

FONDO SECTORIAL CONAGUA-CONACYT

“DIAGNÓSTICO GENERAL DE OPERACIÓN DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) MUNICIPALES CON INFLUENCIA INDUSTRIAL CONFORME A LA NOM-001- SEMARNAT-1996 Y CONDICIONES PARTICULARES DE DESCARGA”

DIAGNÓSTICO DE LA PTAR

“ATOTONILCO”

TULA, HIDALGO

ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	4
1. INFORMACIÓN DE LA PTAR	8
1.1 Datos generales	8
1.2 Ubicación	9
1.3 Influyente industrial	9
2. DESCRIPCIÓN DE LA PTAR	11
2.1 Descripción de proceso	11
2.2 Unidades de proceso	14
3. MEMORIA DE CÁLCULO	24
4. DIAGNÓSTICO DE PERSONAL	26
4.1 Recursos Humanos	26
4.2 Evaluación de conocimientos	31
4.3 Capacitación	32
4.3.1 Cursos de capacitación recibidos	32
4.3.2 Temas de capacitación solicitados	33
5. SEGURIDAD	34
5.1 Análisis de formato	34
6. LABORATORIO	39
7. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN HISTÓRICA	42
7.1 Cumplimiento de descarga	42
7.1.1 Título de concesión de descarga	42
7.1.2 Análisis de calidad del agua	44
7.2 Proceso	49
7.2.1 Análisis rutinarios	52
7.2.2 Reportes de operación (bitácoras)	52
7.3 Mantenimiento	53
7.3.1 Programa	54
8. TRABAJOS DE CAMPO	55
8.1 Inspección de campo de la PTAR	55
8.2 Equipos electromecánicos	71

8.3 Muestreo y calidad del agua residual	71
9. DESEMPEÑO DE LA PTAR	87
9.1 Causas que limitan el desempeño de la PTAR	87
9.2 Actividades de mejora y recomendaciones	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Datos generales.....	9
Tabla 1.2 Ubicación y contacto	10
Tabla 3.1 Memorias de cálculo de la PTAR Atotonilco.....	24
Tabla 4.1 Plantilla de personal de PTAR Atotonilco	26
Tabla 7.1 Caudal tratado por año.....	47
Tabla 8.1 Parámetros y sitio de muestreo en la PTAR Atotonilco.....	72
Tabla 8.2 Volumen de lodo en mililitros (ml)	75
Tabla 8.3 Características de las pruebas de sedimentación	80
Tabla 8.4 Índice volumétrico de lodos	84
Tabla 8.5 Relación SSV/SST.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Caudales de la PTAR Atotonilco	8
Figura 2.1 Arreglo general de la PTAR Atotonilco.....	11
Figura 2.2 Ubicación de puntos de aforo y de compuertas de la PTAR Atotonilco	13
Figura 2.3 Tren de tratamiento de la PTAR Atotonilco	14
Figura 2.4 Influente a la PTAR Atotonilco a través de TEC y TEO	14
Figura 2.5 Canal de entrada, rejillas de desbaste y cuchara tipo almeja.	15
Figura 2.6 Compuertas de entrada de los canales.....	15
Figura 2.7 Rejillas gruesas automatizadas.....	16
Figura 2.8 Rejillas finas automatizadas	16
Figura 2.9 Compactador de basuras	17
Figura 2.10 Desarenadores	17
Figura 2.11 Clasificadores de arenas	18
Figura 2.12 Sedimentador primario.....	18
Figura 2.13 Reactor biológico – proceso de lodos activados	20
Figura 2.14 Sedimentadores secundarios	20
Figura 2.15 Tanque de cloración	21

Figura 2.16 Ubicación de los tanques de cloración del TPC	21
Figura 2.17 Tanques de almacenamiento de cloruro férrico	22
Figura 2.18 Sedimentadores	23
Figura 2.19 Bombeo del efluente del TPQ al canal El Salto Tlamaco	23
Figura 4.1 Entrega del material didáctico al personal de la PTAR Atotonilco	34
Figura 5.1 Señales de seguridad e higiene	35
Figura 5.2 Señales de las áreas para el uso obligatorio del equipo de protección personal.	35
Figura 5.3 Señales de aplicación del código de colores, señalización y la identificación en las tuberías.....	36
Figura 5.4 Señales de identificación de los depósitos, recipientes y áreas que contengan sustancias químicas peligrosas o los residuos de éstas.....	36
Figura 5.5 Señales de las rutas de evacuación.....	36
Figura 5.6 Señales de control de velocidad y zonas de peligro.....	37
Figura 5.7 Señales de la ubicación de los extintores.	37
Figura 5.8 Señales de la ubicación de los lavaojos.....	37
Figura 5.9 Médico de planta y paramédico.	38
Figura 5.10 Esquema de vacunación de trabajadores.....	38
Figura 5.11 Disposición de guantes y mascarillas.....	38
Figura 6.1 Laboratorio de control de proceso de la PTAR Atotonilco.....	39
Figura 6.2 Manual de limpieza del material común de laboratorio y área exclusiva para recepción de muestras.....	40
Figura 6.3 Reglamento del laboratorio, manuales de análisis y de equipo.	40
Figura 7.1 Respuesta a solicitud de permiso de descarga.....	43
Figura 7.2 Ubicación de las descargas () de la PTAR Atotonilco	44
Figura 7.3 Capacidad de tratamiento de la PTAR Atotonilco.	45
Figura 7.4 Capacidad de los procesos de la PTAR Atotonilco.	45
Figura 7.5 Influente de la PTAR Atotonilco.	46
Figura 7.6 Efluente total tratado de la PTAR Atotonilco.	46
Figura 7.7 Efluente tratado por el TPQ de la PTAR Atotonilco.	46
Figura 7.8 Efluente tratado por el TPC de la PTAR Atotonilco.....	47
Figura 7.9 SST en el efluente tratado por el TPC de la PTAR Atotonilco.....	47

Figura 7.10 DBO total en el efluente tratado por el TPC.....	48
Figura 7.11 Coliformes fecales en el efluente tratado por el TPC.....	48
Figura 7.12 SST en el efluente tratado por el TPQ.....	48
Figura 7.13 Coliformes fecales en el efluente tratado por el TPQ.....	49
Figura 7.14 Huevos de helminto en el efluente tratado por el TPQ.....	49
Figura 7.15 Bitácora de flujos de la PTAR Atotonilco, enero 2021	50
Figura 7.16 Análisis de la calidad del influente a la PTAR Atotonilco por laboratorio acreditado, enero 2021	51
Figura 7.17 Ejemplo de la bitácora de operación y mantenimiento de la PTAR Atotonilco.	53
Figura 8.1 Canal de entrada, rejillas de desbaste y cuchara tipo almeja.	55
Figura 8.2 Compuertas de entrada de los canales.....	55
Figura 8.3 Rejillas gruesas automatizadas dañadas y fuera de servicio.	56
Figura 8.4 Rejillas finas automatizadas fuera de operación	57
Figura 8.5 Compactador de basuras	58
Figura 8.6 Desarenadores en mal estado	59
Figura 8.7 Clasificadores de arenas	60
Figura 8.8 Medición de mantos de lodos en los sedimentadores secundarios	61
Figura 8.9 Manto de lodos de los sedimentadores 301, 302 y 303.....	62
Figura 8.10 Lodos flotantes en el sedimentador 302-031	62
Figura 8.11 Manto de lodos de los sedimentadores 304, 305 y 306.....	63
Figura 8.12 Manto de lodos de los sedimentadores 307, 308 y 309.....	63
Figura 8.13 Lodo biológico flotado sobre los sedimentadores secundarios.	64
Figura 8.14 Manto de lodos de los sedimentadores 310, 311 y 312.....	64
Figura 8.15 Manto de lodos de los sedimentadores 313, 314 y 315.....	65
Figura 8.16 Manto de lodos de los sedimentadores 316, 317 y 318.....	65
Figura 8.17 Manto de lodos de los sedimentadores 319, 320 y 321.....	66
Figura 8.18 Manto de lodos de los sedimentadores 322, 323 y 324.....	66
Figura 8.19 Esquema del manto de lodos en el sedimentador secundario 317-041.....	67
Figura 8.20 Medición del oxígeno disuelto en los reactores biológicos	68
Figura 8.21 Módulo de placas inclinadas	70

Figura 8.22 Motor del sedimentador secundario con óxido.	71
Figura 8.23 Puntos de muestreo en PTAR Atotonilco	74
Figura 8.24 De Izquierda a derecha RB-304, 305 y 306. A 30 minutos	82
Figura 8.25 De Izquierda a derecha RB-310, 311 y 312. A 30 minutos	82
Figura 8.26 De Izquierda a derecha RB-313, 314 y 315. A 0 minutos	82
Figura 8.27 De Izquierda a derecha RB-313, 314 y 315. A 30 minutos	83
Figura 8.28 De Izquierda a derecha RB-316, 317 y 318. A 0 minutos	83
Figura 8.29 De Izquierda a derecha RB-316, 317 y 318. A 30 minutos	83
Figura 9.1 Sedimentadores con basura	88

1. INFORMACIÓN DE LA PTAR

1.1 Datos generales

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Atotonilco”, (PTAR “Atotonilco”) recibe el 60% de las aguas residuales que se generan en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), con un caudal de promedio de $35 \text{ m}^3/\text{s}$. El objetivo del tratamiento es el reúso del agua tratada en la agricultura, con las condiciones que marca el Contrato de Prestación de Servicios (CPS, anexo 9). La obra inició su construcción en octubre de 2010 y terminó en mayo de 2017, teniendo como fecha de inicio de operaciones en diciembre de 2017.

La planta recibe los caudales del Túnel Emisor Oriente (TEO) y el Túnel Emisor Central (TEC), los cuales se mezclan en un canal denominado “de liga”. La planta se encuentra conformada por dos trenes de tratamiento para la línea de agua, el TPQ (Tratamiento Proceso Químico) y el TPC (Tratamiento Proceso Convencional).

El TPC (lodos activados) que tiene una capacidad de tratamiento de $23 \text{ m}^3/\text{s}$ y un tren de procesos químicos (primario avanzado) con una capacidad adicional de $12 \text{ m}^3/\text{s}$, para la depuración en temporada de lluvia. La planta puede recibir hasta $50 \text{ m}^3/\text{s}$, hasta por 4 horas, en el período de lluvias (mayo-octubre) se tratan en promedio $42 \text{ m}^3/\text{s}$. En la Tabla 1.1 se presentan algunos datos generales de la planta (tomados del Anexo I el cual contiene los formatos con la información obtenida en campo, procesada y corregida).

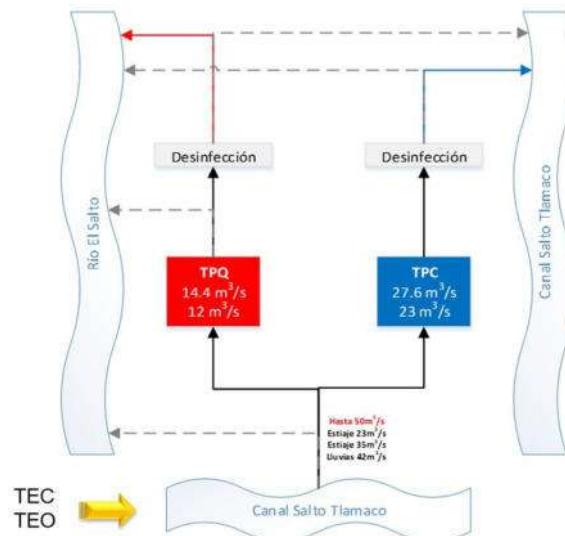


Figura 1.1 Caudales de la PTAR Atotonilco

Tabla 1.1 Datos generales

Datos generales			
Año de construcción	Octubre 2010-Mayo 2017	Inicio de operación	Diciembre 2017
Municipios de los cuales recibe descargas	ZMVM	Población servida (población equivalente)	> 10.5 millones
Actualización más reciente	Ninguna	Tipo tratamiento de	Tren de tratamiento de agua químico (TPQ): Primario avanzado Tren de tratamiento de agua convencional (TPC): Lodos activados
Gasto de diseño (promedio)	35, 000 L/s	Gasto de operación	Estiaje: 23,000 L/s Lluvia: 35,000 L/s

1.2 Ubicación

La PTAR “Atotonilco” se encuentra ubicada en el municipio de Atotonilco de Tula, Hidalgo, y ocupa aproximadamente 161 hectáreas. La planta es operada por el consorcio Aguas Tratadas del Valle de México (ATVM) y se encuentra a cargo del Ing. Antonio Atienzar España, director general de Consorcio Operador Atotonilco (COA). En la

Tabla 1.2 se muestran los datos de ubicación y contacto de la PTAR.

1.3 Influente industrial

La PTAR “Atotonilco” recibe las aguas residuales procedentes del sistema de drenaje combinado de la ZMVM, y se estima que el aporte industrial es de 3m³/s (FuturoEnviro, Edición Especial Noviembre 2015, <http://www.futurenviro.com/digital-versions/REP2015/Atotonilco/files/assets/basic-html/page1.html>).

Tabla 1.2 Ubicación y contacto

Ubicación			
Nombre de la PTAR	Atotonilco		Mapa de ubicación
Calle y número	NA		
Colonia y C.P	42992		
Municipio y estado	Atotonilco de Tula, Hgo.		
Coordenadas	Lat. 19°57'30"N, Long. -99°17'40" O		
Contacto			
Nombre	Ing. Antonio Atienzar España	Puesto	Director General de Consorcio Operador Atotonilco (COA)
Correo electrónico	anatienzar@accionia.com	Teléfono	778 735 9500

2. DESCRIPCIÓN DE LA PTAR

2.1 Descripción de proceso

La PTAR Atotonilco trata aproximadamente el 60% de las aguas residuales originadas en la Zona Metropolitana del Valle de México. El agua residual llega a través del Túnel Emisor Central (TEC) y del Túnel Emisor Oriente (TEO) e ingresa a través de diez canales al pretratamiento. En la Figura 2.1 se presenta el arreglo general de la planta.

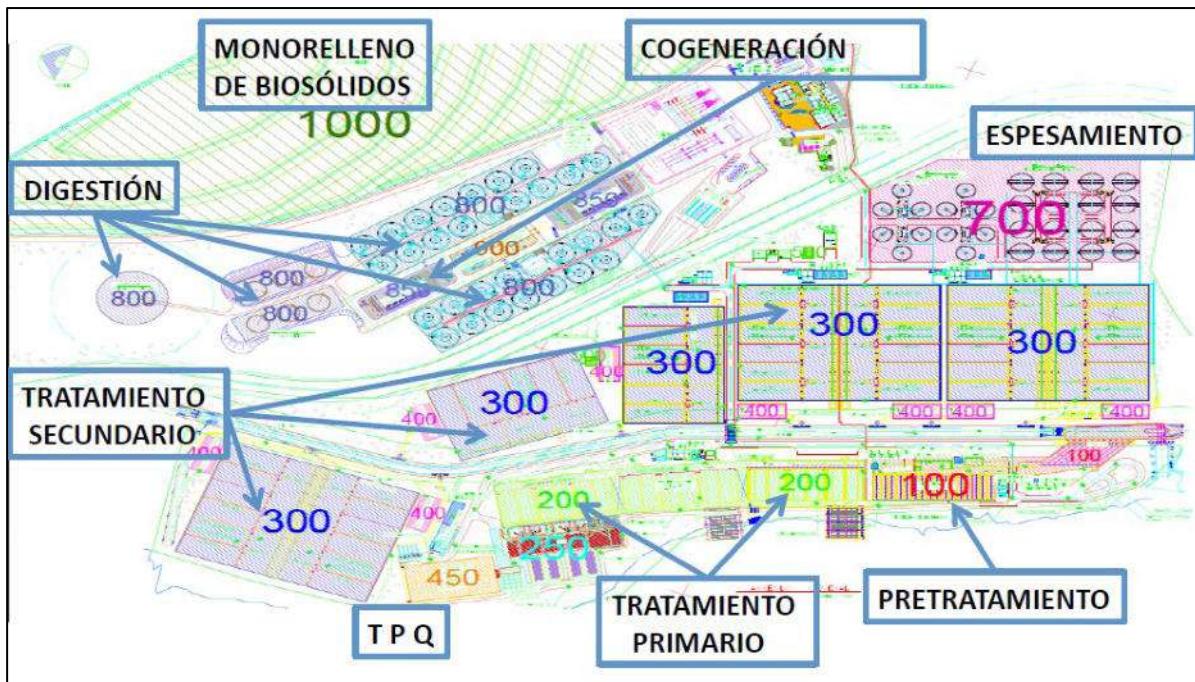


Figura 2.1 Arreglo general de la PTAR Atotonilco

El pretratamiento (Área 100) está conformado por 10 unidades de rejillas de desbaste de barras paralelas, con una separación entre barras de 12 cm, 10 unidades de rejillas automatizadas gruesas (≥ 25 y < 76 mm), seguidas de 20 unidades de rejillas automatizadas finas (≥ 6 y < 35 mm) y 16 unidades de desarenador (< 0.2 mm). Después del desarenador el agua es enviada a los sistemas de tratamiento TPC y TPQ.

El TPC (Área 200) está conformado por 18 sedimentadores primarios que son alimentados por el agua proveniente de los desarenadores, la cual se mezcla con el agua proveniente de los lixiviados de la deshidratación de los lodos residuales tratados. El efluente de los sedimentadores primarios es enviado a 24 unidades de lodos activados (Área 300), los cuales están agrupados en módulos de tres, conformando de esta manera ocho módulos de reactores aerobios que trabajan con un TRH de 2.6 a 3.1 h. La edad de los lodos varía de 1.7 a 2.9 d. Cada reactor biológico cuenta con un sedimentador secundario asociado. El efluente de cada bloque de reactores es enviado a un sistema de cámaras de contacto de cloro conformado por 16

unidades (dos por cada bloque de reactores) que cuenta con un tiempo de contacto de 30 min (Área 400).

El TPQ (Área 250) está conformado por cinco líneas de mezcla-flocculación-sedimentación que operan con un tiempo de retención hidráulico (TRH) de 25.3 a 29.9 min. Para la flocculación se adiciona cloruro férrico. Después de la sedimentación, el agua clarificada es enviada hacia 30 unidades de filtros malla. Finalmente, último el agua se desinfecta en dos cámaras de cloro que operan con un TRH de 30 min (Área 450).

Los lodos generados en la planta son enviados a espesamiento, digestión y deshidratación. Se cuenta con 16 unidades de espesamiento por gravedad y 12 unidades de flotación de aire disuelto (DAF). Acto seguido, los lodos son enviados a digestión anaerobia mesofílica (30 unidades de 13,000 m³ cada una) que operan con un TRH de 16 a 39 d. En principio, estas unidades de digestión están proyectadas para la cogeneración del 80% de la energía que se requiere en la PTAR. Sin embargo, debido a la baja concentración de lodos no se ha alcanzado esta cifra, actualmente se obtiene solamente el 50%. Después de la digestión anaerobia, los lodos estabilizados son enviados a 12 centrífugas para su deshidratación. Los lixiviados son enviados nuevamente a la PTAR (sedimentadores primarios).

De acuerdo con los responsables de la operación, la mayor problemática de la PTAR son las arenas, sobre todo en época de lluvias, ya que pueden presentar diámetros de hasta 10 cm y, en consecuencia, dañar los sistemas: rejillas, bombas.

El efluente tratado es enviado al Canal Salto Tlalamaco, para ser aprovechado en las zonas de riego del Valle del Mezquital y el río Tula.

En la Figura 2.2 se presenta la ubicación de los puntos de aforo y de compuertas de la PTAR Atotonilco, mientras que en la Figura 2.3 se presenta el tren de tratamiento general, tanto de la línea de agua como de la línea de lodos.



Figura 2.2 Ubicación de puntos de aforo y de compuertas de la PTAR Atotonilco

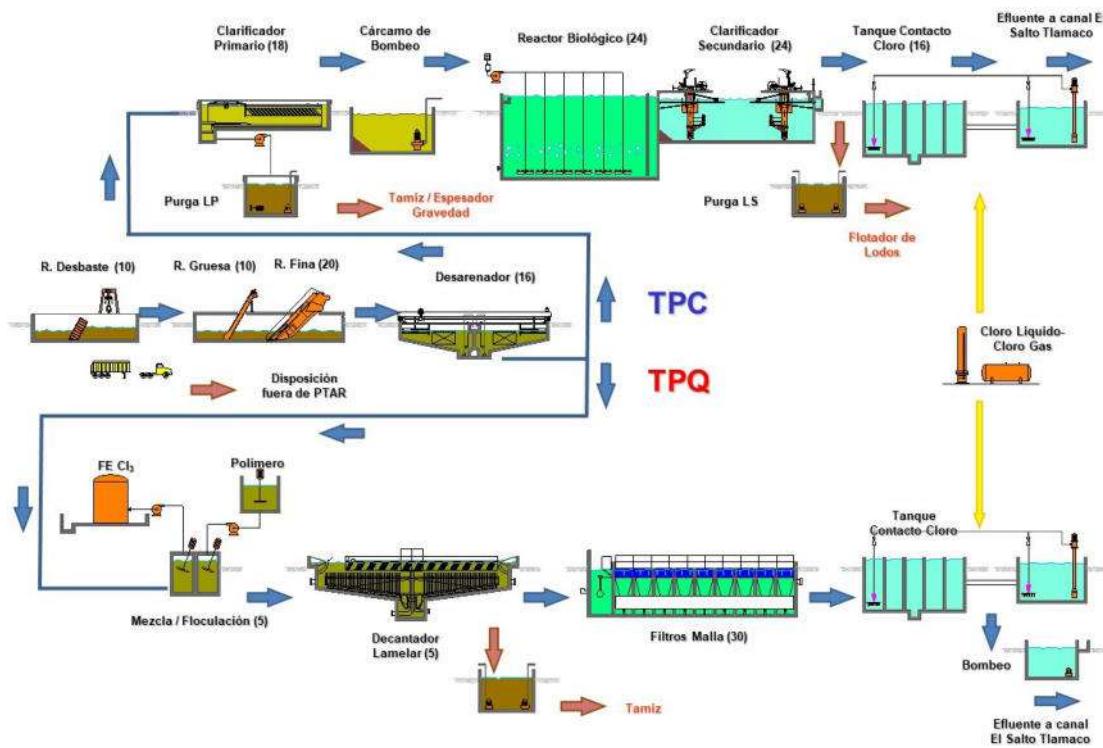


Figura 2.3 Tren de tratamiento de la PTAR Atotonilco

2.2 Unidades de proceso

El agua residual proveniente de la ZMVM llega a través del Túnel Emisor Oriente (TEO) y Túnel Emisor Central (TEC) en la zona denominada Canal Salto Tlalnaco (Figura 2.4).

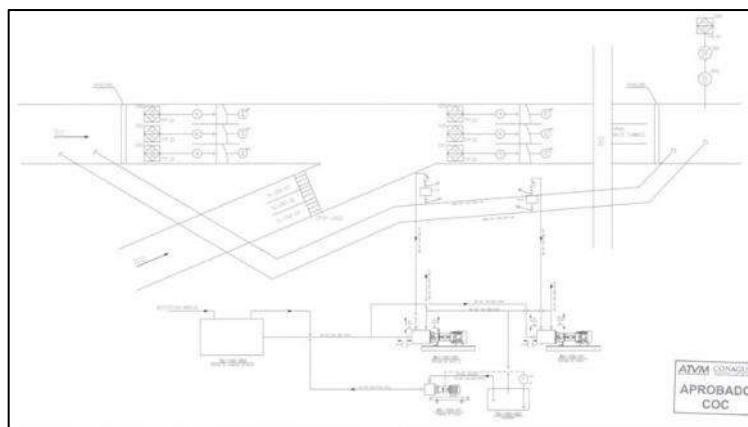


Figura 2.4 Influente a la PTAR Atotonilco a través de TEC y TEO

En el pretratamiento, el agua residual cruda ingresa a la planta de tratamiento mediante diez canales, cada uno equipado con una rejilla de desbaste de barras paralelas (Figura 2.5), de 4.2 m de ancho y una separación de barras de 76.2 mm (10 unidades). Estas rejillas son limpiadas con la ayuda de una grúa viajera y una cuchara tipo almeja, esta última con una capacidad de 2m³. Los canales están equipados de compuertas, que permiten regular el influente a la planta de tratamiento (Figura 2.6).



Figura 2.5 Canal de entrada, rejillas de desbaste y cuchara tipo almeja.



Figura 2.6 Compuertas de entrada de los canales

Cada canal de entrada cuenta con un sistema de rejillas gruesas automatizadas (HUBER RakeMax®, Figura 2.7), de 2.96m de ancho y un espaciamiento de 3.5 cm (63 barras por rejilla), seguidas inmediatamente por un sistema de rejillas finas también automatizadas (STEP SCREEN® Vertical SSV, Figura 2.8), con una separación de barras de 0.5 cm y 1.59 m de ancho (170 barras intercaladas por rejilla). El pretratamiento está dividido en dos trenes: A y B.

La basura recolectada por las rejillas es enviada a dos unidades compactadoras y lavadoras (tipo tornillo) de basura de rejillas gruesas con capacidad de 6 m³/h, y a cuatro unidades compactadoras y lavadoras de basura de rejillas finas (tipo tornillo) con capacidad de 12m³/h.



Figura 2.7 Rejillas gruesas automatizadas



Figura 2.8 Rejillas finas automatizadas



Figura 2.9 Compactador de basuras

Posteriormente, el agua residual pasa a través de 16 unidades de desarenación de tipo rectangular (Figura 2.10) para un flujo de diseño de $3.6\text{m}^3/\text{s}$, de 33 m de longitud y un volumen de 643.5 m^3 . Los desarenadores tienen periodos de limpieza continua por ciclos ajustables por air lift y las arenas recolectadas son enviadas a ocho clasificadores y lavadores de arena (Figura 2.11).



Figura 2.10 Desarenadores



Figura 2.11 Clasificadores de arenas

Una vez finalizado el pretratamiento, el agua residual puede pasar hacia el TPC o el TPQ.

En el TPC, proceso en donde se presenta la remoción de la materia orgánica mediante el proceso de lodos activados, está conformado por 18 sedimentadores primarios (Figura 2.12) que son alimentados por el agua proveniente del desarenador la cual se mezcla con el agua proveniente de los lixiviados de la deshidratación de los lodos residuales tratados. Los sedimentadores primarios son de tipo lamelar, con una capacidad de 1950 l/s, 17.75 m de ancho, 42.6 m de largo y una altura de 5.5 m. Cada sedimentador cuenta con un sistema de cuatro rastras de 10.65 m de ancho y 15.25 m de largo. Asimismo, cuenta con un colector de lodos transversal, colector superficial y receptáculo de natas.



Figura 2.12 Sedimentador primario.

El efluente de los sedimentadores primarios es enviado a 24 unidades de lodos activados (Figura 2.13), los cuales se organizan en grupos tres reactores, conformando de esta manera ocho módulos para los reactores aerobios, que tienen un volumen de 11,724 m³ (36.075m x 50m x6.5m), el sistema de difusión es mediate difusor membrana SILVER, serie II (WE) y cada reactor cuenta con 8328 difusores. Los reactores biológicos tienen un TRH de 2.6 a 3.1 h y la edad de lodos se encuentra entre 1.7 a 2.9 d.

El aire es proporcionado por 30 sopladores tipo centrífugo, con un flujo de operación de 51,010 m³/h (1400 kW de potencia).

Cada reactor cuenta con un sedimentador secundario rectangular, de 13725 m^3 ($50\text{m} \times 61\text{m} \times 5.164\text{m}$), cada uno de ellos dividido en dos secciones (48 unidades de sedimentación secundaria, Figura 2.14). Cada sedimentador cuenta con un puente viajero tipo rectangular, de succión. Este mecanismo tiene aproximadamente 23.73 m , y cuenta con un desnudador y una bomba de vacío. Asimismo, se cuenta con un cárcamo de lodos secundarios de 136.5 m^3 .



Figura 2.13 Reactor biológico – proceso de lodos activados



Figura 2.14 Sedimentadores secundarios

El efluente de cada bloque de reactores es enviado a un sistema de cámaras de contacto de cloro (Figura 2.15) conformado por 16 unidades (dos por cada bloque de tres reactores) que cuenta con un tiempo de contacto de 30 min. Cada tanque de cloración tiene un volumen de 2577.3 m^3 , con un largo de 12.1m , 35.5m de ancho y 6.8m de profundidad. En la Figura 2.16 se presenta la ubicación de los tanques de cloración del efluente del TPC.



