

NUEVO CENTRO DE SALUD DE SAN VICENTE

PASTO (NARIÑO)

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Elaboró

Ing. PAOLA ANDREA CALVACHE GÓMEZ

M.P. 52236103184 NRÑ



REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA: DR. ANA BELEN ARTEAGA TORRES
AGOSTO DE 2.018



TABLA DE CONTENIDO

1.	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO	2
1.1	INTRODUCCIÓN.....	3
1.2	OBJETIVOS	3
1.3	CONSIDERACIONES INICIALES.....	5
1.4	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN.....	6
1.4.1	Toma de Muestras	6
1.4.2	Aforo del caudal.....	6
1.5	HERRAMIENTAS Y MATERIALES	7
1.6	CONDUCTAS EN ESPACIOS CERRADOS	7
1.7	MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS Y COMPONENTES	8
1.7.1	Mantenimiento de Tuberías	8
1.7.2	Mantenimiento Trampa de Grasa	9
1.7.3	Mantenimiento de Cámara de aforo y toma de muestras.....	9
1.7.4	Mantenimiento Tanque Decantador Primario	10
1.7.5	Mantenimiento Filtro Anaerobio Flujo Ascendente	14
1.8	SALUD.....	16
1.9	RECOMENDACIONES GENERALES.....	17
1.10	ARRANQUE Y ESTABILIZACION.....	18
1.11	REGISTRO, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO.....	19



LISTA DE FIGURAS

figura 1. Formato de mantenimiento diario ptar nuevo puesto de salud de san vicente 19

figura 22. Formato de mantenimiento mensual ptar nuevo puesto de salud de san vicente 20

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Actividades de operación de la PTAR 6

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Vara de Verificación de Altura del Lodo 11

Ilustración 2. Vara Forrada de Verificación e Altura de Lodo..... 11

Ilustración 3. Verificación Altura del Lodo 12

Ilustración 4. fotografía de natas a remover en el tanque 13

Ilustración 5. Cucharón para Retiro de Natas..... 13

Ilustración 6. remoción de natas 14

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

1.1 INTRODUCCIÓN

El trabajo de operación y mantenimiento en un sistema de tratamiento es necesario que se ejecute de manera adecuada para lograr una buena eficiencia en la remoción de material contaminante de acuerdo con lo esperado y considerando los parametros de diseño empleados.

Las labores de mantenimiento pueden ser ocasionales (preventivo) o rutinarias de operación dependiendo de la periodicidad con que se ejecuten.

Con un mantenimiento correcto se previenen las emergencias o descuidos imprevisibles. Tres factores deben tenerse en cuenta para el debido mantenimiento: diseño, construcción y operación. Si el diseño básico de la planta es apropiado y la planta se construye con buenos materiales y según las reglas técnicas, la operación debe lograrse con un mínimo de mantenimiento.

Los planos o copia de los diseños de la planta, mostrando sus dimensiones, así como las tuberías, válvulas, compuertas, etc, deben tenerse a la mano para referencia inmediata.

El sistema de tratamiento del Nuevo Centro de Salud San Vicente, fue diseñado con tecnologías que implican un bajo mantenimiento, teniendo en cuenta las condiciones del área disponible.

El trabajo de mantenimiento y operación de la futura PTAR, es necesario que se ejecute de manera adecuada para lograr una buena eficiencia en la remoción del material contaminante de acuerdo con lo esperado y considerando los parametros de diseño empleados. Las labores de mantenimiento será ocasionales (preventivas) o rutinarias dependiendo de la periodicidad con que se ejecuten.

1.2 OBJETIVOS

- ✓ Describir el sistema de tratamiento del nuevo centro de salud San Vicente y sus condiciones técnicas de operación y mantenimiento.
- ✓ Determinar procedimientos y responsables en la operación y mantenimiento de la PTAR del nuevo Centro de Salud San Vicente.
- ✓ Establecer responsabilidades frente a los riesgos, contingencias y eventualidades en la operación y mantenimiento de la PTAR del nuevo centro de salud San Vicente.

Aspectos a tener en cuenta

Los principales aspectos que se deben tener en cuenta en la operación de la planta son:

- Recolección periódica de muestras de agua residual a la entrada y a la salida de la planta, con el fin de verificar la eficiencia del tratamiento.
- Funcionamiento de los diferentes equipos: válvulas, vertederos, accesorios, tuberías, etc.
- Evacuación continua de residuos de gran tamaño en la zona de entrada.
- Control e inspección continua en el manejo de lodos.

