

DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES PARA UNA TERMINAL PORTUARIA DE CONTENEDORES

R.A. Rodríguez ⁽¹⁾, F.L. Bailat ⁽¹⁾, C.B. Farías ⁽¹⁾, E. Videla ⁽¹⁾

rrodriguez@inti.gov.ar

⁽¹⁾ Departamento de Evaluación y control de la Contaminación - INTI, SOQYA

Palabras Clave: Efluentes líquidos; Ensayos de tratabilidad; Planta de Tratamiento

INTRODUCCIÓN

EXOLGAN es la Terminal Portuaria de Contenedores líder de Argentina y una de las más reconocidas de Sud América, y está ubicada en Dock Sud, Avellaneda, Provincia de Buenos Aires.

La empresa contaba con 5 plantas de tratamiento de efluentes líquidos (PTEL) que se encontraban instaladas en un predio de 52,8 hectáreas. El origen de los efluentes líquidos industriales proviene del lavado de maquinaria pesada, contenedores portuarios y camiones. Se caracteriza por líquidos con contenidos de grasas, aceites, material particulado, hidrocarburos. A su vez, los efluentes cloacales provienen de los sanitarios y comedor del predio.

Cada PTEL tenía diferentes tecnologías y configuraciones de tratamiento, por lo que mantener todas en buen estado de operación era muy complejo.

En el 2018 la empresa solicitó la asistencia del Departamento de Evaluación y Control de la Contaminación (DEyCC) para evaluar los efluentes líquidos generados en el predio y optimizar las plantas de tratamiento existentes.

OBJETIVOS

Facilitar el manejo adecuado de los efluentes líquidos generados en el predio de la Terminal de EXOLGAN.

Diseñar un único sistema de tratamiento de efluentes líquidos que cumpla con los valores de vuelco a colectora cloacal.

Capacitar a los responsables y operarios de la nueva planta de tratamiento para asegurar el correcto funcionamiento de la PTEL.

DESARROLLO

La asistencia se realizó de manera integral durante el periodo 2018-2021, y se llevó adelante en tres etapas.

Etapa I: Se relevaron las diferentes plantas de tratamiento, en cuanto a la tecnología utilizada, dimensiones de pozos y reactores, especificaciones de equipamiento electromecánico, e insumos utilizados, para tenerlos en cuenta en el plan de optimización del sistema. Se realizaron campañas de medición de caudales, tanto en vertederos como con el caudalímetro del área. Se realizaron muestreos de las distintas corrientes de efluentes líquidos y caracterizaciones de estas. Por último, para evaluar los tratamientos más eficientes, se realizaron ensayos de tratabilidad en escala laboratorio tanto fisicoquímicos, como biológicos.

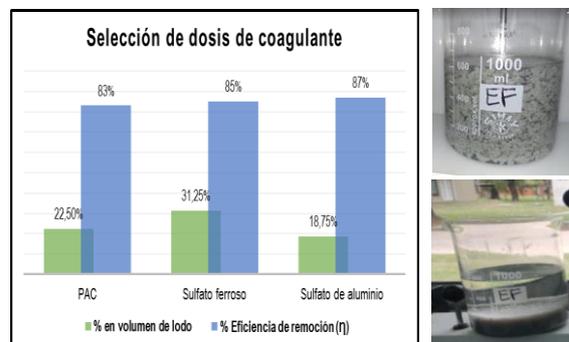


Imagen 1. IZQ: Gráfico de eficiencias obtenidas para cada coagulante. DER: Aspecto efluente para las condiciones de ensayo de mayor eficiencia (PAC) durante ensayo y en sedimentación.

Con el efluente industrial tratado por coagulación-floculación con eficiencias de remoción en términos de DQO entre 83% y 87%, y el efluente cloacal, se realizó el ensayo de tratabilidad biológica, con el objeto de evaluar la eficiencia en términos de depuración biológica y obtener diferentes parámetros cinéticos que posteriormente fueron utilizados para el diseño de unidades de tratamiento.

El modelo matemático que mejor se ajustó a la curva de degradabilidad biológica fue del Modelo de Eckenfelder con una cinética de

primer orden, y una constante de velocidad de degradación lenta de $1,09 \text{ d}^{-1}$.