Figura 2.15 Tanque de cloración

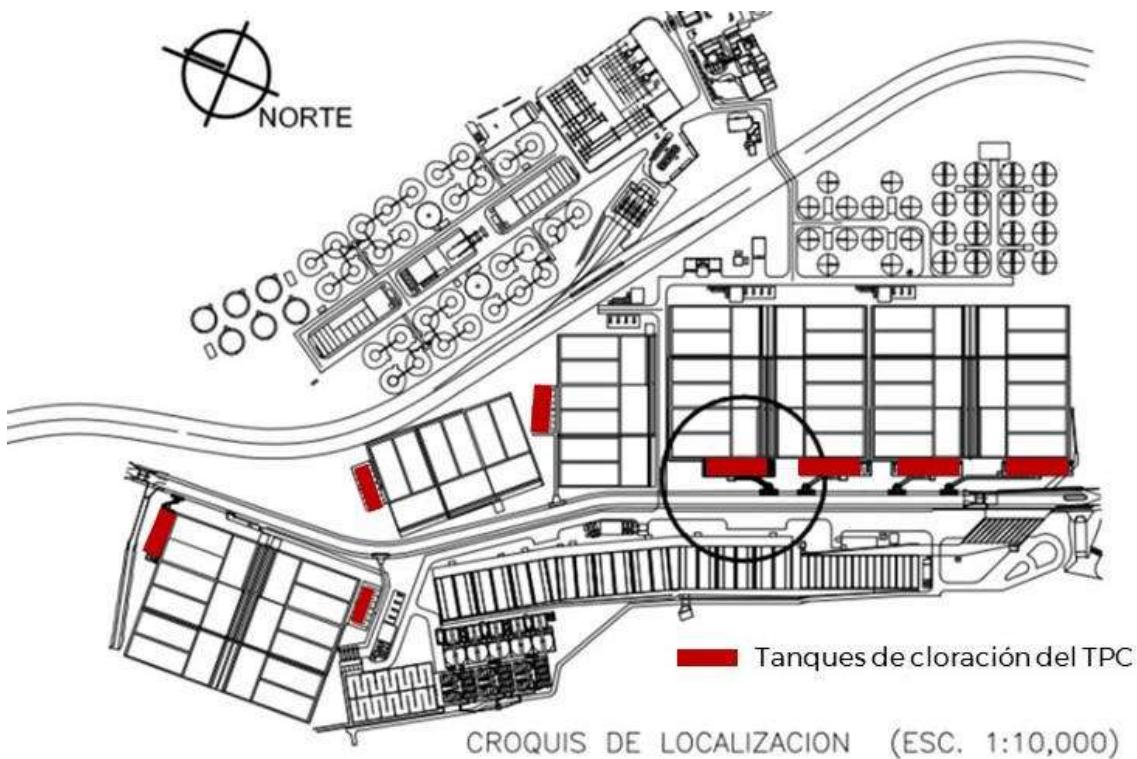


Figura 2.16 Ubicación de los tanques de cloración del TPC

En el TPQ, denominado también proceso primario avanzado, elimina la materia en suspensión. Es un proceso fisicoquímico conformado por cinco líneas de mezcla-floculación-sedimentación

lamelar, con un TRH de 25.3 a 29.9 minutos, y para el proceso de floculación se adiciona cloruro férrico (Figura 2.17).



Figura 2.17 Tanques de almacenamiento de cloruro férrico





Figura 2.18 Sedimentadores

Después de la sedimentación (Figura 2.18), el agua así tratada pasa por filtros de malla (30 unidades), con un diámetro de 2.4m y un paso de 50 micras. El efluente así tratado es desinfectado mediante cloro gas, y se cuenta con diez bombas de $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ para su bombeo y descarga del agua tratada al canal Salto Tlamacó (Figura 2.19).

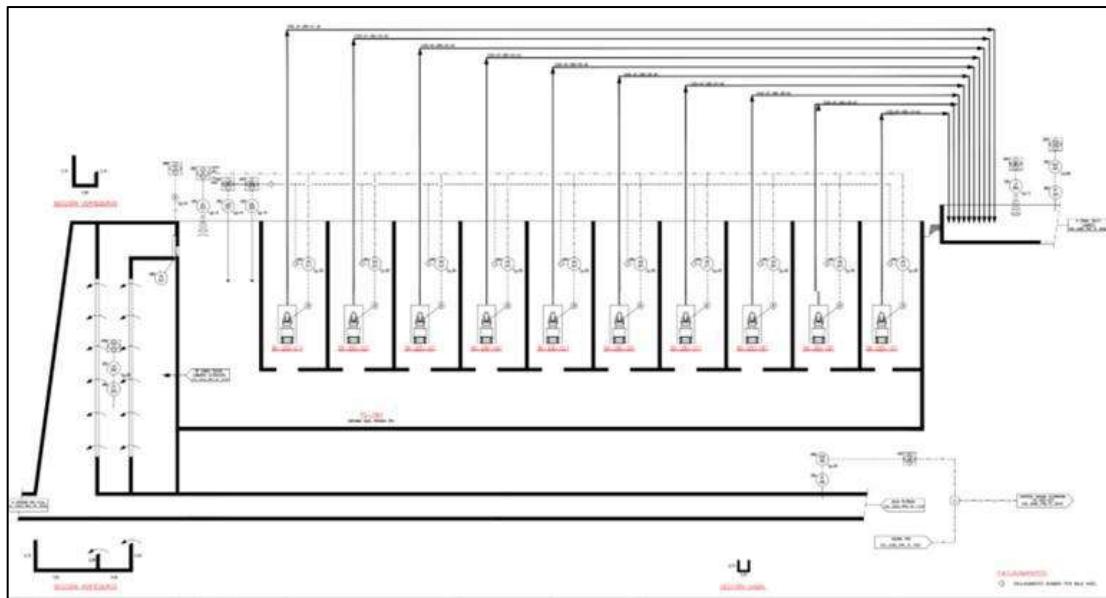


Figura 2.19 Bombeo del efluente del TPQ al canal El Salto Tlamacó

3. MEMORIA DE CÁLCULO

No se cuenta con la memoria de cálculo del proceso. En la documentación proporcionada, se presenta el diseño de las bombas y solamente se desarrolla el cálculo de las rejillas automatizadas finas. En la Tabla 3.1 se presenta la relación de memorias de cálculo.

Tabla 3.1 Memorias de cálculo de la PTAR Atotonilco

Área: (100) PRETRATAMIENTO	Descripción
ID_0100_PR1_MC_0178_0A_RA-101-002	Memoria de cálculo de rejilla fina automática
ID_0100_PR1_MC_0397_0A_BS-100-052	Memoria de cálculo de bomba para agua de transporte de basuras finas
ID_0100_PR1_MC_0398_0A_BS-100-057	Bomba para retorno de agua de transporte de basuras BS-100-057/058
ID_0100_PR1_MC_0400_0_A_BS-137-001	Memoria de cálculo de bomba para agua recuperada BS-137-001/002
ID_0100_PR1_MC_0400_0_B_BS-137-001	Memoria de cálculo de bomba para agua recuperada BS-137-001
Área: (200) PRETRATAMIENTO	
ID_200_PR1_MC_0099_0A_BS_219-001	Memoria de cálculo de bombas a reactores biológicos BS-219-001
ID_200_PR1_MC_0100_0A_BP_220-001	Bomba de purga de lodos primarios BP-220-001
ID_200_PR1_MC_0101_0A_BS_226-001	Bomba de lodos primarios BS-226-001
ID_200_PR1_MC_0102_0A_BS_227-001	Memoria de cálculo de bombas de bomba de natas BS-227-001
ID_200_PR1_MC_0103_0A_BS_230-001	Bomba de achique BS-230-001
ID_250_PR1_MC_0021_1A	Diseño y cálculo del equipo principal; Tren de Procesos Químicos
Área: (300)	
ID_300_PR1_MC_100_0B_BS-301-051	Memoria de cálculo de bombas de recirculación de lodos secundarios BS 301 051
Área: (400)	
ID_0400_PR1_MC_0167_0B_ED-441-001	Eductores y difusores de Cloro para TPC; ED-441 a 448 - 001/002; DI-441 a 448-011
ID_0400_PR1_MC_0169_0B_ED-450-001	Eductores y difusores de cloro para TPQ; ED-450-001 a 006; DI-450-017
ID_0400_PR1_MC_0183_0B_TA-411-003	Columna de absorción sistema de emergencia de cloro; TA-411(431)-003 Almacén de sosa; TQ-411(431)-002 Bombas de recirculación de sosa; BC-411(431)-004/005 Ventilador de extracción; VC-411(431)-006/007
ID_0400_PR1_MC_0196_0B_TQ-405-004	Tanque de expansión de agua caliente; TQ-405-004,104
ID_0400_PR1_MC_0197_0B_TQ-406-001	Tanque colector de derrames de cloro líquido; TQ-406-001 y TQ-426-001

Área: (100) PRETRATAMIENTO	Descripción
ID_0400_PR1_MC_0198_0B_TQ-407-001	Tanque amortiguador de desfogues de cloro; TQ-407-001
ID_0400_PR1_MC_0206_1A_TQ-441-004	Tanques de contacto de cloro para TPC (TQ-441 a 448-004/005)
ID_0400_PR1_MC_0213_0_A_MZE-412-005	Mezclador Estático de Sosa 50% con Agua; MZE-412-005
ID_0400_PR1_MC_0384_0_B_BC-405-005	Bombas de recirculación de agua caliente BC-405-005/105
ID_0400_PR1_MC_0385_1_A_BC-409-001	Bomba de recirculación de hipoclorito BC-409-001/002
ID_0400_PR1_MC_0410_0_B_BV-450-011	Bombas para agua de ayuda a TPQ; BV-450-011/012
ID_0400_PR1_MC_0412_0_B_CA-424-001	Compresor de aire para servicio de instrumentación (equipo paquete): CA-424-001/101, Tanque de Aire Húmedo (TQ-424-002/102), Post enfriador de Aire (PEA-424-003/103), Secador de aire (SA-424-004/104) Filtros de succión (FAI-424-005/105), Post filtros (FAI-424-006/106, FAI-404-007/107, FAI-424-008/108, FAI-424-011/1012)
ID_0400_PR1_MC_0442_1_A_BC-412-002	Memoria de cálculo de bomba de preparación de sosa diluida al 15% BC-412-002/003
ID_0400_PR1_MC_0443_1_A_BC-412-004	Memoria de cálculo de bomba de descarga pipas de sosa al 50% BC-412-004
ID_0400_PR1_MC_0444_1_A_BC-412-008	Bomba de trasiego de hipoclorito a TPC y TPQ BC-412-008,009
ID_0400_PR1_MC_0445_0_A_BC-441-007	Bomba para agua de ayuda a TPC BC-441(448)-007,008
ID_0400_PR1_MC_0446_0_B_BS-441-014	Bomba de achique para agua de lluvia BS-441(448)-014
ID_0400_PR1_MC_0447_1_A_BV-412-011	Memoria de cálculo de bomba de achique en dique de almacén de sosa e hipoclorito BV-412-011

4. DIAGNÓSTICO DE PERSONAL

4.1 Recursos Humanos

A continuación, se presenta en la Tabla 4.1 la plantilla del personal que labora en la PTAR Atotonilco. Esta información corresponde a la obtenida a través del FORMATO 03. RECURSOS HUMANOS.

Tabla 4.1 Plantilla de personal de PTAR Atotonilco

Nombre	Puesto	Escolaridad	Antigüedad	
			En la planta	En el puesto
Personal administrativo				
González Soto Ana Bertha	Jefe de recursos humanos	Lic. Psicología	26/03/2015	
Mota Bernal Marco Antonio	Almacenista	Ing. Industrias Alimentarias	18/12/2018	
Cano Hernández Dulce	Analista de recursos humanos	Lic. Psicología	16/07/2018	
Guillen Martínez Mario	Comprador	Ingeniería Eléctrica	16/06/2018	
González Escalante Gustavo	Contador de planta	Lic. Contabilidad	01/08/2016	
Hernández Reyes Nallely	Contador general	Lic. Contaduría	03/07/2017	
Olivares Sánchez Nayely	Especialista contable	Ing. Negocios y Gestión Empresarial	25/08/2017	
Martínez Vázquez Anallely	Especialista de compras	Ingeniería Electromecánica	16/06/2018	
Calzadilla González Karina	Comprador	Lic. Administración	12/07/2021	
Ramírez López Sonia Mahetsi	Analista de recursos humanos	Ing. Gestión Empresarial	15/10/2021	
Personal operativo				
Osorio González Luz María Esmeralda	Asistente de dirección	Técnico Administración	16/05/2017	16/04/2021
Domínguez Aguilar Bernabé	Operador pretratamiento	TSU ¹ Mantenimiento Industrial	16/05/2017	16/10/2020
Bastida Alaniz Apolinar	Operador pretratamiento	Certificado	16/05/2017	
Hernández Simón Alberto	Operador pretratamiento	TSU Mantenimiento Industrial	16/05/2017	
Moctezuma Reyes Neric Paul	Auxiliar de operación	Ing. Ambiental	16/05/2017	09/03/2020
López Pacheco Víctor Eliseo	Operador de lodos	Técnico Electricidad	16/05/2017	
Reyes Hernández Nelly Ivett	Operador de lodos	Ing. Agroindustrial	16/05/2017	
Maturano Contreras Oscar	Operador de procesos	Ing. Electromecánica	16/05/2017	01/12/2019
Quevedo Castañeda Noel	Operador de lodos	Lic. Educación Media	16/05/2017	01/06/2018
Tapia Camargo Erika	Operador de procesos	Ing. Agroindustrial	16/05/2017	30/12/2020

¹ TSU: Técnico Superior Universitario en

Nombre	Puesto	Escolaridad	Antigüedad	
			En la planta	En el puesto
Tovar Rodríguez Alexis Uriel	Operador de lodos	Certificado	16/05/2017	01/04/2020
Herrera Mojica Alan Adonay	Ayudante de vactor	Certificado	21/12/2018	
Acosta Patiño Ronald Abel	Operador de maquinaria	Técnico Bachiller Electromecánica Industrial	23/11/2020	16/08/2021
Jaime Santos Miguel Ángel	Jefe de agua	TSU en Procesos de Producción	16/05/2017	01/01/2018
Castañeda Melgoza Alejandro	Jefe de lodos	Ing. Electromecánica	16/05/2017	01/12/2019
Rivera Guerrero Ricardo	Operador de lodos	Ing. Gestión Empresarial	01/06/2017	01/12/2019
Camargo Rodríguez Maritza	Operador de lodos	Ing. Energía	03/07/2017	01/12/2019
López Bernal José De Jesús	Operador de lodos	Ing. Química	16/06/2018	
Ugalde Valerio Víctor	Operador de lodos	Lic. Química	09/07/2019	30/12/2020
Ángeles Gil German	Operador de maquinaria	Certificado	16/05/2017	
Ángeles Sebastián Francisco Javier	Operador de maquinaria	Certificado	23/03/2016	
Mercedes Nicolás Luis	Operador de maquinaria	Certificado	19/10/2018	
Acevedo Hernández Eduardo	Operador de maquinaria	Certificado	02/09/2019	
Rojo Rodríguez Alexis Yoatzin	Operador de maquinaria	Certificado	09/12/2019	
Ugalde Olgún Silvano	Operador de maquinaria	Certificado	26/02/2020	
Aguilar Reyes Antonio	Operador de maquinaria	Certificado	11/12/2020	
Tovar Calles Martín	Operador de maquinaria	Certificado	17/02/2021	
Paredes Rojas Enrique	Operador de maquinaria	Certificado	27/05/2021	
Moreno Félix Francisco	Operador de maquinaria	Certificado	27/05/2021	
Rosas Rodríguez Francisco Javier	Operador de procesos	TSU Mantenimiento Industrial	01/06/2017	01/04/2020
López Tovar Aldo Alfredo	Operador de vactor	Certificado	12/12/2018	
Leyva Lazcano Guillermo	Operador de vactor	Certificado	12/02/2021	
Ugalde Monroy Benito	Operador pretratamiento	Certificado	16/06/2018	
López Gil Gregorio	Operador pretratamiento	Certificado	16/06/2018	
Rosas Moreno Gamaliel	Operador pretratamiento	Certificado	25/02/2021	
Trejo Serrano Efrén	Operador de cogeneración training	Certificado	25/02/2021	22/07/2021
Rodríguez Rodríguez Gerardo	Operador pretratamiento	Certificado	25/02/2021	
Aguirre Cruz Rogelio	Operador pretratamiento	Certificado	29/04/2021	
Hernández Sánchez Luis Eduardo	Operador pretratamiento	Certificado	21/05/2021	
Rodríguez Tovar Anastacio	Operador pretratamiento	Certificado	24/06/2021	
Delgadillo Castillo Alejandro Michel	Operador TPQ y TPC	Certificado	16/06/2018	18/07/2019
Paz Mentado Álvaro	Operador TPQ y TPC	Certificado	16/06/2018	18/07/2019
Pedraza Palacios Jesús	Operador TPQ y TPC	Certificado Bachillerato	17/07/2019	01/04/2020

Nombre	Puesto	Escolaridad	Antigüedad	
			En la planta	En el puesto
Contreras Pineda Francisco	Operador TPQ y TPC	Certificado	19/11/2019	
Monroy Alpizar Elías Arturo	Operador TPQ y TPC	Certificado	09/12/2019	30/12/2020
Chávez Galindo Jesús Antonio	Operador TPQ y TPC	Certificado	28/04/2020	30/12/2020
Marín Diaz Violeta Arely	Operador TPQ y TPC	Ing. Industrial	28/10/2020	
Hernández Jiménez Aylin Abigail	Operador TPQ y TPC	Ing. Ambiental	05/11/2020	
Hernández Juárez José Félix	Supervisor de turno	Técnico Computación	16/05/2017	
López López Omar Adrián	Supervisor de turno	Ing. Químico Petrolero	16/05/2017	03/11/2017
Valdez Domínguez Edson Pablo	Supervisor de turno	Ing. Industrial	16/05/2017	01/03/2018
Vite Guillermo Jairo	Supervisor de turno	Ing. Química	01/06/2017	16/11/2020
Badillo García Julio César	Técnico de operación	Certificado	14/10/2020	
Rosendo Soto Jesús Rodrigo	Operador pretratamiento	Certificado	22/07/2021	
López Gil Cruz	Operador de bomba hidráulica y servicios	Certificado	09/08/2021	

Personal de mantenimiento

Mata de Jesús Tatiana Isabel	Aux. Mantenimiento Aguas	Ing. Mantenimiento Industrial	16/05/2017	
Juárez Chávez Alberto	Aux. Mantenimiento Aguas	Certificado	16/05/2017	
Porras Cruz Benito	Aux. Instrumentista	Certificado	16/05/2017	16/06/2021
Cortés Trejo Pedro	Aux. Mantenimiento Lodos	Certificado	16/05/2017	
León Márquez Luis Ángel	Analista SCADA/Sistemas	Lic. Ing. Tecnologías de la Información	05/04/2021	
Ángeles López Pedro	Aux. Grúa HIAB	Certificado	20/11/2019	30/12/2020
Domínguez Chávez Víctor Manuel	Aux. Mantenimiento Aguas	Certificado	01/06/2017	
Alvarado Rivas José Eduardo	Aux. Mantenimiento Aguas	Certificado Bachillerato	13/03/2019	16/03/2021
Coronado Vidal Osvaldo	Aux. Mantenimiento Lodos	Certificado	16/06/2018	21/05/2021
Trejo Medel Samuel	Aux. Mantenimiento Lodos	Certificado y Cédula	20/01/2021	21/05/2021
López Trejo Alejandro	Ayudante General	Certificado	16/06/2018	
Carbajal Mentado Ulises	Ayudante General	Certificado	14/11/2019	
García Quijano José Luis	Ayudante Vactor	Certificado	08/03/2021	01/09/2021
Martínez Martínez Victorino	Coordinador Eléctrico	Ing. Mecatrónica	16/05/2017	01/12/2019
García Pérez Brayan Fermín	Jefe Centro Control SCADA/Sistemas	Ing. Sistemas de la Información	19/03/2019	01/03/2021
Chávez Sánchez José Eduardo	Oficial Instrumentación	Mecatrónica Área Automatización	02/05/2019	01/06/2021
Sánchez Jiménez Luis Gerardo	Operador Cogeneración	Certificado	16/05/2017	
Obregón Neria Orlando	Operador Cogeneración	Ing. Mantenimiento Industrial	01/06/2017	
Ortega Tassinari Miguel	Operador Cogeneración	Técnico Administración	01/06/2017	
Urrutia Ramírez Edivaldo	Operador Cogeneración	Ing. Mantenimiento	07/06/2018	

Nombre	Puesto	Escolaridad	Antigüedad	
			En la planta	En el puesto
		Industrial		
Juárez González Gilberto	Operador Cogeneración	Ing. Industrial	01/08/2018	
Hernández Lugo Juan Carlos	Operador Cogeneración	TSU Procesos de Producción	11/12/2018	01/11/2019
Castillo Bautista Francisco Rafael	Operador Cogeneración	Ing. Electromecánico	21/12/2018	16/09/2020
Martínez Olvera Griselda	Operador Cogeneración	Ing. Electromecánica	13/03/2020	03/11/2020
Pérez Sánchez Filadelfo	Operador Grúa HIAB	Certificado	17/03/2020	
Monroy Hernández Juan Carlos	Pintor	Certificado	29/10/2019	
Galán Sandoval Raúl Alejandro	Supervisor Cogeneración	Lic. Sistemas Computacionales	07/06/2018	05/06/2020
Ponce García Marco Antonio	Supervisor Instrumentación	Ing. Mecatrónica	16/05/2017	04/05/2021
Macías Vázquez David	Supervisor Maquinaria	TSU Mtto. Maquinaria Pesada	05/06/2017	
Juárez Cañedo Cesar	Supervisor Mecánico	Certificado	16/05/2017	01/12/2019
Urrutia Monroy Carlos	Técnico	Certificado De Secundaria	01/07/2019	
Cruz Serrano Marco Antonio	Tec. Mantenimiento Aguas	Certificado	16/05/2017	
Ibarra Jiménez Miguel Ángel	Tec. Mantenimiento Aguas	Certificado	16/05/2017	
Pérez Márquez Martín	Tec. Mantenimiento Aguas	Certificado	01/06/2017	27/04/2021
Alvarado Medina Edgar	Tec. Mantenimiento Lodos	Certificado	16/05/2017	
Tovar Monroy José Manuel	Tec. Mantenimiento Lodos	Certificado	16/05/2017	
Estrada Maturano Ricardo Antonio	Tec. Mantenimiento Lodos	Ing. Electromecánico	23/08/2017	
Serrano Reyes Yael De Jesús	Tec. Mantenimiento Lodos	Certificado	16/06/2018	27/04/2021
Silverio López Ulises Cayetano	Aux. Mantenimiento Lodos	Lic. Ingeniería Mecatrónica	13/07/2021	
Pérez Moreno Daniel	Ayudante General	Certificado	22/07/2021	
Ibarra Dávalos José Luis	Ayudante Operación	Certificado	09/08/2021	
González Luengas Juan Antonio	Ayudante Operación	Certificado	09/08/2021	
López Reséndiz Heriberto	Ayudante General	Certificado	30/08/2021	
Muciño Paz Nazario	Ayudante General	Certificado	02/09/2021	
Hernández Gutiérrez José Luis	Ayudante General	Certificado	23/09/2021	
Rodríguez Muciño Emmanuel	Ayudante General	Pasante Ing. Petrolero	04/10/2021	
Personal de laboratorio				
Reyes Varela Verónica	Especialista de Laboratorio	Maestría en Prevención de Riesgos Laborales	16/05/2017	01/04/2019
Miranda Martínez Elsa	Auxiliar de Laboratorio	Certificado	16/05/2017	
Martínez Ángeles Karemi	Analista de Laboratorio	Lic. Química	16/05/2017	
Ramírez García Marytere	Analista de Laboratorio	Ing. Química	27/12/2017	01/04/2019

Nombre	Puesto	Escolaridad	Antigüedad	
			En la planta	En el puesto
Cruz Saldívar Gabriela	Auxiliar de Laboratorio	Ing. Ambiental	01/06/2017	
Sánchez Hernández Yessica Ithzayana	Auxiliar de Laboratorio	Ing. Ambiental	27/07/2020	16/03/2021
López de La Cruz María del Socorro	Jefe de Laboratorio	Ing. Química	16/05/2017	
García López José Armando	Practicante	Ing. Química	22/04/2021	

Personal de Calidad, Medio Ambiente, Salud & Higiene - Oficina Tec.

Pacheco Juárez Edgar Jesús	Analista de Medio Ambiente	Lic. Biología	01/06/2017	
Cazares Pérez Rosa Isela	Analista de Seguridad	Ing. Química	01/06/2017	01/11/2018
Maya Juárez Abysael Amando	Jefe de Seguridad	Ing. Industrial	29/05/2017	
Sierra Martínez Sergio	Jefe Medio Ambiente	Lic. Biología	01/06/2017	
Villa Enríquez Lucía	Coordinador Control Información	Ing. Sistemas Computacionales	01/06/2017	
Luna Montoya José Emmanuel	Proyectista	Ing. Mecatrónica	23/08/2017	

La plantilla de la PTAR está conformada por 125 personas;

- 10 administrativas
- 55 de operación, que incluye: un asistente de dirección
 - un auxiliar de operación
 - un ayudante de vactor
 - un jefe de agua
 - un jefe de lodos
 - un operador de bomba hidráulica y servicios
 - un operador de cogeneración training
 - ocho operadores de lodos
 - 11 operadores de maquinaria
 - tres operadores de procesos
 - dos operadores de vactor
 - 11 operadores de pretratamiento
 - ocho operadores TPQ y TPC
 - cuatro supervisores de turno
 - un técnico de operación
- 46 mantenimiento, que incluyen: un jefe centro control SCADA/Sistemas
 - un analista SCADA/Sistemas
 - un operador de grúa HIAB
 - un auxiliar de grúa HIAB
 - cuatro auxiliares de mantenimiento aguas
 - cuatro auxiliares de mantenimiento lodos

un auxiliar instrumentista
dos ayudantes de operación
un ayudante de vactor
siete ayudantes generales
un coordinador eléctrico
un oficial de instrumentación
ocho operadores de cogeneración
un pintor
un supervisor de cogeneración
un supervisor de instrumentación
un supervisor de maquinaria
un supervisor mecánico
un técnico
tres técnicos mantenimiento aguas
cuatro técnicos mantenimiento lodos

- 8 laboratorio
- 6 calidad, medio ambiente, salud e higiene

No se cuenta con la antigüedad de todo el personal. Si se considera que la PTAR inició la operación en 2017, solamente se contabilizan cinco años de antigüedad máxima a finales de 2021. Además, se registran cambios de puestos para algunos trabajadores en 2021.

Solamente se observa que la Jefa de Recursos Humanos labora desde 2015, el contador y un operador de maquinaria desde 2016, y de la plantilla, 40.8% laboran en la planta desde 2017, aunque no se especifique si es en el mismo puesto. En el otro extremo, se registra que fueron contratados 35 trabajadores (28%) en 2021.

4.2 Evaluación de conocimientos

Para poder desarrollar este punto se tomó como base el FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS que se encuentra en el Anexo II Formatos llenados en campo. Se evaluará al personal que opera la línea de agua, o que tengan que ver con esta parte del tratamiento en la planta.

- 4 supervisores de turno: En general; debido a los años de experiencia presenta muy buenos conocimientos técnicos y conocen la PTAR.
- La mayor parte del personal tiene buenos conocimientos de la PTAR. Los operadores y técnicos de proceso tienen conocimientos básicos, generales y técnicos buenos y/o excelentes.
- Los operadores son los que presentan conocimientos regulares en la parte técnica.

Debido a la rotación de turnos, y a los períodos vacacionales, no todo el personal entregó los formatos de evaluación. Se continúa en contacto con personal de la PTAR Atotonilco para completar las evaluaciones del personal que opera la línea de agua.

4.3 Capacitación

4.3.1 Cursos de capacitación recibidos

Se citan los cursos que ha recibido el personal en los últimos tres años:

- Supervisores de turno: Primeros auxilios
 - Trabajos en caliente
 - Trabajos en altura
 - Riesgos eléctricos
 - Espacios confinados
- Jefes de área: Trabajos en espacios confinados
 - Búsqueda y rescate/ Contraincendios
 - Energías renovables y campos de aplicación
 - Liderazgo
 - Seguridad en cuartos eléctricos
 - Inglés
 - Primeros auxilios
 - Trabajos en caliente
- Auxiliar de mantenimiento: Máximo versión 7.6
- Responsable de laboratorio y gestión ambiental:
- Auxiliares de operación: Digestión anaerobia.
 - Centrífugas
 - Cogeneradores
 - Trabajos en alturas
 - Operación de centrífugas
- Operadores: Control y proceso eléctrico / Principios eléctricos
 - Uso y manejo de equipos eléctricos
 - Trabajos y seguridad en espacios confinados
 - Búsqueda y rescate/ Contraincendios/ Manejo de extintores
 - Trabajos en alturas
 - Operación de centrífugas
 - Agente transformador COA
 - Manejo de residuos peligrosos
 - Manejo de mascarilla de escape rápido
 - Seguridad en el trabajo
 - Primeros auxilios
 - Tipos de polímeros

Tratamiento: biológico, químico, de lodos
Manual regulatorio de coordinación operativa
Manejo a la defensiva

4.3.2 Temas de capacitación solicitados

- Supervisores de turno: Liderazgo y manejo de personal
 - Digestión / Cogeneración
 - Análisis de datos
 - Manejo de Excel
 - Inglés
 - Seguridad
 - Ósmosis inversa
- Jefes de área: Microbiología
 - Principios / Riesgos de electricidad
 - Cogeneración / Limpieza de biogás
 - Centrifugado
 - Deshidratado de celdas de monorelleno
- Responsable de laboratorio y gestión ambiental:
- Auxiliar de mantenimiento: Máximo versión 7.6
 - Excel avanzado
 - Lubricación
 - Rodamientos y sellos mecánicos
 - Liderazgo de equipos de trabajo
- Operadores: Conocimiento de las demás áreas de trabajo
 - Principios / Riesgos de electricidad
 - Cogeneración / Limpieza de biogás
 - Otros procesos de tratamiento (biológico, químico)/ Nuevas tecnologías de tratamiento
 - Tratamiento, disposición y utilización de lodos residuales
 - Calidad del agua
 - Espacios confinados
 - Proceso de cloración
 - Seguridad
 - Visitas a otras PTARs
 - Equipos sujetos a presiones
 - SCADA
 - Operación de centrífugas
 - Tratamiento de aguas por lodos activados
 - La función de etapas de un digestor

En resumen, existe un programa de capacitación continua en la planta, y en gran medida depende de la antigüedad del personal su conocimiento de la PTAR en general, así como de sus conocimientos básicos y técnicos. Es importante continuar con el programa de capacitación continua a todo el personal que labora en la PTAR para uniformizar conocimientos técnicos y básicos. Los supervisores cuentan, en general, con excelente conocimiento de la PTAR y al menos sus conocimientos generales, básicos y técnicos son buenos.