La tubería y las líneas deberán mantenerse abiertas y sin obstrucciones o acumulaciones de cualquier naturaleza.

El metal y el concreto que estén en contacto con agua negras, lodos o gases, usualmente prestan servicio satisfactorio las pinturas asfálticas sobre recubrimientos primarios bituminosos o epóxicas aplicados sobre superficies limpias. En los lugares donde no exista excesiva humedad, vapores y la apariencia tenga importancia, pueden usarse resinas coloreadas de alquilo; los recubrimientos a base de hule clorado, y también las pinturas de vinilo o los esmaltes y sobre las partes de madera, concreto, ladrillo y superficies enyesadas o metálicas, en el orden señalado de acuerdo con lo inteso de las condiciones a que se sujeta.

La PTAR a construir en el nuevo centro de salud San Vicente, es una planta de tratamiento de aguas residuales de tipo anaerobio, la cual se caracteriza por la producción de gas metano, el cual es combustible, donde una mezcla de metano con aire puede ser un explosivo que genere daños.

En una planta anaeróbica además se forman compuestos como el gas ácido sulfhídrico (H_2S) que aparte de presentar un olor desagradable es tóxico, aun en concentraciones bajas, el H_2S se acumula en espacios cerrados que están en contacto con aguas residuales.

El H_2S en presencia de aire y humedad es extremadamente corrosivo. Debe preverse la debilitación en poco tiempo de las tapas de acceso a los reactores y válvulas.

Debe tenerse conciencia de las implicaciones de estas características para la operación de la PTAR del nuevo centro de salud San Vicente y para la seguridad del personal que opere la planta, quien deberá conocer el contenido de este manual de operación y mantenimiento.

1.3 CONSIDERACIONES INICIALES

1. Toda planta de tratamiento de aguas residuales recién construida, debe ser sometida no solo a pruebas de carácter constructivo y de impermeabilidad, sino que debe verificarse su funcionamiento hidráulico, considerando las diversas unidades que la integran y su descarga.
2. El operador juega un papel importante en la operación y mantenimiento del sistema, es por esto que su capacitación apropiada garantiza la seguridad de las operaciones de limpieza y mantenimiento de su integridad como persona además del buen funcionamiento de la unidad.
3. Se considera, entre otras funciones principales del operador de una planta de tratamiento, el control del flujo, el monitoreo de la calidad del agua, la limpieza de las unidades de tratamiento y la ejecución de actividades generales de mantenimiento.
4. Una herramienta importante para el operador y que contribuye a alcanzar un mejor control sobre el funcionamiento del sistema, es la ficha de control, la cual debe ser llevada según el programa de seguimiento acordado. Los registros obtenidos para los parámetros de interés deben ser comparados con los valores deseables, a fin de establecer la eficiencia en el funcionamiento de la PTAR y tomar las acciones en caso de ser necesarias.
5. Si la planta de tratamiento no es operada y mantenida correctamente, se generará un gran daño a la salud del personal y de las zonas subyacentes.
6. Si la planta es abandonada por uso terminal, deberá ser cerrada y rellenada con piedra y tierra.
7. Debe impedirse el uso de equipos de soldadura durante el funcionamiento del proceso, por el gran riesgo de explosiones que esto genera.
8. Deben colocarse avisos de advertencia sobre el riesgo de explosiones generadas por chispas y fuegos, etc.
9. Antes de iniciar cualquier trabajo, se debe remover todo el lodo remanente en todos los tanques, esto debido a que el lodo puede generar gas metano o H₂S, que creara condiciones peligrosas posteriores.

1.4 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN

Para la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales se deben realizar las siguientes actividades:

CUADRO 1. ACTIVIDADES DE OPERACIÓN DE LA PTAR

Actividad	Frecuencia	Responsable
Determinación de caudales	Diario o según la conveniencia	Operador encargado PTAR
Trampa de grasa	Semanal	Operador encargado PTAR
Mantenimiento del decantador primario y del FAFA	Mensual / semestral	Operador encargado PTAR
Mantenimiento de tuberías	Diaria / semestral	Operador encargado PTAR

El sistema de tratamiento de las aguas residuales del nuevo centro de Salud San Vicente consiste en un sistema basado en el tratamiento natural de las aguas residuales aprovechando las condiciones del medio y consta de un tratamiento primario (decantador primario) y de un filtro anaerobio de aguas residuales de flujo ascendente conocido como FAFA, el cual actúa como tratamiento secundario.

