

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP- 002
CARTILLA DE ACTIVIDADES DIARIAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 1 de 68

CARTILLA DE ACTIVIDADES DIARIAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO – PTAR CHÍA 2



CONTRATO DE OBRA No. 002-2016

OBJETO: “Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del municipio de Chía, Cundinamarca – PTAR Chía II conforme al Convenio Interadministrativo de Asociación No. 1267 de 2015 entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR y la empresa de Servicios Públicos de Chía – EMSERCHÍA”

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP- 002
CARTILLA DE ACTIVIDADES DIARIAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 2 de 68

Contenido

Introducción.....	7
1. Marco Teórico	9
1.1. Glosario	9
2. Criterios y Parámetros de Operación.....	15
2.1. Norma de Vertimiento Agua Clarificada.....	16
3. Protocolo de Operación	17
3.1. Camara de Gruesos	19
3.1.1. Compuerta de Ingreso de 42"	19
3.1.2. Cuchara Bivalva.....	19
3.1.3. Rejilla Deslizante	19
3.2. EBAR.....	21
3.2.1. Canasta de Gruesos.....	21
3.2.2. Zona de Bombeo	22
3.2.3. Camara de Válvulas	24
3.3. Desarenador.....	25
3.3.1. Rejillas (Mecánicas y Manual)	25
3.3.2. Canaleta Parshall 36" y Sensor Ultrasónico de Nivel	27
3.3.3. Canales de Desarenado – Desengrasado.....	28
3.3.4. Extracción de Arenas.....	30
3.4. Sedimentador Primario	31
3.4.1. Purga de Lodos Primario	33
3.5. Reactores	34
3.5.1. Sopladores Reactores	35
3.5.2. Sensores de Oxígeno Disuelto	36
3.5.3. Agitadores	36
3.6. Sedimentador Secundario	37
3.6.1. Bomba de Espumas	37

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP- 001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 3 de 68

3.7. Tanque de Contacto	39
3.7.1. Planta de Servicio.....	39
3.7.2. Caseta de Cloración	40
3.7.3. Bomba de Lavado.....	41
3.8. Cabezal de Descarga Vertimiento Efluente Clarificado	42
3.9. Caseta RAS.....	42
3.9.1. Retorno de Lodos “RAS” a Reactores	43
3.9.2. Purga de Lodos “WAS” a Digestor.....	44
3.10. Digestor de Lodos.....	44
3.10.1. Sopladores Digestores	44
3.11. Caseta Filtro Banda	45
3.12. Elevadora de Excesos	49
4. Control Operacional.....	52
4.1. Bitácora de Condiciones.....	52
4.2. Parámetros de Control.....	52
4.2.1. Índice Volumétrico en Reactores.....	52
4.2.2. Condiciones Físico Química en los Reactores	53
4.2.3. Caracterización físico Química de los procesos	53
4.3. Formatos de Control Operacional.....	53
5. Inventario de Equipos PTAR Chía 2 Etapa 1	61
6. Programa de Mantenimientos Semanales y Periódicos	64
6.1. Periódicamente.....	64
6.2. Semanalmente	65
Referencias	67

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 4 de 68

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Vista General de la PTAR Chía 2.....	7
Ilustración 2. Objetivos de Calidad para plantas de tratamiento de ARD Clase IV, tomado del acuerdo 043 de 2006 CAR	15
Ilustración 3. Tabla Objetivos de Calidad Permiso de Vertimiento. Tomada del Permiso de Vertimiento (Corporación Autonoma Regional de Cundinamarca CAR, 2020)	16
Ilustración 4. Fotografía Aérea PTAR chía 2 Junio, 2020 Previo al Llenado	17
Ilustración 5. Diagrama de Procesos de la PTAR Chía 2.....	18
Ilustración 6. Operación Cuchara Bivalva	19
Ilustración 7. Proceso de Limpieza de la Rejilla Deslizante	20
Ilustración 8. Estructura y polipastos para la rejilla deslizante.....	20
Ilustración 9. Canasta de Gruesos durante 48hrs de operación.....	21
Ilustración 10. Camara de Bombeo en Operación.....	22
Ilustración 11. Polipasto mecánico para retiro de bombas	24
Ilustración 12. Fotografía Manifold EBAR con sus respectivas válvulas anti retorno, unión autoportante y válvula de corte de 20".	24
Ilustración 13. Rejas Mecánicas Desarenador	25
Ilustración 14. Proceso de Limpieza con Rastrillos de la rejilla manual	26
Ilustración 15. Canaleta Parshall 36" Desarenador	27
Ilustración 16. Canales de Desarenado – Desengrasado con sus puentes barredores.....	28
Ilustración 17. Proceso de Limpieza de Partículas sobrenadantes y basura en el desarenador	29
Ilustración 18. Clasificador de Arenas	30

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP- 001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 5 de 68

Ilustración 19. Tablero de Control y Operación Bomba de Excesos de la extracción y clasificación de arenas.	31
Ilustración 20. Válvulas de compuerta de 20" de Paso de Tratamiento Primario a Reactores.....	32
Ilustración 21. Lavado de las canales del Sedimentador Primario	33
Ilustración 22. Proceso de Limpieza sobrenadantes Sedimentador Primario.	33
Ilustración 23. Fotografía Izquierda Válvulas de Purga de Lodos Primario. Derecha Tablero bombas de Purga Primario	34
Ilustración 24. Fotografía Reactor de Aireación Extendida en condición estabilizado	34
Ilustración 25. Cono de Sedimentación de Imhoff de un Reactor estabilizado después de 30min.....	35
Ilustración 26. Fotografía master de sopladores Kaesser	35
Ilustración 27. Purga de 1" en líneas de aire.....	36
Ilustración 28. Proceso de retiro de sobrenadantes y partículas flotantes en los Sedimentadores secundarios.....	37
Ilustración 29. Cámara de Espumas y Tablero de Operación	37
Ilustración 30. Válvulas de Purga en Filtro Banda y Reguladoras de presión	38
Ilustración 31. Efluente Clarificado resultado del tratamiento secundario	38
Ilustración 32. Cuerpos Filtrantes de la Planta de Servicio	39
Ilustración 33 Válvula Multipropósitos de cuerpo filtrante (fotografía izquierda) tablero de planta de servicio (fotografía derecha).	39
Ilustración 34. Manómetro de presión Manifold mezclador de cloro gaseoso.	40
Ilustración 35. Recomendaciones de Seguridad en la caseta de cloración.....	40
Ilustración 36. Dosificador de gas cloro.....	41
Ilustración 37. (a) Bomba de Servicio (b) Tablero Bomba (c) Cuerpo Filtrante	41

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 6 de 68

Ilustración 38. Válvulas de Purga en Filtro Banda y Reguladoras de presión	42
Ilustración 39. Manifold Succión RAS bomba S1.4	42
Ilustración 40. Vista Pantalla Digital de Programación bombeo RAS 1 (Reactor 1 y 2)	43
Ilustración 41. Manifold sistema WAS	44
Ilustración 42. Bombas de Lodo Digerido	45
Ilustración 43. Equipo EMO de Floculador, Filtro banda, Mesa Espesadora y Tornillo Transportador	45
Ilustración 44. Manómetros Presión de Bandas del Equipo EMO	46
Ilustración 45. Manómetros Presión de Bandas y Agua de Lavado del Equipo EMO	46
Ilustración 46. Tablero de Operación Equipo EMO (Espesamiento, Deshidratación)	47
Ilustración 47. Tablero Dosificador de Polímero (Izquierda) Válvula de Presión Caudal para Solución de Polímero (Derecha)	47
Ilustración 48 Pantalla del dosificado	48
Ilustración 49 Volante de lavado del equipo	48
Ilustración 50. Tratamiento de Lodo	49
Ilustración 51 Planta Elevadora de Excesos	50
Ilustración 52 Dilución de Espumas	50

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 7 de 68

Introducción

Una vez finalizada la construcción de la primera etapa de la Planta de Tratamiento de Agua Residual Domestica (PTAR) Chía II, en marco del contrato de Obra N° 002-2016, cuyo objeto es la “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE CHÍA, CUNDINAMARCA – PTAR CHÍA II CONFORME AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO DE ASOCIACIÓN N° 1267 DE 2015 ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR, EL MUNICIPIO DE CHÍA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA Y LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE CHÍA EMSERCHÍA E.S.P.”, se procederá al arranque y puesta en funcionamiento del sistema, y cada uno de sus procesos, realizando la verificación del correcto montaje y operación de los equipos, prueba de funcionamiento para el posterior proceso de estabilización hasta el cumplimiento del permiso de vertimiento, establecido en la RESOLUCIÓN DJUR No. 0765 de 31 MAR. 2020.



Ilustración 1. Vista General de la PTAR Chía 2

Por medio del presente documento el CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA, en su calidad de consultor y constructor, establece el Manual o Cartilla Diaria de Operación y Mantenimiento, esta cartilla es un resumen y no sustituye el manual de operación y mantenimiento de la PTAR.

La planta de tratamiento de aguas residuales, del casco urbano Municipio de Chía posee sistema correspondiente a proceso biológico de lodos activados, esta PTAR

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP- 001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 8 de 68

tratará agua servida doméstica, entregará el efluente de mejor calidad que se podría tener con cualquier otro tipo de planta.

Las aguas se ingresan al cárcamo de bombeo de cabecera principal, para posteriormente pasar a la estructura de desarenado-desengrasado, una sedimentación primaria, para ingresar al tanque de aireación en el cual toman contacto con la biomasa formada por sólidos y bacterias (lodo activado), para producir la oxidación de la materia orgánica presente. La biomasa se mantiene agitada en suspensión y aireada (reactor).

Posteriormente pasa a la unidad de sedimentación secundaria.; parte de esta biomasa sedimentada se recircula al reactor de aireación con el objeto de mantener una población adecuada de microorganismos, y otra parte de purga del sistema como lodos de exceso. Que van a la mesa espesadora y filtros banda, el efluente del sedimentador secundario pasa al tanque de contacto donde se hace la dosificación de cloro (gaseoso).



 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 9 de 68

1. Marco Teórico

Las aguas residuales (AR), corresponde al agua cuya calidad está afectada negativamente por la influencia antropogénica

De conformidad con la resolución 0631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las aguas residuales domesticas (ARD) son las procedentes de los hogares, así como las de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que correspondan a:

- Descargas de los retretes y servicios sanitarios.
- Descargas de los sistemas de aseo personal (duchas y lavamanos), de las áreas de cocinas y cocinetas, de las pocetas de lavado de elementos de aseo y lavado de paredes y pisos y del lavado de ropa (No se incluyen las de los servicios de lavandería industrial)

El tratamiento de agua residual consiste en una serie de procesos físicos y biológicos que tiene como propósito eliminar los contaminantes presentes en el agua debido al uso doméstico.

El Proceso de Lodo Activado es un proceso para tratar las depuradoras y las aguas residuales comúnmente conocidas como efluentes usando bacterias (para degradar los compuestos orgánicos biodegradables) y aire (oxígeno para la respiración). El lodo activado se refiere a una mezcla de microorganismos y sólidos en suspensión. El cultivo bacteriano se cultiva en el proceso de tratamiento para descomponer la materia orgánica en dióxido de carbono, agua y otros compuestos inorgánicos.¹

1.1. Glosario

Abultamiento del lodo	Proliferación de organismos filamentosos en el licor mixto que causa un deterioro en la asentabilidad del lodo.
Aerobio	Microorganismos que requieren oxígeno libre para respirar.
Afluente	Agua residual u otro líquido que ingrese a un reservorio, o algún proceso de tratamiento

¹ © 2023 American Water Chemicals, Inc.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 10 de 68

Aguas crudas	Aguas residuales que no han sido tratadas
Agua Residual (AR)	Agua que contiene material disuelto y en suspensión, luego de ser usada por una comunidad o industria.
Aguas servidas	Aguas de desecho provenientes de lavamanos, tinas de baño, duchas, lavaplatos, y otros artefactos que no descargan materias fecales.
Agua Tratada	Agua residual resultante del tratamiento de depuración.
Aireación	Proceso de transferencia de masa, generalmente referido a la transferencia de oxígeno al agua por medios naturales (flujo natural, cascadas, etc.) o artificiales (agitación mecánica o difusión de aire comprimido).
Ambiente aerobio	Proceso que requiere o no es destruido por la presencia de oxígeno.
Bacteria	Grupo de organismos microscópicos unicelulares, rígidos carentes de clorofila, que desempeñan una serie de procesos de tratamiento que incluyen oxidación biológica, fermentaciones, digestión, nitrificación y desnitrificación
Biodegradación	Degradación de la materia orgánica por acción de microorganismos sobre el suelo, aire, cuerpos de agua receptores o procesos de tratamiento de aguas residuales
Biosolidos	Lodos secundarios estabilizados que por su contenido de materia orgánica, nutrientes y características adquiridas por la estabilización, son susceptibles de aprovechamiento.
Carga orgánica	Producto de la concentración media de DBO por el caudal medio determinado en el mismo sitio; se expresa en kilogramos por día (kg/d).
Caudal máximo horario	Caudal a la hora de máxima descarga