La situación cambia con los operadores y técnicos de proceso, ya que hay algunos con experiencia con muy buenos conocimientos generales, técnicos y básicos; y otros con menos años de experiencia cuyos conocimientos son regulares.

Por otra parte, y dado el tamaño de la PTAR Atotonilco, se detecta personal muy especializado en los trabajos de su área, pero que desconoce el proceso en otras partes de la planta. Una de las solicitudes recurrentes es conocer como funciona el resto de la planta.

En apoyo en las actividades de capacitación de la PTAR, se entregó material didáctico (Figura 4.1).



Figura 4.1 Entrega del material didáctico al personal de la PTAR Atotonilco

5. SEGURIDAD

5.1 Análisis de formato

De acuerdo al FORMATO 15. SEGURIDAD E HIGIENE que se encuentra en el Anexo I, se cuenta con un estudio de análisis de riesgos en la PTAR, y se tiene identificadas las zonas de riesgo: sismo, inundación, nivel ceráunico, explosión, incendio, disturbio, derrame, riesgo sanitario, riesgo químico, riesgo de gases orgánicos, riesgo de caídas, riesgos eléctricos, riesgos con sopladores, riesgos con equipos pesados, Ingreso de personal no autorizado.

La planta se cuenta con planes de contingencia para atención: a incendios, a derrames de combustibles, a sismo, a explosión, de personal, a sabotajes, para el transporte y almacenamiento de combustibles y sustancias químicas, así como las prácticas para la realización de simulacros

El responsable de seguridad e higiene es el Ing. Abysael Amando Maya Juárez, quien funge como Coordinador del comité de emergencias.

Se cuentan con Brigada de evacuación, búsqueda y rescate, Brigada de primeros auxilios, Brigadas de prevención y combate de incendio y de Comunicación. Estas brigadas cuentan con una capacitación anual proporcionada por personal externo a la PTAR.

Existen dentro de la planta disposiciones de seguridad tales como el uso de equipo de protección, disposiciones de seguridad para el personal que ingresa a la planta,

Además de contar con barda perimetral, la planta se encuentra resguardada por personal de seguridad que revisa el ingreso de toda persona que ingrese a las instalaciones.

Dentro de la organización de la planta se cuenta con una brigada de evacuación, una brigada de primeros auxilios y una brigada de prevención y combate de incendio.

Hay señalizaciones en la planta. Se presentan algunos ejemplos (Figura 5.1 a Figura 5.8).



Figura 5.1 Señales de seguridad e higiene.



Figura 5.2 Señales de las áreas para el uso obligatorio del equipo de protección personal.



Figura 5.3 Señales de aplicación del código de colores, señalización y la identificación en las tuberías.



Figura 5.4 Señales de identificación de los depósitos, recipientes y áreas que contengan sustancias químicas peligrosas o los residuos de éstas.



Figura 5.5 Señales de las rutas de evacuación.



Figura 5.6 Señales de control de velocidad y zonas de peligro.



Figura 5.7 Señales de la ubicación de los extintores.



Figura 5.8 Señales de la ubicación de los lavaojos.

La PTAR Atotonilco cuenta con enfermería, médico de planta y paramédico (Figura 5.9).

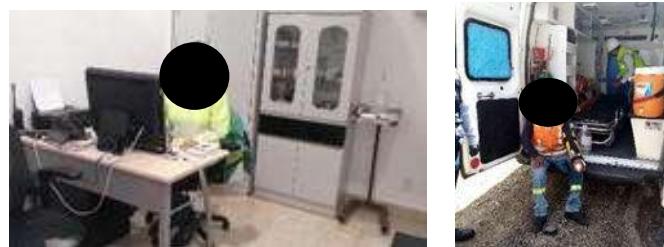


Figura 5.9 Médico de planta y paramédico.

En lo que respecta a la gestión de riesgos sanitarios, se cuenta con el esquema de vacunación de trabajadores (Figura 5.10) y de la vacuna específica solicitada por PTAR, se requiere el uso de ropa y zapatos adecuados, guantes, mascarilla, lentes transparentes, casco. Asimismo, se cuenta con un lugar designado para consumo de alimentos y está prohibido fumar dentro de las instalaciones. El uso de gel antibacterial se lleva a cabo de manera consuetudinaria, y se cuenta con un sitio especial para la disposición de guantes y mascarillas (Figura 5.11). Se recomienda al personal el uso de duchas al terminar el turno

COA					
Campaña de Vacunación y programa API CONAGUA/IMTA					
Nombre de la empresa:					
Nombre NSS Vacunar Poco Todos Sobrevivir					
1. Abigail Alvarado Sanchez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
2. Cecilia Flores Alvarado	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
3. Giselle Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
4. Guadalupe Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
5. Jazmín Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
6. Karla Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
7. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
8. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
9. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
10. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
11. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
12. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
13. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
14. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
15. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
16. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
17. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
18. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
19. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
20. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
21. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
22. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
23. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
24. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
25. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
26. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
27. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
28. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
29. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
30. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
31. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
32. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si
33. Leticia Hernandez	917101000000000000	Si	Si	Si	Si

Figura 5.10 Esquema de vacunación de trabajadores.



Figura 5.11 Disposición de guantes y mascarillas.

6. LABORATORIO

La PTAR Atotonilco cuenta con un laboratorio (no certificado) de análisis equipado, en donde se realizan diariamente los análisis para el control del proceso. Durante la visita técnica se pudo observar que cuenta con los equipos, materiales e instrumentos para realizar los análisis de seguimiento de la calidad del agua residual de la PTAR. La responsable del laboratorio es la I.Q. María del Socorro López de la Cruz.

Cada año, y como parte del contrato con el proveedor del servicio de mantenimiento del cromatógrafo de gases (CG), se realiza una recapacitación de seis horas para el personal que opera el CG, aunque esta capacitación no se documenta como parte del programa de capacitación del personal del laboratorio.

En el laboratorio de la PTAR se realizan: Sólidos suspendidos totales (SST), sólidos suspendidos volátiles (SSV), DQO, DBO, grasas y aceites, Nitrógeno Kjeldahl (NTK). Los SST y SSV se determinan de lunes a sábado, mientras que el análisis de la DQO y de la DBO se realiza tres veces a la semana. En el laboratorio laboran siete personas:

Jefa de laboratorio

Analista especializado en cromatografía de gases

Dos analistas para DQO, DBO, SST y SSV

Tres auxiliares de laboratorio que apoyan en los análisis de DQO, DBO, SST y SSV, además de realizar muestreos.

Además, se tiene contrato con el laboratorio ABC Analitic (certificado) para realizar los análisis de DQO, DBO, SST y SSV además de otros análisis.

Las instalaciones de la planta son adecuadas, identificadas, ordenadas, limpias y hay una distribución ordenada de materiales, reactivos y equipos en todas las áreas de laboratorio (Figura 6.1 Figura 6.1). Se cuentan con bitácoras.



Figura 6.1 Laboratorio de control de proceso de la PTAR Atotonilco

El programa de mantenimiento no está documentado, pero se realiza una vez al año. Durante el recorrido se observó que las instalaciones eléctricas se encuentran en buen estado, la ventilación es apropiada (aire acondicionado).

En cada procedimiento analítico se indica como se debe lavar el material y se cuenta con un área exclusiva para la recepción de muestras (Figura 6.2).



Figura 6.2 Manual de limpieza del material común de laboratorio y área exclusiva para recepción de muestras

El laboratorio cuenta con materiales de referencia adecuados, se observó que se utilizan reactivos grado analítico, se considera que el espacio entre el mobiliario es adecuado, hay suficientes conexiones eléctricas, la iluminación es adecuada y en lo que concierne el área de pesaje, se observó que la mesa donde reposa la balanza analítica tiene una separación con la base de la balanza que impide vibraciones en el pesado. Se cuenta con suficiente área de almacenamiento de muestras, insumos y reactivos, y se cuenta con regadera y lavaojos.

En todo el laboratorio se encuentran señalizaciones de emergencia, tipo de área, precaución, uso de equipo, seguridad, protección personal, etc., y las gavetas almacenan reactivos (Sistema SAF-T-DATA) de acuerdo a un código de colores y a la vista se observó la lista de reactivos. En cada área se encontró señalización que indica la ruta de evacuación. El laboratorio cuenta con el equipo de protección básico como guantes, zapato de seguridad y protección ocular. Cuenta con campana de extracción para reactivos que desprenden vapores.

Se cuenta con Reglamento del laboratorio, Manual de análisis de laboratorio (físico y digital) y Manuales de los equipos (Figura 6.3). Además, se cuenta con las hojas de datos de seguridad (HDS) de reactivos y sustancias químicas.



Figura 6.3 Reglamento del laboratorio, manuales de análisis y de equipo.

No se cuenta con botiquín de primeros auxilios ya que se considera que es suficiente con el consultorio médico y paramédicos, los cuales están presentes las 24 horas del día.

Un área de oportunidad de mejora es la implementación de bitácoras de equipo para registrar su utilización y dar seguimiento al mantenimiento de los equipos, bitácora de limpieza del laboratorio y bitácoras personales de los analistas. Actualmente, se utiliza una carpeta por análisis donde se almacenan los registros de cada análisis firmado por cada analista.

7. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN HISTÓRICA

7.1 Cumplimiento de descarga

7.1.1 Título de concesión de descarga

La PTAR Atotonilco no cuenta con permiso de descarga. Este fue solicitado por el operador (ATVM) a la Dirección Local Hidalgo, Subdirección de Administración del Agua, Departamento de Atención a Usuarios de la Comisión Nacional del Agua, esta última en respuesta al oficio N° ATVM/CONAGUA/1408-2015 del 12 de marzo de 2015 y mediante el Oficio B00.912.01.-02917 del 13 de octubre de 2015, indica que: “*la persona moral denominada “Aguas Tratadas del Valle de México, S.A. de C.V.” no tiene la calidad de usuario, sino de prestador de servicios contratado por la CONAGUA, por lo que en opinión de esta Gerencia se considera que no es necesario el trámite y posterior otorgamiento de un permiso de descarga, para la planta de tratamiento de aguas residuales de Atotonilco, en razón de que como se ha señalado anteriormente, la persona moral denominada “Aguas Tratadas del Valle de México, S.A. de C.V.”, fue contratada por la CONAGUA, para la remediación de la Cuenca de la presa Endhó la cual forma parte el Río El Salto y al Canal El Salto—Tlamaco, de la Región Hidrológica Pánuco”* (Figura 7.1)

<p align="center">"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"</p> <p>CONAGUA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA</p> <p>SEMARNAT SECRETAZIA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</p> <p>DIRECCIÓN LOCAL HIDALGO SUBDIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN A USUARIOS</p> <p>Oficio: 800.912.01- 02917</p> <p>Asunto: Referente a PTAR Atotonilco.</p> <p>Aguas Tratadas del Valle de México, S.A. de C.V. Carretera San Antonio-San José, Localidad Conejos, Municipio de Atotonilco de Tula, Hidalgo. C. P. 42992.</p> <p>Pachuca de Soto, Hidalgo, a... 13 OCT 2015</p> <p>Me refiero al oficio N° ATVM/CONAGUA/1408-2015 de fecha 12 de Marzo de 2015, recibido en la misma fecha en la oficina de partes de esta Dirección Local Hidalgo de la Comisión Nacional del Agua, suscrito por el C. Lic. Jesús Sierra Castillo, en carácter de representante legal de la empresa Aguas Tratadas del Valle de México, S.A. de C.V. por medio del cual hace referencia al contrato de prestación de servicios N° SGAPDS-GFOO-DMEXHGO-10-001 LP denominado de la siguiente forma:</p> <p>"Prestación del servicio de tratamiento de aguas residuales del Valle de México por 25 años, que incluye la elaboración del proyecto ejecutivo, construcción, equipamiento electromecánico, pruebas, operación, conservación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales denominada PTAR Atotonilco, incluida la remoción y disposición final de lodos y biosólidos que se generen en la misma, así como en la construcción de una planta de cogeneración; bajo la modalidad plurianual a precio fijo con inversión de recursos públicos y participación de inversión privada parcial recuperable".</p> <p>Oficio en el que señala que la citada planta de tratamiento, recibirá las aguas crudas provenientes del Valle de México conducidas a través del Túnel Emisor Oriente y Túnel del Emisor Central, las cuales una vez tratadas serán descargadas al río El Salto y al canal de riego El Salto-Tlamaco; y derivado de ello, consulta a este Órgano Administrativo Desconcentrado, si la empresa Aguas Tratadas del Valle de México, S.A. de C.V. debe o no contar con permiso de descarga de aguas residuales.</p> <p>Al respecto, se le informa que por la naturaleza propia del proyecto, esta Dirección Local Hidalgo de la Comisión Nacional del Agua, mediante memorando número 800.912.01-0000171 de fecha 27 de Marzo de 2015, solicitó el apoyo e intervención de la</p> <p align="right">X / <i>[Firma]</i></p> <p>Comisión Federal de la Plata No. 429, Lote 75, Manzana II, Lote Condronodal 3, Colonia Comercial Mixteca, Fraccionamiento Zona Plateada, C.P. 42084, Pachuca de Soto, Hidalgo. Tel. 01772 731-2850, www.conagua.gob.mx</p> <p align="right">Hoja 1 de 4</p>	<p align="center">"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"</p> <p>CONAGUA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA</p> <p>SEMARNAT SECRETAZIA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE</p> <p>DIRECCIÓN LOCAL HIDALGO SUBDIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN A USUARIOS</p> <p>Oficio: 800.912.01- 02917</p> <p>Subdirección General de Administración de Agua, para la revisión del caso, misma que a través de la Gerencia de Servicios a Usuarios con memorando número B00.2.01.-654 de fecha 19 de Agosto de 2015, determino lo siguiente:</p> <p>„hay que considerar en primer lugar la naturaleza de la relación que esta Comisión tiene con la persona moral denominada “Aguas Tratadas del Valle de México, S.A. de C.V.”, la cuales del tipo contractual tal como se desprende del Contrato de Prestación de Servicios N° SGAPDS-GFOO-DMEXHGO-10-001 LP y no de supra-subordinación, toda vez que la referida persona moral fue contratada para la prestación de servicios de tratamiento de aguas residuales, conservación y mantenimiento, con el objeto de remediar las condiciones de la Cuenca de la Presa Endhó, la cual forma parte el Río El Salto y el Canal de Riego El Salto-Tlamaco, de la Región Hidrológica Pánuco,</p> <p>En ese orden de ideas, al considerar que dentro del pretendido Contrato de Prestación de Servicios específicamente en el anexo 9, donde se establecen las condiciones de calidad que deben tener las aguas tratadas, así como las sanciones a quien habría lugar en caso de incumplimiento en la calidad y cantidad de las aguas por parte de la empresa, que presta el servicio, resulta evidente que no es aceptable de adicionalmente someter a la empresa al cumplimiento de un permiso de descarga regulado por la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Máxime que la empresa denominada “Aguas Tratadas del Valle de México, S.A. de C.V.” no es responsable de las aguas que originan la descarga, toda vez que no es su función ni su deber desviar de un río que abrevie las aguas, ya que las descargas provienen de la planta de tratamiento de aguas residuales urbanas que proviene del Sistema de Aguas de la Ciudad de México y del Sistema de Aguas del Valle de México, que se vierten a lo largo del Río y que representan un problema serio de contaminación en la Cuenca de la Presa Endhó.</p> <p>En razón de antes narrado y de conformidad con la Ley de Aguas Nacionales y al ser una acción de notoria utilidad pública, en ejercicio de las atribuciones de la Comisión para realizar labores para mejorar la calidad de las aguas</p> <p align="right">X / <i>[Firma]</i></p> <p>Comisión Federal de la Plata No. 429, Lote 75, Manzana II, Lote Condronodal 3, Colonia Comercial Mixteca, Fraccionamiento Zona Plateada, C.P. 42084, Pachuca de Soto, Hidalgo. Tel. 01772 731-2850, www.conagua.gob.mx</p> <p align="right">Hoja 2 de 4</p>
---	--

<p align="center">"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"</p> <p align="center">CONAGUA ESTADÍSTICA NACIONAL DEL AGUA</p> <p align="center">SEMARNAT SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p> <p align="center">DIRECCIÓN LOCAL HIDALGO SUBDIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN A USUARIOS</p> <p align="center">Oficio: B00.912.01- 02917</p>	<p align="center">"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"</p> <p align="center">CONAGUA ESTADÍSTICA NACIONAL DEL AGUA</p> <p align="center">SEMARNAT SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p> <p align="center">DIRECCIÓN LOCAL HIDALGO SUBDIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN A USUARIOS</p> <p align="center">Oficio: B00.912.01- 02917</p>
<p>residuales, la prevención y control de su contaminación, la recolección y el reuso de dichas aguas así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua es que son celebrados diversos contratos de prestación de servicios como es el caso que nos ocupa y por tanto dichos prestadores de servicios no son susceptibles de ser sometidos a la normatividad aplicable a los usuarios que se beneficien de las concesiones otorgadas por esta Comisión.</p> <p>De lo anterior, resulta intubable que la persona moral denominada "Aguas Tratadas del Valle de México, S.A. de C.V." no tiene la calidad de usuario, sino de prestador de servicios contratado por la CONAGUA, por lo cual en opinión de esta Comisión se considera que no es necesario el pliego de trámite de aguas residuales de Atotonilco, en razón de que como ya ha señalado anteriormente la persona moral denominada "Aguas Tratadas del Valle de México, S.A. de C.V.", fue contratada por la CONAGUA, para la remoción de la Cuenca de la presa Endre la cual forma parte el Río El Salto y al Canal de Riego El Salto-Tlancacu, de la Región Hidrológica Pánuco.</p> <p>Por lo anterior expuesto, con fundamento en lo establecido en los artículos 16, 17 y 27 párrafos quinto y sexto y 89 fracción XX de la Convención Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1, 2, fracción I, 18, 26 y 32 fracciones III, V, XXIV, XXXV, XXXIX y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 9 párrafo tercero letra b, 12 BIS, 12 BIS 2 fracciones I, IV, V, VI y VII, 12 BIS 4 primer párrafo, 12 BIS 6 fracciones I, XII, Fracción V, XVI, XXVII, XXXI y XXXIII, 20, 21, 21 BIS, 22, 23, 24 párrafo segundo, 25, 28 Fracción V, VI, VIII, 20, 21, 21 BIS, 82 BIS, 89, 90, 124, 124 BIS y Transitorios Primero, Segundo Octavos, Novenos y Undécimos, de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales vigente; 1, 3, 4, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 41, 42, 43, 52, 57 Fracciones I y 38 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, vigente; 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 15-A, 16, 19, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 59, 83 al 96 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 1, 2, 6, 7, 8, 9 fracción III, 11 apartados B y C, 13, 14, 20, 21, 25 fracción I y VIII, 65, 66, 68, 73 fracciones I, II, III, IV, VIII, XI, XII, XI y LVI, 76 fracciones I, III, IV, VI, XV, XVI, XVII, XVIII, XXIII, 84, y Transitorios Tercero Fracción XIII, Cuarto Fracción XVIII, Octavo y Décimo Primer del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, vigente. Acuerdo por el que se determina la circunscripción territorial</p> <p align="right"><i>[Signatures]</i></p> <p>Callejón Real de la Plata No. 429, Lote 75, Manzana 8, Lotes Condoríndia 2, Corredor Comercial Martín, Fraccionamiento Zona Plateada, C.P. 42004, Pachuca de Soto, Hidalgo. Tel: (773) 717-2830, www.semarnat.gob.mx</p> <p align="center">"Güíndoles y valórenlos al agua que resuena a México"</p> <p align="center">Hoja 3 de 4</p>	
<p>de los Organismos de Cuenta de la Comisión Nacional del Agua publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de febrero de 2010, en el anexo 10, correspondiente a la Comisión Nacional del Agua, le convoca a que responda a su petición realizada mediante Oficio N° ATM-CONAGUA/1408-2015 de fecha 12 de Marzo de 2015, la empresa Aguas Tratadas del Valle de México, S.A. de C.V., NO REQUiere DE PERMISO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES, para la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ubicada en el Municipio de Atotonilco de Tula, estado de Hidalgo; conocida como PTAR ATOTONILCO, misma que recibirá las aguas crudas provenientes del Valle de México conducidas a través del Túnel Emisor Oriente y Túnel del Emisor Central, las cuales una vez tratadas serán descargadas al río El Salto y al canal de riego El Salto-Tlancacu.</p> <p>Es de señalar que el no requerimiento de permiso de descarga de aguas residuales, aplica solamente para las aguas que serán levantadas en el canal Salto-Tlancacu por la empresa Aguas Tratadas del Valle de México, S.A. de C.V., provenientes del Túnel Emisor Oriente y Túnel del Emisor Central, que serán tratadas en la PTAR ATOTONILCO, pero no para las aguas residuales que genera la propia empresa derivado del uso de servicios de los usuarios y de sus instalaciones; de las cuales deberá realizar el trámite respectivo ante la Comisión Nacional del Agua, conforme a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.</p> <p>En otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.</p> <p align="center"><i>[Signature]</i></p> <p align="center">Atentamente, C.P. María Guadalupe Villegas Amador Directora Local Hidalgo</p> <p align="center">LGD-INE-HIDALGO-Mex. Ángeles, Subdirección de Administración del Agua. Edificio: SEMA/Oficina 310-15 SEMA/SEPA/BTT/12</p> <p align="center">Callejón Real de la Plata No. 429, Lote 75, Manzana 8, Lotes Condoríndia 2, Corredor Comercial Martín, Fraccionamiento Zona Plateada, C.P. 42004, Pachuca de Soto, Hidalgo. Tel: (773) 717-2830, www.semarnat.gob.mx</p> <p align="center">"Güíndoles y valórenlos al agua que resuena a México"</p> <p align="right">Hoja 4 de 4</p>	

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

ACTA DE NOTIFICACIÓN

EN LA CIUDAD DE PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, DÍNEJO LAS DIEZ HORAS CON CUARENTA Y CINCO MINUTOS DEL DÍA VEINTITRÉS DE OCTUBRE DE DOS MIL QUINCE ANTES DE SUSCRITO C. ISAAC SAMPERIO BAÑOS, AUTORIZADO PARA REALIZAR NOTIFICACIONES MEDIANTE ACREDITAMIENTO CON FODICO NÚMERO CONAGUA-HGO.011/2015, CON VIGENCIA DEL UNO DE JULIO DE DOS MIL QUINCE AL TRÁMITE DE NOTIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN LOCAL HIDALGO DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA GUADALUPE VILLEDA AMADOR, DIRECTORA LOCAL HIDALGO DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, UBICADA EN BLVD. VALLE DE SAN JAVIER NÚMERO 727, LOTE 28, MANZANA 10, COLONIA TOLUCA, C.P. 42000, PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, MÉXICO, A C. JESÚS SIERRA CASTILLO, QUIEN SE IDENTIFICA CON CRÉDITO CON VOTACIÓN NÚMERO 3135040899263, EXPEDIDA POR EL IFE, A EFECTO DE DARSE POR NOTIFICADO EL OFICIO N° ATM-CONAGUA/1408-2015, FECHADO EL 12 DE OCTUBRE DE 2015, EMITIDO POR LA DIRECCIÓN LOCAL HIDALGO DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, QUEDANDO HECHA LA ENTREGA DEL ORIGINAL DE DICHO DOCUMENTO, EL CUAL CONSTA DE CUATRO FOJAS TÍTULOS DEL OFICIO REFERIDO ANTERIORMENTE POR ACREDECER AL MOMENTO DE ESTA DILENCIA, SER PERSONA AUTORIZADA PARA RECIBIR DOCUMENTOS DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, MEDIANTE LA LEY FEDERAL DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO, MEDIANTE OFICIO N° ATM/CONAGUA/1387/2015, DE FECHA 02 DE MARZO DE 2015, DATEDO POR EL C. LIC. CARLOS ALBERTO FACHA LARA APODERADO LEGAL, EN SU CALIDAD DE TRABAJADOR DEL VILLORIO DE ATTONILCO S.A. DE C.V., QUIEN ACREDECA PERSONALIDAD CORTE TESTIMONIO DE LA DIRECCIÓN LOCAL PÚBLICA NOMINADA EN PASEARANTE A NOMBRE DE LOS NOTARIO PÚBLICOS NÚMEROS 92 Y 145 DEL DISTRITO FEDERAL, LIC. JOSÉ VÍCTOR DEL VALLE Y FRANCISCO JOSÉ VÍCTOR DEL VALLE, HICHO LO ANTERIOR BAJO CONCLUIDA LA PRESENTE DILENCIA, FIRMANDO DE RECOBRO PARA OBTENER CONSTANCIA LEGAL.

RECIBI
[Signature]

ENTREGO
[Signature]

C. JESÚS SIERRA CASTILLO
C. ISAAC SAMPERIO BAÑOS

Figura 7.1 Respuesta a solicitud de permiso de descarga.

Las condiciones de descarga se establecen en el Contrato de Prestación de Servicios, Anexo 9, donde se establecen las condiciones de calidad que deben tener las aguas tratadas, así como las

sanciones en caso de incumplimiento en la calidad y cantidad de las aguas por parte de la empresa que presta el servicio.

Se tienen dos puntos de descarga, hacia el Río El Salto y al Canal El Salto — Tlalnaco (Figura 7.2). Cabe recordar que una de las descargas procede del TPQ y la otra procede del TPC.



Figura 7.2 Ubicación de las descargas (★) de la PTAR Atotonilco

La planta debe cumplir condiciones especiales de descarga, definidas en el anexo 9 del Contrato de Prestación de Servicios (CPS). En general, son un poco más estrictas que la NOM-001-SEMARNAT-1996. En las figuras subsecuentes (Figura 7.7 a Figura 7.14) se presentan los valores promedios para algunos parámetros contrastados con las condiciones del CPS.

7.1.2 Análisis de calidad del agua

Se continúa con la recopilación y análisis de la información.

Caudal

La capacidad nominal de diseño de la PTAR Atotonilco es de $35 \text{ m}^3/\text{s}$. Si se considera solamente el TPC, en estiaje el caudal mínimo de tratamiento es de $23 \text{ m}^3/\text{s}$, pero puede tratar hasta $27.6 \text{ m}^3/\text{s}$.

Para el TPQ, el gasto de diseño es de $12 \text{ m}^3/\text{s}$, pero puede tratar hasta $14.4 \text{ m}^3/\text{s}$. El gasto máximo de tratamiento, en época de lluvias, puede ser de hasta $50 \text{ m}^3/\text{s}$, por algunas horas. En la Tabla 7.1 se presentan los gastos promedios anuales para 2018, 2019 y 2020.

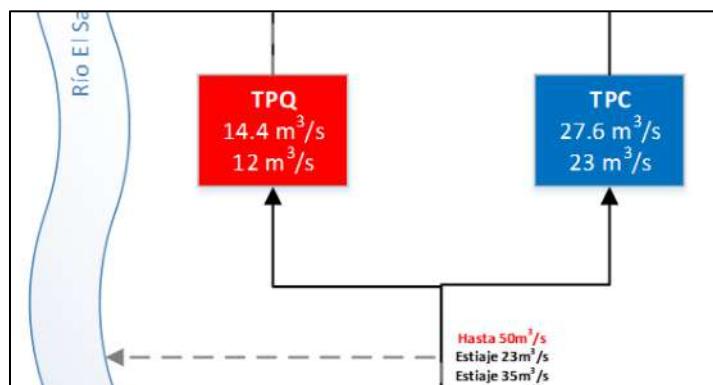
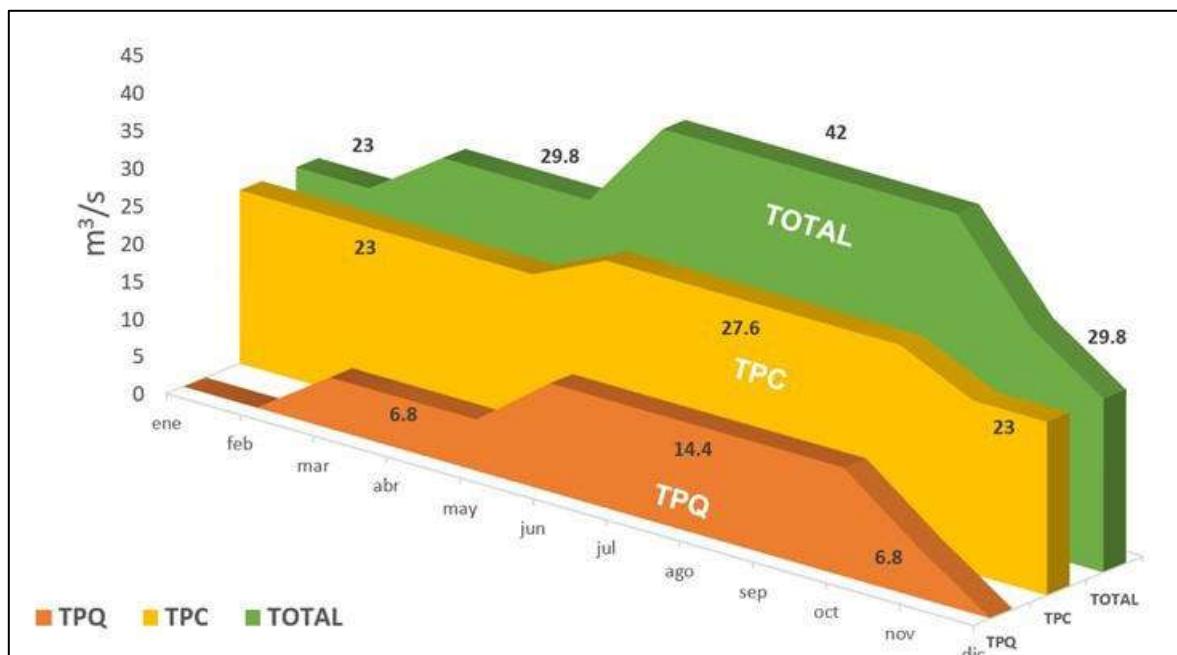


Figura 7.3 Capacidad de tratamiento de la PTAR Atotonilco.