La retención de biomasa se consigue inicialmente en el tanque decantador y posteriormente en las otras unidades siguientes, utilizando un material de relleno biológico sobre el que se adhieren los microorganismos, la mayor parte de la biomasa activa se encuentra en suspensión entre los espacios vacíos del soporte, y una cantidad menor adherida a la superficie del mismo. En este proceso el propio relleno actúa como separador de gas proporcionando zonas de reposo para la sedimentación de los fangos que se encuentran en suspensión. El reactor es en gran medida un reactor de fangos suspendidos a un sistema de distribución del líquido en la parte inferior del reactor es crítico para la obtención de un comportamiento óptimo.

1.4.1 Toma de Muestras

Para la toma de muestras se dispondrá de una cámara de aforo y muestreo, ubicadas al final del tratamiento para fin de evaluar la eficiencia del sistema y realizar monitoreo.

1.4.2 Aforo del caudal

El aforo de caudal se realizará en la misma cámara de muestreo diseñada, a través del vertedero ubicado en la misma donde se ubicará una reglilla la cual según la altura del agua registrada es posible identificar el caudal según la misma, es decir en el momento que se decida, se puede revisar la cámara y evidenciar la altura de agua sobre el vertedero y con ayuda de la regla de aforo se sabe cuál es el caudal de entrada y de salida al sistema.

1.5 HERRAMIENTAS Y MATERIALES

Dependiendo del trabajo a realizar y del método a utilizar se pueden emplear diferentes equipos de seguridad, herramientas y materiales.

Equipos de seguridad:

- ❖ Casco
- ❖ Gafas o careta
- ❖ Guantes de caucho
- ❖ Tapabocas
- ❖ Botas autodeslizantes
- ❖ Overol de trabajo
- ❖ Jabón desinfectante
- ❖ Botiquín de primeros auxilios

Herramientas:

Se debe contar como mínimo con las siguientes herramientas:

- ❖ Manual de operación y mantenimiento
- ❖ Pala
- ❖ Carretilla
- ❖ Balde o caneca plástica perforada
- ❖ Llave steelson
- ❖ Llave francesa
- ❖ Llave de cadena
- ❖ Escobillas
- ❖ Escoba
- ❖ Brochas

Materiales:

- ❖ Pintura anticorrosiva
- ❖ Repuestos y empaquetaduras de válvulas

1.6 CONDUCTAS EN ESPACIOS CERRADOS

Espacios cerrados en la planta son:

- Camaras de aforo y toma de muestra
- Tanque decantador primario
- Filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA)
- Trampa de grasas

En estas unidades de tratamiento existen espacios cerrados o con poco espacio para el tránsito del operario, por lo tanto se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Nunca se debe entrar a estos espacios sin controlar previamente la presencia de suficiente oxígeno y la ausencia de gas metano o H_2S , esta se nota por el olor, siempre y cuando se perciba desde el aire, teniendo en cuenta que en altas concentraciones es imposible percibir el olor.

Las concentraciones de oxígeno siempre deben estar mayor al 19.5% y la de metano H_2S máximo al 2%, el operario encargado del mantenimiento nunca debe trabajar solo, siempre debe haber una persona observando al trabajador.

1.7 MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS Y COMPONENTES

1.7.1 Mantenimiento de Tuberías

Alcance: aplica a las tuberías exteriores que conectan la cajilla de válvulas, la cámara de aforo y muestreo con el tratamiento primario (decantador primario) y posteriormente con el secundario (Filtro Anaerobio de Flujo ascendente FAFA).

Cabe aclarar que para iniciar las actividades de mantenimiento se debe abrir la válvula del Bypass y cerrar la del flujo a la Ptar, para que de esta manera el flujo pase directamente hacia el alcantarillado mientras se inicia el programa propuesto, esta operación se plantea inicialmente cada seis meses, sin embargo, puede extenderse a un periodo mayor que se deberá estudiar según la dinámica del centro de salud y teniendo en cuenta la sugerencia del operario quien está a cargo de ello.