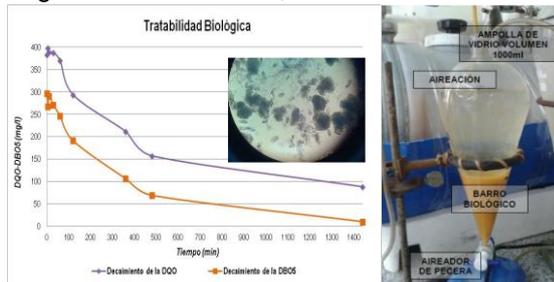


Imagen 2. IZQ: Curva de decaimiento de la DBO₅ y DQO durante el ensayo. DER: Reactor biológico escala laboratorio con barro activado y observación al microscopio del estado de los flocs.

En esta Etapa se definieron las condiciones y variables de diseño y operación de una única PTEL que descargaría a colectora cloacal. A su vez se realizaron recomendaciones de mejoras del sistema de recolección pluvial, lo cual resulta clave por la amplitud del área de intervención.

Etapa II: Se realizó el diseño y confección de planos de una única planta de tratamiento de efluentes cloacales e industriales. El proyecto contempla un tratamiento primario fisicoquímico de coagulación, floculación y sedimentación, exclusivo para la línea de efluentes líquidos industriales, y un tratamiento biológico compuesto por un sistema de barros activados para ambas líneas en simultáneo. De esta manera se optimiza el espacio y los costos operativos del tratamiento.

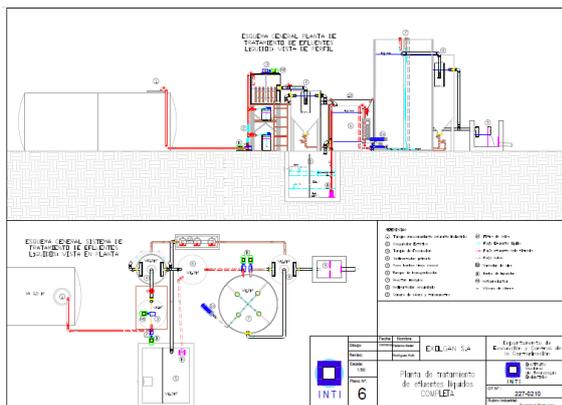


Imagen 3. Plano vista en corte (arriba) y vista en planta (abajo) de la PTEL diseñada para EXOLGAN.

Durante el 2020 se realizó la licitación del proyecto para la construcción de la PTEL, e INTI asesoró a EXOLGAN en la selección de la mejor alternativa y dio respuesta a las consultas que surgieron durante la construcción e instalación de los equipos.

Etapa III: Una vez que la empresa puso en marcha el sistema, se brindó una *Capacitación*

para Operadores de PTEL de 36 horas. La misma tuvo como objetivo que los operadores incorporaran conocimientos básicos sobre las características de los efluentes líquidos, parámetros de control, legislación y sistemas de tratamientos de efluentes líquidos



Imagen 4. PTEL construida en base al diseño de INTI.

Además, se les presentó ejemplos de problemas operativos y se realizó un taller práctico en planta.



Imagen 5. Talleres de muestreo y observación a microscopio realizado durante la Capacitación a Operadores de PTEL.

RESULTADOS

Se logró realizar una mejora integral de la gestión de los efluentes líquidos, mediante las diferentes actividades realizadas. Actualmente la empresa cuenta con una planta de tratamiento de efluentes industriales y cloacales diseñada para cumplir con los valores de vuelco a colectora cloacal; y a su vez, los operadores incorporaron las herramientas conceptuales y prácticas necesarias para comprender y operar en forma adecuada la misma.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El diseño adecuado de una PTEL requiere la ejecución de todas las etapas presentadas, debido a que el origen y las características de cada efluente es particular, por lo tanto, el sistema debe ser ajustado a cada caso. Asimismo, la capacitación a operadores es clave para garantizar el correcto funcionamiento de estas.

AGRADECIMIENTOS

A la Ing. Camila González, responsable de sustentabilidad que coordinó la asistencia técnica por parte de la empresa solicitante.