TPC Proceso Biológico

TPQ Proceso Químico

Figura 7.4 Capacidad de los procesos de la PTAR Atotonilco.



Figura 7.5 Influente de la PTAR Atotonilco.

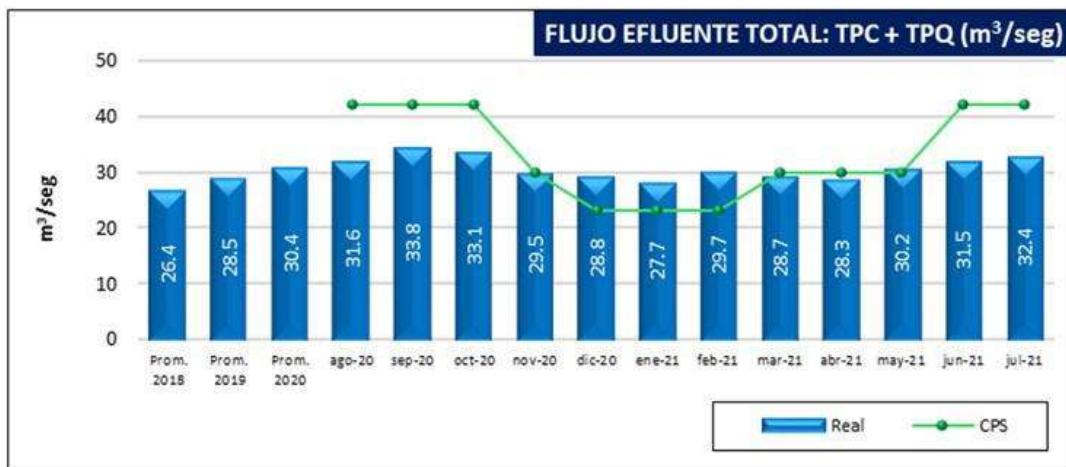


Figura 7.6 Efluente total tratado de la PTAR Atotonilco.

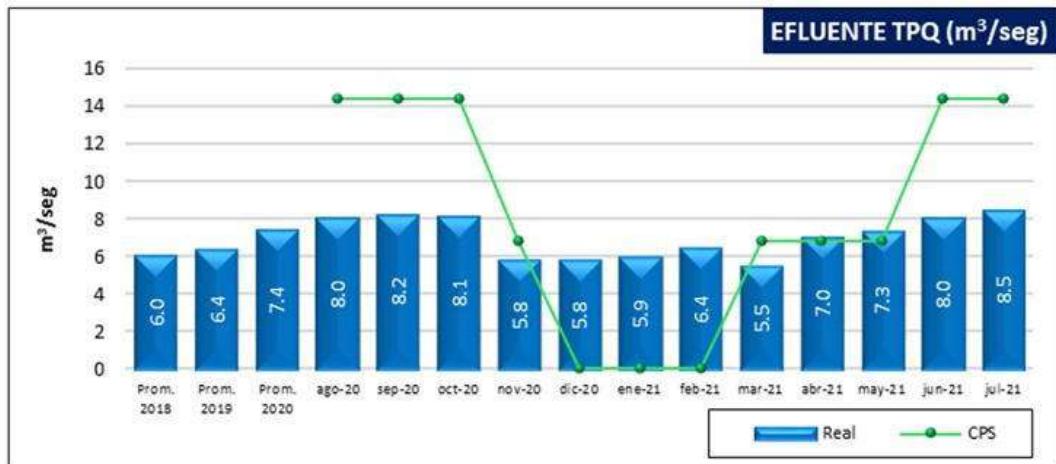


Figura 7.7 Efluente tratado por el TPQ de la PTAR Atotonilco.

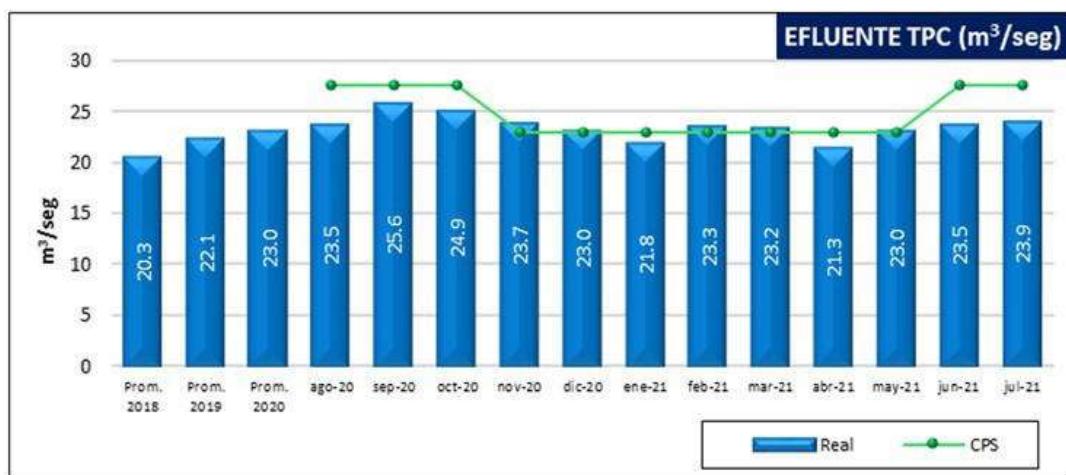


Figura 7.8 Efluente tratado por el TPC de la PTAR Atotonilco.

Tabla 7.1 Caudal tratado por año

Año	Caudal promedio (m ³ /s)				
	Influyente	%	Efluente total (TPC+TPQ)	Efluente TPC	Efluente TPQ
2018	26.9	76.85	26.4	20.3	6.0
2019	29.2	83.43	28.5	22.1	6.4
2020	31.2	89.49	30.4	23.0	7.4

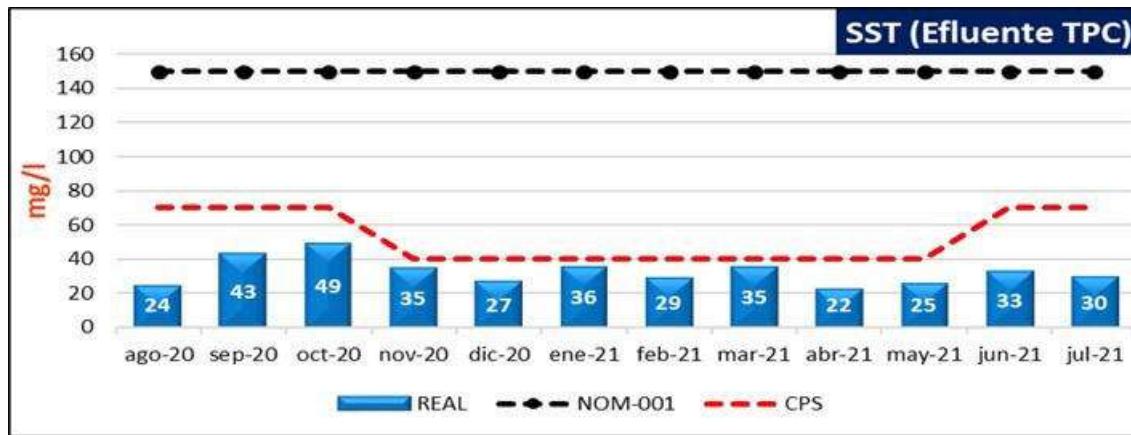


Figura 7.9 SST en el efluente tratado por el TPC de la PTAR Atotonilco.

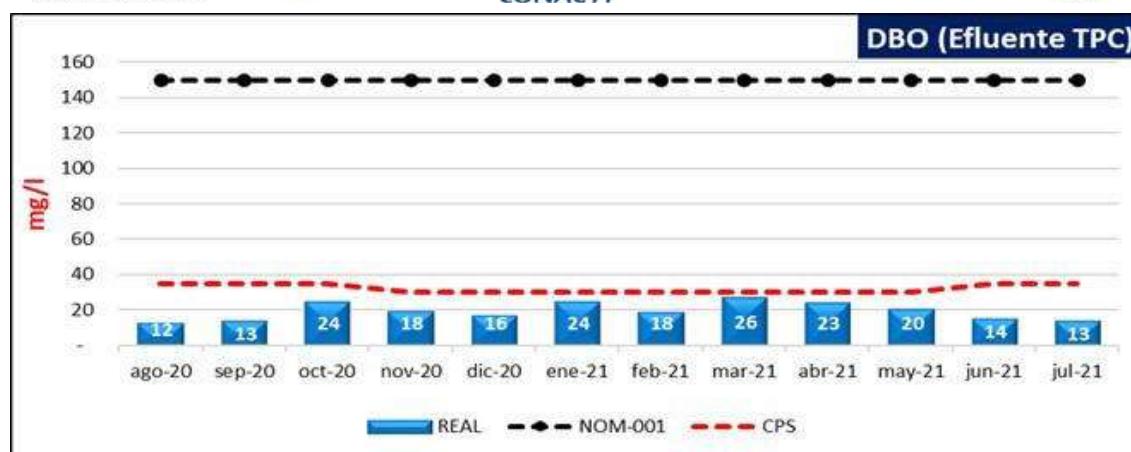


Figura 7.10 DBO total en el efluente tratado por el TPC.

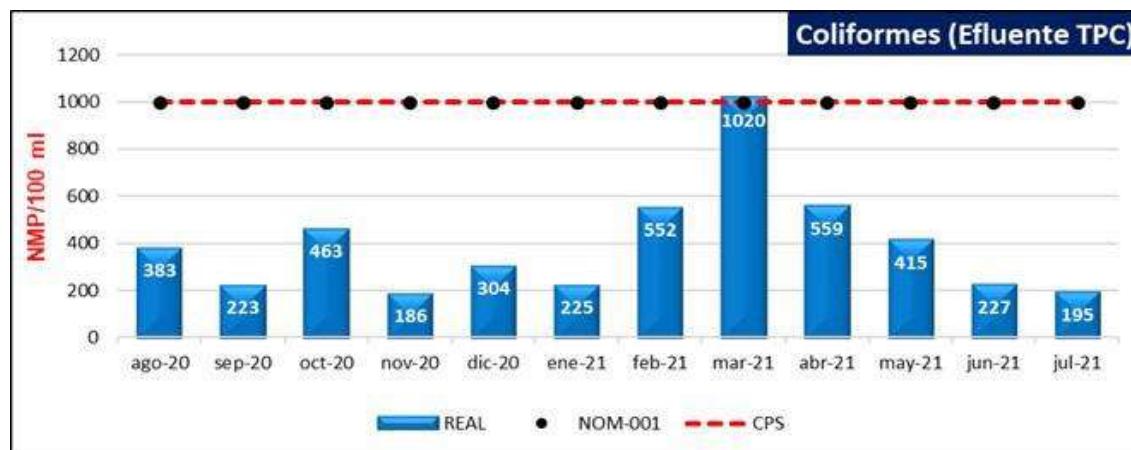


Figura 7.11 Coliformes fecales en el efluente tratado por el TPC.

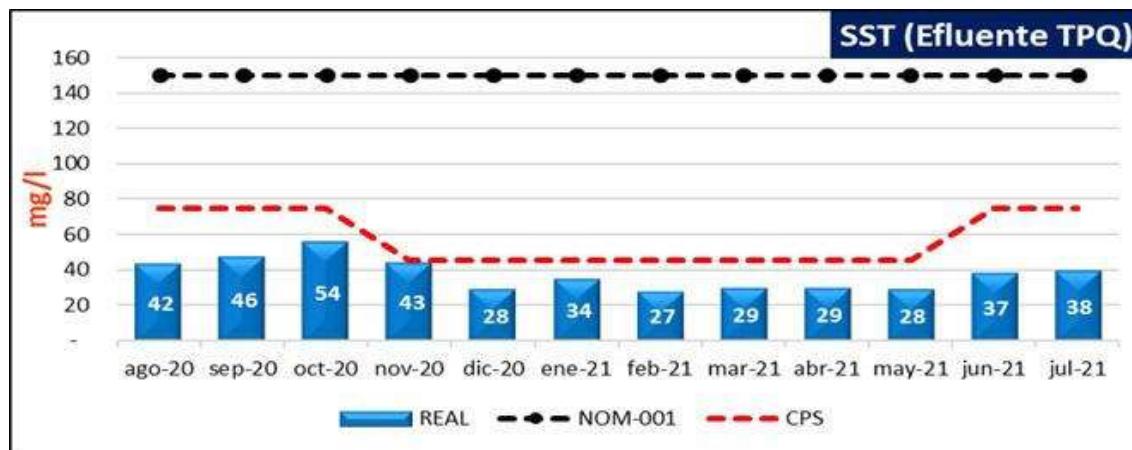


Figura 7.12 SST en el efluente tratado por el TPQ.

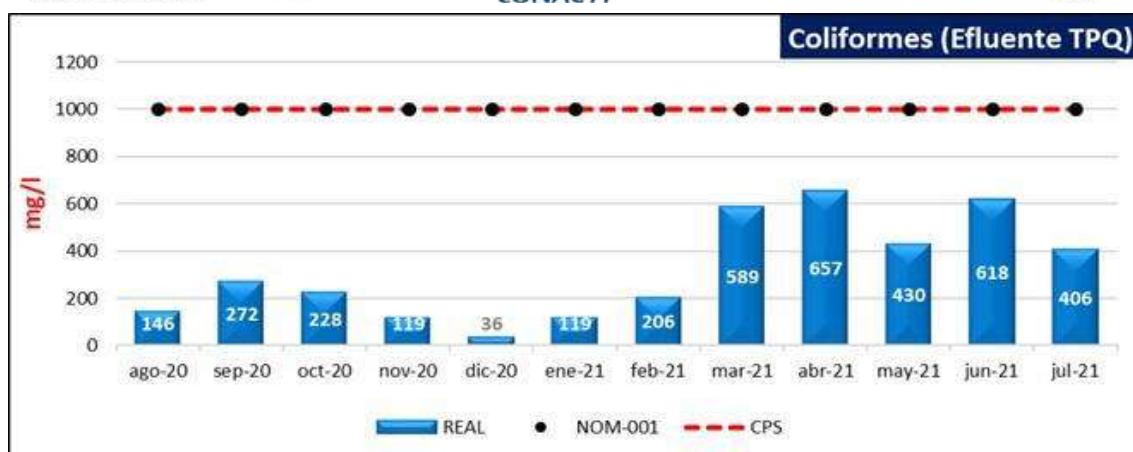


Figura 7.13 Coliformes fecales en el efluente tratado por el TPQ.

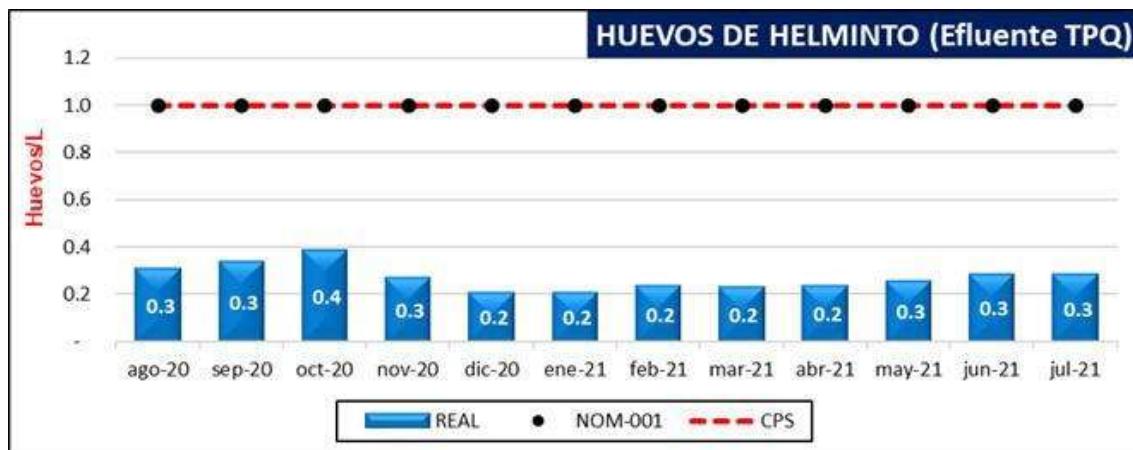


Figura 7.14 Huevos de helminto en el efluente tratado por el TPQ.

Se observa que se cumplen los parámetros monitoreados. Se continúa con el análisis de los parámetros monitoreados en el efluente.

7.2 Proceso

La PTAR Atotonilco cuenta con un laboratorio equipado, y se efectúan los análisis para control del proceso. Se cuenta con bitácoras de operación de agosto 2020 a julio 2021, donde se presentan los caudales. Asimismo, se cuenta con la información resumida de la calidad del influente, efluente TPC y efluente TPQ.

Se solicitó el archivo con las hojas membretadas del laboratorio acreditado. Se informa que se estaba recopilando la información porque es mucha la información y el archivo es muy grande.

Review: [The 2009-10 State Plan](#)

Agradecemos a Antonio Moreno Díaz.

Figura 7.15 Bitácora de flujos de la PTAR Atotonilco, enero 2021

Reporte mensual correspondiente a: ENERO 2021

INFLUENTE PTAR

PARÁMETRO	UNIDADES	Temperatura	Potencial Hidrogeo	Acrecentamiento Total	SST	SST%	DBO TOTAL	DBO5 SOLUBLE	NTK	NITROGENO ANOMALICO	NH3 + NH4 COMO N	SULFATOS	Fosfato total	GRASAS Y Aceites	SULFURADOS	NAPV	Colesterol Total	Huevos de Helmito	Asbesto	CADMIO	CUANROS	CHROMO	MERCURIO	NIQUEL	PLUMO	ZINC	
		°C	pH	mg/L	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
01-ene-21	18	7.7	124	88	71%	207	60									1584257116	5	0.002	0.0003	0.012	0.000	0.023	0.0001	0.008	0.0011	0.106	
02-ene-21	17	7.5	132	108	82%	223	83									316618029	5										
03-ene-21	18	7.5	144	100	69%	152	95									182595533	1										
04-ene-21	FUERA DE OPERACIÓN POR LUBRIZANTE																										
05-ene-21	17	7.6	160	140	88%	212	73									822985533											
06-ene-21	18	7.3	455	127	107	94%	181	77	60	35	0.012	80	10	31	0.32	462057549											
07-ene-21	18	7.7	132	124	94%	130	116									96461775											
08-ene-21	18	7.7	144	113	89%	951	47									10589997											
09-ene-21	19	7.7	188	118	69%	286	138									71913670	1										
10-ene-21	18	7.7	136	98	71%	226	153									186640012											
11-ene-21	19	7.6	473	158	100	93%	210	109	49	40	0.018	84	7	36	0.01	615133600											
12-ene-21	19	2.7	176	156	60%	257	124									42	615133600										
13-ene-21	19	7.7	128	92	72%	220	100									45	34605049										
14-ene-21	18	7.6	205	140	68%	227	118									47	50605343	1									
15-ene-21	19	1.7	196	116	74%	196	122									49	217346511		0.012	0.0003	0.009	0.021	0.069	0.002	0.025	0.001	0.276
16-ene-21	19	7.7	276	160	68%	250	143									42	174701968										
17-ene-21	19	7.7	152	120	79%	108	62									30	615133600										
18-ene-21	18	7.6	480	234	172	80%	227	80	68	37	0.09	87	11	46	0.01	269980794											
19-ene-21	18	7.9	172	144	84%	184	113									38	316618029										
20-ene-21	19	7.6	152	124	80%	281	160									50	49136912										
21-ene-21	19	7.7	192	136	71%	156	119									47	36701554										
22-ene-21	20	7.5	160	120	75%	242	214									38	217346511										
23-ene-21	19	7.6	172	108	83%	178	130									43	423396495										
24-ene-21	20	7.5	184	120	60%	271	197									48	2699802197	1									
25-ene-21	19	7.7	440	188	332	70%	173	72	46	41	0.02	81	7	90	0.01	298121507	1										
26-ene-21	19	7.8	192	112	74%	212	68									42	279172728	1									
27-ene-21	19	7.5	152	114	70%	281	151									55	84380307	1									
28-ene-21	19	7.6	172	132	77%	258	88									49	88485948	1									
29-ene-21	19	7.5	194	70	67%	374	136									50	227470341										
30-ene-21	19	7.2	142	104	73%	229	164									38	211894424										
31-ene-21	19	7.6	180	110	69%	238	145									51	143004181										
Prom.	18	7.6	454	161	118	74%	218	118	66	39	0.06	85	9	42	0.1	0.007	0.0003	0.011	0.014	0.041	0.0002	0.016	0.001	0.192			
Max.	20	7.8	450	276	172	94%	374	214	68	41	0.09	91	11	60	0.3	822585533	1	0.012	0.0003	0.012	0.021	0.058	0.0002	0.025	0.001	0.278	
Mn.	17	7.2	405	104	70	58%	139	60	46	35	0.02	83	7	26	0.0	34,906,049	0.2	0.002	0.0003	0.009	0.006	0.023	0.0001	0.006	0.001	0.196	
Proc. Max. Diaria	22	6.5-6.5	476	400	249	398	290	60	36	0.16	136	16	120	15	2.98E+08	7											
Proc. Estacional (Estaje)	19	6.5-6.5	441	250	159	60%	290	140	40	28	0.15	110	12	90	16	2.88E+07	4	0.016	0.024	0.038	0.070	0.140	0.091	0.060	0.120	0.289	

NOTA EXPLICATIVA

Símbolo que NO APlica el muestreo

Laboratorios ABC reporta menor a, para fines de cálculo de los valores promedio se considera el valor sin el signo:

ND

Laboratorios ABC reporta ND: Para fines de cálculo de los valores promedio se considera al LDM.

LDM = Límite de detección del método

ND= Significa que el resultado es menor al Límite de Detección del Método (<LDM)

ELABÓRO:
JEFE DE LABORATORIO

APROBÓ:
DIRECTOR TÉCNICO
DE OPERACIONES

APROBÓ:
DIRECTOR GENERAL

Figura 7.16 Análisis de la calidad del influente a la PTAR Atotonilco por laboratorio acreditado, enero 2021

7.2.1 Análisis rutinarios

Análisis rutinarios del influente:

Diarios: temperatura, pH, SST, SSV, DBO total, DBO soluble, Coliformes fecales, huevos de helminto, grasas y aceites

Semanales: Alcalinidad total, NTK, nitrógeno amoniacal, NO_2+NO_3 (como N), fósforo total, sulfuros, sulfatos

Quincenales: arsénico, cadmio, cianuros, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo, zinc.

Asimismo, se realizan análisis diarios del control de proceso de lodos activados: IVL, pruebas de sedimentabilidad, medición de OD, manto de lodos, pH, etc.

7.2.2 Reportes de operación (bitácoras)

Los reportes de operación se efectúan de manera electrónica. En la Figura 7.17 se presenta un ejemplo de ella.

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

BITÁCORA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PTAR ATOTONILCO

ATVM
Agua Tratada del Valle de México

Nóta N° 1120
FECHA: 27-06-20

ITEM	ACTIVIDAD	ANEXOS	OBSERVACIONES
FLUIDOS			
3	1.1 INFLUENTE	Anexo 1	32.92 m ³ /s
	1.2 EFLUENTE TPC		23.50 m ³ /s
	1.3 EFLUENTE TPO		5.37 m ³ /s
	1.4 TOTAL TRATADO (TPC+TPO)		28.97 m ³ /s
LABORATORIO			
2	2.1 CALIDAD INFLUENTE	Dentro de los límites máximos permisibles (promedio diario) establecidos en el CPS	
	2.2 CALIDAD TPC	Dentro de los límites máximos permisibles (promedio diario) establecidos en el CPS	
	2.3 CALIDAD TPO	Dentro de los límites máximos permisibles (promedio diario) establecidos en el CPS	
REQUERIMIENTOS			
3	3.1 CONAGUA		
	3.2 SUPERVISIÓN		
	3.3 ATVM		
ACTIVIDADES RELEVANTES / INCIDENCIAS			
4	4.1 FLUJO DE ENTRADA A PLANTA (FCET-019) = 33.20 MP/S PROMEDIO DA PTAR.		
	4.2 DISTRITO DE RIEGO SOLIDAL 1, 7 REGULITA EXTERNA		
	4.3 SE REALIZA LIMPIEZA DE VERTEDEROS DE CP-216 Y SE SACA ORGANICO DE LA ALIMENTACIÓN		
	4.4		
	4.5		
	4.6		
	4.7		
	4.8		
	4.9		
MANTENIMIENTO			
5	5.1		
	5.2		
	5.3		
	5.4		
	5.5		
	5.6		
	5.7		
	5.8		
	5.9		
COMUNICADOS OFICIALES			
6	6.1 CONAGUA		
	6.2 SUPERVISIÓN		
	6.3 ATVM		

CONAGUA:

SUPERVISIÓN

ATVM

Figura 7.17 Ejemplo de la bitácora de operación y mantenimiento de la PTAR Atotonilco.

7.3 Mantenimiento

Se proporcionó el programa de mantenimiento anual, correctivo y preventivo.

En el Anexo III se presenta el programa general de mantenimiento: eléctrico, de instrumentos, mecánico, recipientes sujetos a presión (RSP) y electromecánico.

Se contempla dar mantenimiento a todas las unidades, de manera semanal, quincenal, mensual, bimestral, trimestral, cuatrimestral, semestral, anual o bianual.

Se efectúan las órdenes de mantenimiento, generalmente a inicio de mes, y posteriormente, en el programa de mantenimiento mensual se indica el número de orden, el tipo de mantenimiento, el responsable de ocuparse de la orden de mantenimiento y finalmente, la fecha de realización. Cabe mencionar que el programa funciona como bitácora.

7.3.1 Programa

Se presenta el programa de mantenimiento correspondiente a septiembre 2021 (ANEXO IV), para las áreas de pretratamiento (100), tratamiento primario (200), tratamiento primario TPQ (250), tratamiento biológico (TPC-300) y desinfección (400). Se observa que el mantenimiento programado fue realizado prácticamente en su totalidad.

Sin embargo, vale la pena resaltar que, en la zona de pretratamiento, en específico en la zona de rejillas finas y gruesas, se indica que el mantenimiento preventivo ha sido realizado y 18 de veinte rejillas finas se encontraban fuera de operación, en tanto que tres de diez de las rejillas gruesas se encontraban fuera de operación.

Se comentó por parte de los supervisores de servicio que al término de la temporada de lluvias es indispensable dar mantenimiento mayor a las unidades de pretratamiento debido a los daños que ocasionan el arrastre de sólidos y objetos grandes que dañan rejillas finas y gruesas.

8. TRABAJOS DE CAMPO

8.1 Inspección de campo de la PTAR

Durante la visita de campo, se observó a la entrada de la planta con algunas unidades en mal estado, y los comentarios de los operadores es que había habido flujos muy grandes que habían acarreado sólidos de gran tamaño que dañaron parte del sistema de tratamiento, sobre todo.

En el pretratamiento, el agua residual cruda ingresa a la planta de tratamiento mediante diez canales, cada uno equipado con una rejilla de desbaste de barras paralelas (**Figura 8.1**), de 4.2 m de ancho y una separación de barras de 76.2 mm (10 unidades). Estas rejillas de desbaste se ven en buen estado y la limpieza se realiza de forma constante, ya que el acarreo de basuras tanto por el TEC como por el TEO es muy importante.



Figura 8.1 Canal de entrada, rejillas de desbaste y cuchara tipo almeja.



Figura 8.2 Compuertas de entrada de los canales

Las compuertas de los canales de entrada se ven en buen estado de operación. En lo que respecta a las rejillas automatizadas gruesas, de diez unidades instaladas, tres están fuera de operación. Una de ellas tiene atorado un neumático (Figura 8.3).

Asimismo, dieciocho de las veinte unidades instaladas de rejillas finas se encuentran fuera de operación, y de acuerdo con los operadores, después de la época de lluvias se requiere reparar los sistemas de rejillas, ya que están sumamente dañados (Figura 8.4). En las bitácoras de septiembre se reporta que se efectuó el mantenimiento preventivo, pero las rejillas finas no tienen los motores instalados. Comenta un operador que 18 motores tuvieron que desinstalarse porque estaban dañados.

La basura recolectada por las rejillas es enviada a dos unidades compactadoras (Figura 8.5) y lavadoras de basura de rejillas gruesas, y a cuatro unidades compactadoras y lavadoras de basura de rejillas finas, las cuales no funcionaban durante la visita técnica. Hay que considerar que debido al mal funcionamiento de las rejillas no se recoge mucha de la basura, la cual se observa en las instalaciones posteriores del proceso de tratamiento.