Responsable: Operador encargado de la PTAR

Procedimiento: Las tuberías deben mantenerse limpias completamente sin obstrucciones o acumulaciones de cualquier naturaleza. Estas se encuentran en la parte exterior superior de las tuberías, para su limpieza se debe:

- Remover con una varilla la suciedad que se encuentre adherida a estas
- Agregar agua a presión hasta que la tubería esté limpia, por ello debe disponerse de una llave de agua o un sistema que garantice la posibilidad del líquido para limpieza de la ptar cercana.

1.7.2 Mantenimiento Trampa de Grasa

La limpieza de la trampa de grasas se debe realizar una vez por semana con supervisiones diarias de acuerdo a su estado de colmatación o cuando la superficie de la trampa tenga una nata de grasa y aceite mayor a 3 mm, esto con el fin de evitar mal funcionamiento de la misma, y la limpieza total tanto de la superficie como lodos de esta estructura se realizará el mismo día que la empresa especializada Septiclean retire lodos de la PTAR, es decir cada seis meses.

El procedimiento semanal o quincenal a seguir es en primera instancia destapar y extraer los flotantes que son las natas de grasas y aceites, usar un colador con orificios que le permita retirarlos, recoger y transportar las natas preferiblemente en canecas plásticas, retirándole toda el agua posible, evitando cualquier derrame, posteriormente las grasas se deben vaciar en fundas completamente serradas y listas para depositarlas en la basura.

Aquí es necesario que también exista un cuidado previo por parte del personal que laborara o utilizara la cocina, con el fin de que no deseche aceites por el lavaplatos, que pueden significar realizar un mantenimiento más frecuente.

1.7.3 Mantenimiento de Cámara de aforo y toma de muestras

El monitoreo de esta cámara debe realizarse aproximadamente cada mes, para evitar acumulaciones y generación de descomposición biológica lo cual atrae vectores y genera malos olores, sin embargo una vez se establezca la dinámica del nuevo centro de salud San Vicente se debe determinar cual es el periodo adecuado para revisión y mantenimiento.

Se debe recoger los lodos sedimentados a lo largo de la primera cámara, los lodos se recogen con palas y se envían a la segunda cámara, igualmente cuando ocurra la limpieza de lodos del decantador, se debe realizar a esta estructura el retiro de los lodos por parte de la empresa especializada para mayor eficiencia.

Alcance: aplica a las cámaras de aforo y toma de muestras

Responsable: Operador encargado de la PTAR

Procedimiento:

- Levantar las tapas de la caja
- Sacar los sólidos depositados en la primera cámara y trasladarlos al segundo compartimiento de la caja
- Limpiar con cepillo o escoba las paredes de la caja sin jabón ni detergentes solo con agua, esto depende de las condiciones de la cámara, y según lo considere el operario

- Tapar nuevamente la caja

1.7.4 Mantenimiento Tanque Decantador Primario

Alcance: El siguiente procedimiento aplica para el Decantador primario

Responsable: Operador encargado de la PTAR

Precauciones: Para prevenir riesgos de asfixia, se debe levantar la tapa de la unidad y dejar ventilar hasta que los gases se hayan desalojado, se debe tener sumo cuidado de evitar encender cigarrillos, velas o fósforos dentro del área donde se ubica la PTAR, más aún cuando no hay buena ventilación en el parqueadero.

Cuando la construcción de la estructura del decantador primario este terminada, antes de hacer los rellenos laterales, debe llenarse con agua para verificar su estanqueidad, si hay fugas estas deben taponarse y volver a probar el tanque hasta que este en condiciones adecuadas de trabajo.

Para una adecuada operación del sistema, se recomienda no mezclar las aguas lluvias con las aguas residuales, así mismo, se evita el uso de químicos para la limpieza del tanque decantador primario y el vertimiento de aceites. La operación del tanque será automática ya que los procesos de sedimentación, flotación y digestión se dan en forma espontánea. Se debe hacer inspección cada seis meses para evitar obstrucciones, este intervalo se puede ampliar o disminuir, siempre que estas alteraciones sean justificadas y no afecten los rendimientos de operación ni se presenten olores indeseables.