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 11 de 68

Clarificador	Tanque de sedimentación usado para remover sólidos sedimentables del agua residual
Cloración	Aplicación de cloro, o compuestos de cloro, al agua residual para desinfección; en algunos casos se emplea para oxidación química o control de olores
Coliformes	Bacterias gram negativas de forma alargada capaces de fermentar lactosa con producción de gas a la temperatura de 35 o 37°C (coliformes totales). Aquellas que tienen las mismas propiedades a la temperatura de 44 o 44.5°C se denominan coliformes fecales. Se utilizan como indicadores de contaminación biológica.
Cuerpo Receptor	Son las corrientes, depósitos naturales de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan las aguas tratadas
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Cantidad de oxígeno usado en la estabilización de la materia orgánica carbonácea y nitrogenada por acción de los microorganismos en condiciones de tiempo y temperatura especificados (generalmente cinco días y 20 °C). Mide indirectamente el contenido de materia orgánica biodegradable
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Medida de la cantidad de oxígeno requerido para oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o dicromato en un ambiente ácido y a altas temperaturas.
Desarenadores	Cámara diseñada para permitir la separación gravitacional de sólidos minerales (arena).
Deshidratación de lodos	Proceso de remoción del agua de lodos hasta formar una pasta.
Desinfección	Destrucción de bacterias y virus de origen fecal en las aguas residuales, mediante un agente desinfectante.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 12 de 68

Digestión aerobia	Descomposición biológica de la materia orgánica de un lodo en presencia de oxígeno
Digestión	Descomposición biológica de la materia orgánica de un lodo en presencia de oxígeno
EBAR	Estación de Bombeo de Aguas Residuales.
Edad de lodo	Tiempo medio de residencia celular en el tanque de aireación.
Eficiencia de tratamiento	Relación entre la masa o concentración removida y la masa o concentración en el afluente, para un proceso o planta de tratamiento y un parámetro específico; normalmente se expresa en porcentaje.
Efluente final	Líquido que sale de una planta de tratamiento de aguas residuales.
Efluente	Líquido que sale de un proceso de tratamiento.
Floculación	Proceso esencial para separar y eliminar los sólidos suspendidos en el agua y el tratamiento de aguas residuales. Estos procesos mejoran la claridad del agua y reducen la turbidez.
Licor Mixto	Mezcla de lodo activado y aguas residuales en el tanque de aireación que fluye a un tanque de sedimentación secundario en donde se sedimentan los lodos activados.
Lodo biológico	Lodo excedente que se genera en los procesos biológicos de las aguas residuales.
Lodo Primario	Lodo constituido casi totalmente por material inerte.
Lodo Secundario	Lodo integrado principalmente por material vivo.
Lodo	Mezcla de sólidos suspendidos que consta de material inerte vivo microscópico en un medio acuoso o húmedo.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 13 de 68

Lodos activados	Procesos de tratamiento biológico de aguas residuales en ambiente químico aerobio, donde las aguas residuales son aireadas en un tanque que contiene una alta concentración de microorganismos degradadores. Esta alta concentración de microorganismos se logra con un sedimentador que retiene los flóculos biológicos y los retorna al tanque aireado.
Oxígeno disuelto	Concentración de oxígeno medida en un líquido, por debajo de la saturación. Normalmente se expresa en mg/L.
Proceso biológico	Proceso en el cual las bacterias y otros microorganismos asimilan la materia orgánica del desecho, para estabilizar el desecho e incrementar la población de microorganismos (lodos activados, filtros percoladores, digestión, etc.).
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
RAS	Retorno de Lodo Activado “Return Activated Sludge”
Reja gruesa	Por lo general, de barras paralelas de separación uniforme (4 a 10 cm), utilizado para remover sólidos flotantes de gran tamaño, aguas arriba de bombas de gran capacidad.
Rejilla media	Artefacto de barras paralelas de separación uniforme (2 a 4 cm), utilizado para remover sólidos flotantes y en suspensión. Son las más empleadas en el tratamiento preliminar
Requisitos de oxígeno	Cantidad de oxígeno requerida en la estabilización aerobia de la materia orgánica para reproducción o síntesis celular y metabolismo endógeno.
Residuo	Material generado por los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, o tratamiento, cuya calidad no permita utilizarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 14 de 68

Sedimentación	Proceso físico de clarificación de las aguas residuales por efecto de la gravedad. Junto con los sólidos sedimentables precipita materia orgánica del tipo putrecible.
Sedimentador	Tanque de sedimentación usado para remover sólidos sedimentables del agua residual
Sólidos activos	Parte de los sólidos volátiles en suspensión que representan los microorganismos.
Sólidos no sedimentables	Materia sólida que no sedimenta en un período de 1 hora, generalmente.
Sólidos sedimentables SSed	Materia sólida que sedimenta en un periodo de 1 hora.
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	Material particulada que se mantiene en suspensión en las corrientes de agua superficial y/o residual. Se consideran como la cantidad de residuos retenidos en un filtro de fibra de vidrio con tamaño de poro nominal de 0.45 micras.
Sólidos Suspendidos Volátiles (SSV)	Representan la fracción de sólidos suspendidos que se volatiliza a 600 grados centígrados.
Tanque de aireación.	Cámara usada para inyectar aire dentro del agua.
Tratamiento:	Conjunto de procesos físicos, químicos y/o biológicos aplicados al influente, encaminados a reducir su nivel de contaminación.
Tratamiento primario	Tratamiento en el que se remueve una porción de los sólidos suspendidos y de la materia orgánica del agua residual. Esta remoción normalmente es realizada por operaciones físicas como la sedimentación.
Tratamiento secundario	Es aquel directamente encargado de la remoción de la materia orgánica y los sólidos suspendidos.
WAS	Purga de Lodo Activado "Waste Activated Sludge"

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 15 de 68

2. Criterios y Parámetros de Operación

En el desarrollo del estudio hidrosanitario de la PTAR Chía II, realizado en junio de 2017 por el Consorcio Ambiental Chía, se establece que la PTAR Chía II ha sido diseñada para el tratamiento de aguas residuales domesticas (ARD). Así mismo se establecieron los objetivos de calidad que se van a verter al rio Bogotá según el acuerdo 043 del 2006 y es el referente de acuerdo a la clasificación que en este caso es la categoría IV.

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	VALOR MÁS RESTRICTIVO (MÁXIMO QUE SE PUEDE OBTENER)
PARAMETROS ORGANICOS		
DBO	mg/L	50
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	20000
PARAMETROS NUTRIENTES		
NITRITOS	mg/L	10
SOLIDOS		
SOLIDOS SUSPENDIDOS	mg/L	40

Ilustración 2. Objetivos de Calidad para plantas de tratamiento de ARD Clase IV, tomado del acuerdo 043 de 2006 CAR

Cabe recordar que los objetivos de calidad para cada clase tienen exigencias de materias inorgánicas y metálicas, las cuales no son relevantes en el caso de agua residual domestica por no contenerlas, a menos que existan aportes de residuos industriales.²

Con una caracterización máxima esperada del afluente conforme al diseño:

$$DBO_5 = 302.34 \text{ mg/L}$$

$$\text{Nitrogeno Total (NTK)} = 7.55 \text{ mg/L}$$

$$SST = 377.10 \text{ mg/L}$$

$$\text{Fosforo (Orto Fosfato)} = 2.93 \text{ mg/L}$$

$$DQO = 711.41 \text{ mg/L}$$

² Consorcio Ambiental Chía, Informe de Diseño Hidrosanitario PTAR chía 2 versión 3 de Junio de 2017, pág. 122.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-002
CARTILLA DE ACTIVIDADES DIARIAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 16 de 68

La PTAR debe garantizar un mínimo del 80% de eficiencia en la remoción de constituyentes y el cumplimiento de su permiso de vertimiento RESOLUCIÓN DJUR No. 0765 de 31 MAR. 2020

2.1. Norma de Vertimiento Agua Clarificada

La Resolución DJUR No. 0765 de 31 MAR. 2020, “por la cual se otorga un permiso de vertimientos, se autoriza la construcción de una obra hidráulica de ocupación de cauce y se adoptan otras determinaciones” de la PTAR Chía II, en su artículo 3, define “La norma de vertimientos que se fija continuación tiene como base lo estipulado en la caracterización presuntiva dada por el municipio de Chía - Cundinamarca, datos modelados por la CAR, artículo 8 de la Resolución MADS No. 631 de 2015 y Acuerdo CAR No. 043 de 2006 objetivos de calidad de la fuente para el Rio Bogotá clase IV”.

Generales		
pH	Unidades de pH	6.00 a 9.0
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O ₂	125
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L O ₂	50
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	40
Sólidos sedimentables (SSED)	mg/L	5
Grasas y aceites	mg/L	20
Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y reporte

Ilustración 3. Tabla Objetivos de Calidad Permiso de Vertimiento. Tomada del Permiso de Vertimiento (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, 2020)

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 17 de 68

3. Protocolo de Operación

La PTAR Chía 2, cuenta con tecnología basada en lodos activados por aireación extendida y proceso de desinfección mediante cloro gaseoso; logrando que la carga orgánica sea completamente digerida y los lodos estabilizados, evitando la generación de olores y aportando a la descontaminación del río Bogotá.



Ilustración 4. Fotografía Aérea PTAR chía 2 Junio, 2020 Previo al Llenado

Esta primera fase asegurará el tratamiento las aguas residuales domesticas generadas por el 70% del casco urbano del Municipio hasta el año 2040, compuesta por tres trenes de tratamiento con capacidad de tratar un caudal medio diario de 237.7 litros por segundo, un caudal máximo semanal de 319.20 lps y una capacidad máxima horaria de 530.75 litros por segundo.

La PTAR Chía 2, es una planta de tratamiento de agua residual domestica (ARD) bajo la tecnología de lodos activados por aireación extendida, la cual ha sido construida en una primera etapa con 3 trenes de tratamiento y en condición semi-automatizada.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 18 de 68

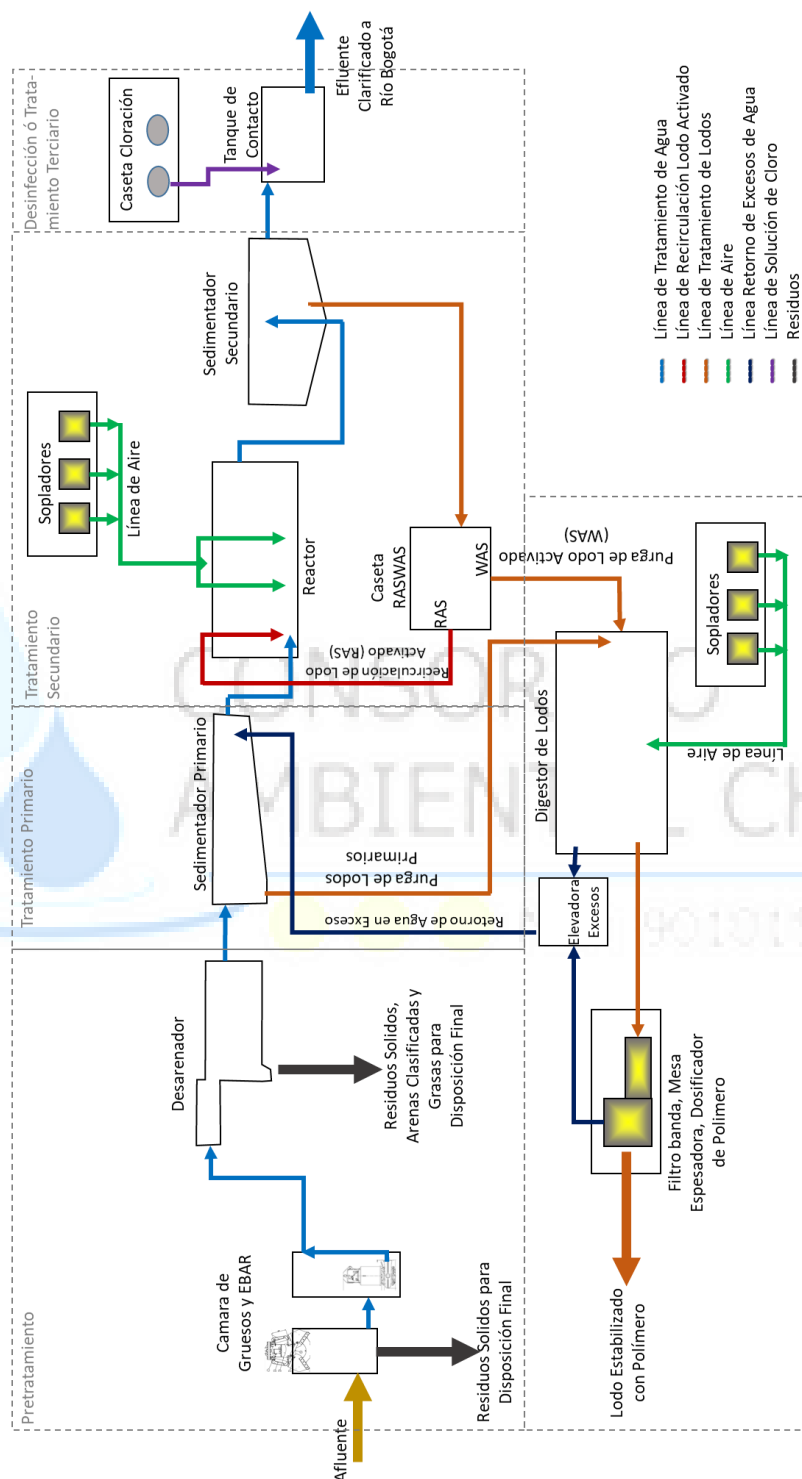


Ilustración 5. Diagrama de Procesos de la PTAR Chía 2

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 19 de 68

3.1. *Camara de Gruesos*

El propósito de la cámara de gruesos es retener las basuras y gruesos que por condiciones antrópicas son conducidos por el alcantarillado sanitario del municipio.

