



Tecnología MICROBE-LIFT® Ayuda a Planta Farmacéutica en Arabia Saudita a Evitar Ser Clausurada

Lugar: Al-Hayat Pharmaceutical Manufacturing Company, Jeddah, Saudi Arabia

Contexto: Al-Hayat Pharmaceutical es una planta de producción antigua que se construyó en 1972. Esta empresa fabrica la siguiente gama de productos:

1. Antibióticos: (jarabes y tabletas) incluyendo Ciprofloxacina (espectro amplio), Clindamicina (Gram positiva), Ampicilina (espectro amplio);
2. Productos antidiarreicos (jarabe), un producto que contiene "Neomicina", un antibiótico de espectro amplio;
3. Dextrosa y soluciones salinas

Cuando se construyó la planta en 1972, no tenían un plan para una planta de tratamiento de aguas residuales. Toda el agua residual industrial se drenaba directamente a la red de drenaje de la ciudad. Casi 30 años más tarde, las nuevas regulaciones requieren que las aguas residuales pasen por un pretratamiento en las instalaciones industriales antes que entren al sistema de drenaje de la ciudad. Hasta ese momento, le empresa decidió construir un tanque recolector de 500 m³ que permitía un tiempo de retención de 4.1 días. La idea era dejar que algunos residuos de los antibióticos se precipitaran al fondo del tanque y luego un efluente más limpio pudiera entrar al drenaje municipal, pero el sistema resultó insatisfactorio.

El 10 de enero del 2006, la alta gerencia de Al-Hayat Pharmaceutical recibió una carta de advertencia final de clausura por parte de las autoridades declarando que **"Si no tratan sus aguas residuales en los próximos 60 días, cerraran la planta"**. Dos días después, luego de considerar las opciones, el gerente de mantenimiento de la planta, el ingeniero Khalid Al-Hanabali, llamó a Nahhas World Business Center para asistencia. Nahhas es distribuidor de la tecnología MICROBE-LIFT® para el tratamiento de aguas residuales de Ecological Laboratories.

Objetivo: La planta recibió los parámetros del efluente que debían cumplir para evitar que les cerrarán la planta. Nahhas acordó trabajar con Al-Hayat Pharmaceutical para intentar cumplir con esos parámetros. Acciones Iniciales Adoptadas:

1. Se tomaron dos muestras del afluente y efluente y se enviaron al laboratorio para su análisis de DQO, DBO, TTS, NO₃ y PO₄. A continuación aparecen los resultados:

Parámetro	Afluente	Efluente
DQO	45,600 mg/Lt	46,811 mg/Lt
DBO	28,412 mg/Lt	28,315 mg/Lt
TSS	13,490 mg/Lt	8,920 mg/Lt
N Total	0.9 mg/Lt	0.9 mg/Lt
PO ₄	62.5 mg/Lt	62.5 mg/Lt

Figura 1: Los resultados iniciales muestran un sistema ineficiente.

2. Se le llevó otra muestra del afluente al laboratorio propio de Nahhas para determinar si los residuos sostienen el crecimiento bacteriano y cuál el nivel de oxígeno disuelto requerido. La muestra inicial no mostró crecimiento bacteriano. Por tanto, se agregó 10 mg/l de oxígeno disuelto para obtener un conteo bacteriano de 3 millones/ml y así tener un inicio adecuado. Se determinó que el agua residual no contenía suficientes nutrientes, en especial nitrógeno, por lo cual necesitan agregarse.
3. Se desarrolló un plan para dividir el tanque recolector de 500 m³ en una planta de tratamiento de cuatro fases: un tanque recolector de m³, seguido por un clarificador primario de 50 m³, un tanque de aireación de 350 m³ y un clarificador secundario de 50 m³. El caudal diario era de 120 m³/día.
4. Se logró negociar con las autoridades locales extender el período de advertencia de 60 a 120 días.

A continuación, el plan de tratamiento que se desarrolló:

Se instalaron aireadores en los tanques de recolección y aireación, que resultó en un nivel de oxígeno disuelto de 10 gm/l en ambos tanques.

Se determinó el siguiente programa de dosificación con MICROBE-LIFT® (IND (ML/IND):

Día 1: Aplicar 2 galones de ML/IND al tanque recolector y 9 galones de ML/IND al tanque de aireación. Agregar 40 kg de urea al tanque de aireación y 10 kg de urea al tanque recolector.

Días 2, 3, 4, 5 y 6 (a diario): Aplicar 0.5 galones de ML/IND al tanque recolector y 2.25 galones de ML/IND al tanque de aireación. Agregar 5 kg de urea al tanque recolector y 20 kg de urea al tanque de aireación.

Cada 3 días por un total de 10 veces: Aplicar 1 galón de ML/IND al tanque recolector y 5 galones de ML/IND al tanque de aireación. Agregar 10 kg de urea al tanque recolector y 40 kg de urea al tanque de aireación.

Plan de mantenimiento (semanal): Aplicar 1 galón de ML/IND al tanque recolector y 3 galones de ML/IND al tanque de aireación. Agregar 10 kg de urea al tanque recolector y 40 kg de urea al tanque de aireación.

Resultados Obtenidos: Los parámetros del efluente se monitorearon durante el programa de tratamiento con el objetivo de cumplir con los siguientes límites del efluente:

DQO	1500 mg/l
DBO	500 mg/l
TSS	50 mg/l
Amoníaco	5 mg/l (parámetro que se agregó después)

Significant improvement was seen in the first 30 days of treatment.

Parámetro	Efluente Inicial	30 días después con ML	60 días	90 días	120 días
DQO	46,811	31015	15,321	2,701	1200
DBO	28,315	11,326	3,237	1001	480
TSS	8,920	3,121	1007	452	117
Amoníaco	---	720	412	201	70

Figura 2: Los resultados del monitoreo del efluente muestran reducciones sustanciales en todos los parámetros.

Las metas de los parámetros:

El programa fue exitoso al cumplir con los límites de los parámetros de DQO y BDO. Aunque el nivel de TSS aún infringía el límite permitido, se le permitió a la planta continuar operando y 60 días después el promedio de TSS fue de 50 mg/l, sin ninguna intervención adicional.

El parámetro de amoníaco no fue parte de los parámetros definidos al principio. Pero, dado que supone un problema potencial durante el proceso de tratamiento, se incluyó como una meta adicional. El nivel de amoníaco alcanzó una meseta y no continuó bajando. Por tanto, se decidió reducir el insumo de urea y ajustar el sistema de aireación para permitir un período de desnitrificación más corto. Ahora el sistema de aireación inyecta aire a 10 mg/l durante 120 minutos y para por 40 minutos, período durante el cual arranca la desnitrificación. La nitrificación en la fase aeróbica convierte el amoníaco en nitrato, el cuál luego se convierte en gas nitrógeno durante la desnitrificación. El gas nitrógeno se libera a la atmósfera eliminándolo del sistema. Con este proceso, la concentración de amoníaco se contuvo entre 5-10 mg/l.

En base a la bioaumentación con **MICROBE-LIFT®** y las modificaciones al sistema recomendadas por el equipo técnico de Ecological Laboratories, Inc. esta planta evitó que la clausuraran.

Para mayor información sobre la Tecnología **MICROBE-LIFT®** contactar **Ecological Laboratories, Inc.**
www.EcologicalLabs.com

14603