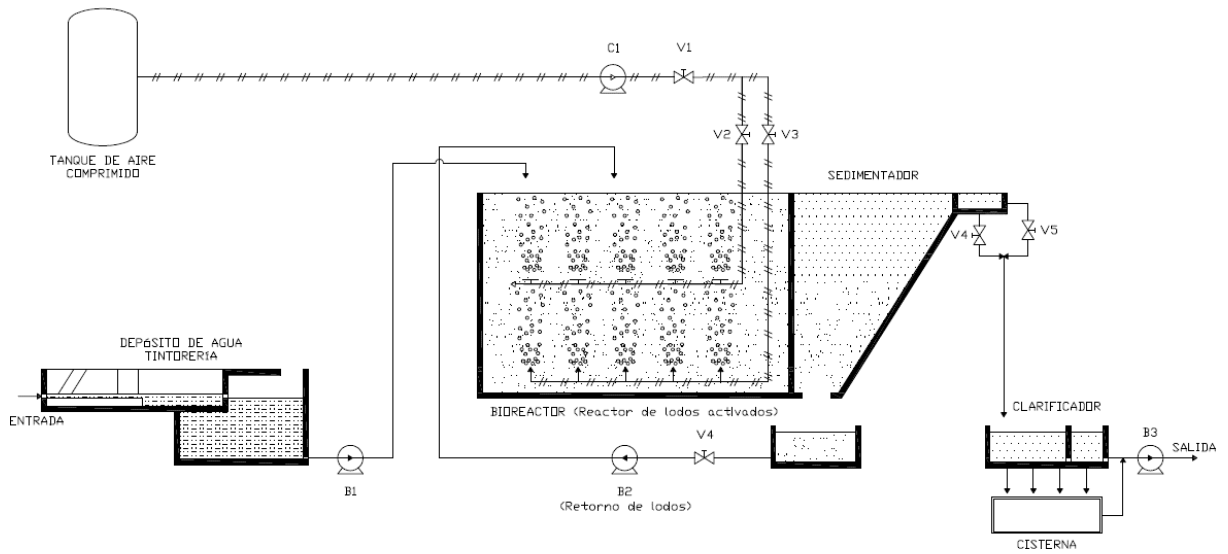


Anexos

Anexo 1. Diagrama P&ID de la planta de tratamiento de aguas residuales



Fuente: Empresa textil, 2017.

Anexo 2. Pretratamiento - Tamizado

Agua de tintorería



Agua de desgrabado de marcos de serigrafía



Anexo 3. Cisterna - Homogenización / Neutralización



Anexo 4. Tratamiento biológico - Siembra de bacterias



Anexo 5. Sedimentación - Purga de lodos



Anexo 6. Tratamiento fisicoquímico - secuencia de tratamiento



FLUJO DEL AGUA RESIDUAL EN UNIDAD DE TRATAMIENTO FÍSICO QUÍMICO

CÓDIGO:
VERSIÓN:
FECHA:

OBJETIVO: Conocer el flujo del agua residual tratada en la unidad de tratamiento físico químico

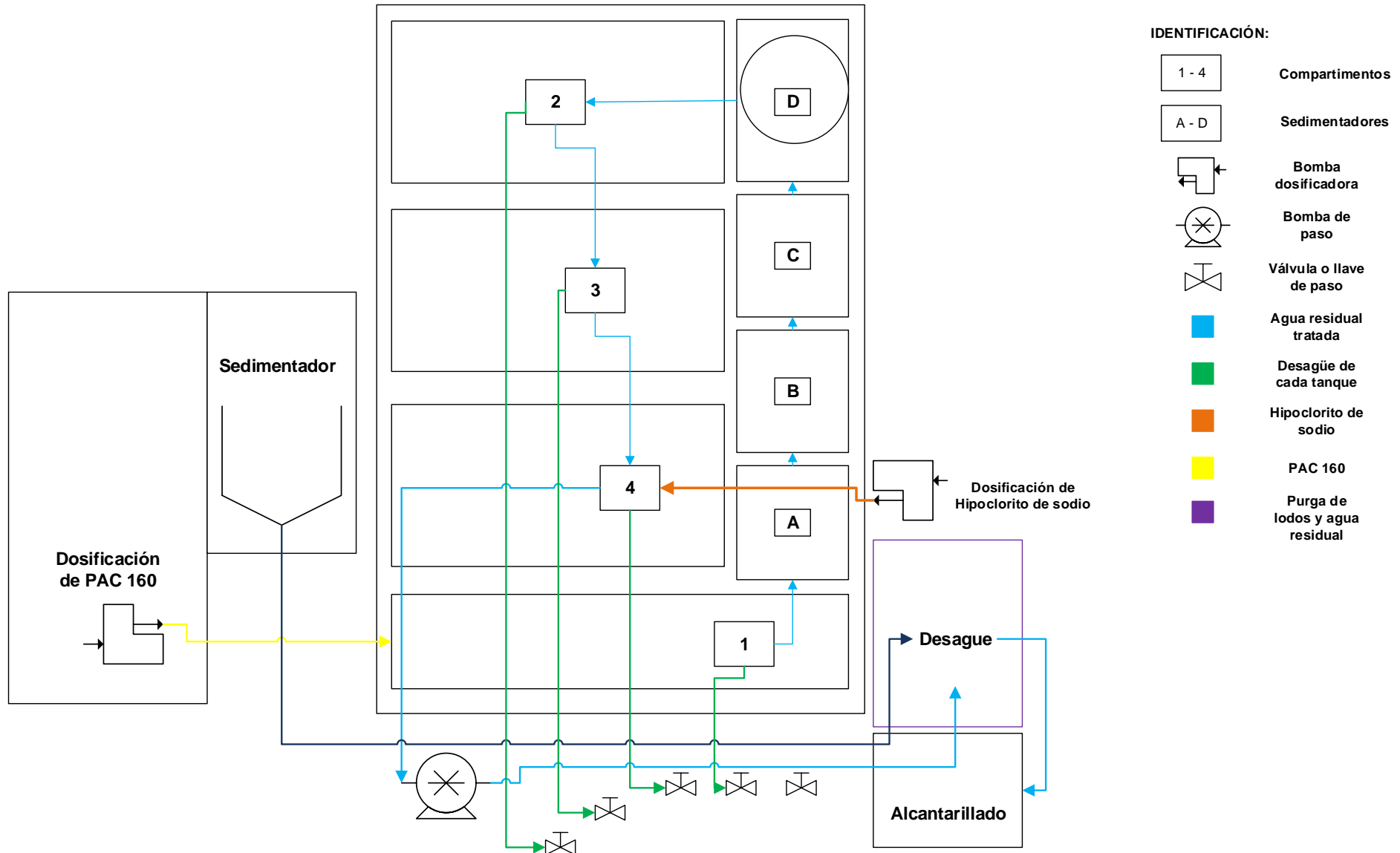
ALCANCE: Operación, mantenimiento y limpieza