3.1.1. Compuerta de Ingreso de 42"

Inicialmente se tiene una compuerta deslizante de 42", la cual tiene un vástago ascendente de una longitud total de 115cm, el cual se abre o cierra con 534 vueltas del volante de operación, la cual en época de fuerte lluvias y alerta roja puede ser usada para regular el caudal de entrada a la PTAR garantizando que no se sature el nivel máximo de operación 6.70m de lámina de agua medida con el sensor de nivel del tablero.

3.1.2. Cuchara Bivalva

Una vez al día se debe realizar el retiro de estos gruesos hacia los contenedores para su posterior retiro y disposición final.



Ilustración 6. Operación Cuchara Bivalva

El intervalo de operación puede variar conforme al nivel de sedimentos arrastrados y retenidos en la cámara de gruesos.

3.1.3. Rejilla Deslizante

En la cámara de gruesos se tiene una rejilla deslizante de 1.20x1.20m, conforme a las condiciones actuales de operación del colector sanitario esta rejilla requiere su

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 20 de 68

retiro y limpieza cada **24 horas**, empleando la diferencial de 2 toneladas y la cadena en acero inoxidable de 10m para el retiro de esta rejilla.



Ilustración 7. Proceso de Limpieza de la Rejilla Deslizante



Ilustración 8. Estructura y polipastos para la rejilla deslizante

Cada tres meses se deberá lubricar la cadena del polipasto y su diferencial.

Se podrá aumentar la frecuencia de limpieza y cribado conforma a las condiciones del afluente, teniendo como intervalo máximo el establecido en el presente manual.

Los residuos recolectados en la cuchara bivalva y la rejilla deslizante deberán ser cuantificados y su volumen deberá ser registrado diariamente en el formato de control operacional FR-OPER-010-2018 - Control Residuos Cribados

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 21 de 68

3.2. EBAR

3.2.1. Canasta de Gruesos

Dentro del área de bombeo se tiene una canastilla de retención de gruesos, la cual debe ser retirada cada **48 horas** para realizarle su limpieza, retirando hacia los contenedores el material contenido en la parte interna y así como los residuos que han quedado enredados en los elementos de la canastilla.

Nota: Nunca debe realizarse el retiro de la rejilla deslizante para su limpieza sin previamente haber realizado el retiro de grueso de la cámara con la cuchara y verificado que la canastilla se encuentre en su posición.

Se debe verificar que los gruesos o residuos no obstaculicen los sistemas deslizantes de la rejilla y compuerta.



Ilustración 9. Canasta de Gruesos durante 48hrs de operación

Cada tres meses se deberá lubricar la cadena del polipasto y su diferencial, mensualmente se deberá realizar la limpieza y lubricación de los rodachines deslizantes de la canasta. Se podrá aumentar la frecuencia de limpieza y cribado conforma a las condiciones del afluente, teniendo como intervalo máximo el establecido en el presente manual.

Los residuos recolectados en la canasta deberán ser cuantificados y su volumen deberá ser registrado con la misma frecuencia definida para su limpieza en el formato de control operacional FR-OPER-010-2018 - Control Residuos Cribados

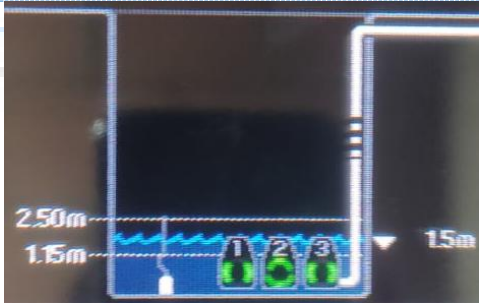
 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 22 de 68

3.2.2. Zona de Bombeo



Ilustración 10. Cámara de Bombeo en Operación

Dentro de la cámara de bombeo se tiene 3 bombas S2.45.A100.1470.6.70H marca GRUNDFOS reguladas a una eficiencia del 80 a 82%, con una capacidad de bombeo cada una de 170 a 290lps en las condiciones actuales, donde se realiza la configuración y operación en modo automático a partir de nivel.

	Altura de Lámina de Agua (m)	Nivel en Tablero EBAR	
Nivel de Parada en Seco por Flotador de Emergencia	1.95 m	0.85 m	
Nivel de Parada Bomba Principal	2.25 m	1.15 m	
Nivel de Arranque Bomba Principal	3.60 m	2.50 m	

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 23 de 68

	Altura de Lámina de Agua (m)	Nivel en Tablero EBAR	
Nivel de Arranque Bomba Auxiliar	7.60 m	6.50 m	
Nivel de Parada Bomba Auxiliar	6.40 m	5.30 m	
Nivel de Alarma por exceso	10.20 m	9.10 m	

Adicionalmente en caso de niveles máximos, donde no se produzca apago por pozo seco el tablero realizará de manera automática la alternancia de las 3 bombas, cada 24 hrs, garantizando ciclos de operación de las mismas.

En el cuarto de control de bombeo inicial (EBAR) se ubica el lector del macromedidor siemens de 16" que registra al instante el caudal bombeado en litros por segundo (lps o l/s) y un acumulado de metros cúbicos (m3), adicionalmente se tiene el tablero de control de las bombas.

Durante la operación cada 3 horas se deberá diligenciar la información de control del formato FR-OPER-001-2018 - Bombeo EBAR.

En la operación del tablero se debe verificar que el sensor "tensión control" se encuentre alumbrando y no se tenga ningún testigo de falla encendido, en modo manual únicamente girar a la izquierda el botón de la bomba de modo 0 a modo manual, y para su apago girar a la derecha de manual a modo 0. La operación se realiza de manera alternada manteniendo una bomba de stand-by.

En esta cámara debe diariamente inspeccionar los gruesos flotantes que por alguna condición hayan pasado los primeros sistemas de cribado para su retiro y proteger los impulsores de las bombas.

Las bombas cuentan con un polipasto mecánico de capacidad de 2 toneladas el cual debe mensualmente ser lubricado y cada semana realizar ciclos ocasionales de operación.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 24 de 68



Ilustración 11. Polipasto mecánico para retiro de bombas

Siempre se deberá dejar en posición de reposo el polipasto y su control bajo techo.

3.2.3. Cámara de Válvulas

Se dispone de tres juegos de válvulas anti retorno, unión autoportante y válvula de compuerta de 20", las cuales cada tres meses deberán ser operadas ocasionalmente dando cierre y apertura, y purgando el sistema abriendo la válvula de compuerta de 16", durante 5 minutos.

Así mismo periódicamente se deberá realizar el engrasado y lubricación de las mismas, así como el aseo de la cámara para contar con una superficie desinfectada de trabajo.

La apertura total de las compuertas de 20" metacol se realiza con un giro total de 80 vueltas.



Ilustración 12. Fotografía Manifold EBAR con sus respectivas válvulas anti retorno, unión autoportante y válvula de corte de 20".

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 25 de 68

Cada seis meses se deberá, suspender el bombeo por 10 minutos, se dará a las válvulas de 20" y apertura a la válvula de 16" para purgar la línea de impulsión, al finalizar los 10 minutos cerrar la válvula de purga de 16", abrir las válvulas de 20" y reiniciar bombeo.

Se recomienda cada dos semanas realizar la inspección de cámaras y cajas secas subterráneas o enterradas, y de ser necesario realizar el secado de la posible agua de escorrentía por lluvias que llegase a filtrar.

3.3. Desarenador

3.3.1. Rejillas (Mecánicas y Manual)

La Primera zona del desarenador contempla 3 canales para el cribado de finos:

Dos (02) de rejas automáticas que conducen los residuos mediante un tornillo compactador horizontal hasta una manga que permite la extracción de los residuos hacia un contenedor.



Ilustración 13. Rejas Mecánicas Desarenador

Se debe verificar en el tablero que el testigo de “energizado” se encuentre activado y ningún testigo de falla alumbrando, se recomienda mantener las perillas de operación en modo automático.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 26 de 68

Durante la operación se deberá verificar que no queden residuos enredados en los equipos, en caso de presentarse, se recomienda detener temporalmente la operación de la reja o tornillo (girando la perilla a modo 0 - apagado) y manualmente realizar el retiro de los mismos.

En el sistema de rejillas a pesar de ser de tipo mecánico, los ayudantes deben de considerar el siguiente sistema de operación teniendo en cuenta que en el sistema mecánico existente quedan soportados algunos sedimentos a los cuales se les debe hacer mantenimiento manual, este consiste principalmente en la limpieza y recolección de la basura que se detienen en las rejillas, además de la disposición de estos desechos

Una (01) reja manual donde el retiro de los residuos cribados se realiza con un rastrillo, la limpieza debe realizarse cada 12 horas, realizando el retiro de los sólidos hacia el contenedor.

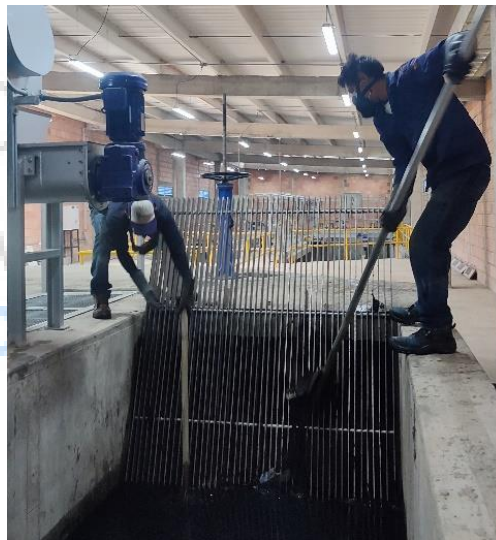


Ilustración 14. Proceso de Limpieza con Rastrillos de la rejilla manual

El canal de la reja manual, corresponde a un bypass en caso de un mantenimiento a las rejas mecánicas, para lo cual deberán abrirse las dos compuertas del canal permitiendo el paso del agua (ingreso 113 vueltas hasta alcanzar una longitud libre de vástago de 90 centímetros y salida 169 vueltas hasta alcanzar una longitud libre de vástago de 107 centímetros) y con el juego de compuerta stoplog realizar el cierre del canal de la reja mecánica sujeto a mantenimiento.

Los desechos recolectados van a los depósitos de basura instalados y deben ser enviados al relleno sanitario. Los residuos recolectados en la cuchara bivalva, la

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 27 de 68

rejilla deslizante deberán ser cuantificados y su volumen deberá ser registrado cada 6hrs en el formato de control operacional FR-OPER-010-2018 - Control Residuos Cribados. Se podrá aumentar la frecuencia de limpieza y cribado conforma a las condiciones del afluente, teniendo como intervalo máximo el establecido en el presente manual.

Realizar una inspección a las rejas mecánicas del desarenador rutinariamente validando que no se tengan gruesos atrapado o enredados que requieran se retirados manualmente hacia el contenedor.

3.3.2. Canaleta Parshall 36" y Sensor Ultrasónico de Nivel

La canaleta Parshall es una estructura hidráulica utilizada comúnmente para la medición del caudal en canales abiertos, en la PTAR Chía 2 se realizó la fabricación e instalación de una canaleta parshall en fibra de vidrio de garganta de 36", en la cual a una distancia 2/3 B de la entrada o zona de convergencia se puede medir la altura de lámina de agua H_a , y estimar el valor del caudal, para este caso bajo la ecuación

$$Q_{W36} [m^3/s] = 1.428(H_a)^{1.55}$$

Ha (m)	Q (lps)
0.025	4.7
0.05	13.7
0.075	25.8
0.1	40.2
0.125	56.9
0.15	75.5

Ha (m)	Q (lps)
0.175	95.8
0.2	117.8
0.225	141.5
0.25	166.5
0.275	193.1
0.3	220.9

Ha (m)	Q (lps)
0.325	250.1
0.35	280.6
0.375	312.2
0.4	345.1
0.425	379.1
0.45	414.2



Ilustración 15. Canaleta Parshall 36" Desarenador

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 28 de 68

La PTAR Chía 2 cuenta en esta canaleta con un sensor de nivel ultrasónico “Pulsar Ultra 3”, el cual mide el nivel de lámina de agua y por correlación muestra el caudal de operación. El cual deberá ser registrado cada 3hrs en el formato de operación FR-OPER-004-2018 - Registro Caudal por Sensor de Nivel.

