

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La planta de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD) de Ciudad Farallones recibe las aguas residuales generadas en las viviendas, las cuales son conducidas a la PTARD por la red de alcantarillado sanitario, independiente del sistema de evacuación de aguas lluvias.

La PTARD tiene una capacidad de tratamiento de 25.8 LPS a caudal medio y a 63.7 LPS a caudal máximo.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES QUE CONFORMAN LA PTARD

1.1.1 Canal de desbaste y Trampa de grasa

El agua entra a la PTARD por medio de la red de alcantarillado sanitario y antes de entrar esta pasa por una canastilla de acero inoxidable, la cual tiene como función retener los sólidos gruesos, la canastilla está instalada en el canal de desbaste. La canastilla retiene los sólidos que pueden acumularse en el canal para proteger los equipos de bombeo antes de dirigir el agua residual hacia la unidad compacta de tratamiento, la canastilla es izada para extraerla del canal y poder realizar su limpieza.



Vista en sitio de la PTARD desde la entrada a las instalaciones

Fuente: Manual de Operación PTARD

El agua proveniente del canal de desbaste entra a la trampa de grasas, donde al garantizar un corto tiempo de retención (4-9 minutos) en la unidad se retienen grasas, aceites y natas entre los baffles que impiden la salida de estos compuestos en el efluente al obligar a las líneas de flujo del agua a pasar por la parte inferior de la unidad.



Trampa de grasas en sitio
Fuente: Manual de Operación PTARD

1.1.2 Estación de bombeo

El agua residual doméstica es bombeada desde el pozo de succión hasta el tratamiento preliminar por medio de tres equipos sumergibles proyectados sin embargo en la primera fase se tienen instaladas dos bombas marca Hidrostral, tipo Sumergible de caudal 380 GPM, presión de 17 mts y potencia de 10 HP. Ubicadas a una profundidad de 8.15 metros.

Las dimensiones de la estación de bombeo son de 2 m de largo por 3,20 m de ancho con una altura de 8.15 m, la cual tiene un volumen de 52 m³.



Estación de bombeo. (Izq.) Pozo de Bombeo (Der.)
Fuente: Propia

1.1.3 Canal de cribado

El agua proveniente de la estación de bombeo enviada a un canal de cribado construido en poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV. El agua es forzada a pasar a través de rejillas medianas y finas, con separación de 3 cm, inclinación de 60° y 20 cm, con el fin de retener residuos sólidos gruesos que puedan acumularse en las siguientes unidades y obstruir equipos o accesorios. Estas son de fácil acceso para su mantenimiento y limpieza.



Cribado
Fuente: Propia

1.1.4 Desarenadores

Después del cribado el agua pasa a dos líneas de desarenadores, los cuales permiten la sedimentación de arenas y sólidos gruesos, comprendidos entre 0,15 mm y 0,21 mm de diámetro con velocidades de sedimentación $> 0,3$ m/s. Estas unidades pueden trabajar en paralelo o de manera independiente durante los casos en que se haga necesaria la extracción de los lodos almacenados en la tolva de alguno de los desarenadores.



Desarenadores
Fuente: Fuente propia

1.1.5 Cámara distribuidora de caudales (CADICA)

El agua procedente de los desarenadores llega a la cámara distribuidora de caudales la cual divide equitativamente el caudal a las cuatro líneas de tratamiento.



Cadica
Fuente: propia.

1.1.6 Sedimentador primario

El efluente proveniente de la cadica pasa a cada sedimentador primario de tipo circular. Por la parte central ingresa el agua y se reparte mediante una tubería con ventanas en su perímetro y un cilindro difusor en acero inoxidable que permite la distribución homogénea del flujo evitando cortocircuitos.



Reactores de lodos activados, vista superior
Fuente: Propia

Esta unidad se encarga principalmente de remover una porción de los sólidos sedimentables que ingresan a la planta, reduciendo el requerimiento de oxígeno para la transformación de la materia orgánica en el siguiente sistema. Por otro lado, una parte de los lodos almacenados en la tolva de lodos serán dirigidos a la columna de carga, en PRFV, la cual irá al tratamiento de lodos en una tubería de 6" de diámetro.

1.1.7 Sistema de lodos activos

El sistema de lodos activados está compuesto por dos etapas. La primera etapa se lleva a cabo en un tanque de aireación y la segunda en un sedimentador con área superficial rectangular. Adicional a lo anterior este sistema cuenta con la recirculación de una fracción del lodo producido. Se proyectan 4 líneas de tratamiento de lodos activados.

La primera etapa tiene un tanque de aireación en concreto donde se mezcla el agua residual con la biomasa activa en presencia de oxígeno disuelto. El oxígeno es suministrado por los sopladores. El sistema de aireación está compuesto por un compresor rotativo de desplazamiento positivo, también denominado soplador, para trabajar alternadamente quedando siempre uno de ellos en espera.



Tanque de aireación (reactor biológico)

Fuente: propia

El sistema de difusores será de burbuja fina, los cuales corresponden a elementos circulares porosos, estos deberán ser del tipo disco con membrana de goma EPDM y cuerpo de polipropileno. Adicional a ello, deben tener sistema de seguridad para prevenir ingreso de líquidos o sólidos.