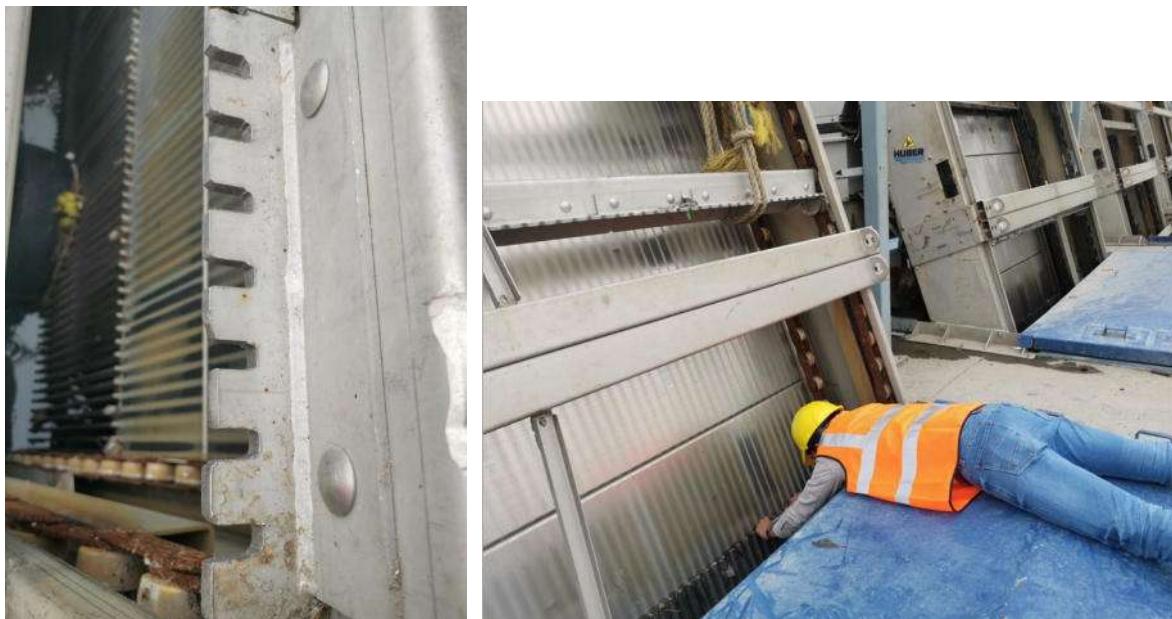


Figura 8.3 Rejillas gruesas automatizadas dañadas y fuera de servicio.



Figura 8.4 Rejillas finas automatizadas fuera de operación



Figura 8.5 Compactador de basuras

La planta se ve en buen estado, en general, pero si acusa problemas de corrosión en algunas estructuras.

Las unidades de desarenación no están funcionando correctamente. Se observa que el equipo destinado a remover las arenas no está sacando este tipo de material y se observa crecimiento de malezas dentro de ellos (Figura 8.6). Posteriormente, en los equipos de clasificación de arena no se recoge ningún tipo de material por lo que el sistema de extracción debe ser revisado para su correcto funcionamiento (Figura 8.7).



Figura 8.6 Desarenadores en mal estado



Figura 8.7 Clasificadores de arenas

Se requiere mejorar el pretratamiento para evitar problemas en unidades posteriores.

En el TPC, parte del proceso en donde se presenta la remoción de la materia orgánica mediante el proceso de lodos activados, está conformado por 18 sedimentadores primarios que son alimentados por el agua proveniente del desarenador la cual se mezcla con el agua proveniente de los lixiviados de la deshidratación de los lodos residuales tratados. El efluente de los sedimentadores primarios es enviado a 24 unidades de lodos activados, los cuales se conforman en grupos tres reactores, conformando de esta manera ocho módulos para los reactores aerobios que trabajan con un TRH de 2.6 a 3.1 h y cuya edad de lodos se encuentra entre 1.7 a 2.9 d. Cada reactor cuenta con un sedimentador secundario, el cual está dividido en dos secciones (48 unidades de sedimentación secundaria).

El efluente de cada bloque de reactores es enviado a un sistema de cámaras de contacto de cloro conformado por 16 unidades (dos por cada bloque de tres reactores) que cuenta con un tiempo de contacto de 30 min.

Se realizó la medición de la altura del manto del lodo en cada una de las unidades de sedimentación secundaria (Figura 8.8). Las mediciones se hicieron sobre el puente viajero, cuando se encontraba a mitad del recorrido del sedimentador. Se tomaron tres medidas: al centro del puente viajero, y a la mitad de la distancia entre el centro y cada extremo del puente viajero. Se presentan los resultados por bloques de tres, en donde se representa la altura de los lodos en cada uno de ellos.

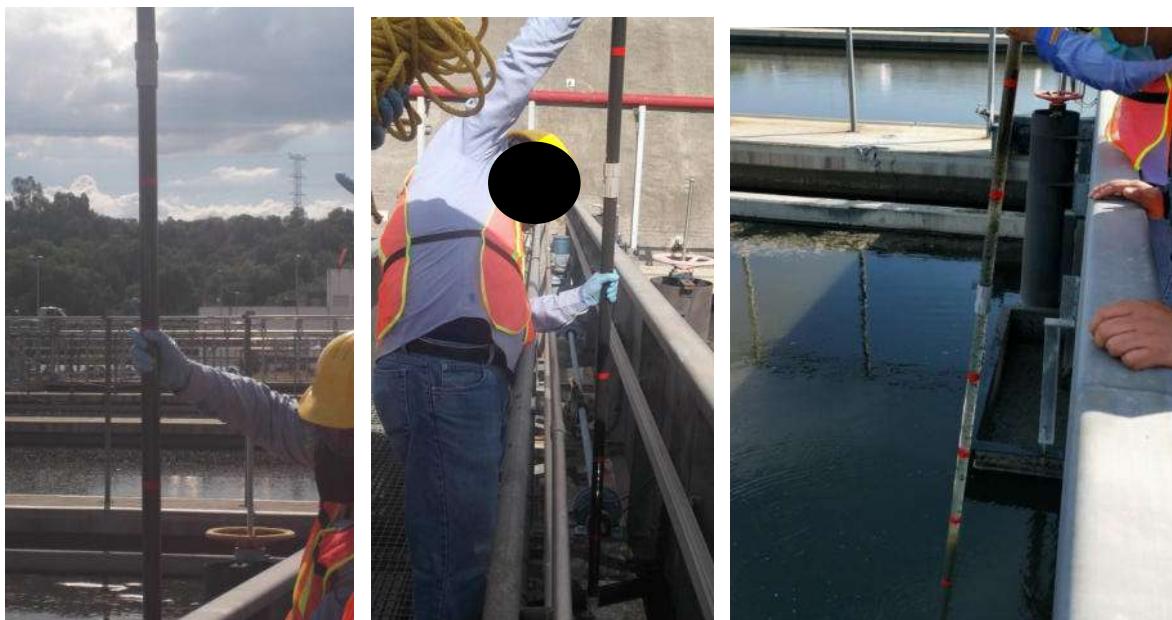


Figura 8.8 Medición de mantos de lodos en los sedimentadores secundarios

Los sedimentadores 301, 302 y 303 se encuentran en muy mal estado. Fuera de operación: 302-041, 303-031 y 303-041. Presentan mantos de lodos de hasta cuatro metros y se encuentra compactado. En una de las unidades se observa que el lodo se separó, creando una interfase de agua clarificada (unidad 303-031).



Figura 8.9 Manto de lodos de los sedimentadores 301, 302 y 303

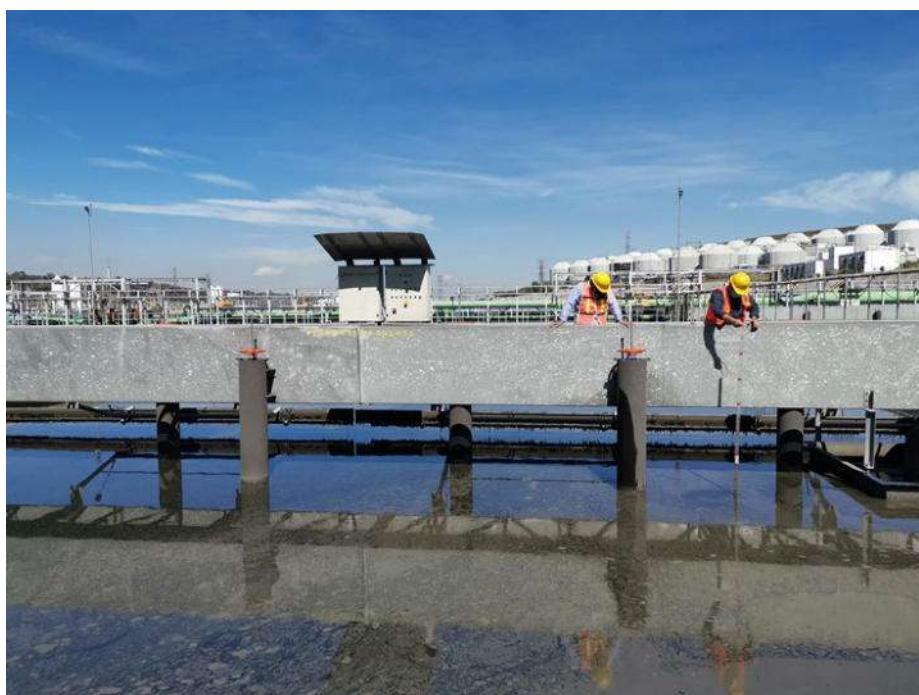


Figura 8.10 Lodos flotantes en el sedimentador 302-031

Los sedimentadores de las unidades 305 y 306 se encuentran muy azolvados. El sedimentador 304 presenta mantos de lodos más adecuados.

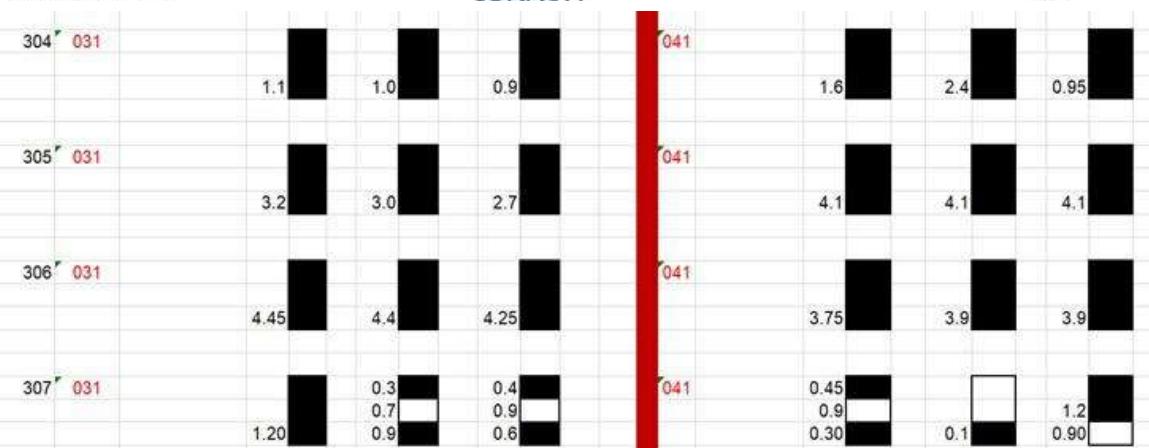


Figura 8.11 Manto de lodos de los sedimentadores 304, 305 y 306

Durante la medición del manto de lodos, el equipo 307 se detuvo. La unidad 309-031 presenta muchos lodos flotados. Se observa burbujeo de lodos en 309-031.

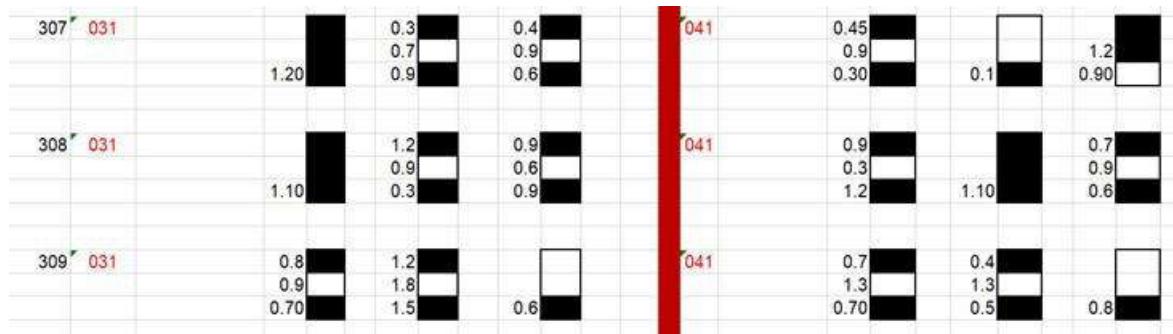


Figura 8.12 Manto de lodos de los sedimentadores 307, 308 y 309



Figura 8.13 Lodo biológico flotado sobre los sedimentadores secundarios.

En la unidad 312-031 no se observa movimiento ni succión. No se presenta tanta acumulación de lodos como en las unidades anteriores, pero al medir el manto se observa que las unidades 041 presentan hasta tres fases (Figura 8.14).

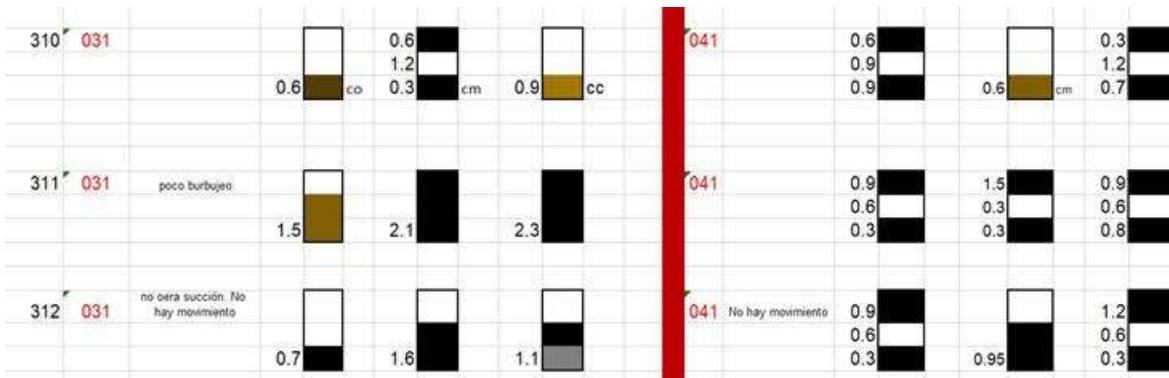


Figura 8.14 Manto de lodos de los sedimentadores 310, 311 y 312

En las unidades de sedimentación 313, 314 y 315 se observó que una fase líquida superior clara. No se observa mucho sobrenadante en estos sedimentadores, salvo en las orillas, aunque también se presentan en algunos de los sedimentadores tres o cuatro fases. Cabe resaltar que la unidad 313, a los extremos, presenta una fase de agua clarificada en el fondo.

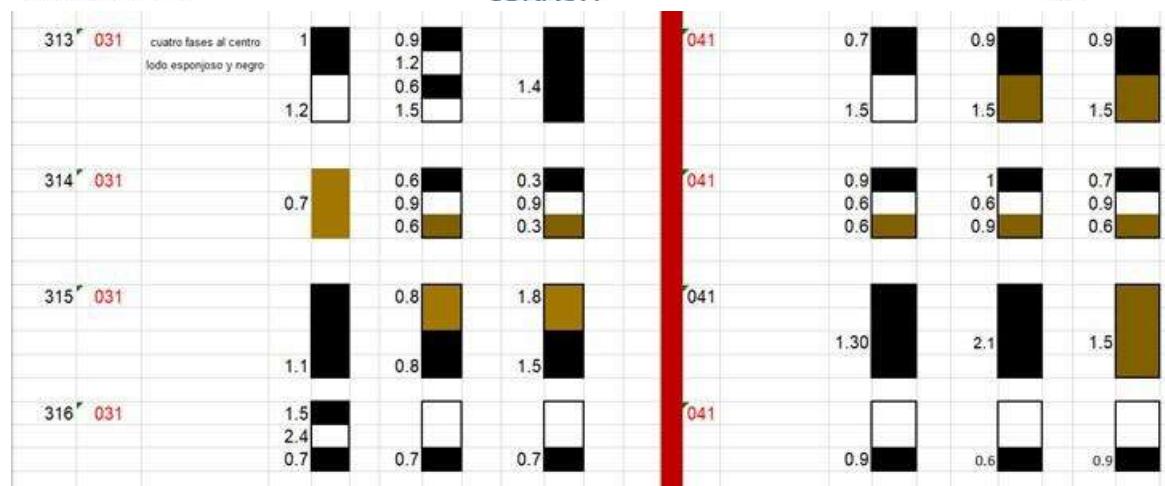


Figura 8.15 Manto de lodos de los sedimentadores 313, 314 y 315

En las unidades 316, 317 y 318, los puentes viajeros se detienen en las uniones (empates) de las losas de fondo del tanque de sedimentación. Probable problema de hundimientos diferenciales de la losa de fondo (colado defectuoso, base defectuosa).

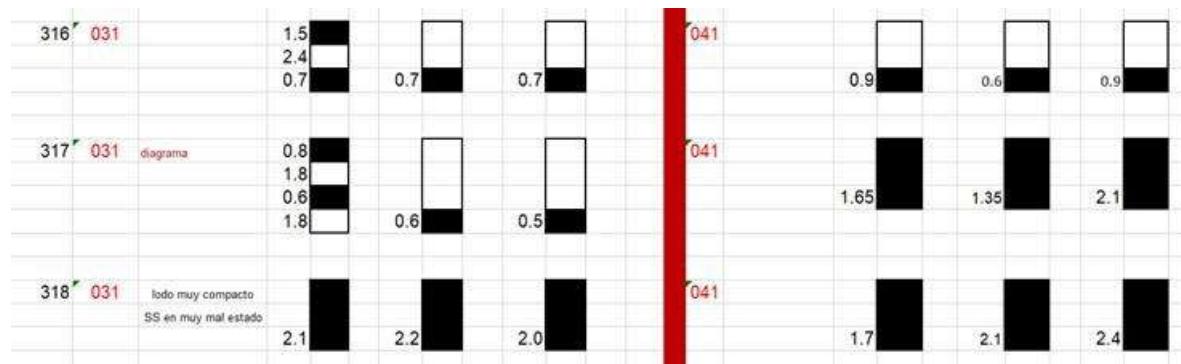


Figura 8.16 Manto de lodos de los sedimentadores 316, 317 y 318

En la unidad 316-031 el puente viajero parado. La fase clara de 320 y 321 se observa turbia, no es transparente. La unidad 318-031 presenta un azolve compactado, y es un sedimentador particularmente en malas condiciones. En este módulo se presentan mantos de lodo de hasta cuatro metros, lo que indica que no se realizan purgas de los lodos biológicos. Además, son lodos negros.

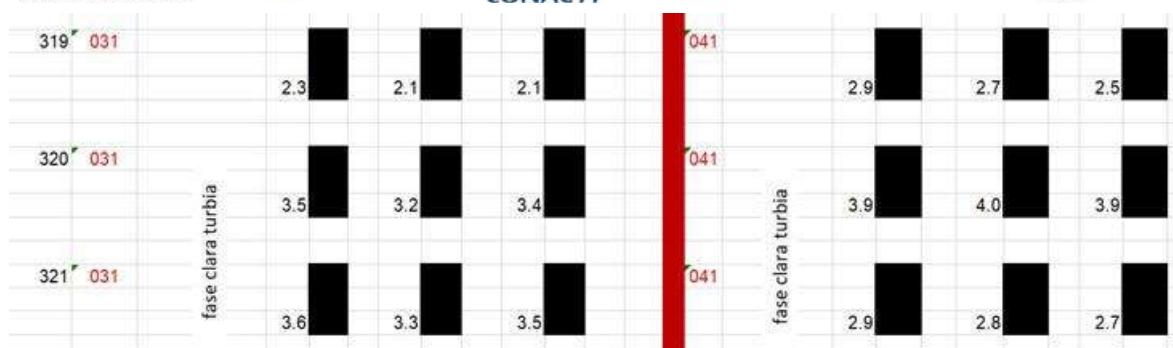


Figura 8.17 Manto de lodos de los sedimentadores 319, 320 y 321

En este módulo, los sedimentadores no están operando, y no hay movimiento de los puentes viajeros. Los niveles del manto del lodo en la unidad 323-041 son de 4.5 m.

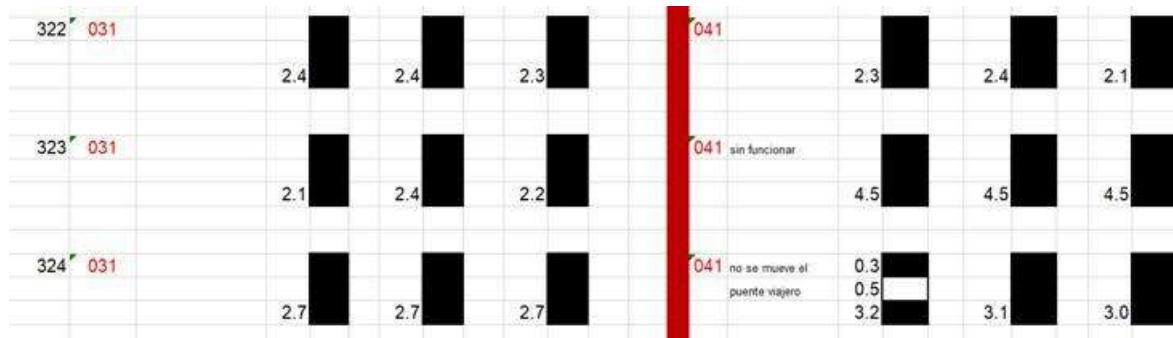


Figura 8.18 Manto de lodos de los sedimentadores 322, 323 y 324

En general, se observa un problema con la operación de los sedimentadores secundarios, ya que no se realizan purgas y los lodos son prácticamente negros en todos los sedimentadores.

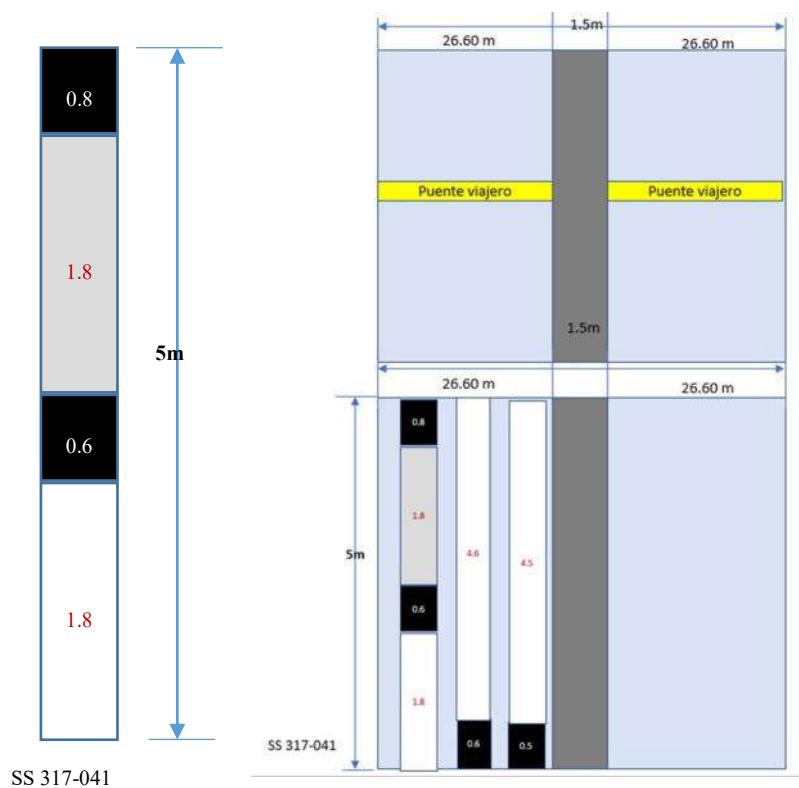


Figura 8.19 Esquema del manto de lodos en el sedimentador secundario 317-041.



Figura 8.20 Medición del oxígeno disuelto en los reactores biológicos

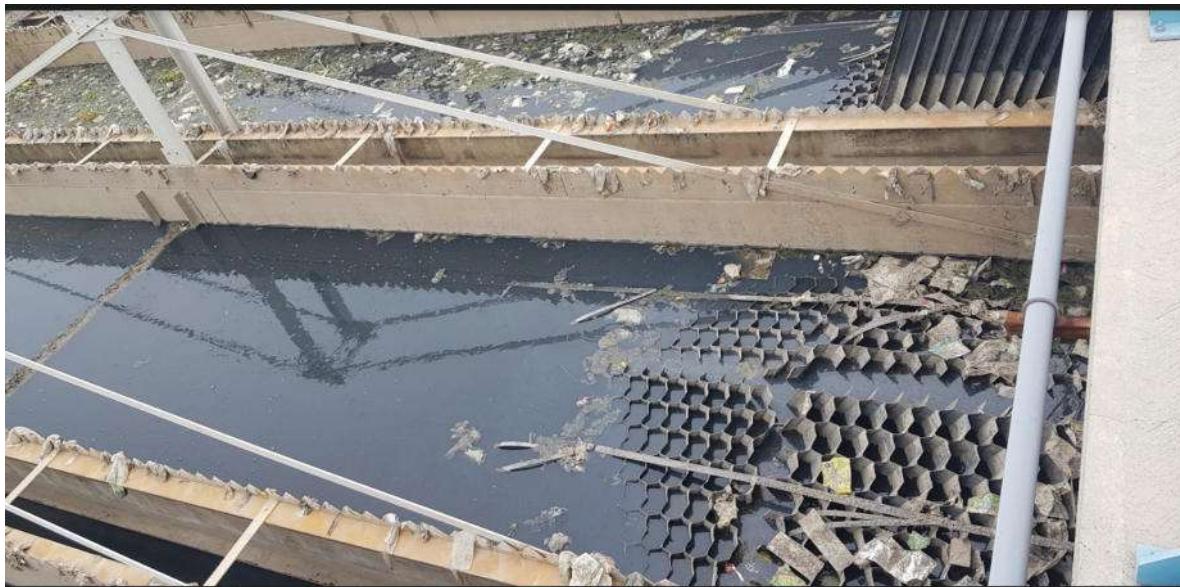
Se realizó la medición del oxígeno disuelto en todos los reactores. Se continua el análisis de la información.

En general, el estado de la obra civil del TPC es bueno, se da mantenimiento y pintura una vez al año.

En lo que concierne al TPQ (primario avanzado), las unidades 2 y 5 de coagulación están fuera de servicio. El mezclador del tanque de coagulación es de tipo paleta (Mersen). Los sedimentadores cuadrados de alta tasa cuentan con módulos de placas inclinadas de polipropileno.

Se observa presencia de flóculos grises dispersos en el efluente del sedimentador. El color del efluente también es gris y con olor séptico.

El módulo de placas inclinadas se encuentra deteriorado y saturado, además de presentar obstrucciones en el medio de soporte.



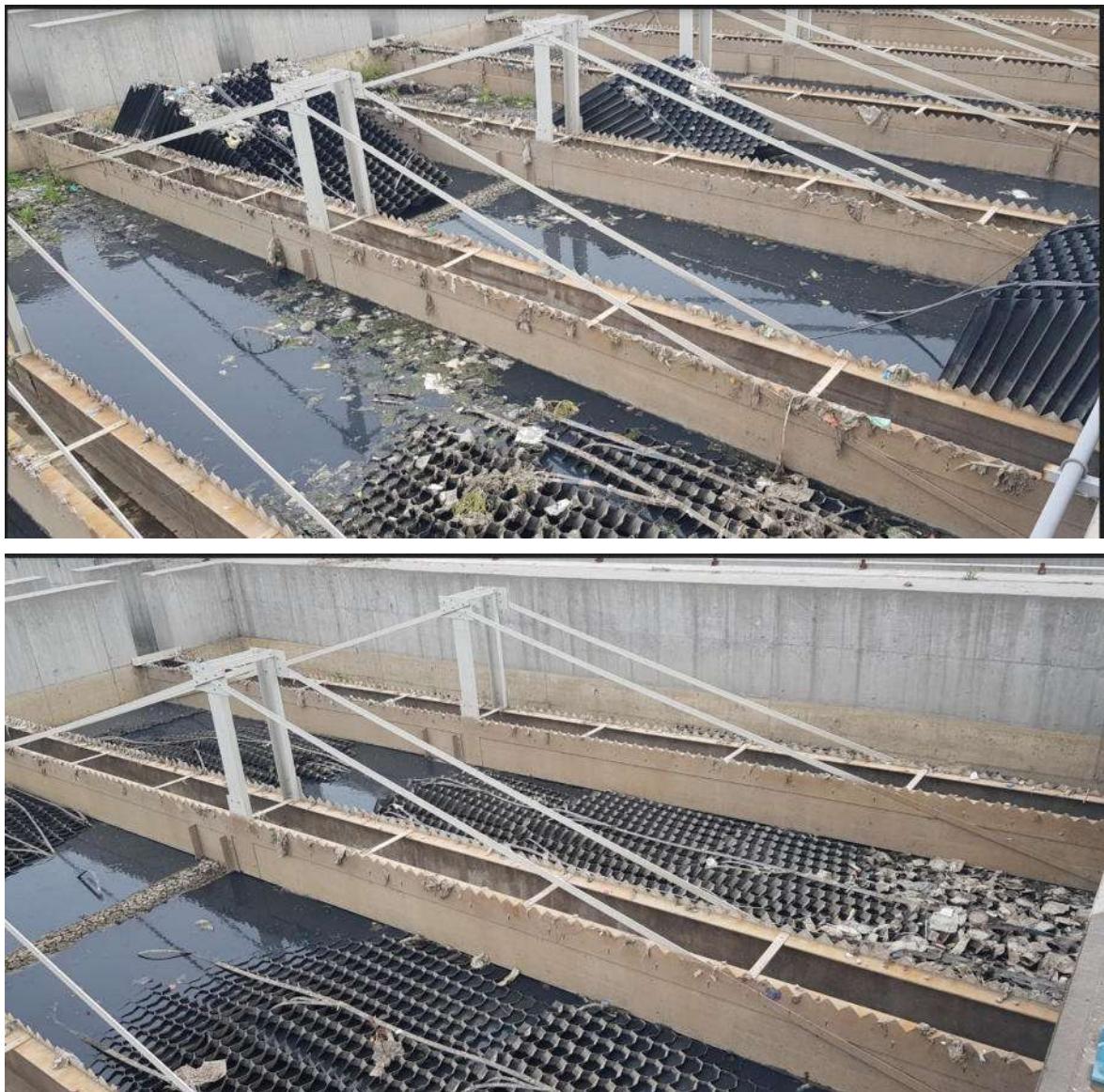


Figura 8.21 Módulo de placas inclinadas

Cuenta con 30 filtros rápidos por presión cuadrados, con medio filtrante de tela. Se encuentran fuera de operación y de acuerdo con los operadores, el sistema de filtración del TPQ no ha sido operado. Se observan presencia de natas y espumas en el tanque de coagulación. También se observan presencia de natas en el tanque de floculación, espumas en el tanque de flotación y flóculos flotantes y acumulación de arenas en el tanque de coagulación.