Semanalmente se debe limpiar las paredes, piso y equipo de medición para evitar la acumulación de segmentos y residuos, así como también la proliferación de insectos en estas, para esta actividad se podrá utilizar una escoba o cepillo plástico de mango largo.

3.3.3. Canales de Desarenado – Desengrasado

La siguiente parte del desarenador cuenta con dos canales independientes de desarenado-desengrasado, los cuales cuentan con 2 juegos de compuerta stop log de 40x40” y 2 juegos de compuerta deslizante de 28” para la apertura y cierre de cada canal



Ilustración 16. Canales de Desarenado – Desengrasado con sus puentes barredores

El barredor opera de manera automática de forma continua (24hrs x 7 días), en la operación “marcha adelante” del tablero del barredor avance en el sentido contraflujo y arrastra las arenas o sedimentos al cárcamo de arenas. En modo “marcha atrás” del tablero el barredor avance en el sentido del flujo y arrastra las grasas al cárcamo de grasas.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 29 de 68

En esta zona el operador debe estar realizando seguimiento a que los equipos no presenten una alteración en su operación y con el uso de las medidas de seguridad, EPPs y herramienta menor realizando las limpiezas y retiros de partículas flotantes, basuras u hojas, así como el retiro de grasas que se acopien en otras zonas.

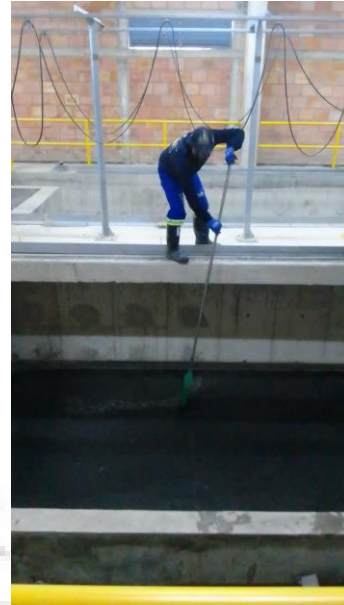


Ilustración 17. Proceso de Limpieza de Partículas sobrenadantes y basura en el desarenador

En la parte final se ubican las dos compuertas de 28" tipo deslizantes y vástago ascendente que dan paso al sedimentador primario. La apertura total de las compuertas de 28" se tiene cuando el vástago tiene una longitud libre de 0.74 metros, y cierre total se da después de 113 vueltas del volante y hasta alcanzar una longitud libre de 0.03 metros en el vástago.

Las grasas caen a la cámara la cual por medio de una tubería PVC de 6" las conduce a dos tanques receptores de 1100Lts de capacidad ubicados en la parte baja del desarenador.

El tiempo de retención hidráulica en el desarenador es de 14.3min.

Se recomienda cada tres (03) meses realizar el lavado de los desarenadores, no simultáneamente, se deben lavar paredes y pisos con una escoba o cepillo plástico y así evitar que se proliferen insectos y malos olores debido a los sedimentos que queden sobre este.

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 30 de 68

3.3.4. Extracción de Arenas

Aproximadamente cada 60 minutos el barredor longitudinal de arenas culmina un ciclo de marcha adelante arrastrando un volumen de arenas al cárcamo de arenas. Para lo cual periódicamente el operador deberá dar encendido al proceso de extracción de arenas.

- Verificar que la bomba de excesos, las bombas de arenas, el clasificador se encuentren energizados y sin alertas.
- Realizar la apertura de la válvula de corte de 4" de ingreso al clasificador de arenas
- Dar encendido al Clasificador de arenas y a la bomba de excesos
- Dar encendido a la bomba de arenas



Ilustración 18. Clasificador de Arenas

Actualmente, se tiene la siguiente programación de encendido en automático de la línea de arenas

	Bomba 1 (Canal Izquierdo)	Bomba 2 (Canal Derecho)
Ciclo 1	ON: 4:00 a.m. OFF: 5:00 a.m.	ON: 5:00 a.m. OFF: 6:00 a.m.
Ciclo 2	ON: 10:00 a.m. OFF: 11:00 a.m.	ON: 11:00 a.m. OFF: 12:00 a.m.
Ciclo 3	ON: 4:00 p.m. OFF: 5:00 p.m.	ON: 5:00 p.m. OFF: 6:00 p.m.
Ciclo 4	ON: 10:00 p.m. OFF: 11:00 p.m.	ON: 11:00 p.m. OFF: 12:00 p.m.

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 31 de 68

Para lo cual se deberá encender el clasificador y la bomba de excesos 4 veces al día 4 a 6 am, 10 a 12 am, 4 a 6 pm y de 10 a 12pm, en caso de que las condiciones de material sedimentable tamaño arena aumenten los ciclos podrán ser ajustados garantizando que no se trabajen ambas bombas en simultaneo, y podrán aumentar de manera automática hasta en 8 ciclos en el timer del tablero de operación de las bombas. Se podrá aumentar la frecuencia de extracción conforma a las condiciones del afluente, teniendo como intervalo máximo el establecido en el presente manual.

Al finalizar el proceso proceder a apagar bomba si se encuentra en manual, si se encuentra en modo automático verificar que efectivamente se apague la bomba, dar cierre a la válvula de 4" y posterior dar apagado al clarificador y a la bomba de excesos.



Ilustración 19. Tablero de Control y Operación Bomba de Excesos de la extracción y clasificación de arenas.

Al realizar la operación registrar el proceso y sus condiciones de operación en el formato FR-OPER-011-2018 - Control Extracción de Arenas

Periódicamente se deberá realizar la inspección y mantenimiento preventivo a las cadenas y guayas sumergidas de reja deslizante, canasta de gruesos, bombas de arenas, bomba de lodos primario, bomba de excesos.

3.4. Sedimentador Primario

La sedimentación primaria es de tipo floculante, este componente es con el objeto de mejorar el proceso biológico y generar un ahorro en el consumo de oxígeno.

En el tanque se tienen dos barredores longitudinales de operación automático de marcha adelante barren los sedimentos a los cárcamos de lodos primarios. Se debe

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 32 de 68

verificar a lo largo del día y noche que su operación sea continua en modo automático y el tablero no marque alguna falla, el ciclo de operación es de 43 min (21.5 min marcha adelante y 21.5 min marcha atrás arrastrando el lodo al cárcamo), con un tiempo de retención hidráulico de 1.10 hr.

En el otro extremo se tienen 3 juegos de compuertas.

Una compuerta de 27" en el costado oriental, la cual corresponde a la compuerta del alivio en temporada de lluvias, su apertura total se da en 113 vueltas giro anti horario hasta una longitud de 88cm en el vástago, y el cierre total cuando el vástago ascendente tiene una longitud de 15.5cm. Su operación es para alivio en temporada de lluvias y conforme a la caracterización y recomendación tiene apertura gradual.

El agua a tratar pasa hacia una cámara de reparto con dos compuertas de 20", la apertura total se tiene con un longitud de vástago de 64 centímetros, con 80 vueltas se da cierre, hasta una longitud de vástago de 12 centímetros. La válvula de la derecha da paso a los reactores 1 y 2, y la válvula izquierda a los reactores 3 y 4 (actualmente únicamente al reactor 3).



Ilustración 20. Válvulas de compuerta de 20" de Paso de Tratamiento Primario a Reactores

Mientras se realiza la construcción del cuarto tren, la compuerta de la izquierda encargada del paso del caudal a reactor 3 y 4, se recomienda con un cierre del 50%, de longitud de vástago de 38 centímetros.

Se deberá realizar la inspección a los barredores verificando, cada 3 horas, que en su operación se encuentren los tableros sin falla, se encuentre el equipo en modo automático y realicen su barrido, Realizando el registro en el formato FR-OPER-007-2018 - CheckList Operación Trat Primario

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 33 de 68

Cada semana se deberá realizar el lavado de las canales del sedimentador primario.



Ilustración 21. Lavado de las canales del Sedimentador Primario.

A lo largo de la jornada diurna (6.00 am a 6.30pm) se deberá realizar el retiro de partículas flotantes, hojas, basuras, palos, grasas.



Ilustración 22. Proceso de Limpieza sobrenadantes Sedimentador Primario.

3.4.1. Purga de Lodos Primario

Los cárcamos de lodos tienen cada uno una bomba sumergible SL1.30.A40 configuradas en operación automática para el retiro de lodo hacia el digestor operando cada bomba opera en 3 ciclos diarios. Se podrá aumentar la frecuencia de extracción o purga conforma a las condiciones del afluente, teniendo como intervalo máximo el establecido en el presente manual.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 34 de 68

	Bomba 1 (Canal Izquierdo)	Bomba 2 (Canal Derecho)
Ciclo 1	ON: 5:00 a.m. OFF: 6:00 a.m.	ON: 5:00 a.m. OFF: 6:00 a.m.
Ciclo 2	ON: 1:00 p.m. OFF: 2:00 p.m.	ON: 1:00 p.m. OFF: 2:00 p.m.
Ciclo 3	ON: 9:00 p.m. OFF: 10:00 p.m.	ON: 9:00 p.m. OFF: 10:00 p.m.

Para lo cual el operador debe dar apertura y cierre de las válvulas de 4"

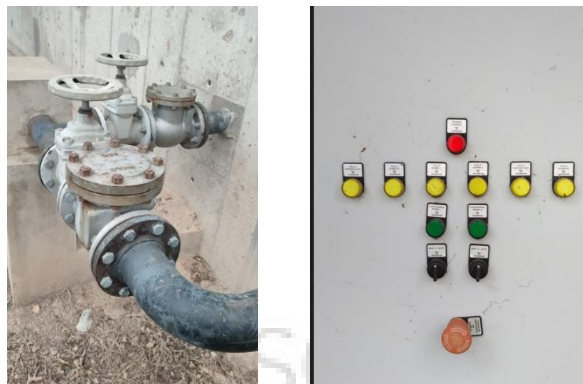


Ilustración 23. Fotografía Izquierda Válvulas de Purga de Lodos Primario. Derecha Tablero bombas de Purga Primario

Al realizar la operación registrar el proceso y sus condiciones de operación en el formato FR-OPER-012-2018 - Control Purga Lodos.

3.5. Reactores

Los tres reactores tiene una capacidad de aproximadamente 6,400m³, un tiempo de retención hidráulico de 14.6 horas aproximadamente cada uno, donde se produce el licor de mezcla (LM)



Ilustración 24. Fotografía Reactor de Aireación Extendida en condición estabilizado

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 35 de 68

Un reactor estabilizado tiene un color marrón y un olor similar a tierra húmeda, en el cual se pueda visualizar partículas o sólidos en el agua, y cuyo índice volumétrico IVL este entre 80 y 140, con unos solidos sedimentables a 30 min de 120 a 450 ml/L bajo el cono de Imhoff.

EL nivel de oxígeno disuelto en el reactor debe estar entre 2 a 8 mg/L O₂.

El ayudante debe verificar y preservar que no se tengan basuras, hojas o elementos flotantes en el tanque, así como la evidencia de un comportamiento típico.



Ilustración 25. Cono de Sedimentación de Imhoff de un Reactor estabilizado después de 30min

3.5.1. Sopladores Reactores

En la caseta de sopladores reactor 1 y 2 se tienen 3 sopladores de 100 HP y 2 sopladores de 60HP, para las condiciones actuales se requiere la operación 24x7 de 2 sopladores de 100 HP + 1 de 60HP, los cuales son alternados cada 12 horas.

Su encendido se realiza presionando el botón verde de ON, su apagado se realiza al presionar el botón rojo OFF y luego de 1 min volverlo a presionar.



Ilustración 26. Fotografía master de sopladores Kaesser

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 36 de 68

En la caseta de sopladores reactor 3 se tiene 1 soplador de 100 HP y 1 soplador de 60HP, para las condiciones actuales se requiere la operación 24x7 de 1 soplador de 100 HP + 1 de 60HP, se recomienda gestionar el proceso de compra de los equipos de back-up.

Los ciclos de operación deben ser registrados cada 3 horas en el formato de control FR-OPER-003-2018 - Operación Sopladores.

El aire generado por lo sopladores es conducido a las líneas de aire (tubería en acero de color azul), la cual cada seis (06) meses se deberá dar un proceso de purga de la línea dando cierre a las válvulas de paso a los difusores y dar a apertura de las válvulas de 1" para purga de la tubería, durante 5 minutos.



Ilustración 27. Purga de 1" en líneas de aire.

3.5.2. Sensores de Oxígeno Disuelto

Cada tres horas (03) se deberá realizar el registro del nivel de oxígeno disuelto en los reactores y registro en el formato FR-OPER-005-2018 - Registro Sensores de Oxígeno Reactores

3.5.3. Agitadores

Los 9 agitadores son de operación continua 24x7, cada 3 horas se debe hacer seguimiento de que no presente falta o alerta alguna en los tableros de control, y cada mes se deberán subir para la limpieza de hélices y guaya.

