

MEMORIA DESCRIPTIVA

PLANTA COMPACTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS “ECOFIL”

REPSOL GAS DEL PERÚ S.A.

I. INTRODUCCIÓN.-

1.1. Generalidades

La Planta Compacta de Tratamiento de Aguas Servidas ECOFIL diseñada para Repsol servirá para el tratamiento de los efluentes domésticos provenientes de cocinas, comedores, sanitarios, lavatorios, baños y duchas con contenidos altos de DBO y coliformes para reducirlos y minimizarlos a niveles permisibles para su posterior reuso de esta agua en el riego de jardines.

El sistema utilizado para el tratamiento de las aguas servidas consiste en un proceso primario de separación de cribado de materiales no biodegradables y de sólidos gruesos, seguido de un tratamiento secundario o tratamiento biológico a través de lodos activados y aireación intensiva. Finalmente el efluente tratado es clarificado en un Tanque Decantador para luego ser filtrado en un Filtro de Cuarzo y desinfectarlo con Cloro reduciendo los agentes patógenos.

La Planta ECOFIL al no utilizar productos químicos en el tratamiento no produce ningún subproducto o residuo tóxico de contaminación crítica al medio ambiente, utiliza aire (oxígeno) del medio ambiente para el proceso de degradación biológica y depuración de las aguas servidas, con excepción del Cloro para el proceso de desinfección final.

1.2. Características Técnicas de La Planta ECOFIL

Marca	AQUAFIL
Modelo	ECOFIL 12
Serie	ECOFIL – Automático y Manual
Capacidad de Tratamiento	Cap. Máx. Doce (12) m ³ / día
Bombas Trasvase Tanque Ecuilización	Bombas Sumergibles
Sistema de Trabajo	Por Digestión Biológica
Método de Tratamiento	Biológico
Capacidad de Tratamiento	3.32 Kg. de DBO por Día
Sistema de Aireación	Por Inyección de Aire
Difusión de Aire	Por Difusores de Microburbujas
Retorno de Lodos	Por Recirculación
Reducción de DBO	95% o < 15 ppm
Reducción de STS	90% ó < 40 ppm
Coliformes Totales	< 400 NPM/100 ml
Coliformes Fecales	< 400 NPM/100 ml
Temperatura de Trabajo	0°C a 35°C
Conexiones	4" Bridada

Dimensiones de la Planta	Largo x Altura 4.30 m x 2.40 m
Forma de Instalación	Enterrada
Material de la Estructura	Acero Estructural
Protección Exterior	Pintura Base Zincromado y Acabado Esmalte
Peso Neto (Aproximado)	1,700 Kilos
Peso Bruto (Aproximado)	13,700 Kilos
Área Requerida	3.00 m de largo x 6.00 m de ancho
Consumo Energía	2.0 Kw/h. Aprox.
Sistema de Desinfección	Por Cloro con Bomba Dosificadora con Inyección Automática
Sistema de Control (Opcional)	Tablero Eléctrico de Control con Programador Lógico
Incluye	Manuales de Operación y Mantenimiento

1.3. Principio de Funcionamiento

La Planta ECOFIL es un sistema compacto diseñado para tratar aguas servidas de origen doméstico. Su principio de funcionamiento está basado en un proceso estándar de tratamiento biológico en donde los efluentes son colectados en un tanque de equalización (homogenización de la concentración de materia orgánica), desde donde se bombea a caudal regulado las aguas servidas hasta la Cámara de Aireación (Reactor Biológico). Previamente se cuenta con una Cámara de Rejas para la retención de sólidos gruesos no bio degradables, los que se retiran para su posterior evacuación y disposición final.

En el Reactor Biológico, se emplea un proceso de oxidación de la materia orgánica (DBO) mediante la formación de lodos activados y por una aireación extendida mediante la inyección de oxígeno y control de los microorganismos aeróbicos los cuales descomponen la materia orgánica presente (digestión aerobia) para entregar productos finales estables: CO₂ (inodoro), nuevas células y agua.

Estos microorganismos aerobios son elementos primarios y básicos en el lodo activado y son capaces de digerir y depurar la materia orgánica presente en el efluente.

Luego del proceso de digestión aerobia, prosigue la etapa de clarificación por la decantación de lodos pequeños en suspensión que normalmente no podrían sedimentarse por gravedad. Sin embargo, como consecuencia de las características aglutinantes del lodo, este se separa del agua por gravedad hacia el fondo de la Cámara de Decantación para su posterior recirculación al Tanque Primario.

Finalmente el Efluente clarificado sale por rebose hacia el Tanque de Almacenamiento de agua tratada o Tanque de Transferencia desde el cual es bombeada a caudal y presión constante hasta el Filtro donde se remueven los sedimentos y partículas finas. Posteriormente se dosifica Hipoclorito de Calcio ó Hipoclorito de Sodio para la desinfección y eliminación de agentes patógenos. Asimismo se dosifica un producto floculante para decantar sedimentos y lodos con compuestos fosfatados muy finos, quedando el agua lista para su posterior almacenamiento y reuso para riego.

La Planta Compacta de Tratamiento de Efluentes **ECOFIL** está diseñada para un funcionamiento continuo si las circunstancias así lo exigen, sin que se afecte para nada la vida útil de los equipos. Además por su diseño y fabricación permite una operación continua durante 24 horas de manera eficiente. Su control puede

ser manual o automático y cuenta con un Tablero que indica el estado operativo de los Equipos Electromecánicos el cual incluye un Módulo Lógico Programable. La Planta Compacta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas incluye además.

