

PROPUESTA:**MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES****GENERALIDADES**

Este manual toma en cuenta las siguientes definiciones para el correcto entendimiento de las actividades de operación y mantenimiento.

Una planta de tratamiento de aguas residuales solo puede cumplir su objetivo, si se opera en forma apropiada y se efectúa un mantenimiento periódico, por medio de personal calificado. La frecuencia y la magnitud de este mantenimiento se rigen por el tipo y el tamaño de la planta.

El operador de la planta debe llevar un diario de la operación, en el cual deben anotarse por separado los trabajos rutinarios efectuados, las medidas de mantenimiento, los resultados obtenidos del tratamiento, y los sucesos específicos. Deben existir los equipos necesarios para efectuar el mantenimiento. El objetivo del mantenimiento es garantizar la operación y la seguridad. Deben eliminarse de inmediato las obstrucciones, la formación de nudos, sedimentaciones, fugas, y repararse los daños en las construcciones o la maquinaria utilizada en las reparaciones.

La operación y el mantenimiento deben efectuarse de modo tal, que no presenten ningún peligro o molestias para los usuarios o seres humanos, ni tampoco el medio ambiente. Esto se aplica en especial a la extracción y la disposición final de los lodos, de las natas y del material acumulado en las rejillas existentes en especial del cribador.

Deben mantenerse repuestos para piezas de desgaste. Es preferible contratar el mantenimiento a través de una empresa calificada, que del mantenimiento individual de cada una de ellas.

Si el operador no cuenta con personal calificado en trabajos de mantenimiento y limpieza, se debe establecer un contrato de mantenimiento personal calificado o con una entidad apropiada.

Únicamente los trabajos de rutina que se efectúan diaria y semanalmente pueden ser ejecutados por el personal entrenado. Por ende, un contrato de mantenimiento debe abarcar todos los trabajos necesarios.

PERSONAL

Solo debe emplearse personal cuyo estado de salud previo al establecimiento de la relación laboral haya sido dictaminado por un médico autorizado. En caso necesario, se le prescribirán exámenes preventivos periódicos.

CLASE

Los requerimientos de personal variarán dependiendo del nivel en que se encuentre la planta.

El empleado responsable de la planta de tratamiento (quién, según el nivel en que se encuentre la planta, será un Ingeniero y un técnico especialista o celador; ver tabla 1, que en lo sucesivo será denominado "responsable", ejecutará sus tareas según las instrucciones de una jefatura de mayor jerarquía en la planta.

Tabla 1. Empleado responsable según niveles

Niveles	Ingeniero	Técnico especialista	Celador
Bajo			X
Medio			X
Medio alto		X	
Alto	X		

El responsable tendrá a su cargo la distribución de labores en la planta, en la designación de este responsable y el personal, deben tomarse en cuenta sus conocimientos técnicos y destrezas, de modo que se garantice un manejo adecuado, lo más rentable posible y que brinde seguridad laboral.

Además del responsable, según el nivel en que se encuentre la planta, se recomienda el personal especificado en la tabla 2.

Tabla 2. Personal recomendado según niveles

Niveles	Gerente administrativo	Técnico especialista	Asistente	Ayudante de laboratorio	Personal de limpieza	Celador
Bajo						X
Medio					X	X
Medio alto		X	X	X	X	X
Alto	X	X	X	X	X	X

CAPACITACIÓN

Independientemente de la capacitación, al aplicar los procedimientos operativos debe procederse tal y como se especifica a continuación:

Capacitación Básica

Debe ofrecerse una capacitación básica intensa, según los criterios que se detallan:

1. Visión general de los parámetros que se analizarán.
2. Capacitación para la toma de muestras específicas según parámetro antes del tratamiento y después del tratamiento.
3. Ensayo en la matriz correspondiente, siguiendo las instrucciones de manejo para cada parámetro del procedimiento (ejecución y manejo propio).
4. Indicación de los peligros que encierra el uso de productos químicos, haciendo referencia al empleo del equipo de protección personal (por ejemplo anteojos y guantes de protección) y a los primeros auxilios.
5. Evacuación de los desechos y las aguas residuales.

Seguimiento de la capacitación

Los especialistas en química deben comprobar y actualizar periódicamente las habilidades y los conocimientos transmitidos en la instrucción básica. Debe dársele un valor especial al registro y a la interpretación de los valores obtenidos.

