

Proyecto de eliminación de nitrógeno y fósforo vía biológica (Explotación Minera región Zamora-Chinchipe, Ecuador)



Figura 1: Planta BIOBOX 7 m³/h

Resumen Técnico del Artículo:

- **Afluente:** Agua residual
- **Tecnología:** BIOBOX Nitratos ; BIOBOX Amonio ; BIOBOX Fósforo
- **Caudal:** 7 m³/h
- **Nitratos de entrada:** 400 mg/L
- **Amonio de entrada:** 60 mg/L
- **Nitrógeno de salida:** <10 mg/L
- **Fósforo de entrada:** 8 mg/L
- **Fósforo de salida:** <2 mg/L
- **Características de la planta**
 - Prefiltración inicial
 - Desnitrificación Biológica
 - Nitrificación Biológica

En Septiembre de 2021 BIOBOX® afrontó un nuevo y emocionante proyecto para una compañía minera situada en el sur de Ecuador. El reto suponía el diseño y construcción de una planta biológica de tratamiento de agua residual en tan sólo 6 semanas.

El campamento minero contaba con una EDAR existente que depura el agua residual de baños y cocinas. Sin embargo, el agua procedente de la decantación secundaria de esta EDAR contenía altos niveles de nutrientes.

La descarga de carga orgánica y nutrientes especialmente nitrógeno y fósforo, provoca la eutrofización en las aguas superficiales. Las floraciones de algas estivales son un ejemplo común de esta eutrofización, y pueden representar problemas para los ecosistemas y las personas por igual producto del: bajo nivel de oxígeno disuelto, muerte de peces, agua turbia y el agotamiento de la flora y fauna.

Tabla 1 Resultados del tratamiento

Parámetro	Afluente	Efluente tratado
Caudal (m³ / h)	7	
Nitrógeno Total de salida (mg/L)	400	<10
Fósforo (mg/L)	8	2
DQO (mg/L)	500	<15

Para evitar este problema, BIOBOX® propuso una solución compacta en contenedor tras el pretratamiento existente, ofreciendo así una solución viable desde el punto de vista técnico y económico, ocupando además un espacio muy reducido (1 contenedor 40 pies).

La planta se ha diseñado para realizar la eliminación de DQO, materia nitrogenada contaminante (amonio), nitratos y fósforo de un influente de 170 m³/día.

A nivel de línea de tratamiento de agua la planta se organiza en tres etapas: Una prefiltración inicial, una desnitrificación biológica y una nitrificación biológica.

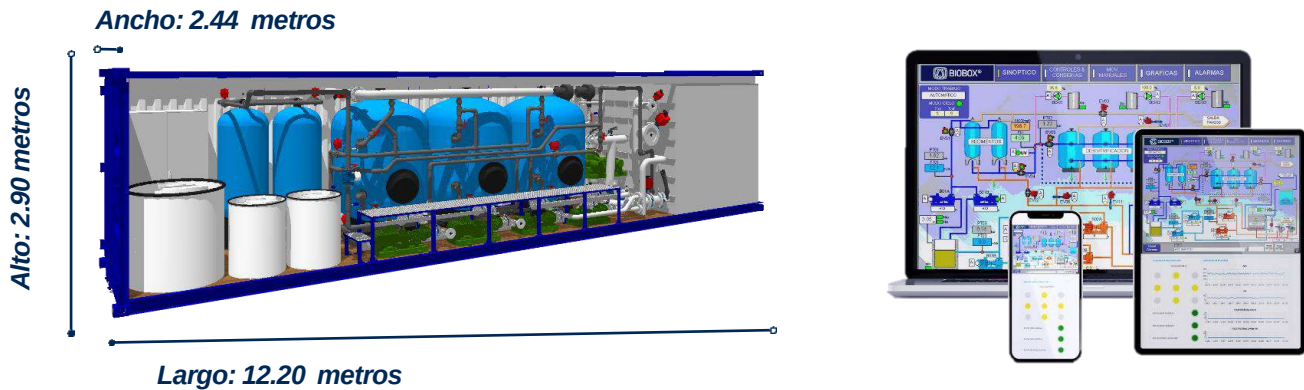


Figura 2: Imágenes interiores / exteriores de la planta BIOBOX de 7 m³/h

Aunque la planta fue diseñada inicialmente para tratar concentraciones de 250 mg/l de nitratos (NO₃⁻) y 60 mg/l de amonio (NH₄⁺), cumpliendo con el límite de salida de 10 mg/l, al final se lograron tratar 400 mg/l de nitratos (NO₃⁻) y 60 mg/l de amonio (NH₄⁺), manteniendo el mismo cumplimiento en la salida. Además, este proceso consume más de 6 mg/l de fósforo para cumplir con el estándar del IFC.

Descripción del proceso:

La pre-filtración inicial se realiza utilizando un material específico para laminar los picos de sólidos suspendidos (SS). Después, se lleva a cabo un proceso intensivo de desnitrificación anóxica en tres filtros presurizados, diseñados para reducir la concentración de nitratos en el agua. Este proceso está automatizado mediante sondas que monitorean diversos parámetros como el NO_3^- , ORP, pH y caudal, y es controlado por un PLC.



Este tipo de desnitrificación, que consume materia orgánica en combinación con la demanda biológica de oxígeno (DBO) remanente en el agua residual, se asemeja al tratamiento utilizado en plantas para reducir los nitratos en aguas de pozo con concentraciones elevadas de este compuesto.

Finalmente, el agua se somete a un proceso de nitrificación biológica en un biofiltro, utilizando un lecho diseñado para este fin, con la adición de alcalinidad para eliminar el nitrógeno amoniacal.

Resultados:

La instalación cumplió algunos hitos en lo que a planificación y ejecución se refiere, desde definición del proyecto hasta entrega en puerto pasaron menos de 5 semanas.

Al ser completamente prefabricada, se optimizaron los tiempos de instalación y puesta en marcha, lo que permitió un arranque más ágil de los sistemas biológicos in situ. . Además del seguimiento en remoto, hay una total transferencia del conocimiento operativo y de mantenimiento al usuario final que se realiza durante fase de puesta en marcha.

En conclusión, esta planta resultó ser la mejor solución para una remoción de carga orgánica y nutrientes por encima del 90% cumpliendo con normativa de vertido a cauce de río y logrando que la compañía minera continuase satisfactoriamente con su política de minimización de impacto ambiental.