



## OXIDACIÓN SELECTIVA DE COMPUESTOS INHIBIDORES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES

### Caso de estudio: Goleta Sanitary District, Goleta, CA, EE.UU.

**Métricas principales:**

- Caudal de diseño:
- 1.498 m<sup>3</sup>/h (9,5 MGD)
- Caudal de operación:
- 662 m<sup>3</sup>/h

**Tipo de unidad:**

Generador de nanoburbujas  
NBG 6 - 590m<sup>3</sup>/h

**Fecha de instalación:**

Mayo de 2022

**Resultados:**

- Reducción del 43% en el consumo de energía para la aireación
- 44% de disminución total en la necesidad de cloro
- Aumento del 10% en la eficiencia de eliminación de Sólidos Suspendidos Totales (SST)

### El problema de Goleta Sanitary District

El Distrito Sanitario de Goleta, en Goleta, California, enfrentaba desafíos significativos con la eficiencia de su planta a medida que se acercaban a la carga de diseño para DBO/SST. Debido a la sequía y a la necesidad extrema de conservación del agua en California, las concentraciones del afluente eran muy elevadas. A pesar de que se eliminaron las contribuciones de las industrias en 2016 cuando se dieron cuenta de los impactos de los surfactantes, la pandemia de 2020 aumentó la carga de surfactantes en la instalación. Los surfactantes, como los detergentes para ropa y lavavajillas, los productos de cuidado personal, los productos químicos de limpieza y los desinfectantes, son constantes en los caudales de desechos municipales e industriales.

Los tensioactivos plantean un desafío importante para las plantas de tratamiento de aguas residuales porque:

- Inhiben el proceso de lodos activados
- Reducen la eficiencia de transferencia de oxígeno
- Disminuyen la transferencia de oxígeno en la biomasa
- Reducen la cinética de la biomasa
- Inhiben la separación de sólidos y la capacidad de deshidratación de los lodos
- Continúan hacia el efluente, contaminando el cuerpo de agua receptor del vertido
- Se acumulan en el medio ambiente

Además, el aumento del uso de productos que contienen surfactantes (atribuido

al aumento de productos líquidos y a la pandemia) y la reducción en el uso de agua por persona debido a las sequías, los esfuerzos en conservación del agua y los electrodomésticos de alta eficiencia han llevado a mayores desafíos para las instalaciones de tratamiento de aguas residuales. En mayo de 2022, el distrito sanitario de Goleta comenzó una prueba con Moleaer, instalando un generador de nanoburbujas de 615 m<sup>3</sup>/hr. como pretratamiento, posterior al desbaste y desarenado y antes de la decantación primaria.

### La solución de Moleaer

La tecnología de nanoburbujas de Moleaer produce burbujas de 70-120 nanómetros de diámetro, del tamaño de un virus. Debido a su pequeño tamaño, tienen propiedades químicas y físicas únicas. Las nanoburbujas carecen de la flotabilidad para ascender a la superficie y colapsar como las (micro) burbujas más grandes, y permanecen suspendidas en soluciones líquidas, moviéndose aleatoriamente. En el tratamiento de aguas residuales, las nanoburbujas actúan más como química para eliminar compuestos inhibidores. Las nanoburbujas proporcionan distintos beneficios que eliminan los compuestos inhibidores de las aguas residuales:

- 1. Oxidación:** cuando las nanoburbujas colapsan, producen Especies Reactivas del Oxígeno (ROS). Este fuerte efecto oxidativo debilita los enlaces moleculares en el surfactante.
- 2. Efecto de la carga:** las nanoburbujas tienen una fuerte carga negativa. Las moléculas de surfactante, que son polares, interactúan con nanoburbujas e iones dispersos impulsados por sus respectivas cargas eléctricas.
- 3. Turbulencia/mezcla:** debido a la neutralización de la carga y el colapso de la cadena alquilo de los surfactantes, se forman floculos.