Cada 3 horas se deberá realizar seguimiento e inspección a los procesos del tratamiento secundario registrando la información en el formato FR-OPER-008-2018 - CheckList Operación Trat Secundario.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 37 de 68

3.6. Sedimentador Secundario

Realizar continuamente el recorrido por todos los tanques realizando el retiro de partículas flotantes, hojas, basuras, palos.



Ilustración 28. Proceso de retiro de sobrenadantes y partículas flotantes en los Sedimentadores secundarios

Se deberá realizar la inspección del vertedero de salida del efluente clarificado y de ser necesario proceder a su lavado el cual deberá realizarse cada semana.

3.6.1. Bomba de Espumas

Realizar la inspección de la cámara de espumas, en caso de encontrar espuma, se da inicio a la operación en modo manual diluyendo las espumas con agua clarificada y activando el sistema de bombeo, conforme a la formación de espumas y su acumulación en la cámara de espumas



Ilustración 29. Cámara de Espumas y Tablero de Operación

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 38 de 68

Para dilución se deberá encender la bomba de lavado, ver página 41, abriendo completamente las purgas del filtro banda (Ilustración 30), la bomba de excesos encendida en modo automático, las válvulas de 1 ½" del filtro banda y la mesa espesadora cerradas y abriendo las 3 válvulas ¾" de cada cámara.



Ilustración 30. Válvulas de Purga en Filtro Banda y Reguladoras de presión

El efluente clarificado de los sedimentadores secundarios, pasa por los vertederos triangulares perimetrales.



Ilustración 31. Efluente Clarificado resultado del tratamiento secundario

Este efluente en cada sedimentador pasa a una cámara de reparto y por tubería es conducido al tanque de contacto.

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 39 de 68

3.7. *Tanque de Contacto*

Estructura donde se garantiza una desinfección para la eliminación de patógenos (coliformes) con la adición de una solución de cloro gaseoso, una mezcla rápida y una mezcla lenta con un periodo de retención de veintitrés (23) minutos.

El ayudante deberá realizar continuamente el recorrido por todos los tanques realizando el retiro de partículas flotantes, hojas, basuras, palos; y cada seis (06) meses realizar el lavado del tanque de contacto.

3.7.1. *Planta de Servicio*

La planta de servicio realiza el filtrado al efluente tratado en la PTAR Chía 2 para su uso en la mezcla de polímero y cloro gaseoso para lo cual, la planta dispone de tres cuerpos filtrantes y dos bombas.



Ilustración 32. Cuerpos Filtrantes de la Planta de Servicio

La operación del mismo es continua 24x7, y cada 24 horas se debe de realizar el proceso de retro lavado y cambio de bomba.

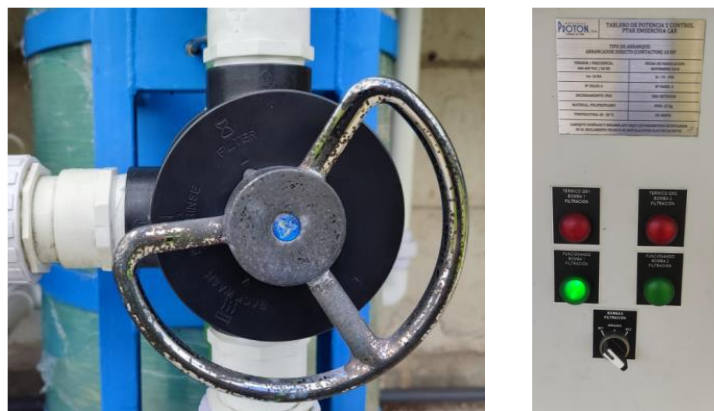


Ilustración 33 Válvula Multipropósitos de cuerpo filtrante (fotografía izquierda) tablero de planta de servicio (fotografía derecha).

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 40 de 68

El proceso de retro lavado consiste en apagar la bomba, girar las tres válvulas multipropósito a lavado “back wash” encender el equipo de bombeo por 12 minutos, luego apagar girar las válvulas a enjuague “fast rinse” encender bomba por 3 minutos, nuevamente apagar girar a modo de filtrado “filter” y encender la bomba que inicia ciclo de operación.

3.7.2. Caseta de Cloración

En la caseta de Cloración debemos garantizar que la presión de agua en la entrada sea de 40 psi



Ilustración 34. Manómetro de presión Manifold mezclador de cloro gaseoso.

Antes de Ingresar a la caseta verificar que las alarmas externas e internas no estén activadas, implementar los EPPs acordes a la manipulación de gas cloro



Ilustración 35. Recomendaciones de Seguridad en la caseta de cloración

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 41 de 68

Verificar que la dosificación se encuentre conforme a lo requerido, en la operación del gas cloro todos somos vigías de nuestra seguridad, se recomienda inspeccionar cada hora la alarma externa, así como el detector de fugas y la presión de agua en el sistema de mezcla.



Ilustración 36. Dosificador de gas cloro

La dosificación de gas cloro debe estar en el orden de 2 a 5 mg/L de efluente, generando un cloro residual en el vertedero menor a 0.2 mg/L y menor a 0.1mg/L en el cabezal de descarga. Una vez se requiera el cambio del cilindro de gas cloro, la actividad deberá ser realizada conforme al procedimiento y protocolo establecido por el proveedor manteniendo así condiciones seguras y evitando posibles fugas.

3.7.3. Bomba de Lavado



Ilustración 37. (a) Bomba de Servicio (b) Tablero Bomba (c) Cuerpo Filtrante

Bomba para el caudal de servicio #2, este caudal es principalmente, para la red de lavado del filtro-banda, mesa espesadora, una red de 4" que pasa por un filtro con una presión 60 psi mínimo, y una segunda red de 1 ½" para alimentar las tres

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 42 de 68

tuberías de dilución de las cámaras de espumas en los sedimentadores secundarios.

Cuando se encienda se debe garantizar que las dos válvulas línea de purga y regulación de caudal, en la caseta filtro-banda, estén totalmente abierta, dos purga 1 ½" y 1",



Ilustración 38. Válvulas de Purga en Filtro Banda y Reguladoras de presión

Y posterior regular la presión al proceso que se requiera operar.

3.8. Cabezal de Descarga Vertimiento Efluente Clarificado

El cabezal de descarga y su canal disipadores de entrega deberá de ser lavada cada 2 semanas cepillando el piso y las paredes del mismo.

3.9. Caseta RAS WAS



Ilustración 39. Manifold Succión RAS bomba S1.4

En la caseta RAS WAS en la parte superior se ubican los tableros de control RAS y control WAS, en la parte inferior los Manifold de succión e impulsión (recirculación de lodo RAS a reactores y purga de lodo WAS a digestor)

Como se observa en la Ilustración 39, se tiene un Manifold de 20" con 3 salidas de 10" (sistema RAS) y 2 salidas de 4" (sistema WAS).

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 43 de 68

3.9.1. Retorno de Lodos “RAS” a Reactores

El sistema RAS en la etapa actual requiere una bomba S1.40, con capacidad de bombear de 100 a 120 lps, cuyas válvulas de corte en succión e impulsión son de 10” y se abren o cierran en su totalidad con 43 vueltas.

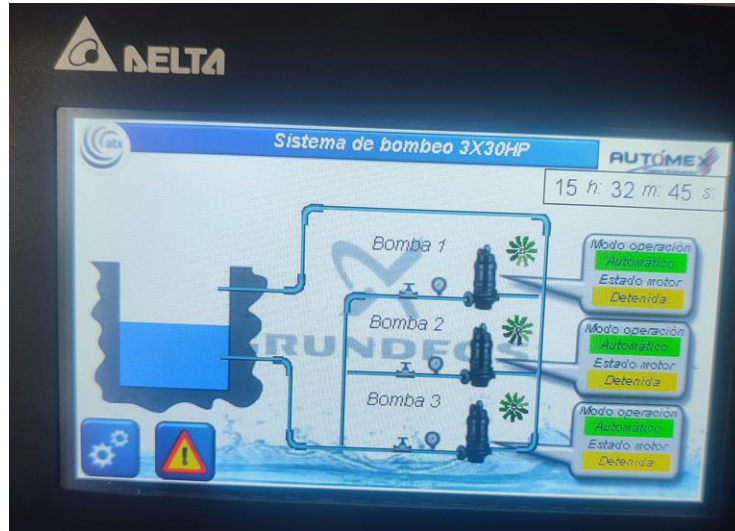


Ilustración 40. Vista Pantalla Digital de Programación bombeo RAS 1 (Reactor 1 y 2)

El tablero RAS tiene una pantalla digital que permite visualizar las bombas instaladas (3 bombas en RAS 1 y 2 en RAS 2), así como el modo de operación “automático/manual” y el estado de motor “encendido/detenida/en falla”

El operador y el ayudante deberán garantizar el aseo y buen estado de las válvulas y las casetas en sus dos niveles.

Se recomienda realizar cada 12hrs la toma de muestra de SST, SSV, SSed. Así mismo disponer en planta el equipamiento para tomar cada 3 días DBO5.

Garantizando un reactor estabilizado con color marrón y un olor similar a tierra húmeda, en el cual se pueda visualizar partículas o sólidos en el agua, y cuyo índice volumétrico IVL este entre 80 y 140, con unos solidos sedimentables a 30 min de 120 a 450 ml/L bajo el cono de Imhoff.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 44 de 68

3.9.2. Purga de Lodos “WAS” a Digestor

El sistema WAS en la etapa actual requiere una bomba MTB, con capacidad de bombear de 1 lps, presión de trabajo de 10 a 20 psi, cuyas válvulas de corte en succión e impulsión son de 4” y se abren o cierran en su totalidad con 23 vueltas.

Con el fin de mantener un número óptimo de microorganismos, se realiza la “purga” o el bombeo de lodo activado en exceso hacia el digestor de lodos, la cual se recomienda realizar siempre que el volumen de sólidos sedimentables en los reactores para una muestra a 2m de profundidad este superior a los 450mL/L



Ilustración 41. Manifold sistema WAS

No se recomienda mantener una operación automática de las WAS ya que dependiendo de las condiciones de DBO, SSVLM el caudal de purga diario puede variar. Sin embargo, siempre una PTAR estabilizada deberá **purgar lodos todos los días.**

3.10. **Digestor de Lodos**

El ayudante debe verificar y preservar que no se tengan basuras, hojas o elementos flotantes en el tanque, así como la evidencia de un comportamiento típico, que corresponde a una buena distribución de la salida de aire de los difusores sobre el manto de lodos, el color superficial del lodo deberá corresponder a café claro sin evidencia de todo gris o negro y no presentar malos olores ni formación de exceso de espuma flotante

3.10.1. Sopladores Digestores

En la caseta de sopladores de lodos se tienen 4 sopladores de 100 HP y, para las condiciones actuales se requiere la operación 24x7 de 2 sopladores de 100 HP, los cuales son alternados cada 12 horas. Su encendido se realiza presionando el botón verde de ON, su apagado se realiza al presionar el botón rojo OFF y luego de 1 min

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 45 de 68

volverlo a presionar, ver Ilustración 26. El aire generado por lo sopladores es conducido a las líneas de aire (tubería en acero de color azul), la cual cada seis (06) meses se deberá dar un proceso de purga de la línea dando cierre a las válvulas de paso a los difusores y dar a apertura de las válvulas de 1" para purga de la tubería, durante 5 minutos.

3.11. Caseta Filtro Banda

El lodo digerido, será estabilizado en la caseta filtro banda, este lodo digerido es succionado a una altura de 1/3 h del tanque con una bomba de lodo digerido.



Ilustración 42. Bombas de Lodo Digerido

Se recomienda el encendido de sistema día de por medio en un lapso de 3 a 4 horas, sin embargo, se podrá aumentar la frecuencia de extracción conforma a las condiciones del lodo digerido, teniendo como intervalo máximo el establecido en el presente manual.



Ilustración 43. Equipo EMO de Floculador, Filtro banda, Mesa Espesadora y Tornillo Transportador

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 46 de 68

Previamente dar arranque a la bomba de servicio 2, Bomba de Lavado, mediante la apertura o cierre de las válvulas de control del equipo y la red regular la presión de agua de lavado de 60 psi al filtro banda, el equipo con su compresor auxiliar regulara automáticamente la presión de la bandas 60 psi.



Ilustración 44. Manómetros Presión de Bandas del Equipo EMO



Ilustración 45. Manómetros Presión de Bandas y Agua de Lavado del Equipo EMO

Posteriormente, proceder a la energización del tablero, la verificación de la no presencia de fallas, así como que todos los procesos del equipo se ubiquen en modo automático, y oprimir el botón de “marcha de ciclo”.

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 47 de 68



Ilustración 46. Tablero de Operación Equipo EMO (Espesamiento, Deshidratación)

Al dar encendido al ciclo, dar apertura a la válvula de la bomba de lodo digerido a operar B1 o B2, y dar su arranque en el tablero, de manera automática el dosificador de polímero y la mesa inicia la mezcla del polímero con el lodo digerido iniciando su proceso de mezcla, espesamiento y deshidratación.