Responsables de Cumplimiento: JEFATURA SSO Y AMBIENTE

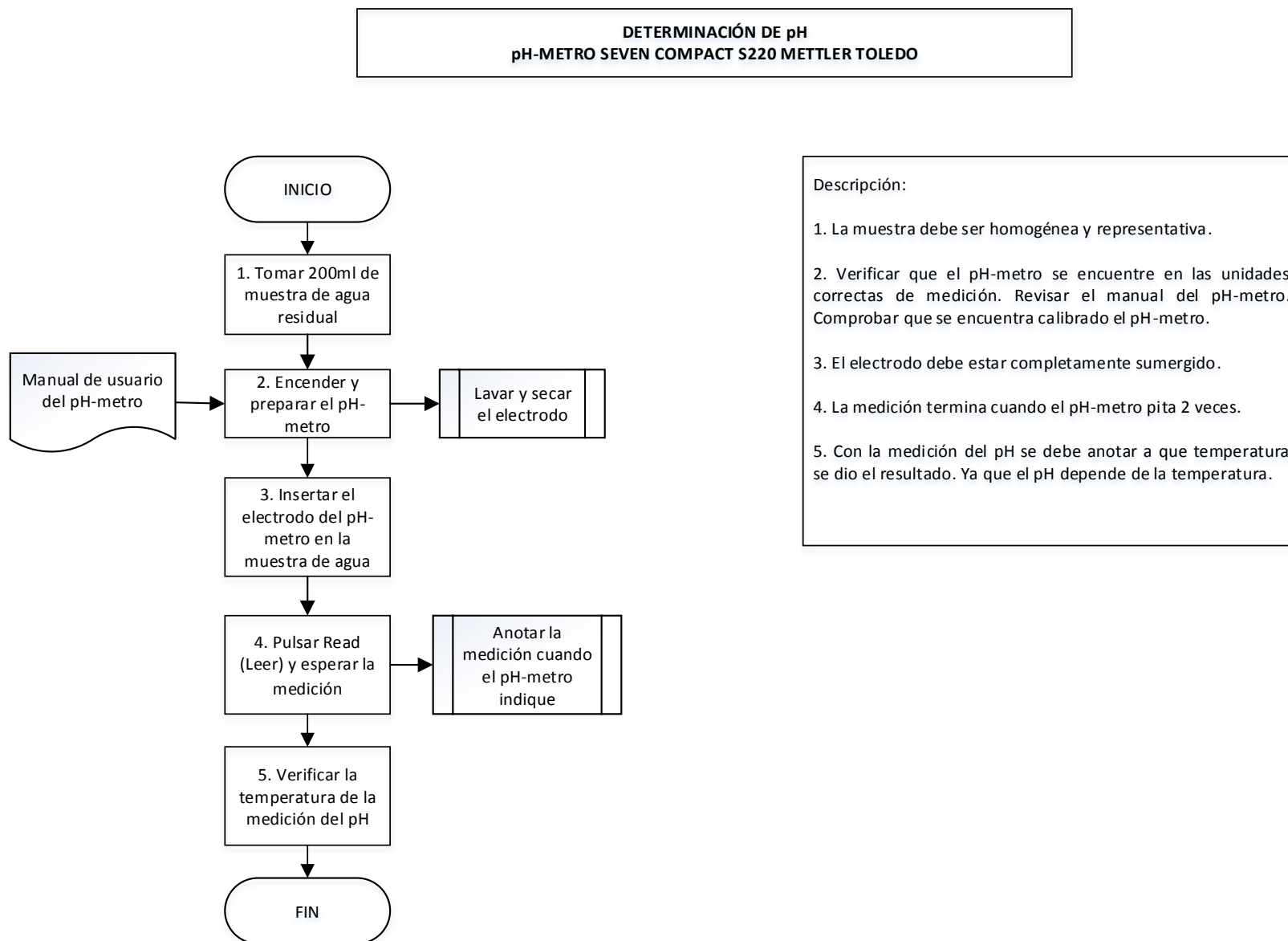
Responsables de Seguimiento: JEFE DE SSO / TÉCNICO AMBIENTAL

Elaborado por:

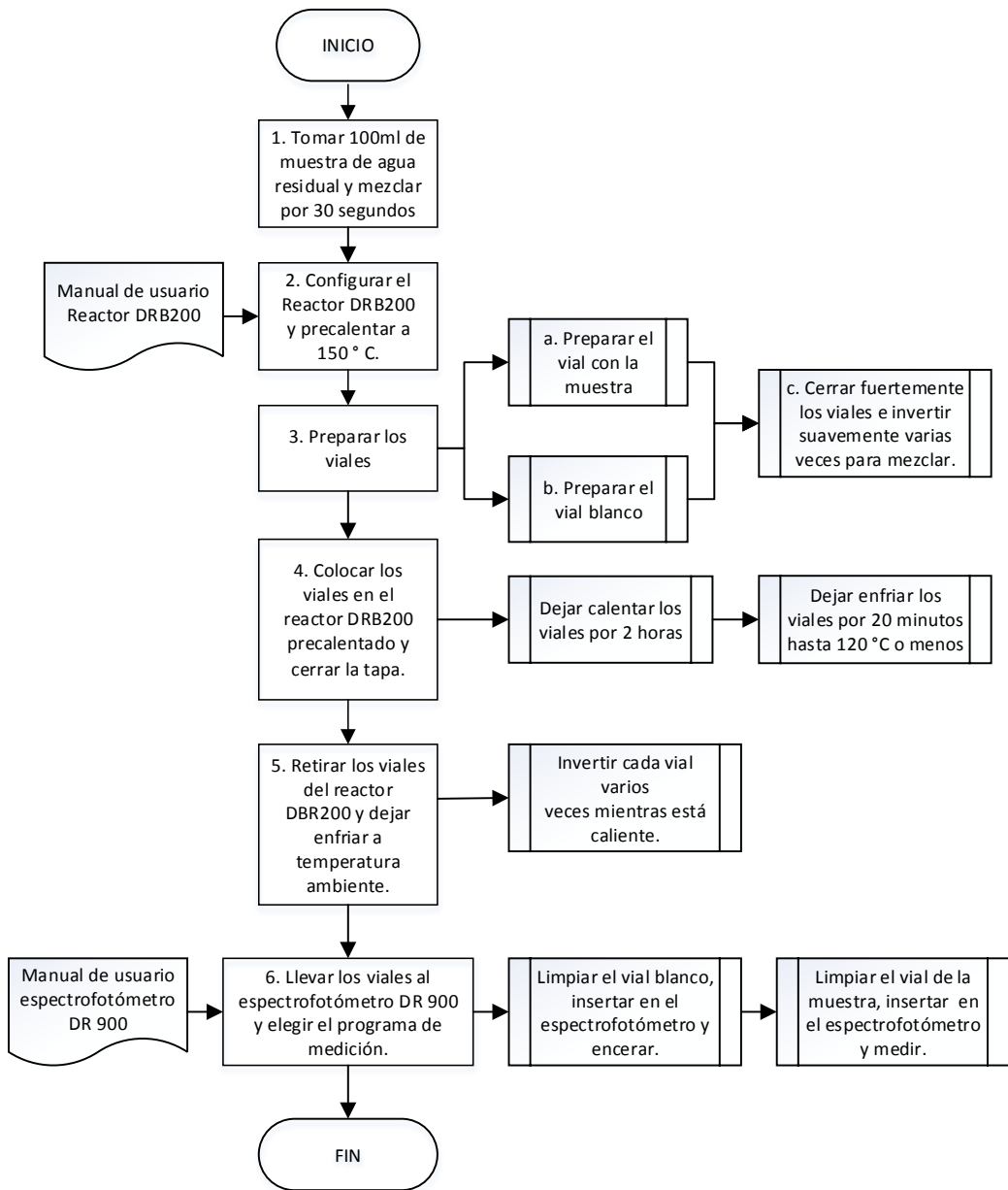
TÉCNICO AMBIENTAL



Anexo 7. Instructivos de pruebas de laboratorio - diagramas de flujo



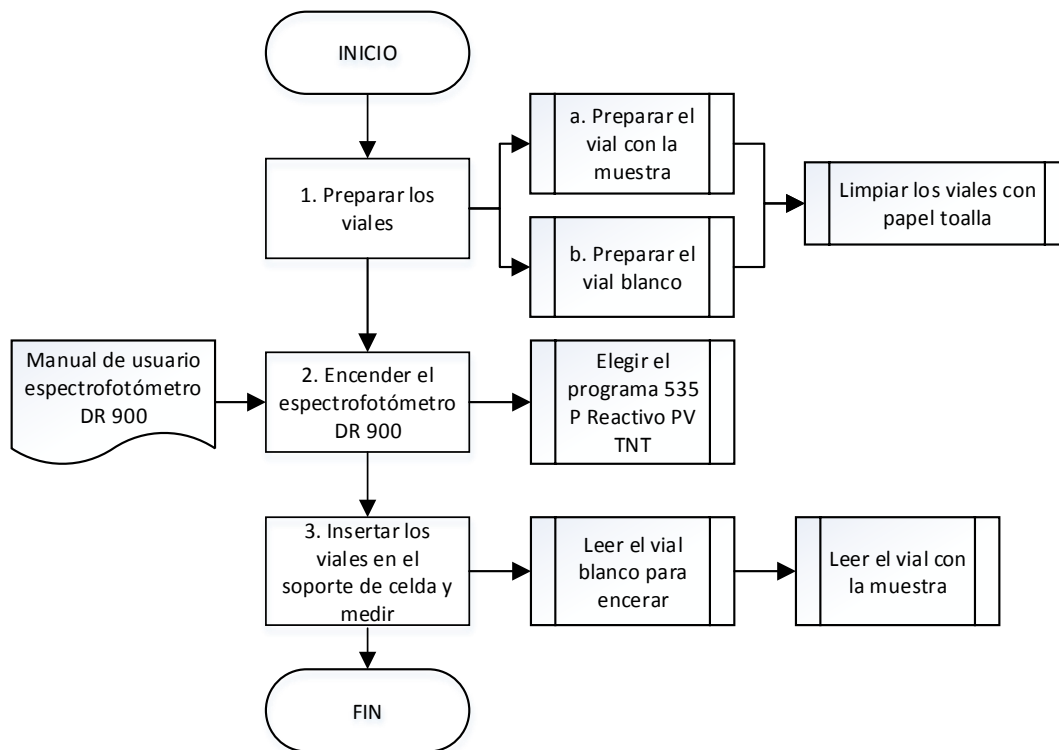
**DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO "DQO"
USEPA - MÉTODO DE DIGESTIÓN EN REACTOR - MÉTODO 8000
DE 20 A 1500 mg/L DE DQO – ALTO RANGO**



Descripción:

1. Las muestras con alto contenido de sólidos incrementar el tiempo de homogenización.
2. Consultar el manual de DRB200 para seleccionar el programado de la temperatura.
3. Retirar la tapa de los vial para el rango seleccionado. Sostener los viales en un ángulo de 45°. Con una pipeta limpia:
 - a. Agregar 2.00 ml de muestra de agua residual en un vial.
 - b. Agregar 2.00 ml de agua desionizada en otro vial. Para viales de rango 250-15,000 mg/L usar una pipeta TenSette para agregar 0.20 ml de muestra al vial.
 - c. Sostener los viales por la tapa, sobre un fregadero. Hay que tener cuidado ya que los viales se calientan mucho durante la mezcla.
5. Colocar en un gradilla para que se enfríen
6. El programa según el rango de detección de DQO :
 - 431 para bajo rango
 - 430 para rango medio
 - 435 para alto rango

DETERMINACIÓN DE FÓSFORO REACTIVO (ORTOFOSFATOS)
USEPA - MÉTODO PHOSVER 3 - MÉTODO 8048
DE 0.06 A 5 mg/L DE (PO₄)³⁻ - TUBOS DE ENSAYO



Descripción:

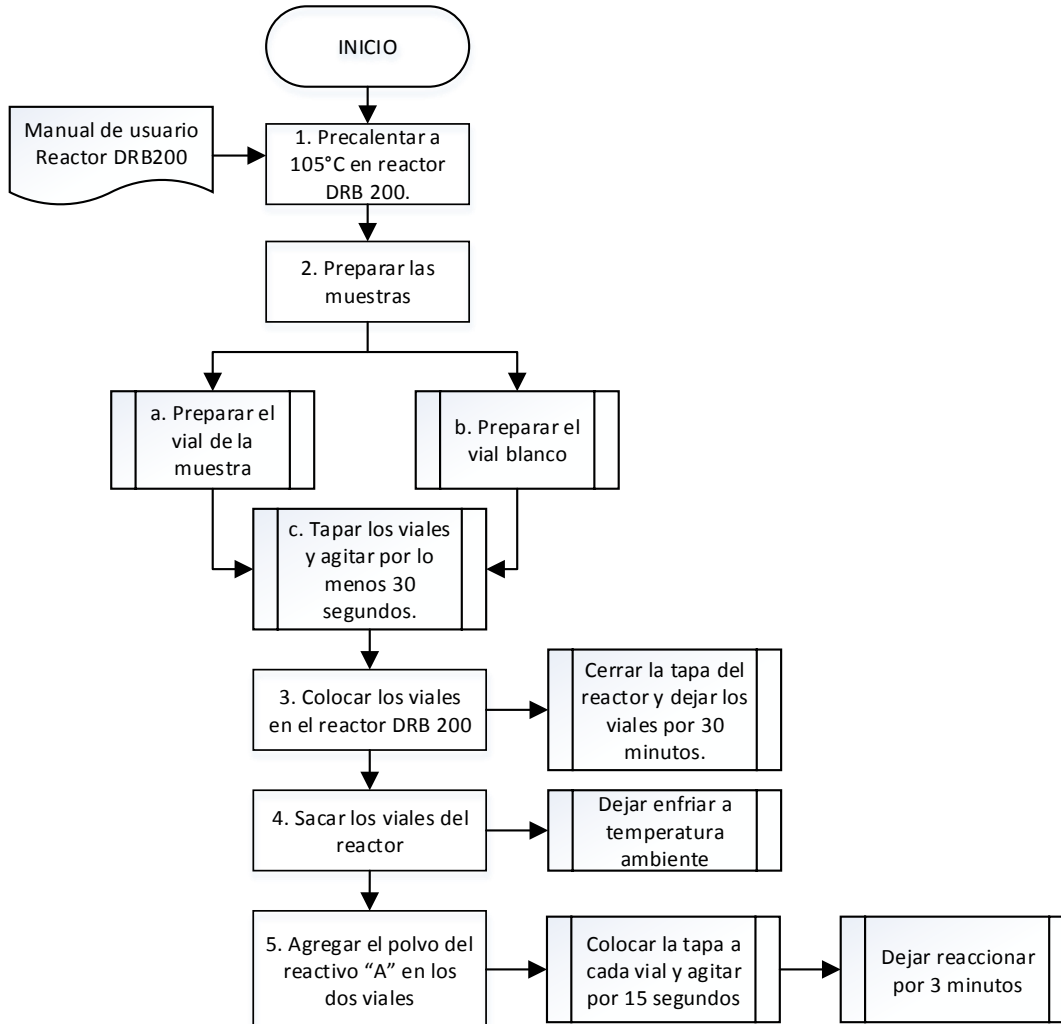
1. Recoger la muestra de agua residual en botellas de vidrio o plástico limpias, se deben lavar con ácido clorhídrico 6 N (1: 1) y enjuagar con agua desionizada. No utilizar detergente que contenga fosfatos para limpiar, ya que esto contamina la muestra.

a. Colocar 10ml de muestra de agua residual en un vial, adicionar el polvo de una almohadilla de fosfato PhosVer 3, tapar el vial y agitar por al menos 20 segundos. El polvo no se disolverá por completo. Dejar reaccionar por 2 minutos. Medir la muestra entre 2 a 8 minutos después de agregar el reactivo PhosVer 3.

b. Colocar 10ml de agua desionizada en otro vial, tapar el vial y agitar varias veces para mezclar.

