases indeseados (NOx, CH<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>...) de manera estable, contribuyendo a la reducción de estos gases en la atmósfera, causantes de cambio climático.

La economía circular es un sistema de aprovechamiento de recursos donde prima la reducción, la reutilización y el reciclaje de los elementos.

**¿Cuál es su evaluación objetiva de la gestión de los problemas de suelos y aguas**

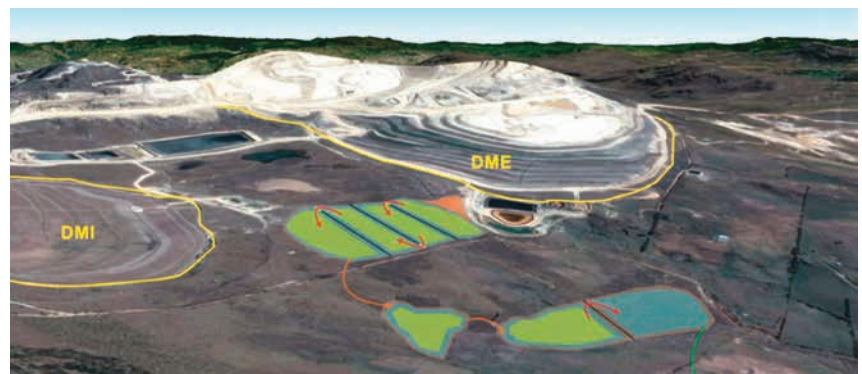
**contaminadas en el Perú?**

- En la actualidad el Perú cuenta con una normativa muy avanzada en relación con otros países mineros de Latinoamérica en lo que se refiere a cierre de minas, lo que incluye la gestión de suelos y aguas contaminadas.

Con todo, se repite el mismo problema que en casi todos los países mineros. La gestión de los problemas de contaminación de suelos y aguas se deja para las

fases de cierre y con soluciones de “fin de tubería”, y esto no sólo es mucho más caro en términos monetarios, sino también en costes ambientales. Por ejemplo, el agua ácida, tratada en su origen, previniendo su aparición produce mucho menos daño, que después de un tiempo de su aparición, y así los costes ambientales se traducen en costes económicos más elevados en la remediación.

**¿Cuál es el aporte de EDAFOTEC en**



Humedales reactivos proyectados en Tantauatay

## estos campos? ¿Qué son las tecnologías biogeoquímicas?

- EDAFOTEC aporta soluciones globales que tienen en cuenta a los componentes físicos, químicos, biológicos e mineralógicos.

De todo ello trata la biogeoquímica, que es la ciencia que estudia las interacciones entre los seres vivos y los compuestos geoquímicos. El tipo de tecnologías que propone EDAFOTEC se basa en aplicar esta ciencia a la resolución de problemas ambientales, para crear soluciones a imagen de las que emplea la propia naturaleza, dirigidas a solucionar problemas concretos.

## ¿Cómo es el proceso para lograr “suelos nuevos” a partir de residuos orgánicos e inorgánicos?

- Como nuestro nombre indica, en EDAFOTEC creamos “suelos a la carta”, por lo que el primer paso es conocer el lugar en el que se va a aplicar y las necesidades de este.

A partir de muestreos del suelo y agua contaminados, que se caracterizan en laboratorio, se obtienen sus componentes mineralógicos y biológicos constitutivos, que se comparan con las composiciones de diferentes residuos.

A partir de ahí, se barajan las distintas opciones de residuos a emplear que estén próximos, y que se aproximen en mayor medida al material deseado.

## ¿Cuán efectivas son estas tecnologías para superar la contaminación por metales o metaloides en instalaciones mineras?

- El rango de contaminantes que admite el sistema es completo, desde drenajes ácidos de mina con una acidez neta muy baja a muy alta. El sistema de sustrato activo dispersado se trata del sistema pasivo descrito hasta el momento con mayor retención de carga metálica por superficie. Esto hace que se pueda encajar en espacios relativamente pequeños y con orografía complicada.

Además, su mantenimiento es fácil de hacer por un usuario no especializado, la reposición del sistema es muy simple y de bajo coste, permite una precipitación selectiva de metales (lo que facilita su potencial revalorización) y tiene una huella de carbono muy baja.

También me gustaría resaltar, que además de efectivas, son tecnologías eficaces y eficientes, que no necesitan un aporte energético para funcionar, sostenibles en el tiempo y que requieren un bajo mantenimiento.

Al ser sistemas que usan recursos naturales, no es necesario el uso de máquinas, ni por lo tanto reemplazo de piezas o filtros. Esto se traduce en la ausencia de consumo energético externo al suelo o al agua.

No sólo tratamos agua ácida, prevenimos su aparición, a diferencia de las tecnologías de “fin de tubería” más frecuentes en el mercado.

## ¿El desarrollo y comercialización de estas tecnologías son universales o se realizan de acuerdo a la necesidad de cada cliente?

- Una de las principales ventajas de nuestras tecnologías es que son adaptadas a cada situación. En EDAFOTEC creamos soluciones específicas para cada cliente en función de sus necesidades.

No es lo mismo, aunque a primera vista lo pudiera parecer, un problema de suelos contaminados en una mina de oro, con un suelo granítico en una zona de sierra de Perú a 4.000 metros de altura, que otra mina de oro en una zona desértica en la costa de Baja California en México. Distintos problemas requieren soluciones diferentes.

Así, desarrollamos conocimiento específico para cada problema en el trabajo con nuestros clientes, en un proceso de co-aprendizaje que permite, una vez realizadas las fases iniciales, que el cliente, con nuestro apoyo, pueda tomar las riendas del proyecto.

## ¿Los suelos recuperados tienen las mismas funciones ambientales y productivas que los suelos naturales, Ing. Leboeiro?

- Esa es una de nuestras máximas premisas, el crear suelos a imagen y semejanza de los suelos naturales, para



que cumplan la función de estos, no solo como cobertura del terreno, si no como soporte donde llevarse a cabo los procesos y reacciones que se producen en ellos de forma natural.

## ¿Cuáles son los proyectos que ha desarrollado EDAFOTEC en restauración de suelos y reforestación en el Perú?

- En el Perú hemos llevado a cabo proyectos en la Unidad Minera de la Zanja y en UM Tantahuatay, relacionados con las labores de cierre de mina. Estos proyectos tienen una metodología parecida, aunque como comenté con anterioridad, la casuística de cada mina, da origen a problemas diferentes.

En primer lugar, realizamos muestreos extensos de suelos y agua, para realizar la caracterización de las zonas con problemas de contaminación, en una primera fase, y a partir de ahí diseñamos un proyecto piloto, que incluye el diseño de los suelos artificiales necesarios para cubrir los depósitos y evitar la génesis de agua ácida, y los humedales para el tratamiento posterior del resto de carga ácida remanente en las aguas.

Todo ello a partir de la realización de catálogos de residuos, que tuvieron los componentes deseados. A continuación se realizó la búsqueda de residuos, teniendo en cuenta proximidad y características de los mismos. Esta búsqueda cubrió desde los alrededores de las minas hasta zonas costeras como Lambayeque y Trujillo, donde se encontraron residuos de la industria pesquera, con materia orgánica elevada.



Laguna Reactiva, Alto Douro, Portugal