Durante el periodo de aireación se lleva a cabo el tratamiento biológico del agua residual. Las impurezas que vienen con ella son absorbidas en la superficie de los flocs, donde las bacterias y otros microorganismos se alimentan, al final del periodo de aireación el líquido de mezcla fluye desde el tanque de aireación hacia el sedimentador secundario



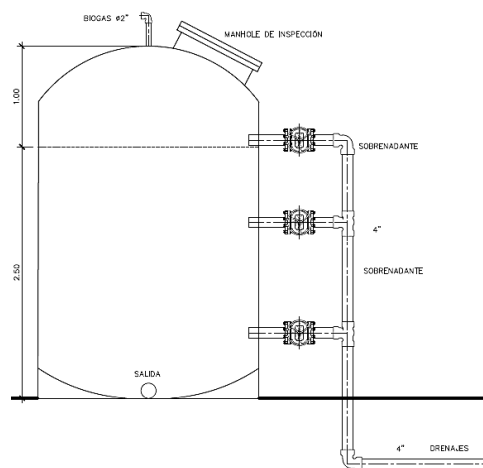
Sedimentador secundario y columna de lodos
Fuente: propia

En el sedimentador secundario, el floc o partículas de lodos decantan en el fondo del tanque, dejando que el líquido clarificado salga fuera.

Los lodos que sedimentan en el fondo son continuamente recirculados al tanque de aireación, para ser mezclados nuevamente con el agua residual. Con el tiempo se irá desarrollando lodo en exceso que deberá ser purgado del sistema de recirculación, siendo llevados a los digestores de lodos.

1.1.8 Digestor de lodos

Para reducir el requerimiento de área para el secado de los lodos generados en el proceso de tratamiento de agua residual, se plantea la instalación de 8 unidades para el proceso de digestión de lodos, con un volumen por unidad de 9,5 m³, cada unidad contará con una altura útil 2,5 m, con un área y diámetro de 3,8 m² y 2,2 m respectivamente. En la imagen se puede apreciar el esquema que tendrán los digestores de lodos para el presente proyecto. Pendiente su construcción.

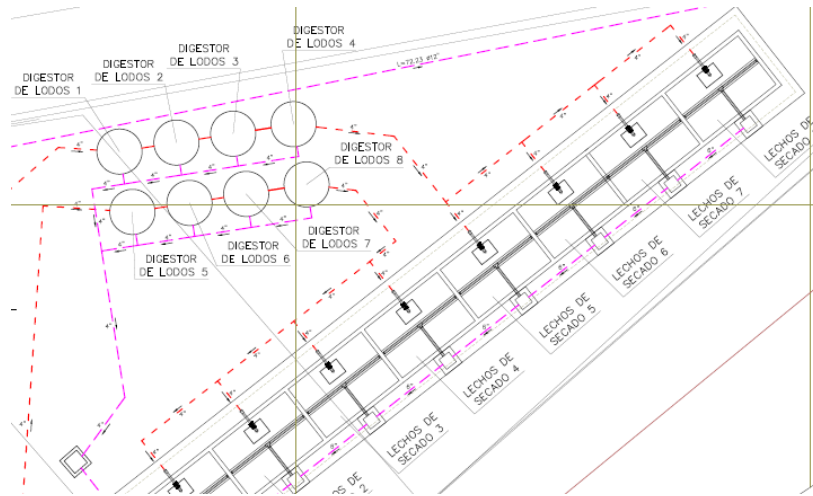


Esquema digestores de lodo (Izq.)
Fuente: Manual de operación PTAR y propia

1.1.9 Lecho de secado

Los lodos acondicionados en la etapa de digestión son dirigidos a la etapa de secado en los lechos de secado, compuesto por ocho lechos los cuales tienen cuatro celdas rellenas con grava y arena, donde se permite la acumulación de lodos en la superficie del lecho filtrante.

Cada unidad recibirá los lodos provenientes de la primera línea de los digestores (4 unidades) y los restantes recogerán los lodos digeridos de la segunda línea de los 4 digestores restantes. Tal como se puede apreciar en la imagen. A la fecha solo se tienen construidos 2.



Esquema distribución lechos de secado y digestores de lodos
Fuente: Manual de operación PTAR



Lechos de secado
Fuente: Propia

1.1.10 Tableros de control

La PTARD cuenta con dos tableros que alojan todos los componentes de fuerza y control para el funcionamiento de todos los equipos de la planta. Un tablero controla los sopladores y el otro los equipos de bombeo.



Tableros de control
Fuente: Propia

1.1.11 Planta eléctrica de emergencia de la PTARD

La PTARD tiene una planta eléctrica de emergencia ubicada en el cuarto donde se encuentran los tableros y transformadores. Esta estructura cuenta con las condiciones mínimas de protección para evitar el ingreso de personal no autorizado y se prevé ser usada en casos de emergencia con el fin de asegurar una operación constante mientras se mitiga la situación. La planta eléctrica también permite que la PTAP cuente con suministro de energía en caso de presentar falla la red de EPSA.



Planta de emergencia de la PTARD
Fuente: Propia