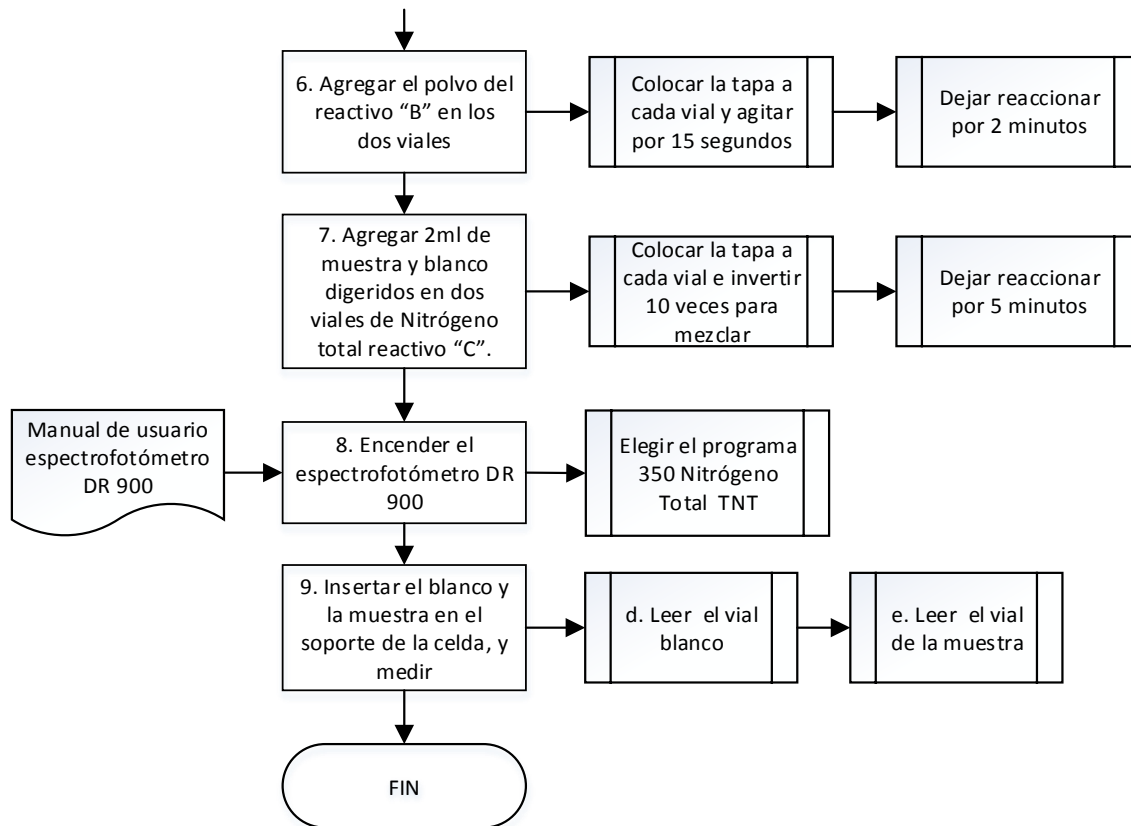
3. Procurar que el rombo marcado en el vial quede hacia al frente. Colocar bien la tapa de espectrofotómetro DR 900 antes de leer. El resultado de la medición se muestra en mg/L de (PO₄)³⁻.

DETERMINACIÓN DE NITRÓGENO TOTAL
MÉTODO DE DIGESTIÓN CON PERSULFATO DE BAJO RANGO - MÉTODO 10072
DE 2 A 150 mg/L DE NITRÓGENO – TUBOS DE ENSAYO

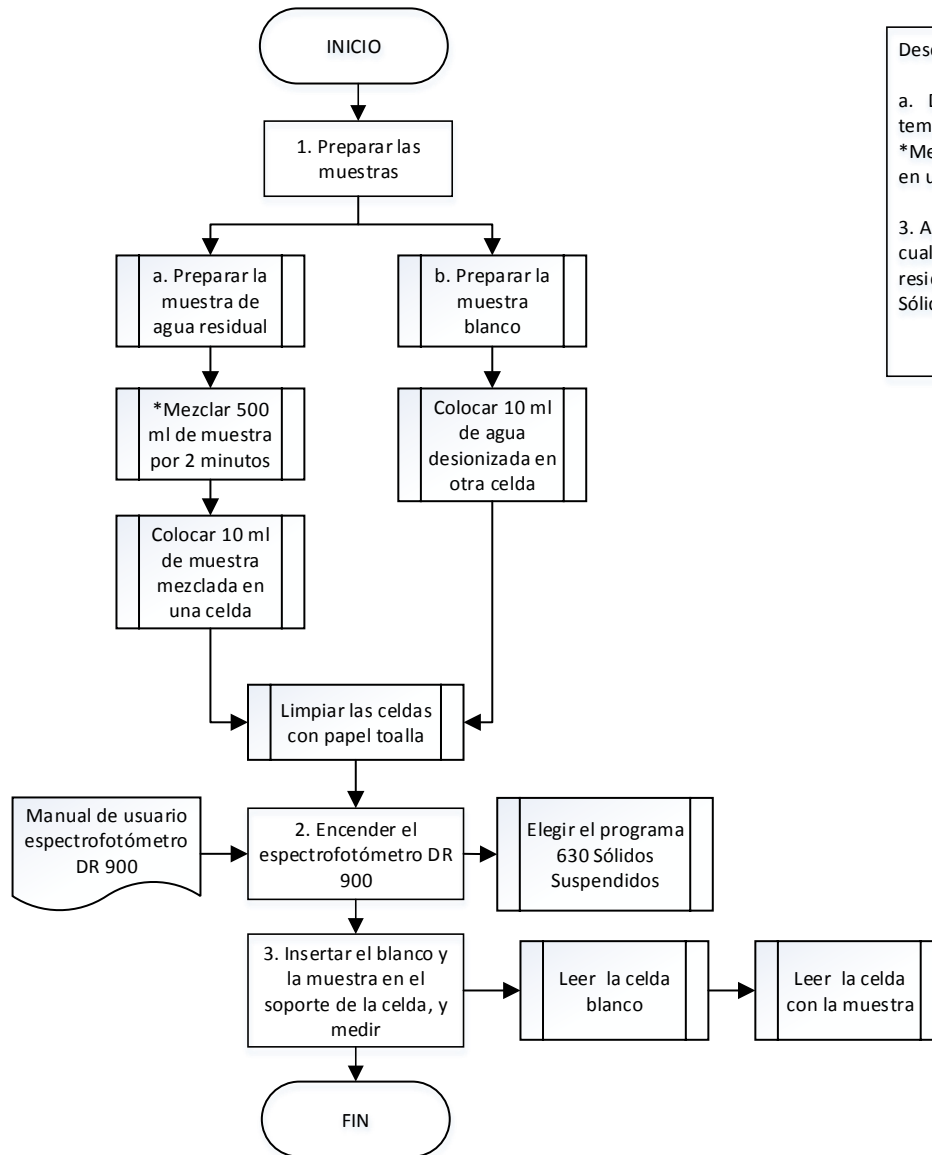


Descripción:

- a. Agregar 2ml de muestra de agua residual
- b. Agregar 2 ml de agua desionizada. Usar agua libre de todas las especies que contengan nitrógeno como un sustituto del desionizado del agua.
- c. Agitar vigorosamente. El polvo no disuelto no afecta la precisión de la prueba.
- 3. Agitar la muestra preparada antes de insertar, para eliminar cualquier burbuja de gas y suspenda uniformemente cualquier residuo. El resultado de la medición se indica en mg/L de Sólidos Suspendidos Totales.
- 5. El reactivo no se disuelve por completo. El polvo no disuelto no afectará la precisión de la prueba. La solución comienza a ponerse amarilla.
- 7. Invertir lentamente para liberar una recuperación completa. Los viales estarán calientes al tacto.
- 9. Limpiar los viales antes de medir.
- d. La pantalla muestra 0.0 mg / L N.
- e. El resultado se observa en mg/L de Nitrógeno.



**DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS
MÉTODO FOTOMÉTRICO - MÉTODO 8006
DE 5 A 750 mg/L DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES**



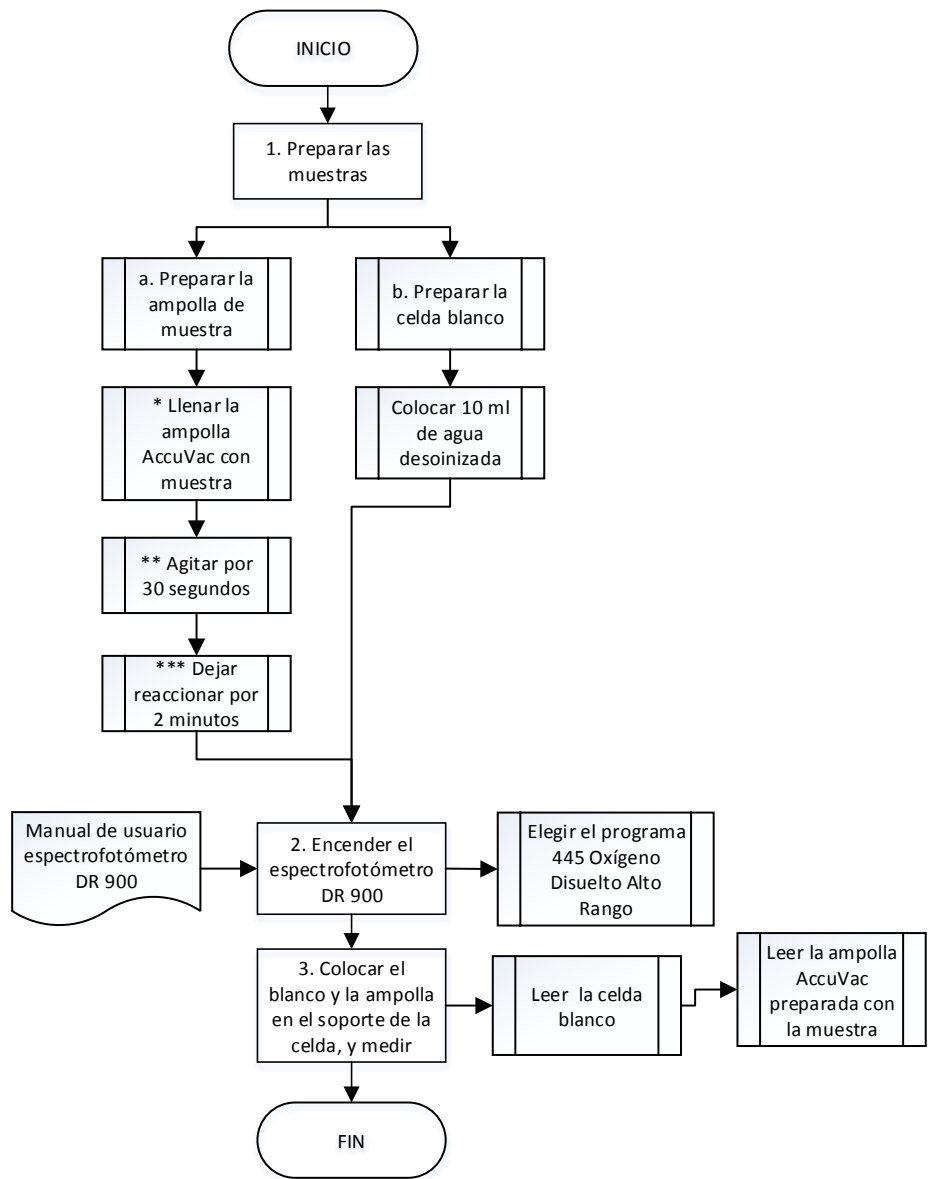
Descripción:

a. Dejar que la temperatura de la muestra aumente a temperatura ambiente antes del análisis.

*Mezclar de manera rápida en una licuadora. Verter la mezcla en un vaso de precipitación.

3. Agitar la muestra preparada antes de insertar, para eliminar cualquier burbuja de gas y suspender uniformemente cualquier residuo. El resultado de la medición se indica en mg/L de Sólidos Suspendidos Totales.

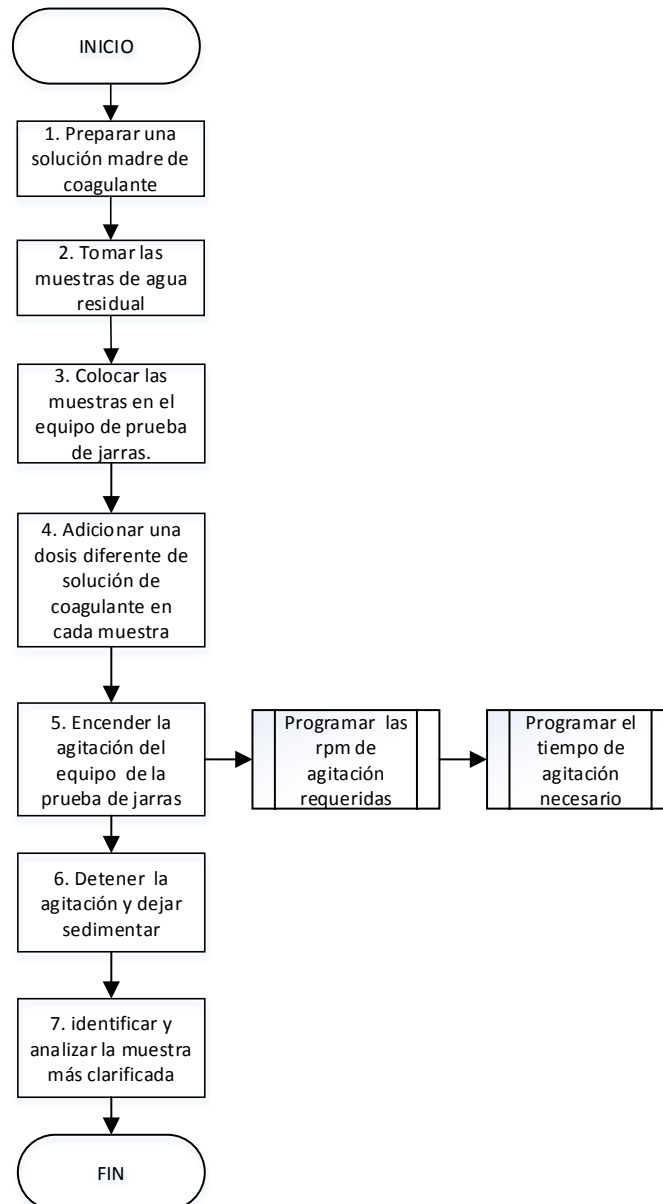
**DETERMINACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO
MÉTODO DE ALTO RANGO DE OXÍGENO DISUELTO - MÉTODO 8166
DE 0.3 A 15 mg/L DE OXÍGENO DISUELTO – AMPOLLAS ACCUVAC**



Descripción:

- El contenido de oxígeno disuelto de la muestra de agua puede cambiar con la profundidad, la turbulencia, la temperatura, los depósitos de lodo, la luz, la acción microbiana, la mezcla, el tiempo de viaje y otros factores. Es fundamental evitar la contaminación de muestra con oxígeno atmosférico.
 - Colocar 40 ml de muestra en una vaso de precipitación de 50 ml.
 - *Al llenar la ampolla AccuVac, la punta debe permanecer sumergida hasta que se llene por completo. Mantener la ampolla con la punta hacia abajo e inmediatamente colocar la tapa azul en la punta. El tapón evita la contaminación de oxígeno atmosférico.
 - **La cantidad de reactivo no disuelto no tiene un efecto sobre el resultado.
 - *** El oxígeno que se desgasificó durante la aspiración se disuelve nuevamente y reacciona. Culminado el tiempo de reacción, agitar la ampolla nuevamente por 30 segundos. Dejar que todas las burbujas se disipen antes de medir.
- Limpia bien la celda blanco y la ampolla AccuVac preparada. El resultado de la medición se indica en mg/L de O₂.