El estado de conservación de la obra civil de esta parte del proceso: tanque de coagulación, tanque de floculación, tanque de sedimentación, tanques de filtración, muros y paredes es bueno. No se observa ningún daño.

8.2 Equipos electromecánicos

Se realizó el levantamiento de los equipos electromecánicos de la PTAR Atotonilco, los cuales se pueden encontrar en el FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS del Anexo I se tiene programado el mantenimiento preventivo general de los equipos, el cual puede ser semanal, quincenal, mensual, bimestral, trimestral, cuatrimestral, semestral, anual y/o bianual.

Cuando se realizó el recorrido de evaluación, se observó que los equipos más deteriorados son las rejillas finas automatizadas, las rejillas gruesas automatizadas. Se comenta que al final de la época de lluvia es necesario realizar la reparación de estos equipos, ya que se dañan de forma muy importante por el arrastre de sólidos grandes.

Algunos equipos electromecánicos acusan señales de corrosión (Figura 8.22).



Figura 8.22 Motor del sedimentador secundario con óxido.

8.3 Muestreo y calidad del agua residual

Para realizar el muestreo del agua residual en la PTAR se realizó inicialmente un recorrido a las instalaciones con personal de la planta, con la finalidad de seleccionar los puntos de muestreo más adecuados y seguros. Los puntos de muestreo seleccionados se muestran en la Tabla 8.1 y se indican en la Figura 8.23.

Tabla 8.1 Parámetros y sitio de muestreo en la PTAR Atotonilco

Punto	Descripción	No. M	NOM-001-SEMARNAT-1996												PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017				Diseño	Tipo de muestreo
			pH	T	MF	SSed	GyA	SST	DBO	NT	PT	Metal es	HH	CF	DQO	Tox. aguda	Color Verd	E. coli		
1	Influente	1																		Compuesto, 24 h, 6 muestras
2	Salida de rejillas finas	10																		Muestreo simple
3	Entrada a desarenador (muestra homogénea de las 10 rejillas)	1																		Muestreo simple
4	Salida de desarenador	1																		Muestreo simple
5	Retorno lixiviados de lodos	1																		Muestreo simple
6	Entrada a sedimentador primario después retorno de lodos (unidades 1 a 8)	1																		Muestreo simple
7	Entrada a sedimentador primario después retorno de lodos (unidades 9 a 18)	1																		Muestreo simple
8	Entrada a TPQ	5																		Muestreo simple
9	Salida TPQ/ Entrada a clorador 1 TPQ (canal)	1																		Muestreo simple
10	Salida TPQ/Entrada a clorador 2 TPQ) (canal)	1																		Muestreo simple
11	Efluente cloradores 1 y 2 TPQ	1																		Muestreo simple

Punto	Descripción	No. M	NOM-001-SEMARNAT-1996												PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017				Diseño	Tipo de muestreo
			pH	T	MF	SSed	GyA	SST	DBO	NT	PT	Metal es	HH	CF	DQO	Tox. aguda	Color Verd	E. coli		
12	Salida sedimentador primario/Entrada a biológico	8																	Muestreo simple	
13	Salida biológico/clarificador	8																	Muestreo simple	
14	Efluente clorador/efluente gral canal	1																	Compuesto, 24 h, 6 muestras	
15	Reactor biológico	8																	Muestreo simple	

No. M: Número de muestras
MF: Materia flotante

SSed: sólidos sedimentables
Tox. Aguda: toxicidad aguda

Color Verd: color verdadero



Figura 8.23 Puntos de muestreo en PTAR Atotonilco

Índice Volumétrico de lodos

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de las pruebas del Índice Volumétrico de Lodos efectuados a los 24 reactores biológicos de la PTAR de Atotonilco.

a) Sedimentación

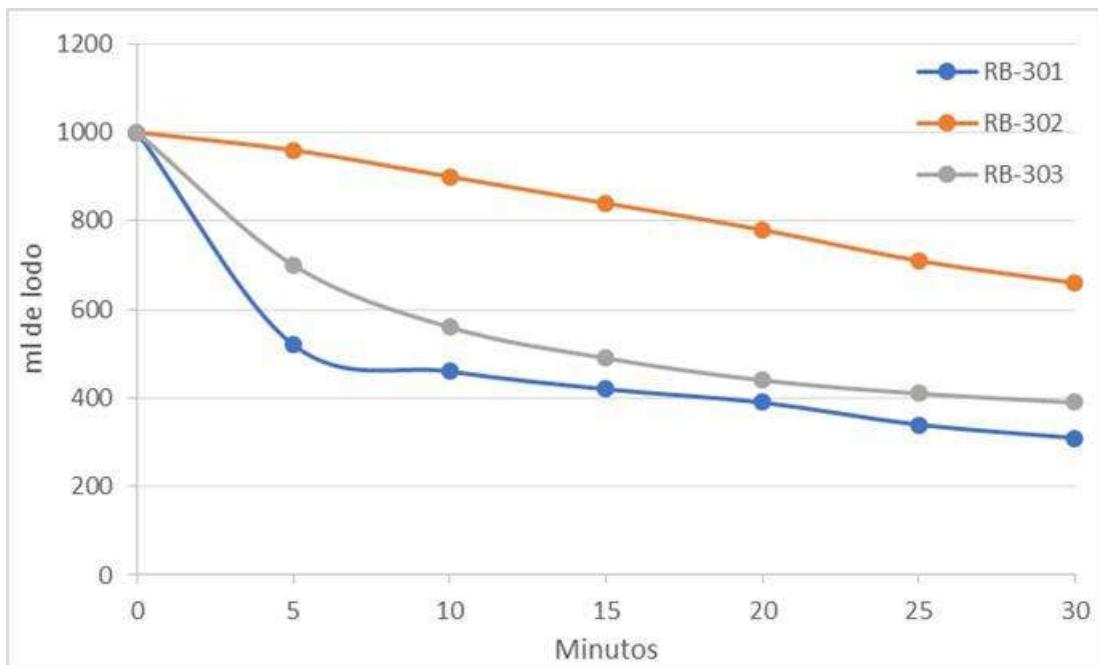
En la Tabla 8.2, se muestra el resultado de la prueba de sedimentación, en donde se registró el volumen de lodo cada cinco minutos.

Tabla 8.2 Volumen de lodo en mililitros (ml)

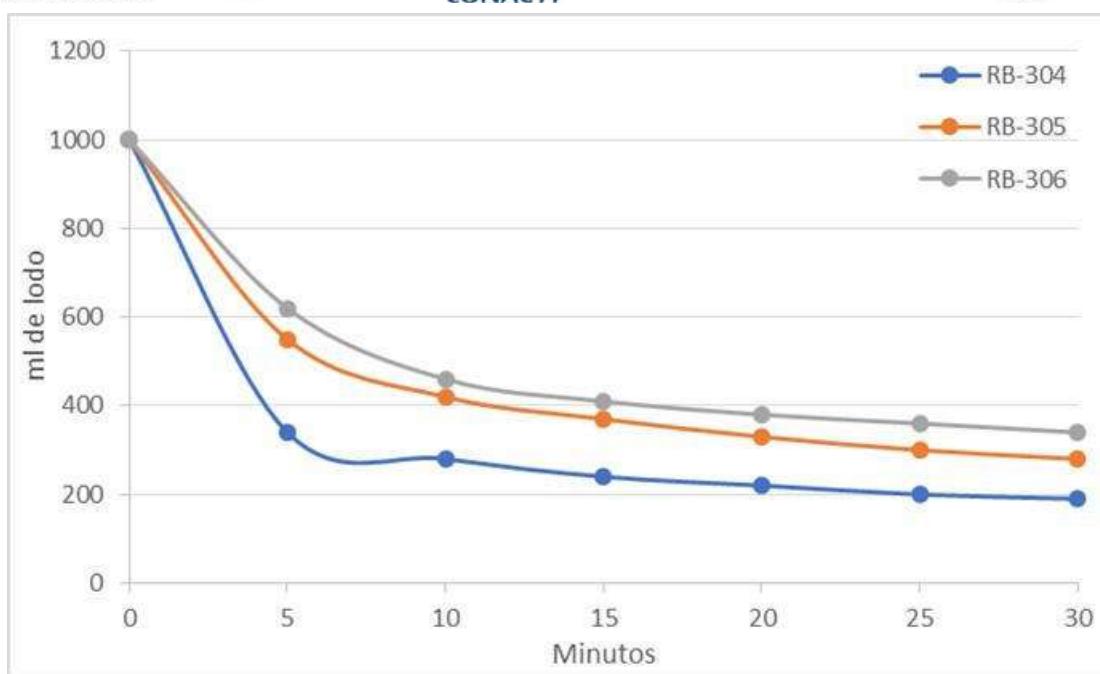
Reactor	Tiempo de sedimentación (min)						
	0	5	10	15	20	25	30
RB-301	1000	520	460	420	390	340	310
RB-302	1000	960	900	840	780	710	660
RB-303	1000	700	560	490	440	410	390
RB-304	1000	340	280	240	220	200	190
RB-305	1000	550	420	370	330	300	280
RB-306	1000	620	460	410	380	360	340
RB-307	1000	310	210	180	170	160	150
RB-308	1000	740	590	510	460	420	400
RB-309	1000	200	130	120	100	100	100
RB-310	1000	300	250	240	220	200	200
RB-311	1000	600	480	410	370	340	320
RB-312	1000	540	400	370	340	320	300
RB-313	1000	970	890	750	660	610	560
RB-314	1000	600	510	450	420	390	350
RB-315	1000	840	590	510	470	450	420
RB-316	1000	510	450	420	390	370	300
RB-317	1000	280	210	190	170	160	150
RB-318	1000	390	340	310	290	270	210
RB-319	1000	550	420	370	340	320	300
RB-320	1000	480	360	320	300	280	260
RB-321	1000	700	480	420	390	360	350

Reactor	Tiempo de sedimentación (min)						
	0	5	10	15	20	25	30
RB-322	1000	610	460	400	380	350	390
RB-323	1000	620	530	480	440	410	290
RB-324	1000	450	350	310	290	270	260

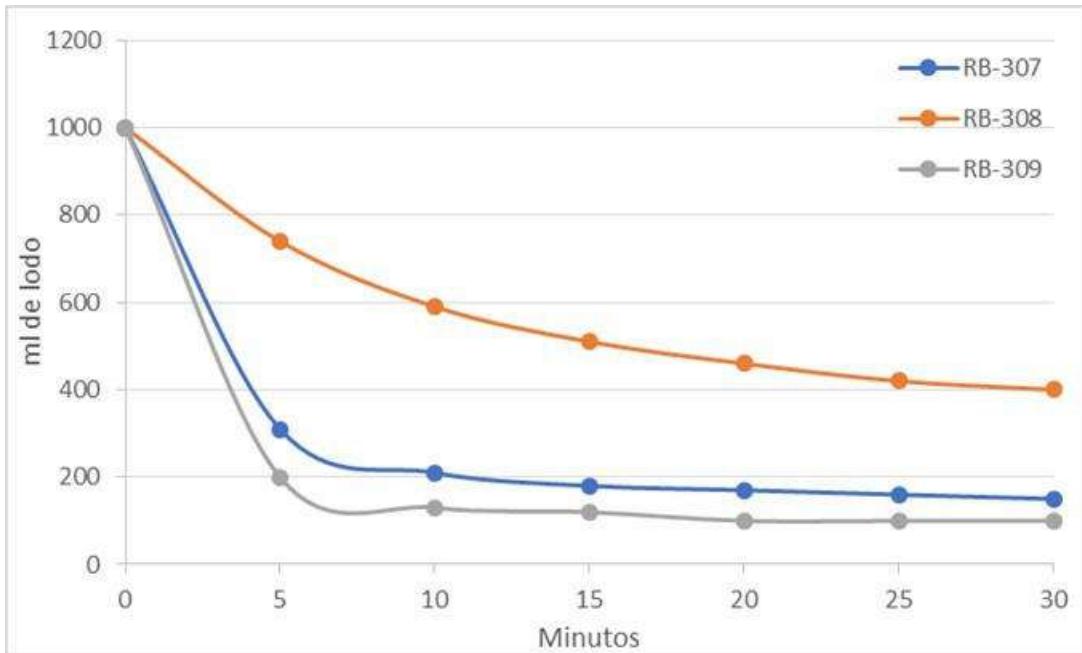
Estos resultados se graficaron para poder obtener la tendencia de sedimentación de los flóculos y así poder determinar cuál es su comportamiento en el sedimentador secundario.



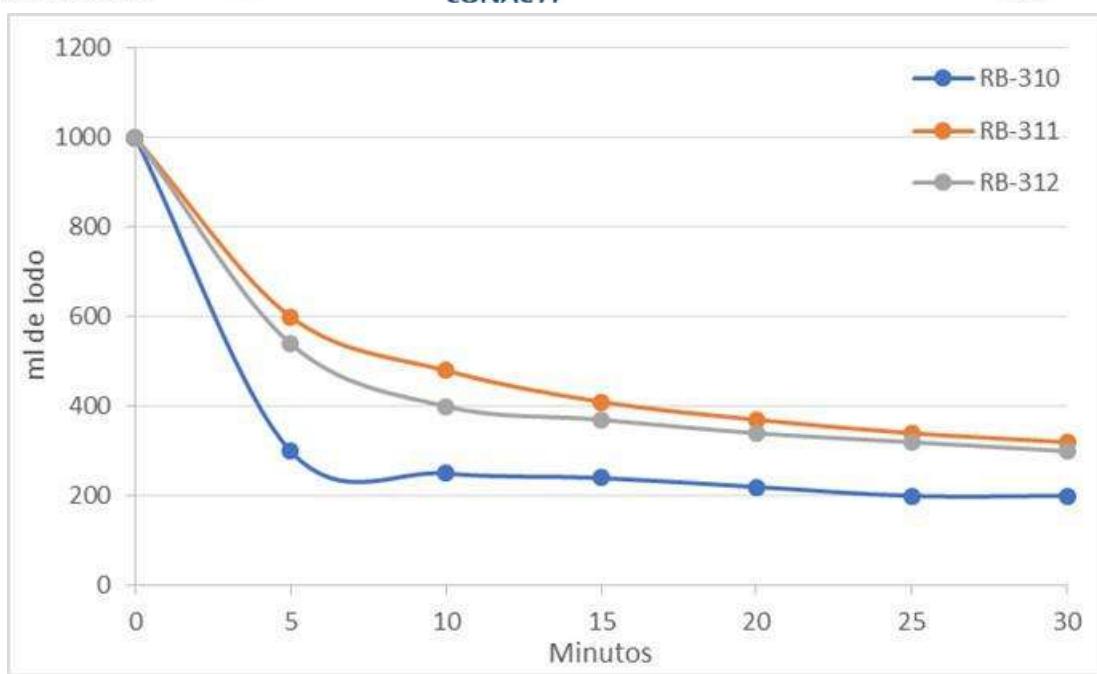
Gráfica 8.1 Módulo 1



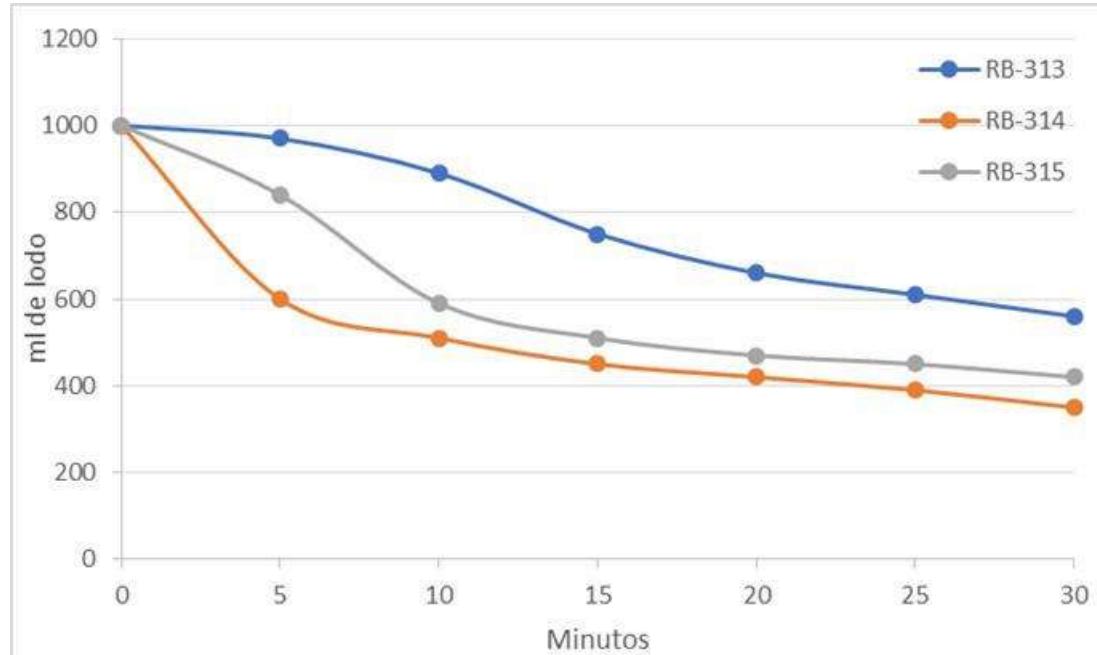
Gráfica 8.2 Módulo 2



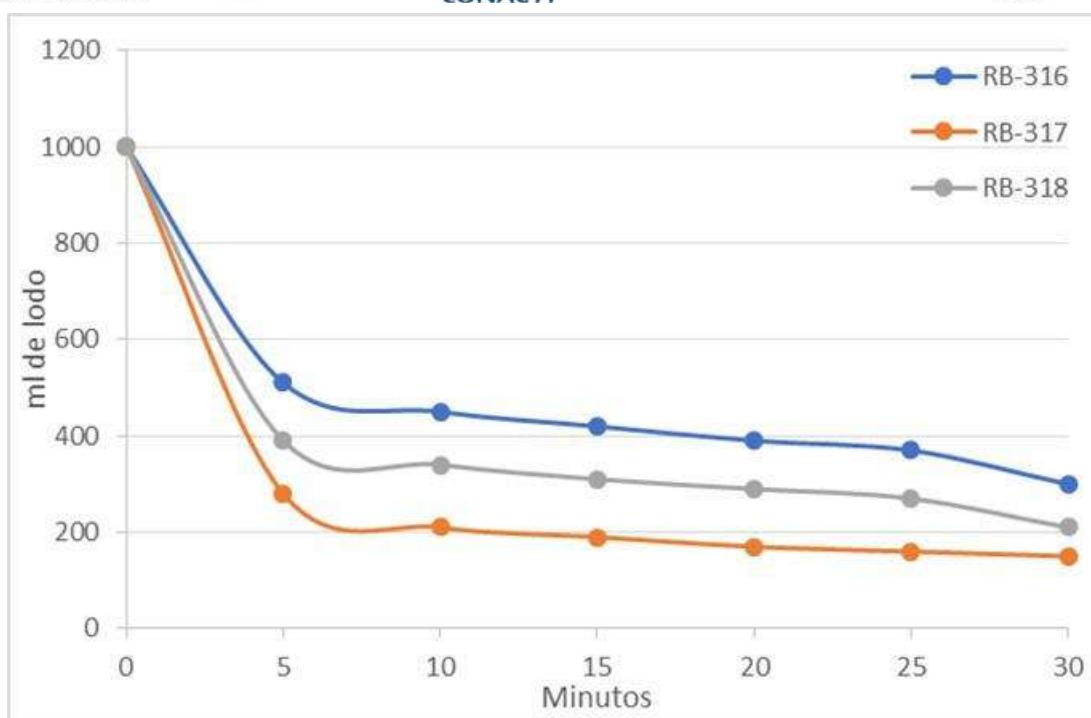
Gráfica 8.3 Módulo 3



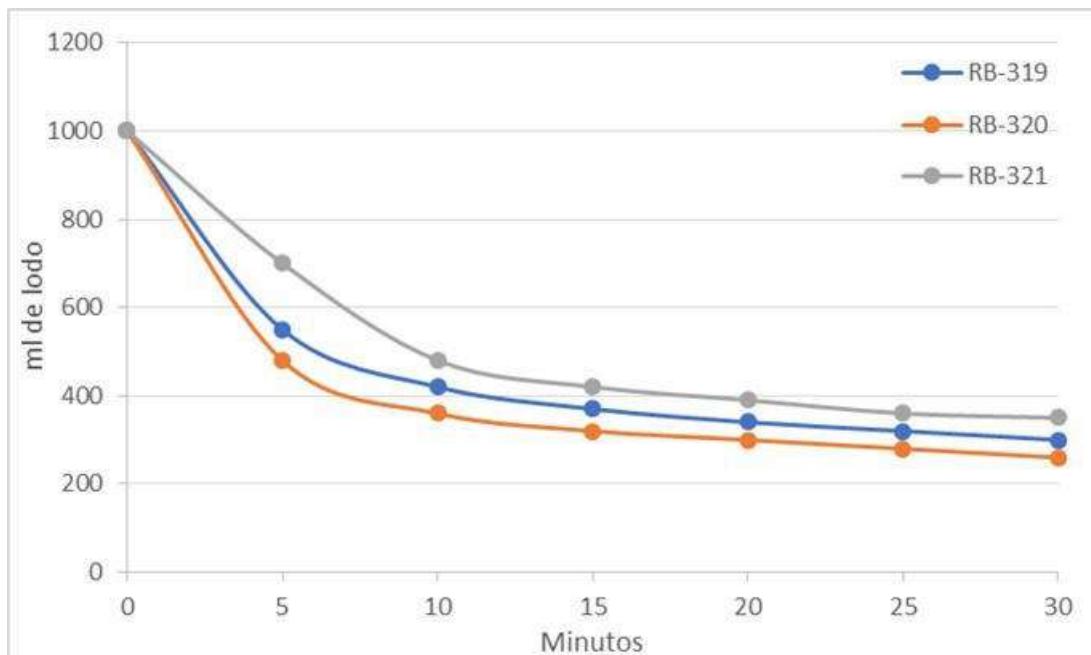
Gráfica 8.4 Módulo 4



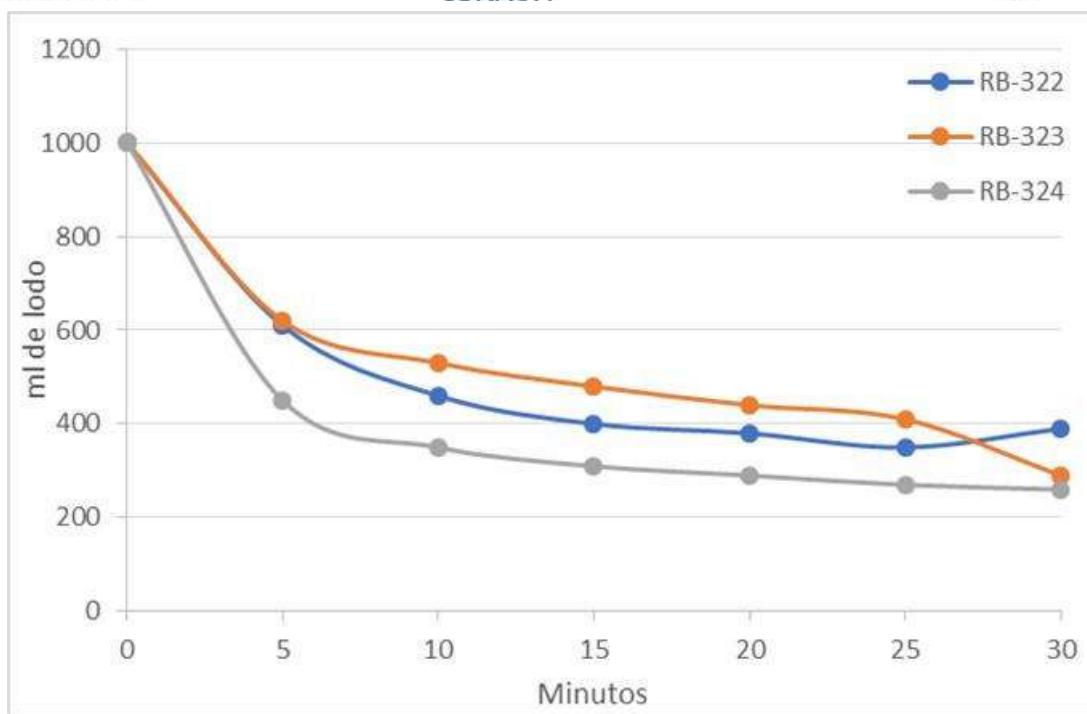
Gráfica 8.5 Módulo 5



Gráfica 8.6 Módulo 6



Gráfica 8.7 Módulo 7



Gráfica 8.8 Módulo 8

De acuerdo a las gráficas se puede apreciar que en los primero 5 minutos el lodo sedimenta muy rápidamente, a excepción de los reactores RB-302, 308, 313 y 315. El hecho de que los lodos sedimenten rápidamente indica que son lodos viejos.

b) Características de las pruebas de sedimentación

En la Tabla 8.3 se describen las observaciones de cada una de las pruebas.

Tabla 8.3 Características de las pruebas de sedimentación

Reactor	Color del flóculo	Forma del flóculo	Clarificado
RB-301	Café oscuro	Compactos, muy pequeños	Turbio, con flóculos suspendidos
RB-302	Café oscuro	Compactos, más pequeños	Claro, con nata
RB-303	Café claro	Compactos, mejor formados, flóculos grandes	Claro, con flóculos suspendidos
RB-304	Chocolatoso	Compactos, flóculos grandes	Turbio
RB-305	Chocolatoso	Compactos, flóculos grandes	Turbio con nata
RB-306	Café oscuro	Compactos, pequeños	Turbio

Reactor	Color del flóculo	Forma del flóculo	Clarificado
RB-307	Café oscuro	Flóculos muy pequeños	Turbio, muy oscuro
RB-308	Café oscuro	Compactos, flóculos pequeños	Claro, con nata
RB-309	Café oscuro	Muy pequeños	Turbio
RB-310	Café oscuro	Muy pequeños	Turbio
RB-311	Café oscuro	Muy pequeños	Turbio
RB-312	Café oscuro	Muy pequeños	Turbio
RB-313	Café oscuro	Flóculos grandes, esponjosos	Claro, con flóculos suspendidos
RB-314	Café oscuro	Flóculos grandes, esponjosos	Turbio, con nata
RB-315	Café oscuro	Flóculos chicos, compactos	Turbio
RB-316	Café oscuro, casi negro	Flóculos chicos, compactos	Turbio
RB-317	Café oscuro	Flóculos grandes, esponjosos	Turbio, con flóculos suspendidos
RB-318	Café oscuro, casi negro	Flóculos chicos, compactos	Turbio, con flóculos suspendidos
RB-319	Café muy oscuro	Flóculos chicos, compactos	Turbio
RB-320	Café muy oscuro	Flóculos chicos, compactos	Turbio, con flóculos suspendidos
RB-321	Café muy oscuro	Flóculos chicos, compactos	Turbio, con flóculos suspendidos
RB-322	Café muy oscuro	Flóculos chicos, compactos	Turbio
RB-323	Café muy oscuro	Flóculos chicos, compactos	Turbio, con flóculos suspendidos
RB-324	Café muy oscuro	Flóculos chicos, compactos	Turbio

En términos generales, la mayoría de los lodos presentan un color café oscuro y en algunos casos casi negro, así como flóculos pequeños y con un sobrenadante turbio y en algunos casos con natas. Estas características son específicas de un lodo viejo.

En las siguientes figuras se puede observar las características que se mencionan en la Tabla 8.3.