Es importante considerar que durante la evacuación de lodos no se debe remover el volumen total del líquido contenido en el decantador primario, puesto que es imprescindible conservar el cultivo de bacterias del sistema para conservar su eficiencia, por lo cual se descarga un medio del volumen del tanque, es el equivalente a los lodos obtenidos en la cámara inferior. Para garantizar que el sistema funcione correctamente se debe evitar que este acumule grasas y lodos que impiden su normal operación, controlando los niveles de natas y lodos por medio de verificaciones periódicas (6 meses).

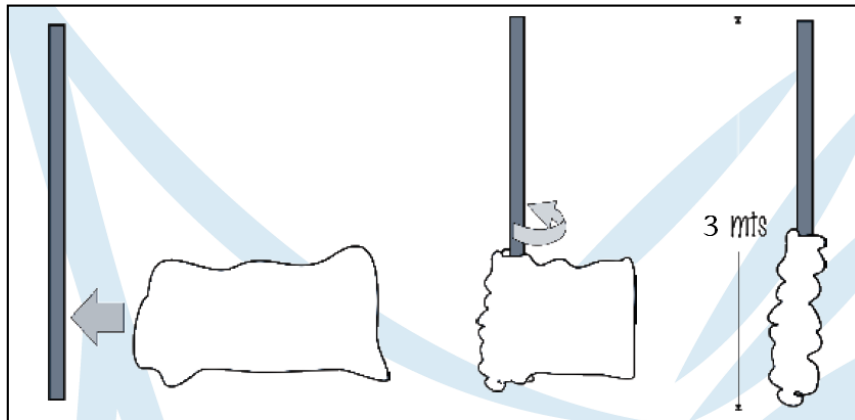
La extracción de grasas y sobrenadantes se debe realizar cada seis meses o dependiendo de lo que determine el operario encargado, el material extraído se mide y se dispone en una caneca para su disposición final cuando el operador especializado atiende la solicitud de mantenimiento.

Procedimiento para medir la profundidad de lodos:

Para efectuar la inspección se debe proceder de la siguiente forma:

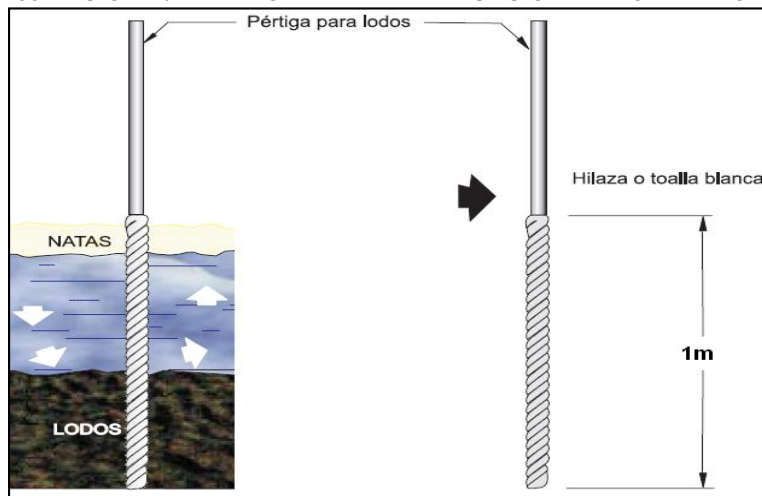
- Remoción de natas: cada 6 meses o lo que determine el operario
- Purga de lodos: cada 6 meses o lo que determine el operario
- Para saber la altura de la capa de lodos, construimos una vara de dos metros de largo (pértiga para medir los lodos). Debemos forrar un metro de la vara con toalla blanca, hilaza o estopa.

ILUSTRACIÓN 1. VARA DE VERIFICACIÓN DE ALTURA DEL LODO



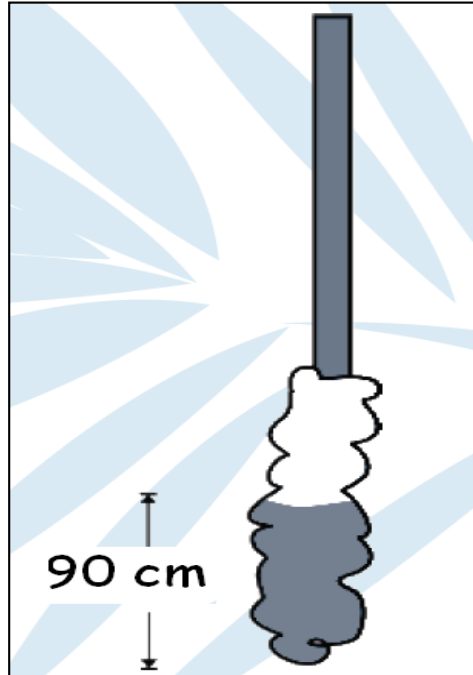
- Destapamos el tanque y esperamos por lo menos 30 minutos para evitar la inhalación de los gases que se acumulan en el sistema.
- Introducimos la vara en la primera cámara por la punta forrada hasta que toque el fondo. Dejamos sumergida la vara dos minutos y luego retiramos lentamente.