**DETERMINACIÓN DE DÓSIS DE COAGULANTE
PRUEBA DE JARRAS**



Descripción:

1. Una solución acorde al coagulante que se vaya a utilizar y según las características de la muestra de agua. En esta ocasión la solución madre es al 10% de Policloruro de aluminio (PAC 160).
2. Dependiendo de la capacidad del equipo de pruebas de jarras se consideran el número de muestras de agua a ensayar. Para este caso se tomaron 4 muestras de agua residual textil de 250 ml en vasos de precipitación de 500 ml.
3. Ubicar correctamente los vasos de precipitación y acoplar adecuadamente las paletas de agitación.
4. Se prueban varias dosis, esto dependiendo de la concentración de sólidos suspendidos que se requiera remover en las muestras de agua. Se probaron dosis de 100ppm, 200ppm, 300ppm, 400ppm, 1000ppm, 2500ppm, 5000ppm y 10000ppm.
5. Se establecen los parámetros de agitación según la capacidad del equipo.
6. El tiempo de sedimentación depende de las características de los coágulos formados. La sedimentación de los coágulos demoró una hora.
7. Realizar los ensayos de laboratorio pertinentes para verificar remoción de los contaminantes problema.

Anexo 8. Diagrama de flujo de tratamiento de aguas residuales de una empresa textil - Pretratamiento

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

CÓDIGO:
VERSIÓN:
FECHA:

OBJETIVO: Asegurar la operación correcta de la planta de aguas residuales

ALCANCE: Pretratamiento

Responsables de Cumplimiento: JEFATURA SSO Y AMBIENTE
Responsables de Seguimiento: JEFE DE SSO / TÉCNICO AMBIENTAL
Elaborado por: TÉCNICO AMBIENTAL

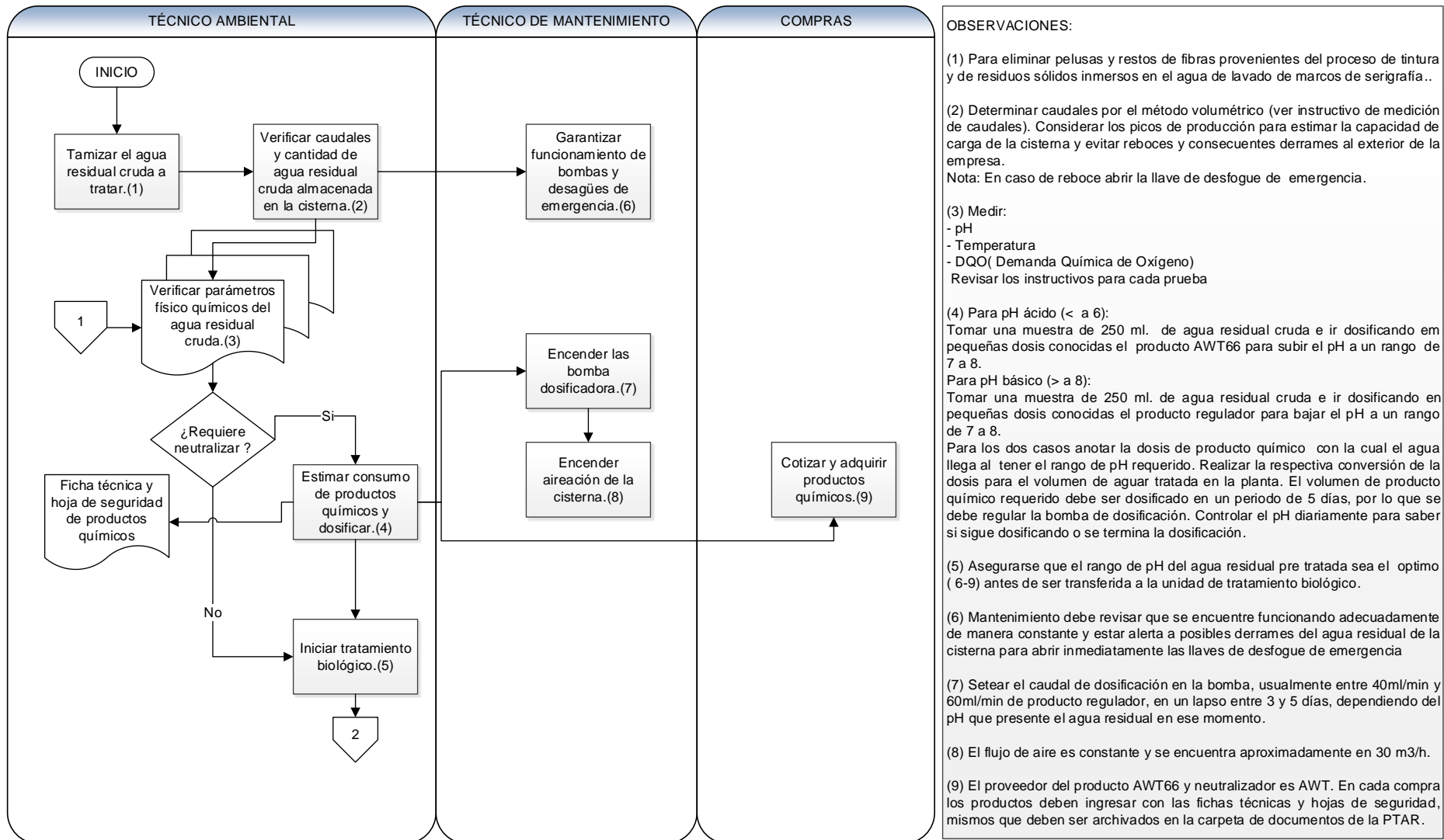


Diagrama de flujo de tratamiento de aguas residuales de una empresa textil - Tratamiento Biológico