Figura 8.24 De Izquierda a derecha RB-304, 305 y 306. A 30 minutos



Figura 8.25 De Izquierda a derecha RB-310, 311 y 312. A 30 minutos



Figura 8.26 De Izquierda a derecha RB-313, 314 y 315. A 0 minutos



Figura 8.27 De Izquierda a derecha RB-313, 314 y 315. A 30 minutos



Figura 8.28 De Izquierda a derecha RB-316, 317 y 318. A 0 minutos



Figura 8.29 De Izquierda a derecha RB-316, 317 y 318. A 30 minutos

c) Índice volumétrico de lodos

En la Tabla 8.4 se muestra el volumen final del lodo a los 30 minutos, los sólidos suspendidos totales de la muestra y su índice volumétrico de lodos. Estos resultados se muestran en la Gráfica 8.9.

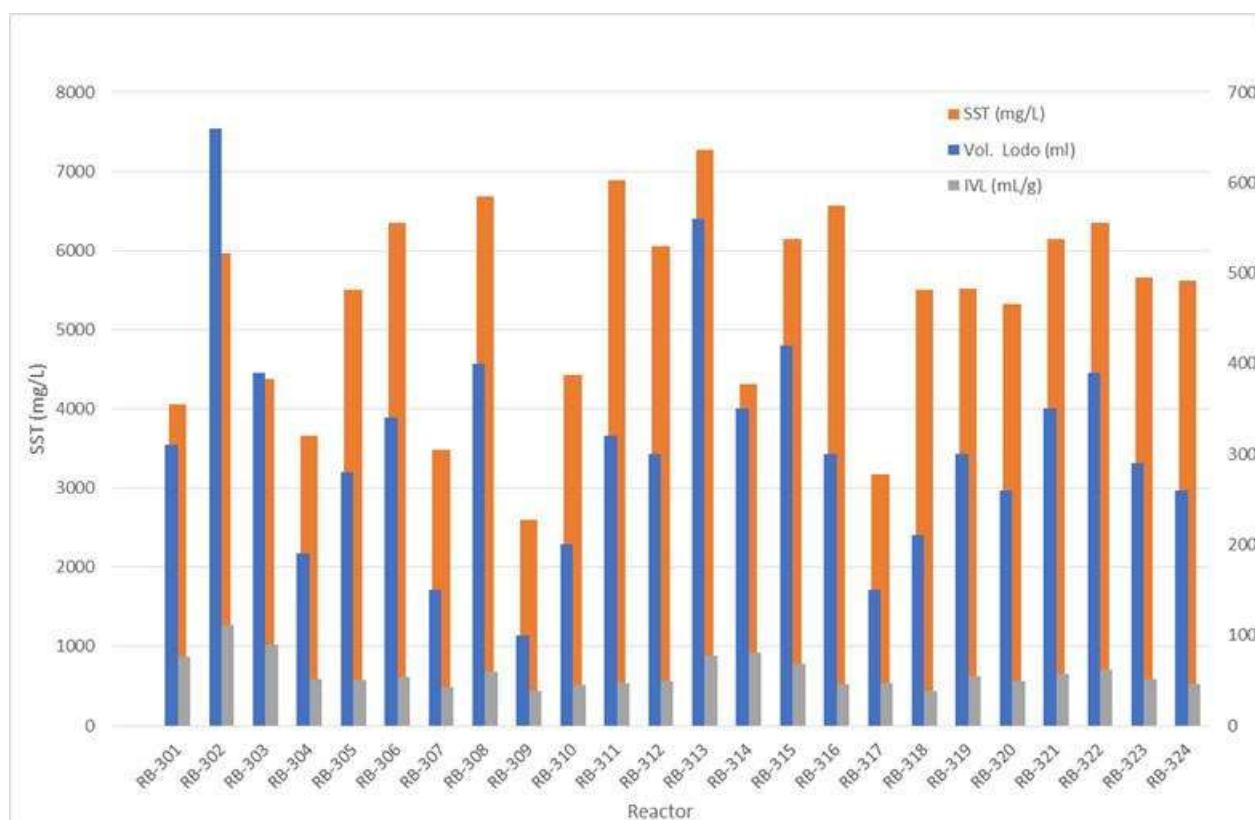
Tabla 8.4 Índice volumétrico de lodos

Reactor	Vol. Lodo (ml)	SST (mg/L)	IVL (ml/g)	SSV (mg/L)
RB-301	310	4057	76.41	2840
RB-302	660	5965	110.65	3880
RB-303	390	4377	89.10	3020
RB-304	190	3662	51.88	2600
RB-305	280	5500	50.91	3740
RB-306	340	6343	53.60	4440
RB-307	150	3478	43.13	2400
RB-308	400	6686	59.83	4680
RB-309	100	2600	38.46	1820
RB-310	200	4423	45.22	3140
RB-311	320	6882	46.50	4680
RB-312	300	6057	49.53	4240
RB-313	560	7268	77.05	5160
RB-314	350	4319	81.04	2980
RB-315	420	6143	68.37	4300
RB-316	300	6571	45.66	4600
RB-317	150	3176	47.23	2160
RB-318	210	5500	38.18	3740
RB-319	300	5521	54.34	3920
RB-320	260	5324	48.84	3780
RB-321	350	6143	56.98	4300
RB-322	390	6343	61.49	4440
RB-323	290	5652	51.31	3900
RB-324	260	5618	46.28	3480

En un proceso de lodos activados de sistema convencional se recomienda que los SSV estén en un rango de 1500 a 3000 mg/L y de acuerdo a la Tabla 8.4 en su mayoría los reactores biológicos están fuera de rango. Esto a su vez muestra que existe un exceso de SST en el sistema.

El rango que se recomienda para el IVL es de 35 a 150 ml/g, y de acuerdo a la Tabla 8.4 los valores obtenidos están dentro de rango, sin embargo, en su mayoría están cercanos al rango inferior, lo que sugiere un sedimentación rápida propiciada por flóculos pesados, característica de lodos viejos.

Ahora bien, si bien todos los reactores biológicos operan bajo las mismas condiciones de flujo y calidad del agua, así como de recirculación de lodos, no debería existir tanta discrepancia entre ellos, como se aprecia en la Gráfica 8.9. Esto sugiere, que los reactores no son operados de manera igual.



Gráfica 8.9 Volumen de lodo final, SST e IVL

Los reactores biológicos presentan lodos con buena sedimentabilidad, sin embargo, dejan un clarificado turbio.

Las características de un flóculo pesado, bien formado, chico y de color café oscuro tendiendo a negro son características de un lodo viejo.

Se rebasa el rango de SSV de 1500 a 3000 mg/L, en la mayoría de los rectores.

La Tabla 8.5 se muestra la relación de sólidos suspendidos volátiles entre los sólidos suspendidos totales.

Tabla 8.5 Relación SSV/SST

Reactor	SST (mg/L)	SSV (mg/L)	SSV/SST
RB-301	4057	2840	0.70
RB-302	5965	3880	0.65
RB-303	4377	3020	0.69
RB-304	3662	2600	0.71
RB-305	5500	3740	0.68
RB-306	6343	4440	0.70
RB-307	3478	2400	0.69
RB-308	6686	4680	0.70
RB-309	2600	1820	0.70
RB-310	4423	3140	0.71
RB-311	6882	4680	0.68
RB-312	6057	4240	0.70
RB-313	7268	5160	0.71
RB-314	4319	2980	0.69
RB-315	6143	4300	0.70
RB-316	6571	4600	0.70
RB-317	3176	2160	0.68
RB-318	5500	3740	0.68
RB-319	5521	3920	0.71
RB-320	5324	3780	0.71
RB-321	6143	4300	0.70
RB-322	6343	4440	0.70
RB-323	5652	3900	0.69
RB-324	5618	3480	0.62

9. DESEMPEÑO DE LA PTAR

9.1 Causas que limitan el desempeño de la PTAR

Actualmente, el principal problema visible de la PTAR Atotonilco es el pretratamiento y los sedimentadores.

En el caso del pretratamiento, las rejillas finas y gruesas automatizadas se encuentran en muy mal estado y es urgente su reparación inmediata. Al no haber un sistema de cribado adecuado y eficiente, y sobre todo, en buenas condiciones genera que haya basuras en los procesos subsecuentes.

Por otra parte, el sistema de desarenación tampoco está funcionando, y esto se refleja en las unidades del TPQ y del TPC.

Los sedimentadores del TPQ se encuentran en muy mal estado, y es urgente su reparación.

En el caso de los sedimentadores secundarios del TPC, simplemente se observa que no se han realizado las purgas en los mismos. Es muy importante realizar las purgas en tiempo y forma para evitar la acumulación de tanto lodo en los tanques, con el consecuente detrimiento de la calidad del efluente tratado.





Figura 9.1 Sedimentadores con basura

9.2 Actividades de mejora y recomendaciones

Reparar a la brevedad posible las rejillas finas y gruesas automatizadas.

Reparar los desarenadores

Terminar con las operaciones de limpieza de todos los tanques del TPC, que se encuentran colmatados de arenas.

Incrementar la purga de lodos, para mejorar las características del flóculo y del clarificado

ANEXO I

FORMATO 01. LISTA DE INFORMACIÓN

Nombre de PTAR	Atotonilco	Lugar	Atotonilco de Tula, Hidalgo
Encargado	Antonio Atienzar España	Puesto	Director General COA
Teléfono	5579070923, 778 735 9500	Correo electrónico	anatienzar@accion.com

Información	Entregada		Archivo		Fecha de recepción	Observaciones		
			Digital					
	Si	No	No. archivos	Tamaño (MB)				
Plano general	X				13 de septiembre 2021			
Planos funcionales	X				13 de septiembre 2021			
Planos arquitectónicos	X				13 de septiembre 2021			
Planos hidráulicos	X				13 de septiembre 2021			
Memorias de cálculo	X		30	21.95 MB	13 de septiembre 2021			
Manual de operación	X							
Manual de mantenimiento	X							
Manuales y garantías de equipos	X		12 carpetas		Octubre 2021	Las carpetas están organizadas por ubicación de equipos		

Bitácoras de operación	X		12	19.8 MB			05 archivos 2020 (8.3 MB) 07 archivos 2021 (11.5 MB)
Bitácoras de mantenimiento	X		12	19.8 MB			
Programas de mantenimiento	X		1	72 kB		13 de septiembre 2021	Programa Mantenimiento Preventivo 2021
Datos históricos de calidad del agua	X		36	116.8 MB		13 de septiembre 2021	05 archivos 2018 (20.8 MB) 12 archivos 2019 (21.7 MB) 12 archivos 2020 (43.8 MB) 07 archivos 2021 (30.5 MB)
Análisis mensuales o trimestral de calidad del agua	X		36	116.8 MB		13 de septiembre 2021	05 archivos 2018 (20.8 MB) 12 archivos 2019 (21.7 MB) 12 archivos 2020 (43.8 MB) 07 archivos 2021 (30.5 MB)
Permiso de descarga		X					
Reportes de fallas		X					

FORMATO 03. RECURSOS HUMANOS

Nombre	Puesto	Escolaridad	Antigüedad	
			En la planta	En el puesto
Personal administrativo				
González Soto Ana Bertha	Jefe de recursos humanos	Lic. Psicología	26/03/2015	
Mota Bernal Marco Antonio	Almacenista	Ing. Industrias Alimentarias	18/12/2018	
Cano Hernández Dulce	Analista de recursos humanos	Lic. Psicología	16/07/2018	
Guillen Martínez Mario	Comprador	Ingeniería Eléctrica	16/06/2018	
González Escalante Gustavo	Contador de planta	Lic. Contabilidad	01/08/2016	
Hernández Reyes Nallely	Contador general	Lic. Contaduría	03/07/2017	
Olivares Sánchez Nayely	Especialista contable	Ing. Negocios y Gestión Empresarial	25/08/2017	
Martínez Vázquez Anallely	Especialista de compras	Ingeniería Electromecánica	16/06/2018	
Calzadilla González Karina	Comprador	Lic. Administración	12/07/2021	
Ramírez López Sonia Mahetsi	Analista de recursos humanos	Ing. Gestión Empresarial	15/10/2021	
Personal operativo				
Osorio González Luz María Esmeralda	Asistente de dirección	Técnico Administración	16/05/2017	16/04/2021
Domínguez Aguilar Bernabé	Operador pretratamiento	TSU ¹ Mantenimiento Industrial	16/05/2017	16/10/2020
Bastida Alaniz Apolinar	Operador pretratamiento	Certificado	16/05/2017	
Hernández Simón Alberto	Operador pretratamiento	TSU Mantenimiento Industrial	16/05/2017	
Moctezuma Reyes Neric Paul	Auxiliar de operación	Ing. Ambiental	16/05/2017	09/03/2020
López Pacheco Víctor Eliseo	Operador de lodos	Técnico Electricidad	16/05/2017	
Reyes Hernández Nelly Ivett	Operador de lodos	Ing. Agroindustrial	16/05/2017	
Maturano Contreras Oscar	Operador de procesos	Ing. Electromecánica	16/05/2017	01/12/2019
Quevedo Castañeda Noel	Operador de lodos	Lic. Educación Media	16/05/2017	01/06/2018
Tapia Camargo Erika	Operador de procesos	Ing. Agroindustrial	16/05/2017	30/12/2020
Tovar Rodríguez Alexis Uriel	Operador de lodos	Certificado	16/05/2017	01/04/2020
Herrera Mojica Alan Adonay	Ayudante de vactor	Certificado	21/12/2018	
Acosta Patiño Ronald Abel	Operador de maquinaria	Técnico Bachiller Electromecánica Industrial	23/11/2020	16/08/2021
Jaime Santos Miguel Ángel	Jefe de agua	TSU en Procesos de Producción	16/05/2017	01/01/2018
Castañeda Melgoza Alejandro	Jefe de lodos	Ing. Electromecánica	16/05/2017	01/12/2019
Rivera Guerrero Ricardo	Operador de lodos	Ing. Gestión Empresarial	01/06/2017	01/12/2019
Camargo Rodríguez Maritza	Operador de lodos	Ing. Energía	03/07/2017	01/12/2019

¹ TSU: Técnico Superior Universitario en

Nombre	Puesto	Escolaridad	Antigüedad	
			En la planta	En el puesto
López Bernal José De Jesús	Operador de lodos	Ing. Química	16/06/2018	
Ugalde Valerio Víctor	Operador de lodos	Lic. Química	09/07/2019	30/12/2020
Ángeles Gil German	Operador de maquinaria	Certificado	16/05/2017	
Ángeles Sebastián Francisco Javier	Operador de maquinaria	Certificado	23/03/2016	
Mercedes Nicolás Luis	Operador de maquinaria	Certificado	19/10/2018	
Acevedo Hernández Eduardo	Operador de maquinaria	Certificado	02/09/2019	
Rojo Rodríguez Alexis Yoatzin	Operador de maquinaria	Certificado	09/12/2019	
Ugalde Olguín Silvano	Operador de maquinaria	Certificado	26/02/2020	
Aguilar Reyes Antonio	Operador de maquinaria	Certificado	11/12/2020	
Tovar Calles Martín	Operador de maquinaria	Certificado	17/02/2021	
Paredes Rojas Enrique	Operador de maquinaria	Certificado	27/05/2021	
Moreno Félix Francisco	Operador de maquinaria	Certificado	27/05/2021	
Rosas Rodríguez Francisco Javier	Operador de procesos	TSU Mantenimiento Industrial	01/06/2017	01/04/2020
López Tovar Aldo Alfredo	Operador de vactor	Certificado	12/12/2018	
Leyva Lazcano Guillermo	Operador de vactor	Certificado	12/02/2021	
Ugalde Monroy Benito	Operador pretratamiento	Certificado	16/06/2018	
López Gil Gregorio	Operador pretratamiento	Certificado	16/06/2018	
Rosas Moreno Gamaliel	Operador pretratamiento	Certificado	25/02/2021	
Trejo Serrano Efrén	Operador de cogeneración training	Certificado	25/02/2021	22/07/2021
Rodríguez Rodríguez Gerardo	Operador pretratamiento	Certificado	25/02/2021	
Aguirre Cruz Rogelio	Operador pretratamiento	Certificado	29/04/2021	
Hernández Sánchez Luis Eduardo	Operador pretratamiento	Certificado	21/05/2021	
Rodríguez Tovar Anastacio	Operador pretratamiento	Certificado	24/06/2021	
Delgadillo Castillo Alejandro Michel	Operador TPQ y TPC	Certificado	16/06/2018	18/07/2019
Paz Mentado Álvaro	Operador TPQ y TPC	Certificado	16/06/2018	18/07/2019
Pedraza Palacios Jesús	Operador TPQ y TPC	Certificado Bachillerato	17/07/2019	01/04/2020
Contreras Pineda Francisco	Operador TPQ y TPC	Certificado	19/11/2019	
Monroy Alpizar Elías Arturo	Operador TPQ y TPC	Certificado	09/12/2019	30/12/2020
Chávez Galindo Jesús Antonio	Operador TPQ y TPC	Certificado	28/04/2020	30/12/2020
Marín Diaz Violeta Arely	Operador TPQ y TPC	Ing. Industrial	28/10/2020	
Hernández Jiménez Aylin Abigail	Operador TPQ y TPC	Ing. Ambiental	05/11/2020	
Hernández Juárez José Félix	Supervisor de turno	Técnico Computación	16/05/2017	
López López Omar Adrián	Supervisor de turno	Ing. Químico Petrolero	16/05/2017	03/11/2017
Valdez Domínguez Edson Pablo	Supervisor de turno	Ing. Industrial	16/05/2017	01/03/2018

Nombre	Puesto	Escolaridad	Antigüedad	
			En la planta	En el puesto
Vite Guillermo Jairo	Supervisor de turno	Ing. Química	01/06/2017	16/11/2020
Badillo García Julio César	Técnico de operación	Certificado	14/10/2020	
Rosendo Soto Jesús Rodrigo	Operador pretratamiento	Certificado	22/07/2021	
López Gil Cruz	Operador de bomba hidráulica y servicios	Certificado	09/08/2021	

Personal de mantenimiento

Mata de Jesús Tatiana Isabel	Aux. Mantenimiento Aguas	Ing. Mantenimiento Industrial	16/05/2017	
Juárez Chávez Alberto	Aux. Mantenimiento Aguas	Certificado	16/05/2017	
Porras Cruz Benito	Aux. Instrumentista	Certificado	16/05/2017	16/06/2021
Cortés Trejo Pedro	Aux. Mantenimiento Lodos	Certificado	16/05/2017	
León Márquez Luis Ángel	Analista SCADA/Sistemas	Lic. Ing. Tecnologías de la Información	05/04/2021	
Ángeles López Pedro	Aux. Grúa HIAB	Certificado	20/11/2019	30/12/2020
Domínguez Chávez Víctor Manuel	Aux. Mantenimiento Aguas	Certificado	01/06/2017	
Alvarado Rivas José Eduardo	Aux. Mantenimiento Aguas	Certificado Bachillerato	13/03/2019	16/03/2021
Coronado Vidal Osvaldo	Aux. Mantenimiento Lodos	Certificado	16/06/2018	21/05/2021
Trejo Medel Samuel	Aux. Mantenimiento Lodos	Certificado y Cédula	20/01/2021	21/05/2021
López Trejo Alejandro	Ayudante General	Certificado	16/06/2018	
Carbajal Mentado Ulises	Ayudante General	Certificado	14/11/2019	
García Quijano José Luis	Ayudante Vactor	Certificado	08/03/2021	01/09/2021
Martínez Martínez Victorino	Coordinador Eléctrico	Ing. Mecatrónica	16/05/2017	01/12/2019
García Pérez Brayan Fermín	Jefe Centro Control SCADA/Sistemas	Ing. Sistemas de la Información	19/03/2019	01/03/2021
Chávez Sánchez José Eduardo	Oficial Instrumentación	Mecatrónica Área Automatización	02/05/2019	01/06/2021
Sánchez Jiménez Luis Gerardo	Operador Cogeneración	Certificado	16/05/2017	
Obregón Neria Orlando	Operador Cogeneración	Ing. Mantenimiento Industrial	01/06/2017	
Ortega Tassinari Miguel	Operador Cogeneración	Técnico Administración	01/06/2017	
Urrutia Ramírez Edivaldo	Operador Cogeneración	Ing. Mantenimiento Industrial	07/06/2018	
Juárez González Gilberto	Operador Cogeneración	Ing. Industrial	01/08/2018	
Hernández Lugo Juan Carlos	Operador Cogeneración	TSU Procesos de Producción	11/12/2018	01/11/2019
Castillo Bautista Francisco Rafael	Operador Cogeneración	Ing. Electromecánico	21/12/2018	16/09/2020
Martínez Olvera Griselda	Operador Cogeneración	Ing. Electromecánica	13/03/2020	03/11/2020
Pérez Sánchez Filadelfo	Operador Grúa HIAB	Certificado	17/03/2020	
Monroy Hernández Juan Carlos	Pintor	Certificado	29/10/2019	
Galán Sandoval Raúl Alejandro	Supervisor Cogeneración	Lic. Sistemas Computacionales	07/06/2018	05/06/2020

Nombre	Puesto	Escolaridad	Antigüedad	
			En la planta	En el puesto
Ponce García Marco Antonio	Supervisor Instrumentación	Ing. Mecatrónica	16/05/2017	04/05/2021
Macías Vázquez David	Supervisor Maquinaria Pesada	TSU Mtto. Maquinaria Pesada	05/06/2017	
Juárez Cañedo Cesar	Supervisor Mecánico	Certificado	16/05/2017	01/12/2019
Urrutia Monroy Carlos	Técnico	Certificado De Secundaria	01/07/2019	
Cruz Serrano Marco Antonio	Tec. Mantenimiento Aguas	Certificado	16/05/2017	
Ibarra Jiménez Miguel Ángel	Tec. Mantenimiento Aguas	Certificado	16/05/2017	
Pérez Márquez Martín	Tec. Mantenimiento Aguas	Certificado	01/06/2017	27/04/2021
Alvarado Medina Edgar	Tec. Mantenimiento Lodos	Certificado	16/05/2017	
Tovar Monroy José Manuel	Tec. Mantenimiento Lodos	Certificado	16/05/2017	
Estrada Maturano Ricardo Antonio	Tec. Mantenimiento Lodos	Ing. Electromecánico	23/08/2017	
Serrano Reyes Yael De Jesús	Tec. Mantenimiento Lodos	Certificado	16/06/2018	27/04/2021
Silverio López Ulises Cayetano	Aux. Mantenimiento Lodos	Lic. Ingeniería Mecatrónica	13/07/2021	
Pérez Moreno Daniel	Ayudante General	Certificado	22/07/2021	
Ibarra Dávalos José Luis	Ayudante Operación	Certificado	09/08/2021	
González Luengas Juan Antonio	Ayudante Operación	Certificado	09/08/2021	
López Reséndiz Heriberto	Ayudante General	Certificado	30/08/2021	
Muciño Paz Nazario	Ayudante General	Certificado	02/09/2021	
Hernández Gutiérrez José Luis	Ayudante General	Certificado	23/09/2021	
Rodríguez Muciño Emmanuel	Ayudante General	Pasante Ing. Petrolero	04/10/2021	

Personal de laboratorio

Reyes Varela Verónica	Especialista de Laboratorio	Maestría en Prevención de Riesgos Laborales	16/05/2017	01/04/2019
Miranda Martínez Elsa	Auxiliar de Laboratorio	Certificado	16/05/2017	
Martínez Ángeles Karemí	Analista de Laboratorio	Lic. Química	16/05/2017	
Ramírez García Marytere	Analista de Laboratorio	Ing. Química	27/12/2017	01/04/2019
Cruz Saldívar Gabriela	Auxiliar de Laboratorio	Ing. Ambiental	01/06/2017	
Sánchez Hernández Yessica Ithzayana	Auxiliar de Laboratorio	Ing. Ambiental	27/07/2020	16/03/2021
López de La Cruz María del Socorro	Jefe de Laboratorio	Ing. Química	16/05/2017	
García López José Armando	Practicante	Ing. Química	22/04/2021	

Personal de Calidad, Medio Ambiente, Salud & Higiene - Oficina Tec.

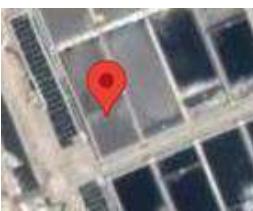
Pacheco Juárez Edgar Jesús	Analista de Medio Ambiente	Lic. Biología	01/06/2017	
Cazares Pérez Rosa Isela	Analista de Seguridad	Ing. Química	01/06/2017	01/11/2018
Maya Juárez Abysael Amando	Jefe de Seguridad	Ing. Industrial	29/05/2017	
Sierra Martínez Sergio	Jefe Medio Ambiente	Lic. Biología	01/06/2017	

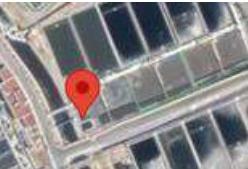
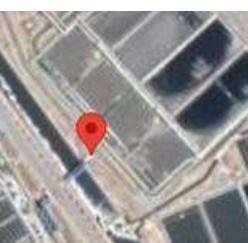
Nombre	Puesto	Escolaridad	Antigüedad	
			En la planta	En el puesto
Villa Enriquez Lucía	Coordinador Control Información	Ing. Sistemas Computacionales	01/06/2017	
Luna Montoya José Emmanuel	Proyectista	Ing. Mecatrónica	23/08/2017	

Medidores de caudal PTAR Atotonilco (visita 28/10/2021)

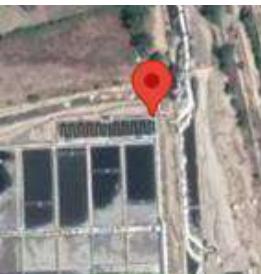
Identificación y ubicación	Caudal (m ³ /h)	Hora	Fotografía
Influyente bloque A 19° 57' 21.096" N 99° 17' 54.712" W 	8598.1	11:31	
Salida bloque A 19° 57' 14.861" N 99° 17' 49.603" W 	8441	11:43	

Influyente bloque B 19° 57' 21.096" N 99° 17' 54.712" W 	7884	11:31	
Salida bloque B 19° 57' 19.134" N 99° 17' 51.688" W 	6802	11:50	
Influyente bloque C 19° 57' 22.640" N 99° 17' 54.190" W 	8840	11:58	

Salida bloque C 19° 57' 20.930" N 99° 17' 51.824" W 	8764	11:54	
Influyente bloque D 19° 57' 23.076" N 99° 17' 54.024" W 	9960	11:59	
Salida bloque D 19° 57' 25.153" N 99° 17' 53.912" W 	10398	12:02	

Influyente bloque E 19° 57' 26.845" N 99° 17' 55.727" W 	9725	12:10	
Salida bloque E 19° 57' 29.131" N 99° 17' 56.825" W 	9830	12:12	
Influyente bloque F 19° 57' 30.488" N 99° 17' 58.254" W 	10400	12:15	

Salida bloque F 19° 57' 37.760" N 99° 18' 0.562" W 	11350	12:20	
Influyente bloque G 19° 57' 32.562" N 99° 18' 0.698" W 	10160	12:34	
Salida bloque G 19° 57' 32.954" N 99° 18' 1.577" W 	10970	12:32	

Influyente bloque H 19° 57' 32.562" N 99° 18' 0.698" W 	9370	12:35	
Salida bloque H 19° 57' 41.216" N 99° 18' 2.786" W 	9015	12:27	

FORMATO 10. DESINFECCIÓN

Nombre de la PTAR	Atotonilco
--------------------------	------------

Desinfección con cloro	
Número de unidades	5 TQ-441, TQ-442, TQ-443, TQ-444 y TQ-448
Número de canales	10 canales, 2 por unidad de desinfección
Dimensiones	
Ancho (m)	12.1 m
Largo (m)	35.6 m
Profundidad (m)	6.0 m
Volumen total (m ³)	2 584.56
Volumen útil (m ³)	2 233.72
Dosis de operación (mg/L)	TQ441 10.83 TQ442 11.21 TQ443 9.44 TQ444 9.35 TQ448 11.00
Consumo de cloro (kg/d) (t/mes)	11,527.44 kg/d 167.17
TRH diseño (min)	30
TRH operación (min)	30
Capacidad de drenaje	
Capacidad de remoción de nata	No



Observaciones y/o comentarios

El consumo mensual fue dato proporcionado por personal de PTAR. La dosis y el consumo diario se calcularon a partir de los datos recopilados en el momento de la evaluación

Se detectó que al interior de los tanque TQ 441 01 (0.63 m), TQ 443-01 (1.22 m) había un manto de lodos acumulados hacia las zonas "muertas" o esquinas de los canales. La profundidad del manto de lodos es la indicada en los paréntesis. No todas las unidades de cloro en las que se pudo

medir presentaron lodos acumulados.

Desinfección con cloro		
Número de unidades	3 TQ-445, TQ 446, TQ-447	
Número de canales	6	
Dimensiones		
Ancho (m)	19.0 m	
Largo (m)	22.5 m	
Profundidad (m)	6.0 m	
Volumen total (m ³)	2 508	
Volumen útil (m ³)	2 335.2	
Dosis de operación (mg/L)	TQ445 9.26 TQ446 9.21 TQ447 9.44	
Consumo de cloro (kg/d) (t/mes)	7 178,4 104.10	
TRH diseño (min)	30	
TRH operación (min)	30	
Capacidad de drenaje		
Capacidad de remoción de natas	No	
Observaciones y/o comentarios		
El consumo mensual fue dato proporcionado por personal de PTAR. La dosis y el consumo diario se calcularon a partir de los datos recopilados en el momento de la evaluación		

Desinfección con cloro TPQ

Número de unidades	1	 <p>Vista del sistema de cloración y tanques de contacto de cloro en TPQ.</p>
Número de canales	2	
Dimensiones		
Ancho (m)	23.5	
Largo (m)	87.3	
Profundidad (m)	6	
Volumen total (m ³)	12 309,3	
Dosis de operación (mg/L)	4,98	
Consumo de cloro (kg/d) (t/mes)	3360 48.73	
TRH diseño (min)	30	
TRH operación (min)		
Capacidad de drenaje		
Capacidad de remoción de natas	No	
Observaciones y/o comentarios		
El consumo mensual fue dato proporcionado por personal de PTAR. La dosis y el consumo diario se calcularon a partir de los datos recopilados en el momento de la evaluación		

Equipos de cloración TPC	
Número de equipos	16
Nombre	Eductores
Modelo	EJ8000C-1-QC2
Capacidad (kg/H)	150
Tiempo de inyección	Continuo
Tasa de alimentación (Kg/d)	ED 441 - 78.00 kg/h ED 442 - 120.11 kg/h ED 443 – 102.00 kg/h ED 444 – 101.00 kg/h ED 445 - 100.00 kg/h ED 446 – 98.00 kg/h ED 447 - 101.10 kg/h ED 448 - 79.20 kg/h
Observaciones y/o comentarios	
En cada unidad de cloración hay dos eductores, uno en operación y uno en espera. Asociado con el eductor hay un medidor de flujo de cloro gas y un tanque trampa. Asimismo, cuentan con dos bombas de ayuda, una en operación y otra en espera.	
 	