En la estación de polímero debemos verificar una presión de 2 psi de agua de servicio, y un caudal de agua filtrada proveniente de la planta de servicio de 1000 a 1500 litros por hora (l/h), y que el equipo no presente alerta en su preparación y dosificación.



Ilustración 47. Tablero Dosificador de Polímero (Izquierda) Válvula de Presión Caudal para Solución de Polímero (Derecha)

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 48 de 68



Ilustración 48 Pantalla del dosificado

En la ilustración anterior se tiene una dosificación de 2.0 g/L, se registra un caudal de ingreso de 1063 litro por hora y una capacidad de solución de polímero del 49% de la capacidad del equipo (1100Litros).

Una vez preparado el polímero la bomba dosificadora lo inyectara a una velocidad de 1100 a 2000 litros por hora, para velocidad #5 en el tablero para el control de polímero.

Durante la operación puede ser necesario emplear el volante de lavado en el filtro de caudal y en los equipos, dando apertura a la válvula de purga y dando 5 vueltas al mismo rápidamente.



Ilustración 49 Volante de lavado del equipo

El equipo de manera automática generara el lodo estabilizado

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 49 de 68



Ilustración 50. Tratamiento de Lodo

Un lodo deshidratado y estabilizado, un tiene una consistencia similar a la arcilla o plastilina, donde al manejarlo no debe de adherirse a la mano.

Posterior al proceso, damos Turn Off o modo 0 a la bomba de lodo digerido, le damos, parar ciclo al equipo de filtro banda y se inicia automáticamente a apagar sus procesos e iniciar el lavado del equipo por 5 min, posterior a ese tiempo realizaremos la limpieza del equipo lavando y purgando el sistema.

Finalizado el lavado se realiza la limpieza del cuarto y sus excesos, cada 8 días deberemos hacer el engrase con grasa a base de litio. Se considera importante completar la instalación de rejillas en los cárcamos de la zona filtro banda.

3.12. Elevadora de Excesos

Los **excesos de agua** en el digestor y los residuos líquidos del proceso de estabilización son conducidos a la planta elevadora de excesos, donde se tiene una bomba sumergible para la recirculación de esta agua hacia el sedimentador primario. La cual opera en modo automático por nivel (nivel de arranque 1,00 y nivel de pozo seco 0.70m)



 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 50 de 68



Ilustración 51 Planta Elevadora de Excesos

Diariamente, el operador de planta deberá realizar la dilución de la espuma que se acumule en la cámara de excesos para poder realizar su bombeo, se recuerda que la bomba de excesos son para succión de agua residual por lo cual, los excesos de espumas que lleguen a esta cámara deberá constantemente, diluirse con agua, de lo contrario la espuma activará el sensor de nivel de la bomba y esta trabajará en seco al succionar el agua en el pozo dejando la espuma, lo cual podría generar daños en la bomba, razón por lo cual se recalca la importancia de verificar el nivel de espuma a diario y diluirla para su succión, ya que una acumulación de espumas en la cámara puede generar desbordamiento.



Ilustración 52 Dilución de Espumas

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP- 001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 51 de 68

Las pasarelas se deben lavar con agua solamente y cepillo de cerda dura cada 8 días, o en su defecto mantenerlos libres de polvo. Así mismo el piso de las casetas y subestaciones deberá ser barrido dos veces a la semana.

Respecto a la manipulación de las compuertas tener presente la longitud de operación de los vástagos (longitud de apertura y cierre), así como el número de vueltas ya que el aumento de torque generará sobre-esfuerzos en los vástagos, las pasarelas o platinas de soporte afectando y dañando los elementos (pernos, platinas, vástagos) o las pasarelas.

Cada dos días se deberá realizar jornada de limpieza y desinfección de barandas y pasarelas.

Considerando que los jarillones sobre los cuales se ubican las tuberías de descarga y los tres cabezales de descarga (1 agua clarificada, 1 alivio lluvias y 1 alivio de emergencia), fueron obras ejecutadas por otro contratista, cada treinta días se deberá verificar su condición de estabilidad verificando el movimiento en masa o socavación del jarillón, dado el precedente de movimiento y falla identificado en la puesta en marcha.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 52 de 68

4. Control Operacional

4.1. Bitácora de Condiciones

Se deberá contar en la planta con un libro de actas foliado en el cual diariamente se realizará el registro de condiciones anómalas en la operación, como por ejemplo:

«28 de diciembre de 2022, se realizada lavado al tanque de contacto»

« 2 de enero de 2023, se evidencia un caudal combinado por la época de lluvia, donde se evidencia un color más claro en el afluente, con un gran porcentaje de gruesos y material de escorrentía»

«3 de febrero de 2023, se evidencia un afluente de color negro oscuro con un fuerte olor a descomposición»

«9 de febrero de 2023, se presentan fluctuaciones de energía generando picos de encendido y apagado de las plantas generadoras de emergencia»

«10 de febrero de 2023, se realizada lavado al canal izquierdo del desarenador»

Entre otras.

4.2. Parámetros de Control

4.2.1. Índice Volumétrico en Reactores

Como parámetro de control y caracterización del lodo activado se deberá determinar cada 12 horas el cono de sedimentación Imhoff y validar que el porcentaje de sólidos sedimentables después de 30 minutos sea entre 120 y 450 ml/L.

Así mismo cada 24 horas se deberá caracterizar el IVL de los reactores, validando que se encuentre entre 80 y 140, donde el índice volumétrico (IVL) se calcula como:

$$IVL = \frac{SSed \text{ mL/L}}{SST \text{ mg/L}} * 1000$$

En caso de tener una carencia de licor de mezcla (SSed menor a 120 mL/L) aumentar el tiempo de rebombeo RAS, en caso de tener exceso (mayor a 450mL/L) aumentar el tiempo de purga.

Si se tiene un IVL superior a 150 se relacionan con crecimiento filamentoso y mala sedimentación de la biomasa.

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 53 de 68

4.2.2. Condiciones Físico Química en los Reactores

Se deberá controlar un pH entre 6.5 y 8.50, para el sistema de lodos actividades, y un oxígeno disuelto sea superior a 2 mg/L.

4.2.3. Caracterización físico Química de los procesos

De forma adicional cada 24 horas se deberá de caracterizar el agua en cada proceso tomado:

- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Demanda Biológica de Oxígeno (DBO₅)
- Temperatura
- Solidos suspendidos totales (SST)
- Índice Volumétrico
- pH
- Oxígeno Disuelto
- Grasas y Aceites
- Sólidos sedimentables (SSED)

En el tanque de contacto se deberá controlar el cloro residual en el vertedero de salida (<0.2 mg/L) así como cada tres 3 días realizar la caracterización de coliformes totales verificando la eliminación de patógenos.

4.3. **Formatos de Control Operacional**

FR-LAB-001-2018 - Control Afluente y Efluente Parámetros Insitu

   		PTAR CHÍA II					FR-LAB-001-2018				
		FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA					V.01 (DIC-2022)				
REGISTRO Y CONTROL PARAMETROS INSITU AFLUENTE VS EFLUENTE											
Dia	Hora	Afluente en Camara de Gruesos				Efluente en Tanque de Contacto					Observaciones
		pH	DQO (mg/L)	SST (mg/L)	GyA (mg/L)	pH	DQO (mg/L)	SSed (mL/L)	SST (mg/L)	GyA (mg/L)	
14/Ene/23	10:14 a.m.	7.1	628	130	40.2	6.3	51	0.1	27	0.5	Eficiencia del 90% Revisar hay aumento de acidez
15/Ene/23	9:02 a.m.	7.0	132	134	4.43	7.5	50	0.1	24	<0.5	

En el formato se registra y compra la eficiencia de proceso con los parámetros insitu de resultado inmediato pH, DQO, SST, Grasas y Aceites, se llevará el registro diario realizando dos jornadas de muestreo.

FR-LAB-001-2018 - Control Afluente y Efluente Parámetros Insitu

El formato FR-LAB-002-2018, toma los datos del FR-LAB-001 e incorpora parámetros de laboratorio (DBO₅ y Coliformes Totales).

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023)
		Pág. 54 de 68

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA C.A. 1000100000001  CNIR  ASOCHIR  MUNICIPIO DE CHÍA														PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA										FR-LAB-002-2018 V.01 (DIC-2022)	
REGISTRO Y CONTROL PARAMETROS AFLUENTE VS EFLUENTE																									
Día	Hora	Afluente en Camara de Gruesos					Efluente en Tanque de Contacto							Observaciones											
		pH	DQO (mg/L)	DBO ₅ (mg/L)	SST (mg/L)	GyA (mg/L)	pH	DQO (mg/L)	DBO ₅ (mg/L)	Coliformes (NMP/100mL)	SSed (mL/L)	SST (mg/L)	GyA (mg/L)												

El cual deberá contar con una toma de muestra dos (02) veces a la semana.

FR-LAB-003-2018 - Control Procesos

En este formato se registrará los puntos de control con su caracterización físico química.

	PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	FR-LAB-003-2018 V.01 (DIC-2022)
REGISTRO Y CONTROL PARAMETROS PROCESOS		

TANQUE: Reactor 1 - Salida

Día	Hora	pH	DQO (mg/L)	DBO ₅ (mg/L)	SSed (mL/L)	SST (mg/L)	GyA (mg/L)	Observaciones
10/Ene/23	11:25 a.m.	7.22	23	40	0.80	<5	<8.0	

FR-OPER-001-2018 - Bombeo EBAR

Durante el día y noche realizar seguimiento cada 3hrs, registrando (1) Día de lectura (2) Hora de la lectura (3) Modo de Operación, el operador deberá marcar con una X si la bomba activa esta en modo automático o modo manual (4) Nivel de agua, corresponde a la lectura en tablero del nivel de agua registrado por el sensor electrónico (5) Caudal registrar el caudal instantáneo registrado y el acumulado parcial (6) en caso de observar una eventualidad registrarla como por ejemplo: "falta de energía" "Bomba con falla", "Bombas Off por pozo en seco"

	PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	FR-OPER-001-2018 V.01 (DIC-2022)
REGISTRO Y CONTROL BOMBEO INICIAL (EBAR)		

Día	Hora	Modo Operación		Nivel de Agua (m)	Bomba Activa?			Caudal		Observaciones
		Manual?	Auto?		B1	B2	B3	Inmediato (l/s)	Acumulado (m³)	
12/Ene/23	10:00 P.m.		X	2.40	X			223.9	13565.80	
13/Ene/23	12:05 am	-	-	1.24	-	-	-	-	15911.26	Bombeo Parado Nivel Seco
13/Ene/23	3:07 a.m.		X	2.55			X	212.5	17207.26	Se tiene bajo caudal Se tuvo falla de luz 5min
13/Ene/23	6:02 a.m		X	3.42			X	234.6	19637.36	

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 55 de 68

FR-OPER-002-2018 - Bombeo RAS

Formato de control del caudal de recirculación registrando lo medido por los Macromedidores de 16" y las condiciones de operación observadas en el tablero.

				PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	FR-OPER-002-2018 V.01 (DIC-2022)
REGISTRO Y CONTROL BOMBEO RECIRCULACIÓN DE LODOS RAS					

CASETA RAS WAS 1

Día	Hora	Modo Operación		Bomba Activa			Caudal		Observaciones
		Manual?	Auto?	B1	B2	B3	Inmediato (l/s)	Acumulado (m³)	
13/Ene/23	8:38 AM		X		X		112.3	43567.8	

FR-OPER-003-2018 - Operación Sopladores

Formato de control operación de los sopladores en las tres casetas, donde se debe realizar seguimiento cada 3hrs, registrando (1) Día de lectura (2) Hora de la lectura (3) El serial del soplador operando y la presión del aire generado (6) en caso de observar una eventualidad registrarla como por ejemplo: "falla de energía" "Soplador con falla", "se vuelven a encender por falla pico de energía", "se presenta un alerta en la tarjeta del soplador 10XX", "el soplador 10XX presenta un ruido extraño", entre otros, así mismo registrar los cambios que se realicen "se cambia soplador 1045 por 1046".