La información y los datos contenidos en este documento se consideran precisos y fiables y se ofrecen de buena fe, pero sin garantía de resultados. Moleaer no asume responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños derivados de la aplicación de la información aquí contenida. El cliente es responsable de determinar si los productos y la información presentados en este documento son apropiados para el uso en su caso, así como de garantizar que su lugar de trabajo y prácticas de eliminación de residuos cumplan las leyes aplicables y otras normas gubernamentales. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Copyright © 2022 Moleaer. Todas las marcas registradas mencionadas en este documento son propiedad de sus respectivas empresas. Todos los derechos reservados. Este documento es confidencial y contiene información propiedad de Moleaer, Inc. Ni este documento ni la información que contiene se pueden reproducir, redistribuir o divulgar bajo ninguna circunstancia sin la autorización expresa por escrito de Moleaer, Inc. Rev. 12.1922 R2



# OXIDACIÓN SELECTIVA DE COMPUESTOS INHIBIDORES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES

## Resultados

### Reducción de la energía de aireación

- Reducción del 43% en energía de aireación (kW)
- Mejora de la tasa de transferencia de oxígeno (OTR) gracias a la eliminación de surfactantes
- Mejora de la tasa de absorción de oxígeno (OUR) debido a una biología más eficiente y menos inhibida

### Reducción de la necesidad de cloro:

- Disminución del 44% total en la demanda de cloro
- Reducción de la demanda de cloro ejercida por compuestos orgánicos solubles en efluentes

### Clarificador primario:

- Mayor separación de líquidos/sólidos
- Totalmente clarificado hasta el manto de lodo
- Lodo más compacto
- Sin evidencia de desnitrificación o fermentación
- Permite que múltiples clarificadores primarios se encuentren operativos sin riesgo de septicidad debido a los largos tiempos de retención hidráulica
- Reducción significativa del olor

### Depósito de equalización de efluentes primarios:

- Reducción del olor
- Se observó una reducción de la cantidad de espuma generada por los surfactantes

### Mejora de la calidad final del efluente:

La DBO pasó de ser mayor que SST a tener el mismo valor después de la implementación del pretratamiento con nanoburbujas, lo que sugiere que toda la DBO soluble se convirtió durante el proceso biológico

### Ahorro de costes:

- 9% del presupuesto eléctrico de la planta
- 10,7% en costos por uso de químicos
- 4,7% del presupuesto de operaciones y mantenimiento
- Eliminación de la bioaumentación o suplementación biológica

Basándose en el éxito de la prueba, el distrito sanitario de Goleta firmó un contrato de servicio de nanoburbujas (NaaS) con Moleaer, lo que les permite implementar la tecnología más avanzada de nanoburbujas a lo largo del contrato.

*“El sistema de nanoburbujas de Moleaer aplicado como pretratamiento ayudó a nuestra planta con una variedad de parámetros que finalmente nos permitieron reducir los insumos de O&M y producir efluentes de mejor calidad. Esto se tradujo en alrededor de \$ 87,000\* por año menos en costos operativos y podría ahorrar varios millones de dólares en costos de capital futuros, asociados con la expansión de la planta para cumplir con las regulaciones inminentes relacionadas con el vertido de nutrientes”,* declara un representante del Distrito Sanitario de Goleta. *“Lo que comenzó como un proyecto piloto puede convertirse en una instalación permanente en nuestra planta de aguas residuales. Recomendamos que otras instalaciones consideren el uso de nanoburbujas para ayudar a mejorar sus procesos de tratamiento.”*

\*Los ahorros se basaron en los costos de referencia de 2022

## REDUCCIÓN SIGNIFICATIVA DEL CONSUMO DE ENERGÍA Y PRODUCTOS QUÍMICOS



**43%** Reducción total de energía

**44%** Reducción total de cloro

- Energía de aireación (kW)
- Demanda de cloro (mg/L)



Descubra cómo las nanoburbujas pueden mejorar su planta de tratamiento de aguas residuales.  
[Más información en nuestra web.](#)

La información y los datos contenidos en este documento se consideran precisos y fiables y se ofrecen de buena fe, pero sin garantía de resultados. Moleaer no asume responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños derivados de la aplicación de la información aquí contenida. El cliente es responsable de determinar si los productos y la información presentados en este documento son apropiados para el uso en su caso, así como de garantizar que su lugar de trabajo y prácticas de eliminación de residuos cumplan las leyes aplicables y otras normas gubernamentales. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Copyright © 2022 Moleaer. Todas las marcas registradas mencionadas en este documento son propiedad de sus respectivas empresas. Todos los derechos reservados. Este documento es confidencial y contiene información propiedad de Moleaer, Inc. Ni este documento ni la información que contiene se pueden reproducir, redistribuir o divulgar bajo ninguna circunstancia sin la autorización expresa por escrito de Moleaer, Inc. Rev. 121922 R2