FUNCIONES

Operación y mantenimiento de equipo

Debe darse un mantenimiento adecuado para prevenir las emergencias o daños imprevisibles. Tres factores deben tenerse en cuenta para el debido mantenimiento: diseño, construcción y operación. Si el diseño básico es adecuado y se construye el aparato con mejor material y según las reglas del arte, la operación debe lograrse con un mínimo de mantenimiento.

Para un mantenimiento adecuado deben seguirse las siguientes reglas sencillas:

1. Conservar la planta perfectamente aseada y ordenada.
2. Establecer un plan sistemático (tanto interior como exterior) para la ejecución de las operaciones cotidianas.
3. Establecer un programa rutinario de inspección y lubricación.
4. Llevar los datos y registros de cada elemento de la planta, enfatizando en lo relativo a incidentes poco usuales y condiciones operatorias deficientes.
5. Estructuras de la planta: la tubería y las líneas de aire deben mantenerse abiertas y sin obstrucciones o acumulaciones de cualquier naturaleza. Donde haya dos unidades o sea posible suspender el trabajo de una unidad sin interferir seriamente con el tratamiento subsecuente, debe llevarse a cabo una limpieza completa de las unidades a intervalos regularmente prescritos.
6. Las estructuras de la planta de aguas negras, como canales, tanques y pozos de aspiración, tienen que desaguarse cuando menos dos veces al año, para revisarlos y aplicar alguna capa protectora si fuese necesario en especial debe controlarse y cumplirse.

Limpieza y mantenimiento de instalaciones

El personal encargado de la limpieza de las instalaciones debe realizarla a diario, dependiendo del nivel en que se encuentre la planta. El cribador debe controlarse y limpiar todos los días, controlar el nivel de agua del humedal, controlar el desarenador.

Control de calidad de proceso

Una vigilancia sistemática de la planta es indispensable para que funcione en forma adecuada y todas sus secciones estén permanentemente preparadas para entrar en labores. Las deficiencias y los trastornos que se observen deben eliminarse de acuerdo con la prioridad y cumplimiento con las respectivas instrucciones de manejo. Los acontecimientos especiales deben comunicarse a la jefatura y registrarse en un informe o explicarse en el diario de la planta. Deben practicarse los análisis, mediciones y lecturas prescritos por la legislación correspondiente. Esto rige también para el resto de las mediciones y análisis oficialmente prescritos. De igual forma debe procederse con los parámetros utilizados para vigilar la planta.

Al comenzar las labores debe efectuarse primero un recorrido de control por toda la planta, para constatar el estado de las instalaciones de tratamiento de medición y de regulación. Esto debe llevarse a cabo incluso cuando las informaciones básicas están siendo reunidas y registradas en un centro de observación. En caso de que se trabaje por turnos, cada cambio de turno en el respectivo lugar de trabajo, debe realizarse ordenadamente. Parte de ese cambio ordenado será informar sobre todas las irregularidades que se hayan presentado.

LABORATORIO

Rutinas de análisis

Por razones internas y para el control de la planta, debe ejecutarse una serie de mediciones y análisis. Su alcance será definido por la jefatura, de acuerdo con la siguiente lista, según el nivel en que se encuentre la planta y las características del cuerpo receptor, si en las normas del derecho de aguas o en los reglamentos jurídicos pertinentes no existieran de antemano estipulaciones al respecto:

- Lluvia o código para condiciones del tiempo
- Temperatura del aire
- Temperatura de las aguas residuales (entrada, salida)
- Caudal

- Proporción del volumen de sólidos sedimentables a la entrada y la salida del tratamiento previo (o tratamiento intermedio) y a la salida de la planta de tratamiento
- Proporción de sólidos sedimentables en la entrada en el humedal o determinación del volumen de lodos en el procedimiento de activación
- Turbiedad a la salida de la planta de tratamiento
- Valor de pH a la entrada y salida, o, en el lodo estabilizado y en el lodo biológico.
- Cantidad de lodos crudos y estabilizados
- Producción y consumo de gas en sistemas anaerobios.
- Recirculación y cantidad de lodos residuales
- Determinación de la DBO y DQO a la entrada y a la salida del tratamiento previo y a la salida de la planta de tratamiento
- Cálculo de la sustancia seca y pérdida por incandescencia para todos los tipos de lodos
- Sustancias filtrables a la entrada, salida del tratamiento previo y salida de la planta de tratamiento
- Cálculo del nitrógeno a la entrada y la salida del tratamiento previo y la salida de la planta de tratamiento
- Análisis microscópicos comparativos de los lodos
- Observación de los cuerpos receptores

Todas las mediciones y lecturas diarias deben realizarse, de ser posible, cada 24 horas, es decir, siempre a la misma hora, con el fin de poder comparar los valores. Esto rige en especial para los medidores de registro de las aguas de entrada.