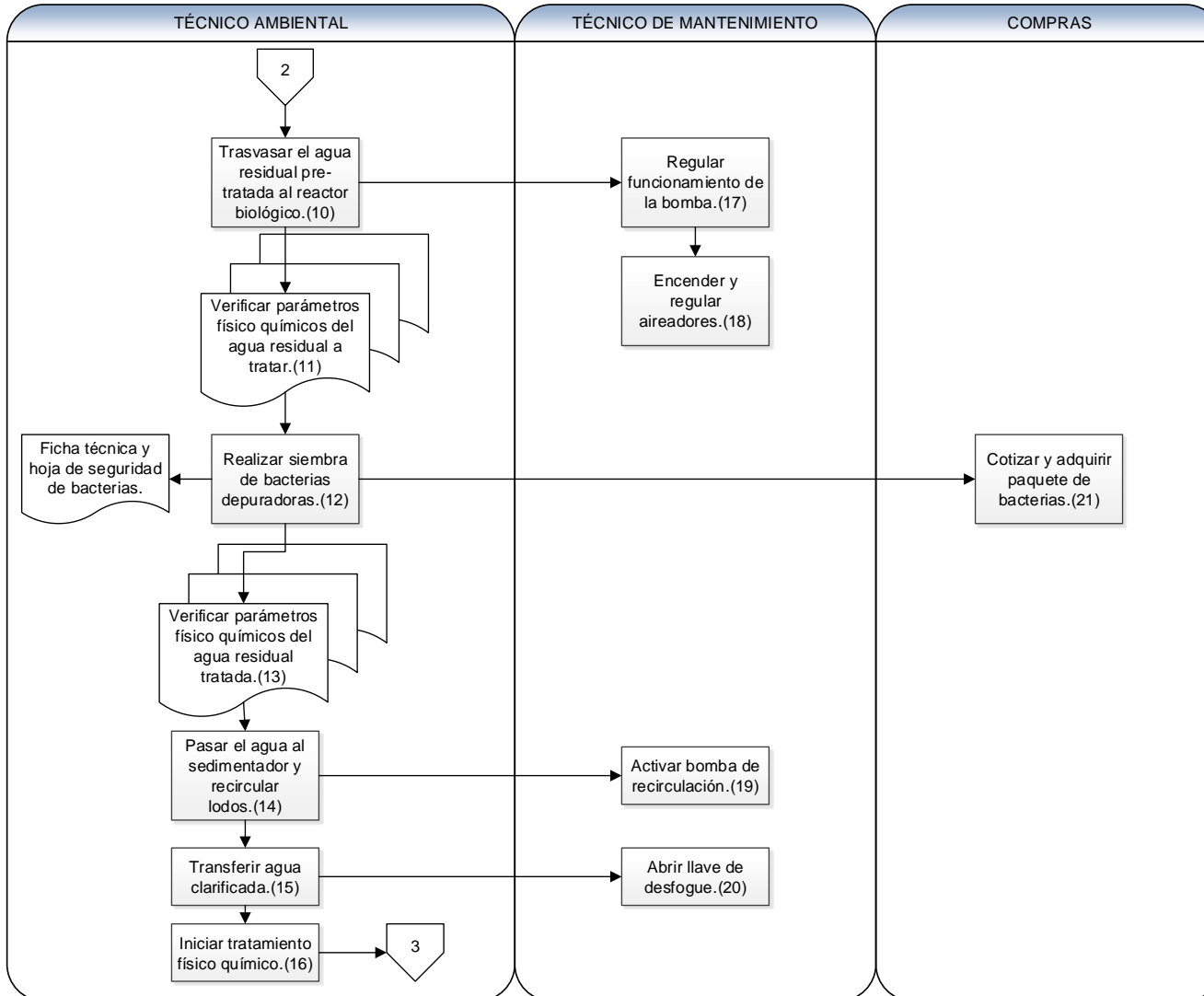
PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

CÓDIGO:
VERSIÓN:
FECHA:

OBJETIVO: Asegurar la operación correcta de la planta de aguas residuales

ALCANCE: Tratamiento Biológico

Responsables de Cumplimiento: JEFATURA SSO Y AMBIENTE
Responsables de Seguimiento: JEFE DE SSO / TÉCNICO AMBIENTAL
Elaborado por: TÉCNICO AMBIENTAL



OBSERVACIONES:

(10) Verificar y garantizar un pH entre 6 y 9, temperatura de 20±2°C y 2 mg/L de oxígeno disuelto.

(11) Medir:
-DQO (Demanda Química de Oxígeno)
-DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno)
-SST (Sólidos Suspendedos Totales)

(12) Siembra inicial – Semana 1: Un litro de bacteria 923 en un día, media libra de bacteria 903 diaria por 4 días. Siembra posterior – Semana 2 y 3: Un litro de bacteria 923 y una libra de bacteria 903 un día a la semana.

(13) Durante y después del tratamiento, medir:
-DQO (Demanda Química de Oxígeno)
-DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno)
-SST (Sólidos Suspendedos Totales)
-P (Fósforo Total)
-N (Nitrógeno total)
-pH y Temperatura
Revisar el instructivo para cada prueba

(14) Realizar la prueba de sedimentabilidad y los cálculos respectivos en el laboratorio según indica el instructivo.

(15) Verificar que todas las llaves de desfogue que posee la planta de tratamiento físico químico se encuentren cerradas, para evitar pérdida de agua tratada.

(16) Regular el caudal de ingreso al reactor entre 50 y 75 L/min.

(17) Comprobar el funcionamiento de la bomba, en caso de presentar problemas hay que cebar la bomba.

(18) Deben encenderse y regularse los aireadores de flauta que están suspendidos a la mitad del tanque, los que se encuentran en las paredes del reactor y los aireadores de disco que se encuentran en el fondo. La aireación se aplica a razón de 80 m3/h.

(19) Se activa una vez que los lodos hayan sedimentado por un tiempo determinado, estimado por pruebas.

(21) El proveedor de las bacterias líquidas y sólidas es Yakupro. Las fichas técnicas y hojas de seguridad deben ser archivados en la carpeta de documentos de la PTAR.

Diagrama de flujo de tratamiento de aguas residuales de una empresa textil - Tratamiento fisicoquímico

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

CÓDIGO:
VERSIÓN:
FECHA:

OBJETIVO: Asegurar la operación correcta de la planta de aguas residuales

ALCANCE: Tratamiento Físico químico

Responsables de Cumplimiento: JEFATURA SSO Y AMBIENTE
Responsables de Seguimiento: JEFE DE SSO / TÉCNICO AMBIENTAL
Elaborado por: TÉCNICO AMBIENTAL