ILUSTRACIÓN 2. VARA FORRADA DE VERIFICACIÓN E ALTURA DE LODO



- Medimos la parte de la vara que sale impregnada de lodo negro. Si la altura es de 90 centímetros, es el momento de hacer el mantenimiento a nuestro tanque. Si la altura es menor a 90 centímetros, procedemos a taparlo de nuevo.

ILUSTRACIÓN 3. VERIFICACIÓN ALTURA DEL LODO



- El tanque no debe ser lavado ni desinfectado después de la extracción de los lodos ya que una mínima cantidad de lodos debe dejarse para propósitos de inoculación y reactivación del proceso de digestión.
- Debe evitarse encender fósforos, cigarrillos o cualquier fuego, cuando se abran las compuertas o tapas de control en la estructura.

Como realizar el mantenimiento del tanque.

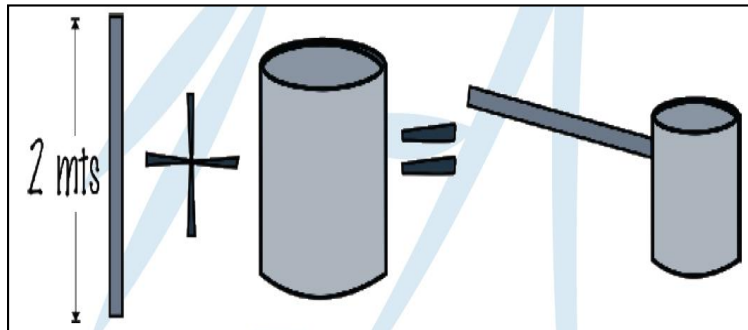
Remoción de natas:

ILUSTRACIÓN 4. FOTOGRAFÍA DE NATAS A REMOVER EN EL TANQUE



- Elaboramos un cucharón con una vara de dos metros de largo y amarramos en la punta un tarro de lata o plástico.

ILUSTRACIÓN 5. CUCHARON PARA RETIRO DE NATAS



- Retiramos las natas y las grasas que flotan en el agua. Si las natas forman una masa o pasta dura, debemos sacarlas con una pala o cucharón.
- La empresa especializada las almacenara.

ILUSTRACIÓN 6. REMOCIÓN DE NATAS



Purga de lodos con ayuda de empresa especializada en mantenimiento de PTAR:

- Para aflojar el lodo que se acumula en la tubería, abra y cierre la válvula de entrada al sistema en forma consecutiva entre 5 y 6 veces. Luego siga el procedimiento descrito al inicio de este numeral
- Permitimos que el lodo sea extraído por el equipo especializado hasta disminuir su nivel en el tanque a una altura aproximada de 0,20 metros con el fin de dejar un cultivo de bacterias para el próximo tratamiento de las aguas residuales.
- Cuando se realicen estas labores debe usarse siempre los elementos de protección (botas de caucho, guantes y tapabocas) y tener a mano las herramientas para el mantenimiento (pala, balde, carretilla, etc.)
- Debe evitarse usar detergentes y desinfectantes porque éstos matan las bacterias. Para prevenir accidentes es recomendable acordonar el área de trabajo con cinta de seguridad, lazo o alambre. Es importante llevar un control permanente de la frecuencia con la que se hace mantenimiento al tanque utilizando un cuadro de control donde se especifique el nombre de la persona que realiza el mantenimiento, la fecha, la altura de la capa de natas, la altura de la capa de lodos y observaciones. Una vez finalice el mantenimiento del tanque el operador debe bañarse para evitar el contagio de enfermedades.

1.7.5 Mantenimiento Filtro Anaerobio Flujo Ascendente

El filtro anaeróbico al igual que el decantador primario trata las aguas residuales mediante un proceso biológico. Por esta razón no deben descargarse sustancias tóxicas en el efluente al decantador primario.