Registre todo cambio que realice cada alternancia de equipos, el encendido o apagado

				PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	FR-OPER-003-2018 V.01 (DIC-2022)
REGISTRO Y CONTROL OPERACIÓN SOPLADORES					

CASETA SOPLADORES Reactor 1 y 2

Día	Hora	Soplador		Soplador		Soplador		Soplador		Observaciones
		Serial	Presión (psi)	Serial	Presión (psi)	Serial	Presión (psi)	Serial	Presión (psi)	
13/Ene/23	6:00 a.m.	1045	9.47	1048	9.36	1050	9.12			Se apaga soplador 1045 y 1048
13/Ene/23	6:00 a.m.	1046	9.32	1051	9.23	1050	9.12			Se enciende soplador 1046 y 1051
13/Ene/23	9:00 a.m.	1046	9.24	1051	9.28	1050	9.17			Soplador 1050 alarma mantenimiento

FR-OPER-004-2018 - Registro Caudal por Sensor de Nivel

Formato para el control de caudal de los sensores de nivel, en el cual se realiza seguimiento cada 3hrs, registrando (1) Día de lectura (2) Hora de la lectura (4) Caudal registrar el caudal instantáneo registrado y el acumulado parcial (6) en caso de observar una eventualidad registrarla como por ejemplo: "falla de energía" "No se registra lectura, por mantenimiento o limpieza"

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 56 de 68

	PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA REGISTRO Y CONTROL CAUDAL EN CANALETAS PARSHALL 36"	FR-OPER-004-2018 V.01 (DIC-2022)
---	---	-------------------------------------

Día	Hora	Desarenador		Tanque de Contacto		Observaciones
		Inmediato (l/s)	Acumulado (m³)	Inmediato (l/s)	Acumulado (m³)	
13/Ene/23	7:30 am	237.95	433650.3	150.31	311057.6	

FR-OPER-005-2018 - Registro Sensores de Oxigeno Reactores

Formato en el cual el operador cada 3 horas digita los niveles de oxígeno disuelto y la temperatura tomados por los sensores FDO 700

   		PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA REGISTRO Y CONTROL OXIGENO DISUELTO (REACTORES)										FR-OPER-005-2018 V.01 (DIC-2022)								
Día	Hora	Reactor 1 Sensor 1 (R1.1)		Reactor 1 Sensor 2 (R1.2)		Reactor 1 Sensor 3 (R1.3)		Reactor 2 Sensor 1 (R2.1)		Reactor 2 Sensor 2 (R2.2)		Reactor 1 Sensor 3 (R2.3)		Reactor 3 Sensor 1 (R3.1)		Reactor 3 Sensor 2 (R3.2)		Reactor 3 Sensor 3 (R3.3)		Observaciones
		O ₂ (mg/L)	T°	O ₂ (mg/L)	T°	O ₂ (mg/L)	T°	O ₂ (mg/L)	T°	O ₂ (mg/L)	T°	O ₂ (mg/L)	T°	O ₂ (mg/L)	T°	O ₂ (mg/L)	T°	O ₂ (mg/L)	T°	

FR-OPER-006-2018 - CheckList Operación Pretratamiento

Formato para registrar el check list de seguimiento y operación, verificando cada 3 horas las condiciones mismas de los equipos y procesos.

Registrado:

1) Día de lectura (2) Hora de la lectura (3) Registre las condiciones de operación de la cuchara bivalva (4) registre las condiciones de operación de las rejas mecánicas A y B (5) registre las condiciones de operación del tornillo horizontal (6) registre las condiciones de operación de los barredores canal izquierdo y derecho (7) en caso de observar una eventualidad registrarla como por ejemplo: "falta de energía" " falla en el equipo", "ruido atípico en la operación"

	PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA REGISTRO Y CONTROL - OPERACIÓN PRETRATAMIENTO	FR-OPER-006-2018 V.01 (DIC-2022)
---	---	-------------------------------------

Check-list Operación Camara de Gruesos y Desarenador

Día	Hora	Cuchara Bivalva	Rejas Mecánicas	Tornillo Horizontal	Barredores	Observaciones
12/Ene/23	7:15 am	Ok	Ok	Ok	Ok	
12/Ene/23	10.20 am	Ok	-	-	-	sin luz s/e-3
12/Ene/23	1.23 pm	Ok	Ok	Ok	Izq Ok - Derecho Off	Se apaga Barredor Derecho para lavado canal

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 57 de 68

FR-OPER-007-2018 - CheckList Operación Trat Primario

Formato para registrar el check list de seguimiento y operación, verificando cada 3 horas las condiciones mismas de los equipos y procesos.

			PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	FR-OPER-007-2018 V.01 (DIC-2022)
REGISTRO Y CONTROL - OPERACIÓN TRATAMIENTO PRIMARIO				

Día	Hora	Long Vástago Compuerta Alivio (cm)	Long vástago Compuerta R1,2 (cm)	Long vástago Compuerta R3 (cm)	Bomba de Excesos. Lamina de Agua (m)	Barredores	Observaciones
10/Ene/23	8:30am	15.5	64	35	0.95	ok	
10/Ene/23	11:24	26	64	35	0.98	ok	por caudal combinado en exceso se abre alivio

Registrado:

1) Día de lectura (2) Hora de la lectura (3) Registre la longitud del vástago de la compuerta de 27" del alivio hacia el río Bogotá (4) y (5) Registre la longitud del vástago de las compuertas de 20" que dan el paso del agua hacia los reactores (6) Registre el nivel de operación de la bomba de excesos, así como si en el momento de la inspección está operando o en espera (7) registre las condiciones de operación de los barredores canal izquierdo y derecho (8) en caso de observar una eventualidad registrarla como por ejemplo: "falta de energía", "falta en el equipo", "ruido atípico en la operación", "bomba en falla", "barredor detenido".

FR-OPER-008-2018 - CheckList Operación Trat Secundario

Formato para registrar el check list de seguimiento y operación, verificando cada 3 horas las condiciones mismas de los equipos y procesos.

			PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	FR-OPER-008-2018 V.01 (DIC-2022)
REGISTRO Y CONTROL - OPERACIÓN TRATAMIENTO SECUNDARIO				

Día	Hora	Barredor Secundario 1	Barredor Secundario 2	Barredor Secundario 3	Agitadores Reactor 1	Agitadores Reactor 2	Agitadores Reactor 3	Observaciones

FR-OPER-009-2018 - CheckList Operación Desinfección y Bomba de Servicio 1

Formato de chequeo y control del tratamiento terciario, bomba de servicio #1 cada 2hrs, se deberá registrar:

(1) Día de lectura (2) Hora de la lectura (3) Peso en bascula (4) Peso de Tara del cilindro (5) Presión de Agua en el Manifold (6) Registre la dosificación de cloro gaseoso (7) Registre que bomba está operando en la planta de filtrado, la cual se

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 58 de 68

deberá alternar cada 24hrs (8) Verifique si a las 10am se realizó el proceso de retro lavado (12min backwash y 3 min fast-rinse). (9) Registre el caudal instantáneo (10) en caso de observar una eventualidad registrarla como por ejemplo: "falta de energía", "ausencia de caudal de solución", "alarma de fuga de cloro".

	PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA REGISTRO Y CONTROL - OPERACIÓN CLORACIÓN	FR-OPER-009-2018 V.01 (DIC-2022)
---	---	-------------------------------------

Check-list Operación Tratamiento Terciario										
Día	Hora	Peso Cilindro (kg)	Peso Tara (kg)	Presión Caudal (psi)	Dosificación Cloro (kg/hr)	Planta de Filtrado Bomba 1 Bomba 2		6AM. Retrolavado. 12min backwash + 3min	Caudal Inmediato T. Contacto (lps)	Observaciones
11/Ene/23	6.15	1234.8	645.8	45	2.5	X			135.8	
11/Ene/23	10.12	1224.9	645.8	-	-		X	OK	98.6	Se realiza lavado filtros
11/Ene/23	14.54	1213.1	645.8	40	2.6		X	-	112.7	

FR-OPER-010-2018 - Control Residuos Cribados

Formato para el registro y control de los residuos de cribado generados en los procesos.

	PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA REGISTRO Y CONTROL - CONTROL RESIDUOS CRIBADOS	FR-OPER-010-2018 V.01 (DIC-2022)
---	---	-------------------------------------

Control de Residuos Cribados									
Día	Hora	Residuos Cuchara Bivalva (m³)	Residuos Rejilla Deslizante (m³)	Residuos Canasta (m³)	Residuos Rejas Mecánicas (m³)	Sobrenadantes Desarenador (m³)	Sobrenadantes Primario (m³)	Sobrenadantes Secundarios (m³)	Observaciones
11/ene/23	6:00 am a 12:00m	25 lonas	6 lonas	N/A	8 lonas				
	12:00m a 6:00pm								
	6:00 pm a 6:00am								

FR-OPER-011-2018 - Control Extracción de Arenas

Formato de control y registro de las horas de operación de la línea de extracción de arenas (bomba de arenas SLV y tornillo compactador o clasificador de arenas) así como los residuos generados.

	PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA REGISTRO Y CONTROL BOMBEO Y RETIRO DE ARENAS	FR-OPER-011-2018 V.01 (DIC-2022)
---	---	-------------------------------------

Día	Hora Encendido	Hora Apagado	Bombeo		Tornillo Compactador	Arenas Compactadas (m³)	Observaciones
			B1	B2			
4/ene/23	8:00am	9:00m	X		Ok	4 lonas	
4/ene/23	9:00am	10:00 am		X	Ok	6 lonas	
4/ene/23	3:00 pm	4:00 pm	X		OK	3 lonas	
4/ene/23	4:00pm	5:00pm		X	Ok	7 lonas	
5/ene/23	8:30am	9:30 am	X		OK	10 lonas	

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 59 de 68

FR-OPER-012-2018 - Control Purga Lodos

Formato de control y registro de las horas de operación de las purgas de lodos, registrando la hora de encendido, apagado y la bomba activada.

	PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	FR-OPER-012-2018 V.01 (DIC-2022)
REGISTRO Y CONTROL BOMBEO PURGA DE LODOS		

Día	Hora Encendido	Hora Apagado	Bomba SL1 30 A40		Bombas MTB 50-200-183				Observaciones
			B1	B2	B1	B2	B1	B2	
11/ene/23	8:00 am	9:00 am	X	X					
11/ENE/23	14:00	16:00			X		X		
11/ENE/23	15.00	16.00	X	X					

En caso de observar una eventualidad registrarla como por ejemplo: "falla de energía" "Bomba en falla"

FR-OPER-013-2018 - Control Bomba de Lavado

Formato de control para validar la condición de encendido de la bomba de lavado y el destino del caudal empleado.

	PTAR CHÍA II FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	FR-OPER-013-2018 V.01 (DIC-2022)
REGISTRO Y CONTROL BOMBEO AGUA DE SERVICIO 2		

Día	Hora Encendido	Hora Apagado	Camara de Espumas			Lavado Filtro Banda	Observaciones
			Secundario 1	Secundario 2	Secundario 3		
11/ene/23	10.00	11.00	si	si	si	no	
12/ene/23	1.00pm	4pm	no	no	no	si	

FR-OPER-014-2018 - Control Tratamiento Lodos

Tres veces por semana realiza el tratamiento y retiro de lodo estabilizado, registrando (1) día de operación (2) hora de encendido (3) hora de apagado (4) registre cual bomba barner fue encendida (5) registre la presión del caudal de lavado que llega al filtro banda (6) Registre la presión del caudal de entrada para la dilución del polímero (7) Registre el caudal de salida del dosificador de polímero (8) registre los metros cúbicos de lodo estabilizado generado (9) registre las condiciones de operación que observe u ocurra en la operación del floculador, filtro banda, mesa espesadora, tornillo (10) Registre cualquier observación, condición del polímero, caracterización del lodo, cambios en el polímero o su dosificación, fallas en la tensión de alimentación o picos de energía, entre otros.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
		V.00 (ENE-2023)
		Pág. 60 de 68
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		

	PTAR CHÍA II	FR-OPER-014-2018
	FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	V.01 (DIC-2022)
	REGISTRO Y CONTROL - CONTROL TRATAMIENTO DE LODOS	

Espesamiento, Estabilización y Deshidratación de Lodo										
Día	Hora Encendido	Hora Apagado	Bomba Lodo Digerido		Presión de Lavado (psi)	Presión Caudal Polímero (bar)	Caudal salida Dilución polímero	Lodo Generado (m³)	Operación Equipo EMO	Observaciones
			B1	B2						
12/Ene/23	2:00pm	5:00pn	x		70	2,5	1750	7 lonas	bien	
14/ene/23	10.00am	12.30		x	60	2.5	1560	5 lonas	Ok	

FR-OPER-015-2018 - Control Aseo y Desinfección

	PTAR CHÍA II	FR-OPER-015-2018
	FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	V.01 (DIC-2022)
	REGISTRO Y CONTROL - CONTROL ASEO Y DESINFECCION	

Día	Hora	Subestación 1	Camara de Gruesos	EBAR	CURTO TIBERO	EBAR	Manifold EBAR	Cabezal Alivio EBAR	Desarenador 1° Piso	Desarenador 2° Piso	Sed Primario	Reactores	Sopladores Reactor 1.2	Sopladores Reactor 3	Sed Secundario 1	Camara de Espuma Sec 1	Sed Secundario 2	Camara de Espuma Sec 2	Sed Secundario 3	Camara de Espuma Sec 3	Cloración	Tanque de Contacto	Subestación 2	Cabezal Avilío Primario	Cabezal Descarga	Digestor	Sopladores Lodos	Caseta Filtros	Elevadora de Exceso	Subestación 3	Observaciones

FR-OPER-016-2018 - Control Visitantes

	PTAR CHÍA II	FR-OPER-016-2018
	FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	V.01 (DIC-2022)
	REGISTRO Y CONTROL VISITANTES	

Día	Hora Ingreso	Hora Salida	Nombre	Doc. Identidad	EPS	ARL	RH	Contacto Emergencia	Firma

FR-OPER-017-2018 – Hoja de Vida Equipos, Control y Seguimiento

En este formato se realiza el check list por equipo validando cada 24 horas sus condiciones propias de operación, horas de trabajo, modo de operación, presenta alguna alerta? Se está realizando un mantenimiento.