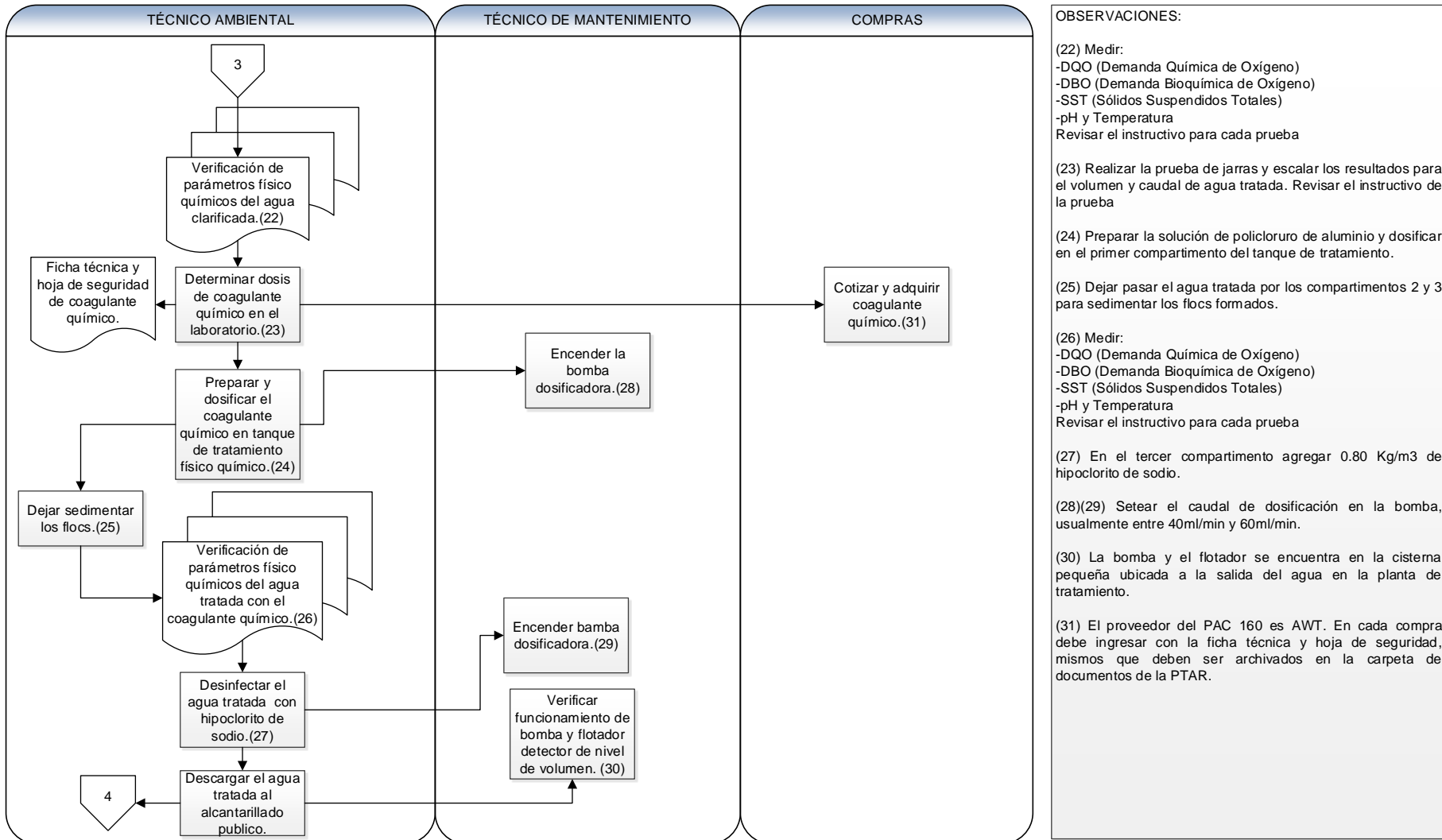


Diagrama de flujo de tratamiento de aguas residuales de una empresa textil - Descarga al alcantarillado público

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

CÓDIGO:
VERSIÓN:
FECHA:

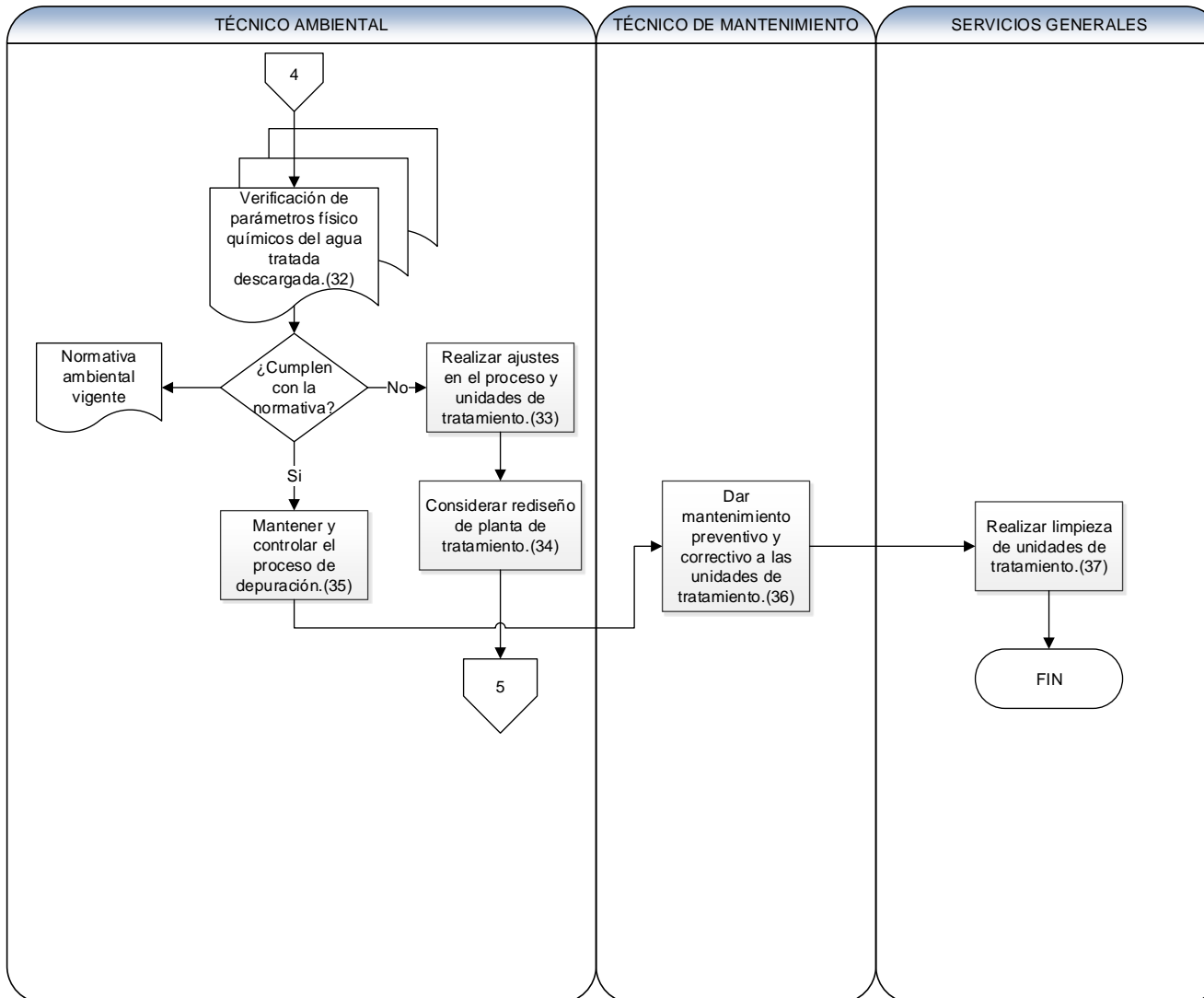
OBJETIVO: Asegurar La operación correcta de la planta de aguas residuales

ALCANCE: Descarga del agua tratada a la red de alcantarillado público, mantenimiento preventivo y limpieza de instalaciones

Responsables de Cumplimiento: JEFATURA SSO Y AMBIENTE

Responsables de Seguimiento: JEFE DE SSO / TÉCNICO AMBIENTAL

Elaborado por: TÉCNICO AMBIENTAL



OBSERVACIONES:

(32) Enviar a analizar los parámetros del agua residual tratada con un laboratorio acreditado, solicitar medición de parámetros establecidos en el plan de manejo ambiental.

(33) Si el agua residual tratada no cumple con los límites establecida en la normativa ambiental vigente, revisar las condiciones de las unidades e identificar las posibles causas de afectación en la eficiencia de depuración. Plantear acciones correctivas y preventivas. Levantar informes detallando todas las actividades y acciones realizadas durante los procesos de tratamiento.

(34) Si a pesar de los ajustes realizados y las medidas implantadas los inconvenientes persisten, hay que considerar un rediseño de la estructura de la planta de tratamiento. .

(35) Si el agua residual tratada cumple con los límites establecida en la normativa ambiental vigente, mantener y potenciar las condiciones de operación.

(36) Establecer un plan de mantenimiento preventivo y correctivo en las instalaciones de la planta. Realizar un mantenimiento total cada 4 meses durante un año.

(37) Establecer un plan de limpieza en las instalaciones de la planta. Realizar una limpieza total cada 4 meses durante un año. Adquirir el material necesario para las labores.