Las mediciones de la calidad de las aguas y los análisis microscópicos deben ser realizados, de ser posible, siempre por la misma persona, para asegurar una adecuada confrontación.

REPORTES

Tipos

Los tipos de reportes que se manejarán en la planta serán los siguientes: 1) Legales, 2) Operativos

Contenido y frecuencia

1. Reportes legales: Dependiendo de las disposiciones legales vigentes, deben presentarse reportes a la entidad competente según se requiera y en el plazo que se exija.

2. Operativos: Consisten en reportes operativos diarios, semanales y mensuales; así como también reportes de laboratorio. Los registros operativos diarios, deben contener información tal como progreso del trabajo de mantenimiento, accidentes del personal, inundaciones o tormentas inusuales, quejas, mediciones en el proceso de tratamiento, energía usada, clima, temperatura, lluvias y otros datos hidrológicos, también otra información física. Todos estos datos servirán de alguna forma para los registros semanales y mensuales. Los reportes operativos semanales y mensuales, deben contener mucha de la información almacenada en los reportes diarios, así como también, información pertinente a los datos operativos en sí, tales como sedimentación, aireación, desinfección, digestión, sólidos removidos y tratados. Los reportes mensuales deben contener un resumen de los reportes semanales y diarios.

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES, PROTECCIÓN LABORAL E HIGIENE

La persona que conoce y se guía por los reglamentos de prevención de accidentes ayuda a prevenirlos. Por medio de medidas preventivas contra peligros de accidentes fáciles de reconocer pueden evitarse daños graves.

Todo empleado de la planta está en la obligación de hacer cuanto esté a su alcance por evitar accidentes enfermedades laborales. Los peligros de accidente que sean detectados deben eliminarse de inmediato, en tanto que los lugares que generen peligro deben resguardarse y ponerse en conocimiento del responsable por medio de señales y capacitación sobre los riesgos laborales y su control.

El responsable tendrá los siguientes deberes relativos a la protección laboral:

- Prestar atención a que el personal cumpla con las normas relativas a la protección laboral, así como prevenir posibles accidentes, instruyendo al personal y poniéndolo al corriente de sus deberes en forma sistemática.
- Asignar adecuadamente al personal, de acuerdo con sus aptitudes, en atención a la prevención de accidentes.
- Controlar en intervalos adecuados la eficacia de los equipos, aparatos y similares, que tengan la función de prevenir accidentes, así como controlar el funcionamiento seguro de las diferentes instalaciones.
- Retirar del uso las partes de instalaciones que generen peligros, o tomar medidas de protección provisionales, pero suficientes.
- Comunicar de inmediato a la jefatura las deficiencias observadas en los equipos o partes de instalaciones. Además el responsable tendrá el deber de asegurar la protección laboral, por ejemplo mediante:

La colocación visible de las especificaciones de prevención de accidentes y demás instrucciones de servicio.

La colocación visible y al alcance del teléfono de los siguientes números y direcciones:

Servicio de socorro (médico de emergencia)
Servicio para casos de accidente (médico para accidentes)
Jefatura de la empresa
Hospital
Bomberos, policía
Otras oficinas

Es de obligatoriedad la colocación de signos claros de prohibición, prevención, indicación y socorro, así como instrucciones para primeros auxilios y demás indicaciones, de acuerdo con las normas pertinentes

EXTRACCIÓN DEL LODO DEL TANQUE SÉPTICO Y DESARENADOR

Para su extracción del lodo del tanque séptico, se recomienda el uso de un vehículo cisterna con bomba de succión de lodos tipo hidrojet, que luego es colocado en un lecho de secado de lodos o en un vertedero de desechos sólidos en el caso de que este servicio sea contratado.

En el caso de un servicio comunal es necesaria la construcción de un lecho de secado de lodos complementario al tanque séptico, de acuerdo al tipo de relieve y topografía.