El funcionamiento apropiado de estos filtros depende en gran medida de que el falso fondo, a través del cual asciende el agua residual hasta el medio filtrante, este bien construido, así como de la calidad del mismo.

La puesta en marcha de los filtros biológicos no presenta problemas particulares, una vez en operación debe cuidarse que el medio filtrante, no se colme o se bloquee.

Alcance: Aplica el filtro anaerobio de la PTAR del nuevo puesto de salud de San Vicente

Responsable: Operador encargado de la PTAR

La limpieza del medio filtrante consiste en el inyectar agua a presión la unidad a través del adaptador de limpieza instalado en la tubería de entrada al filtro. Este fluido junto con la sedimentación que se ha removido seguirá el flujo normal hasta el emisario final.

El filtro debe limpiarse el mismo día que se le haga mantenimiento al tanque decantador (6 meses). Esta circunstancia debe ser aprovechada para lavar el medio filtrante con una o dos cargas de agua para lo que se debe disponer de una fuente de agua cercada, el sistema tendrá instalado un by pass con el fin de permitir el paso del flujo directo hacia la descarga final mientras se realiza el adecuado mantenimiento del sistema.

Limpieza Medio Filtrante

Para tal fin se recomienda hacer los siguientes procedimientos para mantenimiento del medio filtrante:

- de longitud, en el medio filtrante hasta tocar el fondo del tanque.
- Sacudir el medio filtrante realizando movimientos circulares con una barra de manera que la biocapa de bacterias anaeróbicas se desprenda y pueda flotar.
- Introducir agua a presión por la tubería instalada hasta el fondo del tanque, para realizar un flujo ascendente de agua limpia a través del tanque.

Limpieza Filtro

- Remueva la tapa del filtro y permita la aireación por 30 minutos.
- Observe si hay presencia de bolas de fango en la parte superior del filtro y señale con una x en la casilla de registro semanal, esto es importante ya que indica si la eficiencia del filtro es adecuada.
- Preste atención a incrementos de la turbiedad del efluente y regístrelo, en caso de presentarse haga lo siguiente:
 - Haga un lavado superficial con agua únicamente.

- Si la situación sigue igual: debe sacarse el material filtrante o lavarlo, y si este lavado no es suficiente el lecho se debe cambiar. Aclarando que esta condición podrá darse después de un tiempo bastante amplio.

Limpieza de lodos

La limpieza de lodos acumulados debajo del falso fondo se retirarán así:

- Inyecte agua a presión por la entrada al tanque retirando el adaptador de limpieza para inducir corrientes de agua descendentes por entre el medio filtrante y así efectuar la limpieza.
- El efluente (lodos) se conduce por gravedad hacia la cámara de muestreo y aforo y de ahí saldrá hacia el vertimiento final, una vez se termine el procedimiento, la máquina de mantenimiento y recolección de lodos de la empresa especializada retirará los lodos que se hayan almacenado en dicha caja, succionándolos hacia la máquina de mantenimiento (Vactor) donde se almacenarán los lodos para su posterior manejo y disposición final por parte de la empresa acreditada para ello.

Alternamente al movimiento de la biomasa del fondo del filtro se debe también realizar la limpieza del lecho (biopack), de manera que se aborde todo el lecho filtrante pero cuidando dejar las bacterias que ya se han inoculado por lo que no debe quedar este material extremadamente limpio. Dicho fluido producto de la limpieza se mezclará con los lodos y saldrá hacia la cámara de muestreo y aforo y de ahí hasta la conexión al alcantarillado (vertimiento). La manipulación debe efectuarse con mucha precaución, empleando guantes, gafas y botas, además de los implementos de seguridad necesarios para cada paso. Una vez concluida esta tarea se lavará y desinfectará todas las herramientas empleadas y el operador deberá realizarse un buen aseo personal.

Control De Olores

En caso de que un tanque se ponga fuera de servicio por uno o dos días, se debe drenar el contenido del tanque usando un vactor y limpiar luego el interior. Si el tanque sale de servicio de modo permanente se debe llenar el tanque con agua químicamente tratada (típicamente con cloro) para prevenir el crecimiento de algas o bacterias.