La capacidad de diseño y de tratamiento de DBO de la Planta de Aguas Residuales es de: Carga promedio DBO: 250 mg/l (Muestra ecualizada)

Recomendamos que para efectos de análisis de ensayo las muestras sean ecualizadas, ya que tomando las muestras del mismo punto de emisión estas estarán concentradas y no ecualizadas. Recordar que el agua cruda de ingreso a la planta tiene una ecualización previa, donde se efectúa la disolución de la carga orgánica.

1.4. Etapas de Tratamiento:

1.4.1. Separador de Sólidos Gruesos

Permite eliminar los sólidos inorgánicos gruesos así como partículas inertes tales como arenas, arenillas y cualquier otro material intratable (no digeribles biológicamente) como plásticos, chapas, papeles, etc., mediante una rejilla o criba para su posterior remoción y prevenir que ellos puedan entrar a las subsiguientes cámaras.

El separador de sólidos gruesos viene configurado por un equipo de desbaste que consta de una rejilla y malla.

1.4.2. Cámara de Ecualización

Consiste en un Tanque de Captación para las aguas servidas que permite la homogenización de la carga orgánica de acuerdo al flujo variable así como al tiempo de retención para su estabilización. Cuenta con dos electrobombas sumergibles de trabajo alternado que permiten el bombeo de las aguas negras a un caudal regulado hasta la Cámara de Aireación para su digestión biológica.

La regulación del flujo a la planta de agua residual será por un sistema de retorno gobernado por una válvula.

1.4.3. Cámara de Aireación

En esta Cámara Aeróbica, el efluente está en constante agitación por aireación prolongada, se incorpora Oxígeno en cantidades calculadas según la composición del efluente, permitiendo que se mantenga una colonia de microorganismos aeróbicos (bacterias, hongos, algas, protozoos y otros microorganismos), que digieran la materia orgánica biodegradable presente en el efluente.

En este proceso las bacterias aeróbicas absorben el oxígeno en solución, degradan y oxidan la materia orgánica transformándola en CO₂, H₂O y nuevas células disminuyendo drásticamente la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO₅) del efluente. Esta equipada con difusores de microburbujas de aire adecuadamente distribuidos para su inyección procedente de los sopladores.

1.4.4. Cámara de Sedimentación

Esta cámara permite la clarificación del agua por sedimentación. En esta cámara no hay turbulencia que interfiera con el proceso de sedimentación de los sólidos en suspensión que pudieran haber pasado de la cámara anterior, los mismos que son decantados para favorecer su precipitación y luego ser reenviados a la cámara anterior, donde se reincorporan al proceso de digestión.

La Cámara de Decantación cuenta con un Desnatador (Skimmer) para la remoción de natas de la superficie. El Efluente clarificado se mantiene en la superficie y luego se descarga por rebose hacia el tanque intermedio de captación para su posterior transferencia hacia el Filtro de Cuarzo a presión y caudal adecuados.

1.4.5. Tanque Intermedio de Almacenamiento y Transferencia

Consiste en un Tanque de forma cilíndrica el cual permite la colección por rebose y almacenamiento del efluente clarificado por el Desnatador para su posterior transferencia hasta el Filtro de Lodos a caudal y presión constante. Está fabricado en material inerte de FRP (Fibra de Vidrio Reforzada).

1.4.6. Sistema de Bombeo de Trabajo Alternado

El Sistema de Bombeo está conformado por dos (2) electrobombas centrífugas de trabajo alternado que permiten la transferencia del efluente clarificado a caudal y presión constante hasta el Filtro de Cuarzo para su filtración y desinfección respectiva.

1.4.7. Filtro de Cuarzo para Sedimentos y Partículas Finas

Un Filtro para sedimentos que consiste en un Tanque de filtración vertical a presión, el cual cuenta con un medio filtrante y una válvula Multiport diseñada para su autolimpieza. Este Filtro permite la retención de sedimentos y partículas finas a través de su lecho de cuarzo.

Para la disposición final del efluente tratado que se tiene proyectado, es necesaria la inclusión del filtro de arena en el sistema.

1.4.8. Dosificador de Hipoclorito de Calcio

La fase final del proceso de tratamiento tiene lugar en esta etapa, mediante la dosificación de Hipoclorito de Calcio que permite la desinfección y reducción de agentes patógenos, proceso que se optimiza en el Tanque de Almacenamiento y contacto.

La dosificación estará regulada en forma proporcional al flujo y debe estar en un rango de 5 a 10 mg / litro de cloro residual, necesario para una efectiva remoción de agentes patógenos y reducción de la carga bacteriológica.

La dosis a inyectar de Hipoclorito de calcio estará en un rango de 5-10 mg/l, y se asegura un nivel de 0.2 mg/l de cloro residual libre en el efluente tratado.

1.4.9. Tablero de Control

El Tablero de Control y Mando permite el control automático de los Equipos electromecánicos de la Planta de Tratamiento de Agua. El equipamiento eléctrico se encuentra protegido del medio ambiente y con sus mecanismos de seguridad respectivos. Está equipado con un Módulo Lógico Digital mediante el cual los Aireadores y demás mecanismos de control realizan su trabajo en forma automática, secuencial y en intervalos de tiempo, según la programación realizada.

Todo el equipamiento y controles eléctricos son precableados. Un diagrama de control eléctrico permite identificar claramente el sistema. Encontrándose interconectados en forma ordenada al PLC: los relés de protección térmica, los contactores termomagnéticos, las llaves o selectores de arranque o paro, manual o automático, las luces piloto indicadoras respectivas, etc.