	PTAR CHÍA II	FR-OPER-017-2018
	FASE 3. ESTABILIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	V.01 (DIC-2022)
	REGISTRO Y CONTROL HOJA DE VIDA EQUIPO	

PROCESO: Sopladores Lodos MODELO: FBS 660M STC 60 HP

EQUIPO: Soplador Kaeser SERIAL: 1054

DIA	HORA	Estado			N° Hrs de Trabajo	Condiciones de Operación?	Observaciones
		Manual	Auto	Off			
11/ene/23	10.23	X			1436	Alerta Mto	Revisión rodamientos
12/ene/23	14.50			x	1438		
13/ene/23	11.34			x	1438		Se realiza cambio rodamientos
14/ENE/23	9.58	X			1446	ok	
15/ENE/23	2.35PM						Falla por pico de luz

	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 61 de 68

Los formatos pueden ser consultados en el Anexo 03. Formatos de Control Operacional.

5. Inventario de Equipos PTAR Chía 2 Etapa 1

Estructura	Equipo	Cantidad
Camara de Gruesos	Compuerta Deslizante de 42"	1
Camara de Gruesos	Cuchara Bivalva hidráulica capacidad 500 Lt	1
Camara de Gruesos	Rejilla Deslizante	1
EBAR	Canasta de Gruesos	1
EBAR	Bomba de captación sumergible para Agua Residual Marca GRUNDFOS Referencia S2.45.A100.	3
EBAR	Juego válvula anti retorno, unión autoportante y válvula de corte de 20"	3
Línea de Impulsión	Caudalímetro 16" marca Siemens modelo MAG5100W	1
Desarenador	Compuerta Stop Log 32x48	4
Desarenador	Compuerta Stop Log 40x40	2
Desarenador	Compuerta Deslizante de 28"	4
Desarenador	Reja automática para sólidos 1100	2
Desarenador	Tornillo horizontal compactador de arenas	1
Desarenador	Clasificador de arenas tipo helicoidal	1
Desarenador	Bomba sumergible de extracción de arenas marca GRUNDFOS Referencia SLV.25.A25	2
Desarenador	Puente Móvil decantador deposito rectangular	2
Desarenador	Sensor ultrasónico de nivel para canaleta parshall	1
Desarenador	Bomba de excesos clarificador de arenas Barner NE 3 20-1-4-220	1
Sedimentador Primario	Bomba sumergible para Lodos Marca GRUNDFOS Referencia SL1.30.A40	2
Sedimentador Primario	Puente decantador longitudinal sedimentador primario anco recinto interior 8450mm Longitud de recinto 42090mm	2

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 62 de 68

Estructura	Equipo	Cantidad
Sedimentador Primario	Válvula deslizante de 20"	2
Sedimentador Primario	Válvula deslizante de 27"	1
Sedimentador Primario	Juego válvula anti retorno y válvula de corte de 4"	2
Reactores (1, 2, 3)	Sistema de aireación de burbuja fina con difusores (4 parrillas)	3
Reactores (1, 2, 3)	Aceleradores de Flujo Horizontal sumergibles Marca GRUNDFOS Referencia SMG_09_710	9
Reactores (1, 2, 3)	Sensor de oxígeno FDO 700	9
Caseta Sopladores Reactor 1,2	Soplador de tornillo FBS 660M SFC 100 HP marca KAESER	3
Caseta Sopladores Reactor 1,2	Soplador de tornillo FBS 660M STC 60 HP marca KAESER	2
Caseta Sopladores Reactor 3	Soplador de tornillo FBS 660M SFC 100 HP marca KAESER	1
Caseta Sopladores Reactor 3	Soplador de tornillo FBS 660M STC 60 HP marca KAESER	1
Caseta Cloración	Sistema cloración para cloro tipo gaseoso contempla: dosificador, detector de fugas, basculas y accesorios	1
Sedimentadores Secundarios	Puente móvil decantador circular diámetro interior del recinto 32000 mm Diametral	3
Sedimentadores Secundarios	Bomba sumergible de efluentes cámara de espuma tipo vertical Unilift AP50B,50	3
Tanque de Contacto	Sensor ultrasónico de nivel para canaleta parshall	1
Tanque de Contacto	Compuerta Deslizante 63"	1
Tanque de Contacto	Bomba de caudal de lavado mesa espesadora (Barmesa PS1½ -15)	1
Tanque de Contacto	Sistema de Planta de Servicio (4 Filtros, 2 Bombas de servicio e hidroneumático)	1
Digestor de Lodos	Sistema de aireación de burbuja fina con difusores (1 parrilla)	2
Caseta Sopladores Lodos	Soplador de tornillo FBS 660M STC 60 HP marca KAESER	4

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 63 de 68

Estructura	Equipo	Cantidad
Caseta RASWAS 1	Caudalimetro 16" marca Siemens modelo MAG5100W	1
Caseta RASWAS 1	Bomba en pozo seco para aguas residuales sistema RAS Marca GRUNDFOS Ref S1.40.A50.270	3
Caseta RASWAS 1	Bomba en pozo seco para aguas residuales sistema WAS Marca GRUNDFOS Ref MTB 50-200	2
Caseta RASWAS 2	Caudalimetro 16" marca Siemens modelo MAG5100W	2
Caseta RASWAS 2	Bomba en pozo seco para aguas residuales sistema RAS Marca GRUNDFOS Ref S1.40.A50.270	2
Caseta RASWAS 2	Bomba en pozo seco para aguas residuales sistema WAS Marca GRUNDFOS Ref MTB 50-200	1
Caseta Filtro Banda	Tambor espesor más filtro de banda marca EMO NHP 2500	1
Caseta Filtro Banda	Tornillo transportador de los lodos con espiral Marca EMO	1
Caseta Filtro Banda	Mesa espesadora Marca EMO NHP 2500	1
Caseta Filtro Banda	Estación de Polímetros Marca EMO CPA1100	1
Caseta Filtro Banda	Bomba para Lodos Digeridos a Filtro Banda Barner AE-4-100	2
Planta elevadora de excesos	Bomba sumergible para Agua Residual Marca GRUNDFOS Referencia SL1.30.A30	1
Subestación 1	Generador en caso de Emergencia 700 kVA motor doosan DP180LA Generador LEES LA4D	1
Subestación 2	Generador en caso de Emergencia 1160kVA motor Cummins KTA38-G2A Generador LEEGA LA7720	1

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 64 de 68

6. Programa de Mantenimientos Semanales y Periódicos

6.1. Periódicamente

Compuertas	Realizar el engrasado del vástago de la compuerta
Cuchara Bivalva	Cada 2500 horas de operación realizar el cambio de aceite del engranaje del carro de desplazamiento horizontal Cada 1000 horas Inspeccionar el estado de las cuchillas de desgaste, de ser necesario reemplazarlas.
Polipastos	Realizar la inspección de las cadenas así como la lubricación de la cadena y la diferencial para su conservación.
Planta de Servicio	Inspeccionar visualmente el exterior del sistema para evidenciar cualquier cambio. Revisar que no se presenten fugas en las conexiones de los componentes.
	Cada 24 horas realizar el proceso de retro lavado, revisar el estado de funcionamiento de las válvulas del sistema
	Inspeccionar la totalidad de la superficie de los tanques y verificar su correcto estado. Limpiar externamente los tanques.
Sopladores	24 horas después de la puesta en marcha inicial Verificar la tensión en las correas de transmisión
	50 horas después de la puesta en marcha inicial Revisar todas las conexiones eléctricas y ajustarlas si es necesario
Polipasto Mecánico	Realizar la inspección de las cadenas así como jornadas de operación en todos sus modos.
Guayas y Cadenas	Periódicamente se deberá realizar la inspección y mantenimiento preventivo a las cadenas y guayas sumergidas de reja deslizante, canasta de gruesos,

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 65 de 68

bombas de arenas, bomba de lodos primario, agitadores bomba de excesos.

Rejilla Mecánica

Diariamente inspeccionar que no se encuentren obstáculos entre los rastrillos, como piedras incrustadas, textiles, etc.

Reparar áreas de pintura defectuosas aplicando pintura de acabado.

6.2. Semanalmente

Canaleta Parshall

Limpiar las paredes, piso y equipo de medición para evitar la acumulación de segmentos y residuos así como también la proliferación de insectos en estas, para esta actividad se podrá utilizar una escoba o cepillo plástico de mango largo.

Rejilla Mecánica

Inspeccionar que no se encuentren obstáculos entre las platinas, como piedras incrustadas, textiles, etc. Verificar el buen estado de los rastrillos, que no se encuentren quebrados, doblados o incompletos.

Agitadores

Verifique periódicamente los tornillos de fijación del motor-reductor en el tanque. Verificar con frecuencia los ruidos extraños o vibraciones en lo motor reductor cuando está en funcionamiento y hay algunas marcas de fugas de oleo en las juntas de lo reductor.

Sopladores

Revise el estado del manto filtrante del tablero eléctrico

Equipo EMO

Cada semana el equipo EMO (Filtro Banda y Mesa Espesadora) deberán ser engrasados con grasa a base de litio.

Verificar las tuberías, realizar el engrasado de los cojinetes.

Realizar control visual de todos los cojinetes de plástico, control de todos los sensores de desplazamiento de banda y seguridad, control del alcance de los rascadores, Control del paso de las uniones de las bandas sobre los rascadores.

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 66 de 68

Verificación de los soportes de las telas.

Verificar con frecuencia los ruidos extraños o vibraciones en lo motor reductor cuando está en funcionamiento y hay algunas marcas de fugas de oleo en las juntas de lo reductor.

Verificar los niveles de aceite reductores, variación de la velocidad del moto reductor y los captadores de seguridad del retraso de la tela.

Para mayor información consultar los dossiers por equipo y el manual de operación y mantenimiento de la PTAR.



 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 67 de 68

Referencias

- American Water Chemicals, Inc. (n.d.). Retrieved from Proceso de Lodo Activado: <https://www.membranechemicals.com/es/water-treatment/proceso-de-lodo-activado/#:~:text=La%20biomasa%20sedimentada%2C%20llamada%20lodo,funcione%20como%20un%20ciclo%20continuo.>
- Charpentier, J. (2014). Problemas Operativos de los Lodos Activados. Argentina: <https://docplayer.es/24883816-Problemas-operativos-de-los-lodos-activados.html>. Retrieved from <https://docplayer.es/24883816-Problemas-operativos-de-los-lodos-activados.html>
- Consortio Ambiental Chía. (2018). *Estudios y Diseños técnico para la construcción de la PTAR Chía 2.*
- Consortio Ambiental Cogua. (2015). *Manual de Operación y Mantenimiento.*
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. (2006, Octubre 17). Objetivos de calidad del agua para la cuenca del río Bogotá. *Acuerdo N 43.*
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. (2020, Marzo 31). Resolución N DJUR No. 0765.
- E. Ronzano, J. L. (n.d.). *Problema de Explotación de los Fangos Activados.* Salamanca, España: Universidad de Salamanca - Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua (CIDTA).
- Eddy, M. &. (2003). *Wastewater engineering: treatment and reuse.* Mc Graw-Hill.
- Grimaldi, N. (2000, enero). *Problemas Biológicos En Plantas De Tratamiento De Efluentes Líquidos Con Sistema De Lodos Activados.* Retrieved from Estructplan: <https://estructplan.com.ar/problemas-biologicos-en-plantas-de-tratamiento-de-efluentes-liquidos-con-sistema-de-lodos-activados/>
- GRUNDFOS Colombia. (n.d.). *Manuales de Instalación, Operación y Mantenimiento Equipos de Bombeo.*
- Industrias Protón. (2020). *Dossiers de Calidad y Manuales de Operación y Mantenimiento Equipos Suministrados a la PTAR Chía 2.*
- Kaesser Colombia. (2019). *Dossiers de Calidad y Manuales de Operación y Mantenimiento Equipos Suministrados a la PTAR Chía 2.*

 CONSORCIO AMBIENTAL CHÍA NIT: 901015279-1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA (PTAR) CHIA II.	FR-DOC-MAN-OP-001
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		V.00 (ENE-2023) Pág. 68 de 68

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2000, Noviembre). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS2000. Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015, Marzo 17). Resolución 631 e 2015. Colombia.

Okun, F. &. (n.d.). *Water and Wastewater Engineering*. John Wiley and Sons.

Qasym, S. (1999). *Wastewater Treatment Plants. Planning, Design and*.

Water Environment Federation MOP. (1998). *Design of municipal*.

Xylem Water Solutions. (2019). *Dossiers de Calidad y Manuales de Operación y Mantenimiento Equipos Suministrados a la PTAR Chía 2*.