1.8 SALUD

Las aguas residuales son una fuente de enfermedades e infecciones virales. El riesgo de infección existe por el contacto con:

- El agua: afluente (agua que entra a la PTAR) y efluente (agua que sale tratada en el sistema).

- Material retenido en las camaras de aforo.
- Lodos en los reactores primarios y secundarios.
- Natas retiradas.

Para minimizar los riesgos de salud, se tienen las siguientes recomendaciones:

- Evitar comer y tomar dentro de la zona donde esta instalada la PTAR
- Utilizar botas, guantes y gafas para evitar el contacto directo con el agua o residuos solidos.
- Despues de realizar trabajos en la planta se deben lavar las manos con jabon desinfectante o alcohol.
- Se debe evitar el contacto de heridas abiertas con agua o con lodo.

1.9 RECOMENDACIONES GENERALES

- Al iniciar labores de mantenimiento operar el bypass del sistema, cerrar la válvula de ingreso de efluente a la PTAR y abrir la válvula de ingreso del agua residual al bypass.
- No fumar cerca de los tanques porque los gases que se generan pueden causar una explosión o accidente
- No ingresar al sistema productos derivados del petróleo (gasolina, tiner, aceites), desinfectantes ni residuos de lavado de tanques de fumigación con químicos ni fertilizantes, porque estas sustancias matan las bacterias que biodegradan las agua negras
- Evitar consumir alimentos y bebidas durante las labores de operación y mantenimiento del sistema.
- Al sistema no deben ingresar aguas lluvias provenientes de patios y techos ya que estas aguas lavan las bacterias presentes en el mismo
- Las Operaciones de evacuación de lodos deben realizarse de manera programada dos veces al año.
- Realizar un mantenimiento diario del sistema con el objeto de verificar el uso continuo de las estructuras y la limpieza de las mismas.

- Se debe dotar a la PTAR de la herramienta adecuada mencionada en este manual para un buen mantenimiento y garantizar las condiciones para el operario.
- Adquirir un medidor portátil de metano y oxígeno, de ser posible.
- Las estructuras de la planta como las cajas, cámaras y tanques deben desaguarse por lo menos una vez al año para revisarlos y aplicarles una capa protectora.
- Pintar y cambiar las tapas de acceso a los tanques que sean necesarias para protegerlas, esto cuando se encuentran bastante deterioradas.
- Asear y ordenar la zona de ubicación de la PTAR y sus alrededores.

1.10 ARRANQUE Y ESTABILIZACION

Para el arranque de una PTAR se deben tener en cuenta los factores mencionados en la sección 7 de la resolución 0330 de 2015 en su artículo 216:

1. En el momento del arranque de una PTAR deberá contarse con los manuales de operación y mantenimiento. Estos manuales deberán haberse ajustado durante la etapa de construcción a las condiciones reales de funcionamiento de la planta.
2. Los equipos electromecánicos deben estar en correctas condiciones de operación.
3. La cantidad y la adaptación del inoculo dependerá de cada tipo de proceso (en el mercado existen diversas clases de bacterias se sugiere su implementación al inicio).
4. Debe iniciarse el tratamiento con una fracción del caudal afluente previsto en el diseño ($1/3$ a $1/4$) e ir aumentando este valor de forma paulatina. Para sistemas anaerobios la operación normal de la planta deberá lograrse en un periodo de 4 a 6 meses.
5. Los puntos de muestreo deben ser accesibles para la toma de muestra a la entrada y a la salida del sistema.
6. En caso de dificultades en el arranque, deberá chequearse la posible presencia de sustancias tóxicas.

FIGURA 22. FORMATO DE MANTENIMIENTO MENSUAL PTAR NUEVO PUESTO DE SALUD DE SAN VICENTE

FORMATO MANTENIMIENTO PTAR NUEVO PUESTO DE SALUD DE SAN VICENTE								
FORMATO: MENSUAL								
OPERADOR: _____								
FECHA	HORA	LECTURA	MEDICION DE CAMPO					
		Q (L/s)	TANQUE SEDIMENTADOR		FILTRO ANAEROBIO FAFA (marcar con una X)			
			NATAS - VOL (L)	ALTURA DEL LODO (m)	PRESENCIA DE BOLAS DE FANGO		TURBIEDAD EN EFLUENTE	
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
					SI	NO	NORMAL	ALTA
Observaciones: _____								