Equipos de cloración TPQ	
Número de equipos	6
Nombre	Eductores
Modelo	EJ8000C-1-QC2
Capacidad (kg/h)	150 cada uno
Tiempo de inyección	Continuo
Tasa de alimentación (Kg/h)	140.00
Observaciones y/o comentarios	
En el caso de TPQ había 3 conectados y funcionales, 2 desconectados y uno en mantenimiento. Al igual que en TPC se cuenta con tanque trampa, medidor de flujo de cloro gas y bombas de ayuda	

Estado de conservación de obra civil (muros)	
Bueno	x
Regular	
Malo	
Observaciones y/o comentarios	
El estado de conservación de la obra civil es bueno en todas las unidades de contacto de cloro.	

FORMATO 11: EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

Nombre de la PTAR	Atotonilco
--------------------------	------------

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
GRÚA VIAJERA	GV-100-011	TIPO: PORTAL BIPUENTE INTEMPERIE "GANTRY". CAPACIDAD DE CARGA: 8,000 kg. CLARO LIBRE: 15.6 m. NIVEL MÁXIMO DE GANCHO PRINCIPAL: 12 m. POTENCIA DE POLIPASTO: 11 kW. POTENCIA DE CARRO: 2 X 0.26 kW. POTENCIA DE PUENTE: 4 X 1.1 kW. MARCA: KONE CRANES. MODELO: 8T CXTD GANTRY.	PRETRATAMIENTO	1	15.92 kW	1 en uso	Si	Si	
CUCHARA TIPO ALMEJA	AL-100-012	TIPO: ALMEJA ANFIBIA BIVALVA. CAPACIDAD: 2 m ³ . APERTURA MÁXIMA DE VÁLVAS: 2.724 m. ANCHO: 1.25 m. ALTO: 2.28 m. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: CUERPO CILÍNDRICO Y VÁLVAS EN ACERO AL CARBÓN LAMINADO S355 JR, CON RECUBRIMIENTO ALQUITRAN - EPOXI.. POTENCIA DE MOTOR: 15 kW. MARCA: STEMM O EQUIVALENTE. MODELO: 2CHA-2000-2,8.	PRETRATAMIENTO	1	15.0 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBA PARA TRASVASE	BS-100-014 Y 015	TIPO: SUMERGIBLE. CAPACIDAD: 66 L/s. C.D.T: 85.35 kPa. DIÁMETRO DE DESCARGA: 150 mm. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: HIERRO FUNDIDO A48 35B. POTENCIA: 8.94 kW. MARCA: FLYGT. MODELO: NS3153.181MT (EX).	PRETRATAMIENTO	2	8.94 kW	0 en uso	Si	No	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
REJILLAS GRUESAS AUTOMÁTICAS	RA-101...110-001	TIPO: BARRAS PARALELAS CON MULTIEPINES. CAPACIDAD MÁXIMA HIDRÁULICA: 5.6 m3/s. SEPARACIÓN ENTRE BARRAS: 35 mm. ÁNGULO DE INSTALACIÓN: 70°. ANCHO: 2.96 m. ALTURA: 5.78 m. ESPESOR DE BARRAS: 10 mm. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: ACERO INOXIDABLE 304L. POTENCIA: 2.2 kW. MARCA: HUBER. MODELO: RAKEMAX 5300/2752/35.	PRETRATAMIENTO	10	2.2 kW	8 en uso	Si	Si	
REJILLAS FINAS AUTOMÁTICAS	RA-101...110-002 Y 003	TIPO: STEP SCREEN. CAPACIDAD MÁXIMA HIDRÁULICA: 2.8 m3/s. SEPARACIÓN ENTRE BARRAS: 6 mm. ÁNGULO DE INSTALACIÓN: 75°. ANCHO: 1.59 m. ALTURA: 5.35 m. ESPESOR DE BARRAS: 2 mm. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: ACERO INOXIDABLE 304L. POTENCIA: 2.2 kW. MARCA: HUBER. MODELO: SSV 4300/1376/6.	PRETRATAMIENTO	20	2.2 kW	16 en uso	Si	Si	
BOMBA DE AGUA DE TRANSPORTE DE BASURAS GRUESAS	BS-100-049, 051 Y 054	TIPO: SUMERGIBLE. CAPACIDAD: 8 L/s. C.D.T: 34.57 kPa. DIÁMETRO DE DESCARGA: 80 mm. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: HIERRO FUNDIDO A48. POTENCIA: 1.64 kW. MARCA: ITT FLYGT. MODELO: CP3085.092MT (EX).	PRETRATAMIENTO	3	1.64 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBA DE AGUA DE TRANSPORTE DE BASURAS FINAS	BS-100-052, 053 Y 055	TIPO: SUMERGIBLE. CAPACIDAD 15 L/s. C.D.T: 59.31 kPa. DIÁMETRO DE DESCARGA: 80 mm. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: HIERRO FUNDIDO A48. POTENCIA: 2.24 kW. MARCA: ITT FLYGT. MODELO: CP3085.092MT (EX).	PRETRATAMIENTO	3	2.2 kW	2 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
COMPACTADOR Y LAVADOR DE BASURAS DE REJILLAS GRUESAS	CB-100-022 Y 030	TIPO: TORNILLO. CAPACIDAD: 6 m3/h. REDUCCIÓN DE VOLUMEN: 50%. CONTENIDO DE SOLIDOS SECOS: 45 %. LONGITUD: 2.713 m. ANCHO: 0.62 m. ALTURA: 1.6 m. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: ACERO INOXIDABLE 304 L. POTENCIA: 5.5 kW. MARCA: HUBER. MODELO: WAP/6L.	PRETRATAMIENTO	2	5.5 kW	2 en uso	Si	Si	
COMPACTADOR Y LAVADOR DE BASURAS DE REJILLAS FINAS	CB-100-024, 025, 032 Y 033	TIPO: TORNILLO. CAPACIDAD: 12 m3/h. REDUCCIÓN DE VOLUMEN: 50%. CONTENIDO DE SOLIDOS SECOS: 45 %. LONGITUD: 2.714 m. ANCHO: 1.12 m. ALTURA: 1.6 m. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: ACERO INOXIDABLE 304 L. POTENCIA: 2 X 5.5 kW. MARCA: HUBER. MODELO: WAP/12L.	PRETRATAMIENTO	4	11 kW	2 en uso	Si	Si	
CAPACITOR DE BASURAS COMPACTADAS	CBC-100-026..029 Y 034, 035..039	TIPO: DE PASO. CAPACIDAD: 0.49 m3. LARGO: 2.5 m. DIÁMETRO: 0.5 m MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: ACERO INOXIDABLE 304L. POTENCIA: 0.25 kW. MARCA: HUBER. MODELO: HP 500.	PRETRATAMIENTO	10	0.25 kW	6 en uso	Si	Si	
BOMBA PARA RETORNO DE AGUA DE TRANSPORTE DE BASURAS	BS-100-057 Y 058	TIPO: SUMERGIBLE. CAPACIDAD: 100 L/s C.D.T: 72.72 kPa. DIÁMETRO DE DESCARGA: 200 mm MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: HIERRO FUNDIDO A48 35B. POTENCIA: 14.9 kW. MARCA: FLYGT. MODELO: NP3153.181LT(EX)	PRETRATAMIENTO	2	14.9 kW	1 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
DESARENADOR- DESENGRASADOR	DA-120...135	TIPO: RECTANGULAR DE CAMARA AIREADA CON CUBIERTA Y PUENTE DOBLE. CAPACIDAD MÁXIMA HIDRÁULICA: 3.6 m ³ /s. ANCHO DE CANAL DESARENADOR: 3.9 m. ANCHO DE CANAL DE GYA: 2.9 m. LONGITUD: 33 m. ALTURA TOTAL: 7 m. SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE ARENAS TIPO AIRLIFT DE 150 mm Ø. SISTEMA DE DIFUSIÓN DE BÚRBuja GRUESA, BAFLES TRANQUILIZADORES, RASQUETA COLECTORA DE GRASAS Y ACEITES Y VERTEDOR DE DESCARGA TIPO FINGER WEIR. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL TANQUE: CONCRETO CON RECUBRIMIENTO ANTICORROSIIVO EN LA PARTE SUPERIOR EXPUESTA, CUBIERTA DE ALUMINIO, AIR- LIFT, SISTEMA DE DIFUSIÓN, BAFLES, RASQUETA COLECTORA FABRICADOS EN ACERO	PRETRATAMIENTO	16	0.45 kW	16 en uso	Si	Si	
SOPLADOR PARA AIR LIFT	SP-120...135-001	TIPO: DESPLAZAMIENTO POSITIVO. CAPACIDAD: 80 m ³ /h (20° C y 78.8 kPa). PRESIÓN DE DESCARGA: 41.4 kPa. DIÁMETRO DE SUCCIÓN Y DESCARGA: 50 mm. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: CARCAZA EN ACERO AL CARBÓN A48 Gr30. MARCA: ROBUSCHI O EQUIVALENTE. MODELO: RBS15.	PRETRATAMIENTO	16	3.3 kW	16 en uso	Si	Si	
BOMBA PARA GRASAS Y ACEITES	BS-136-001/002	TIPO: SUMERGIBLE. CAPACIDAD: 66 L/s. C.D.T: 172.5 kPa. DIÁMETRO DE DESCARGA: 150 mm. MATERIAL DE FABRICACIÓN: HIERRO FUNDIDO A48 35B. POTENCIA: 18.6 kW. MARCA FLYGT. MODELO NP3171.181MT(EX).	PRETRATAMIENTO	2	18.6 kW	1 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
BOMBA PARA AGUA RECUPERADA	BS-137-001/002	TIPO: SUMERGIBLE. CAPACIDAD: 180 L/s. C.D.T: 166.35 kPa. DIÁMETRO DE DESCARGA: 200 mm. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: HIERRO FUNDIDO A48 35B. POTENCIA: 44.7 kW. MARCA: FLYGT. MODELO: NP3202.180MT(EX).	PRETRATAMIENTO	2	44.7 kW	1 en uso	Si	Si	
SOPLADORES PARA DIFUSIÓN	SO-138- 001/002/003	TIPO: CENTRÍFUGO. CAPACIDAD: 9,979.2 m ³ /h (@ 20 °C y 101.325 kPa). PRESIÓN DE DESCARGA: 49 kPa. NÚMERO DE ETAPAS: 1. DIÁMETRO DE SUCCIÓN/DESCARGA: 475/200 mm. DIÁMETRO DE DESCARGA: 500 mm (DEL CONO). MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: CARCASA EN HIERRO DÚCTIL ASTM - A536, IMPULSOR EN HIDUMINIUM (ROLLS ROYCE 58). POTENCIA: 225 kW. MARCA: TURBLEX. MODELO: KA10S-GK200.	PRETRATAMIENTO	3	225 kW	2 en uso	Si	Si	
POLIPASTO PARA SOPLADORES DE DIFUSIÓN	PO-157-001	TIPO: ELÉCTRICO, LEVANTE Y TRACCIÓN DE CADENA. CAPACIDAD: 2,000 kg. ALTURA DE ELEVACIÓN: 4.4 m. VELOCIDAD DE IZAJE: 2.1 m/min. VELOCIDAD DE TRASLACIÓN: 12 m/min. POTENCIA DE IZAJE: 0.89 kW. POTENCIA DE TRASLACIÓN: 0.75 kW. MARCA: HARRINGTON O EQUIVALENTE.	PRETRATAMIENTO	1	1.64 kW	1 en uso	Si	Si	
CLASIFICADOR Y LAVADOR DE ARENAS	CL-143...150	TIPO: TORNILLO. CAPACIDAD: 108 m ³ /h. DIÁMETRO DEL TORNILLO: 324 mm. LONGITUD TOTAL: 5.49 m. ANCHO DE TANQUE: 3.1 m. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: ACERO INOXIDABLE 304L. POTENCIA DE TORNILLO: 1.1 kW. POTENCIA DE AGITADOR: 0.55 kW. MARCA: HUBER. MODELO: ROSF4 BG3.	PRETRATAMIENTO	8	1.65 kW	8 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
VÁLVULA DIVERSORA PARA ARENAS LAVADAS	VD-151-001...008	TIPO: PANTALÓN. TAMAÑO: 305 mm MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: CUERPO Y COMPUERTA EN ACERO INOXIDABLE 304L. POTENCIA: 0.75 kW. MARCA: FABRICACION EN TALLER.	PRETRATAMIENTO	8	0.75 kW	8 en uso	Si	Si	
BANDA TRANSPORTADORA HORIZONTAL PARA ARENAS	BT-152-001/002	TIPO: BANDA HORIZONTAL. CAPACIDAD: 20 m3/h. VELOCIDAD DE TRANSPORTACIÓN: 20 m/min. LONGITUD: 31 m. ANCHO BANDA: 0.5 m. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: BASTIDOR EN ACERO GALVANIZADO Y CUBIERTA EN ACERO INOXIDABLE 304L CON LABIO DE HULE. POTENCIA: 5.6 kW. MARCA: KASE CONVEYORS O EQUIVALENTE.	PRETRATAMIENTO	2	5.6 kW	1 en uso	Si	Si	
ELEVADOR DE ARENAS	EA-153-001/002	TIPO: CANGILONES CON CARGA A GRAVEDAD Y DESCARGA DE BANDA CENTRIFUGA.,. CAPACIDAD: 20 m3/h. ALTURA DE DESCARGA: 16.28 m. VELOCIDAD DE TRANSPORTACIÓN: 68.56 m/min. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: CUBIERTA DE ACERO INOXIDABLE 304L, CON CANGILONES EN URETANO. POTENCIA: 5.6 kW. MARCA: MARTIN SPROCKET & GEAR O EQUIVALENTE. MODELO: B106-144.	PRETRATAMIENTO	2	5.6 kW	1 en uso	Si	Si	
TOLVA CAPACITORA PARA ARENAS	TC-154	TIPO: TOLVA CON COMPUERTA MOTORIZADA. CAPACIDAD: 4.1 m3. ÁREA MAYOR: 2.6 m2 ALTURA: 1.45 m. AREA MENOR: 1.15 m2. ÁNGULO DEL CONO: 60 °. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: ACERO INOXIDABLE 304L. POTENCIA: 0.37 kW. MARCA: FABRICADO EN TALLER.	PRETRATAMIENTO	1	0.37 kW	1 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
RASTRAS PARA LODOS	RAS-201...218- 001...004	TIPO: CUÑAS, CON ACCIONAMIENTO HIDRÁULICO RECIPROCANTE MATERIAL: AISI 304 LONGITUD: 15.25 m ANCHO: 10.6 m NÚMERO DE CUÑAS O RASTRAS: 24 VEL. DE OPERACIÓN: 1.5 m/min No. DE EQUIPOS: 4 PIEZAS POR CLARIFICADOR CON UNA UNIDAD HIDRÁULICA (CON DOS MOTORES DE 3kW MAS UN MOTOR DE 0.25 kW) PARA CADA DOS EQUIPOS	TRATAMIENTO PRIMARIO	72	3.125	72 en uso	Si	Si	
COLECTOR DE LODOS TRANSVERSAL	RAT-201...218- 006...007	TIPO: CUÑAS, CON ACCIONAMIENTO HIDRÁULICO RECIPROCANTE LONGITUD: 20.3 m ANCHO: 2.5 m No. DE CUÑAS O RASTRAS: 49 VEL. DE OPERACIÓN: 1.6 m/min MATERIAL: AISI 304 No. EQUIPOS: 2 PIEZAS POR CLARIFICADOR CON UNA UNIDAD HIDRÁULICA (CON DOS MOTORES DE 4kW MAS UN MOTOR DE 0.25 kW) PARA CADA DOS EQUIPOS	TRATAMIENTO PRIMARIO	36	4.125 kW	36 en uso	Si	Si	
COLECTOR DE NATAS	CN-201...218-008	TIPO: RASTRA SUPERFICIAL OPERADO POR MOTOR ELÉCTRICO MATERIAL: AISI 304 ÁREA DE DESNATADO: 41.8m X 4.15m No. DE EQUIPOS: 1 POR CADA CLARIFICADOR	TRATAMIENTO PRIMARIO	18	0.25 kW	18 en uso	Si	Si	
BOMBA DE ALIMENTACIÓN A REACTORES BIOLOGICOS	BS-219-001...028	TIPO: CENTRIFUGA SUMERGIBLE CAPACIDAD 1435 l/s C.D.T. 80.44 kPa DIÁMETRO DE DESCARGA 800 mm MATERIAL : FIERRO FUNDIDO. POTENCIA: 223.5 kW MARCA FLYGT MODELO: C 3800/905	TRATAMIENTO PRIMARIO	28	223.5 kW	24 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
BOMBA PURGA DE LODOS PRIMARIOS	BP-220...225- 001...002	TIPO: CENTRIFUGA SUMERGIBLE CARCAMO SECO CAPACIDAD: 73 l/s C.D.T: 116.83 kPa. DIÁMETRO DE DESCARGA 150 mm MATERIAL: FIERRO FUNDIDO POTENCIA 14.9 kW. MARCA FLYGT MODELO: NT3153.180MT (EX)	TRATAMIENTO PRIMARIO	12	14.9 kW	6 en uso	Si	Si	
BOMBA DE LODOS PRIMARIOS.	BS-226-001...005	TIPO: CENTRIFUGA SUMERGIBLE CAPACIDAD: 109.4 l/s CDT: 358.87 kPa. DIÁMETRO DE DESCARGA 150 mm MATERIAL: FIERRO FUNDIDO . POTENCIA: 63 kW MARCA FLYGT MODELO: NP3301.181HT (EX)	TRATAMIENTO PRIMARIO	5	63.0 kW	4 en uso	Si	Si	
AGITADOR DE LODOS PRIMARIOS.	AS-226-006...007	TIPO: SUMERGIBLE DIÁMETRO DE PROPELA: 370 mm MATERIAL ACERO INOX. 304. POTENCIA: 3.8 kW MARCA FLYGT MODELO: SR 4640.411 (EX)	TRATAMIENTO PRIMARIO	2	3.8 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBA DE NATAS.	BS-227...229- 001...002	TIPO: CENTRIFUGA SUMERGIBLE CAPACIDAD: 12 l/s C.D.T: 248.4 kPa DIÁMETRO DE DESCARGA 80 mm MATERIAL: FIERRO FUNDIDO POTENCIA: 8.2 kW MARCA FLYGT MODELO: NP3127.181SH (EX)	TRATAMIENTO PRIMARIO	6	8.2 kW	3 en uso	Si	Si	
BOMBA DE ACHIQUE	BS-230-001...002	TIPO:CENTRIFUGA SUMERGIBLE CAPACIDAD: 137 l/s C.D.T: 68.6 kPa DIÁMETRO DE DESCARGA 250 mm MATERIAL: FIERRO FUNDIDO POTENCIA: 18.6 kW MARCA FLYGT MODELO: NS3171.181LT (EX)	TRATAMIENTO PRIMARIO	2	18.6 kW	1 en uso	Si	Si	
COMPUERTA REGULACIÓN RADIAL AGUA PRETRATADA AL TRATAMIENTO QUÍMICO	FV-250-001	TIPO: RADIAL MODULANTE DIMENSIONES: 3500X4000mm MATERIAL: AISI 304 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: ORBINOX	250 TPQ	1	2.6 kW	1 en uso	Si	Si	
COMPUERTA DE REGULACIÓN AGUA A LÍNEAS DEL TRATAMIENTO QUÍMICO	FV-251-010 FV-252-010 FV-253-010 FV-254-010 FV-255-010	TIPO: MURAL DESLIZANTE MODULANTE DIMENSIONES: 1800X1800MM MATERIAL: AISI 304 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: ORBINOX	250 TPQ	5	3.00 kW	5 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
COMPUERTAS MURALES AISLAMIENTO SALIDA DECANTADORES LAMELARES A FILTROS DE DISCOS	HV-260-001 HV-260-002 HV-260-003 HV-260-004 HV-260-005 HV-260-006	TIPO: MURAL DESLIZANTE ON-OFF DIMENSIONES:1600X1600MM MATERIAL: AISI 304 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: ORBINOX	250 TPQ	6	1.8 kW	6 en uso	Si	Si	
COMPUERTAS MURALES AISLAMIENTO SALIDA DECANTADORES LAMELARES A FILTROS DE DISCOS	HV-260-007 HV-260-008 HV-260-009	TIPO: MURAL DESLIZANTE ON-OFF DIMENSIONES: 2400X2400MM MATERIAL: AISI 304 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: ORBINOX	250 TPQ	3	3.3 kW	0 en uso	Si	No	
AGITADOR CÁMARA DE MEZCLA	AG-251-011 AG-252-011 AG-253-011 AG-254-011 AG-255-011	TIPO: AGITADOR VERTICAL DIAMETRO HELICE:2 800 mm LONGITUD: 3 800 mm MATERIAL: AISI 316 VELOCIDAD: 34 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO: 789 kg MARCA: MERSEN MODELO: AV/LC2800/13/34	250 TPQ	5	13.0 kW	5 en uso	Si	Si	
AGITADOR CÁMARA DE FLOCULACIÓN	AG-251-021 AG-252-021 AG-253-021 AG-254-021 AG-255-021	TIPO: AGITADOR VERTICAL DIAMETRO HELICE: 3 400 mm LONGITUD: 3 400 mm MATERIAL: AISI 316 VELOCIDAD: 13.5 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO: 874 kg MARCA: MERSEN MODELO: AV/LC3400	250 TPQ	5	5.5 kW	5 en uso	Si	Si	
ARRASTRE DECANTADOR LAMELAR	ADL-251-031 ADL-252-031 ADL-253-031 ADL-254-031 ADL-255-031	TIPO: ESTRUCTURA DE ARRASTRE DIMENSIONES: DIAMETRO 22 m, ALTURA 8.12m MATERIAL: AISI 304 PAR DE TRABAJO:16 900 mkg VELOCIDAD: 0.036 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO:3 837.46 kg MARCA: MECANICA MAINSER	250 TPQ	5	0.75 kW	5 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
POLIPASTO ELÉCTRICO	PO-257 PO-258 PO-259	TIPO: ELÉCTRICO, LEVANTE Y TRACCIÓN DE CADENA. CAPACIDAD: 4 000 kg ALTURA DE ELEVACIÓN: 13 m. VELOCIDAD DE IZAJE: 4 m/min. VELOCIDAD DE TRASLACIÓN: 20 m/min. POTENCIA DE IZAJE:1 kW. POTENCIA DE TRASLACIÓN: 3.50 kW. DIMENSIONES: 750 mm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO:126 kg	250 TPQ	3	3.5 kW	0 en uso	Si	No	
BOMBA SUMERGIBLE SOBRENADANTES	BS-257-011 BS-257-021 BS-258-011 BS-258-021 BS-259-011 BS-259-021	TIPO: SUMERGIBLE. CAUDAL: 115.20 m ³ /h PRESIÓN MANOMÉTRICA MAX: 29.66 mca DIÁMETRO DE DESCARGA: 100 mm. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: HIERRO FUNDIDO A48 35B. POTENCIA: 14.9 kW. MARCA: KSB 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO: 178 kg MODELO: Amarex KRTF 80-250/164UG-S.	250 TPQ	6	14.9	3 en uso	Si	Si	
BOMBAS DE TORNILLO PURGA LODOS LAMELAR	BTO-257-111 BTO-257-121 BTO-257-131 BTO-258-111 BTO-258-121 BTO-258-131 BTO-259-111 BTO-259-121	TIPO: TORNILLO CAPACIDAD:115m ³ /h P. TRABAJO:120 mca MATERIAL:Hierro fundido GG-25 / Acero al carbono 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: WANGEN MODELO: KL100S 140.3	250 TPQ	8	75.0 kW	5 en uso	Si	Si	
BOMBA CENTRÍFUGA RECIRCULACIÓN LAMELAR	BC-257-211 BC-257-221 BC-257-231 BC-258-211 BC-258-221 BC-258-231 BC-259-211 BC-259-221	TIPO: CENTRÍFUGA CAPACIDAD: 500.40 m ³ /h P. TRABAJO: 474 Nm MATERIAL: Hierro Fundido (GG-25) 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO: 529 kg MARCA: VOGELSANG MODELO: VX186-736QD	250 TPQ	8	56.0 kW	5 en uso	Si	Si	
VENTILADOR MURAL	VEM-257-090 VEM-258-090 VEM-259-090	TIPO: VENTILADOR EXTRACTOR CAUDAL: 21650 m ³ /h UBICACIÓN: MURAL DIMENSIONES: DIÁMETRO: 718 mm, ALTURA: 870 mm PESO:60 kg	250 TPQ	3	3.0 kW	3 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
COMPRESOR DE AIRE	CAC-250-010 CAC-250-020	TIPO: L07-9A FS AIR STATION CAUDAL: 67.20 Nm ³ /h PRESIÓN DE AIRE DE ADMISIÓN: 0.771 bar TEMPERATURA DE AIRE DE ADMISIÓN: 20°C	250 TPQ	2	7.5 kW	1 en uso	Si	Si	
TORNILLO DOSIFICADOR POLIELECTROLITO EN POLVO	TD-261-104 TD-261-204	TORNILLO: BASF high capacity CAUDAL: 6.00 kg/min. 460 V,60Hz, MOTOREDUCTOR 0.25 kW,, VELOCIDAD DE SALIDA 260 rpm	250 TPQ	2	0.25 kW	1 en uso	Si	Si	
SOPLANTE DOSIFICACIÓN POLIELECTROLITO	SO-261-100 SO-261-200	MARCA: Zepher MODELO: RT-3015 SERVICIO: Funcionamiento con el tornillo dosificador. No CAUDAL: aprox.100 Nm ³ /h MOTOREDUCTOR 460 V, 60Hz	250 TPQ	2	1.5 kW	1 en uso	Si	Si	
AGITADOR DE PREPARACIÓN POLIELECTROLITO	AG-261-131 AG-261-231	MARCA: Chemineer MODELO: M36 4MRD - 5.5 TENSIÓN 460 V FRECUENCIA 60 Hz VELOCIDAD DE SALIDA 58 rpm	250 TPQ	2	5.5 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBA DE TORNILLO TRANSVASE POLIELECTROLITO PREPARADO	BTO-261-140 BTO-261-141 BTO-261-240 BTO-261-241	MARCA: MONO o SEEPTEX MODELO: T50 CAUDAL: 50 m ³ /h TENSIÓN 460 V FRECUENCIA 60 Hz VELOCIDAD DE SALIDA 463 rpm	250 TPQ	4	7.5 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBA TORNILLO DOSIFICADORA POLIELECTROLITO	BTO-261-311 BTO-261-321 BTO-261-331 BTO-261-341 BTO-261-351 BTO-261-361 BTO-262-311 BTO-262-321 BTO-262-331 BTO-262-341 BTO-262-351 BTO-262-361	TIPO: TORNILLO MARCA: WANGEN MODELO: KL30S 68.0 CAPACIDAD: 7 m ³ /h P. TRABAJO:45 mca MATERIAL:Hierro fundido GG-25 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ.	250 TPQ	12	3.0 kW	11 en uso	Si	Si	
VENTILADOR TEJADO	VET-261-090 VET-261-091 VET-261-092	TIPO: VENTILADOR EXTRACTOR CAUDAL: 12320 m ³ /h UBICACIÓN: CUBIERTA DIMENSIONES: DIÁMETRO: 718 mm, ALTURA: 870 mm PESO:60 kg	250 TPQ	3	0.55 kW	3 en uso	Si	Si	
BOMBA CENTRÍFUGA DE CARGA TANQUES	BC-265-011	TIPO: CENTRÍFUGA CAPACIDAD: 35 m ³ /h. PRESIÓN: 20 mca 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ.	250 TPQ	1	11.0 kW	1 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
BOMBA DOSIFICADORA COAGUALANTE	BD-265-511 BD-265-521 BD-265-531 BD-265-541 BD-265-551 BD-265-561	TIPO: DOSIFICADORAS PERISTALTICA CAPACIDAD: 2 m3/h MATERIAL: NR especial con refuerzos 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: SGS MODELO: RBT40B+G1+M 2.2/460V/60HZ/IP55	250 TPQ	6	2.2 kW	5 en uso	Si	Si	
AGITADOR CÁMARA DE FLOCULACIÓN FILTROS	AG-260-102.../105 AG-260-202.../205 AG-260-302.../305 AG-260-402.../405 AG-260-502.../505 AG-260-602.../605	TIPO: AGITADOR VERTICAL DIÁMETRO HELICE: 2 600 mm LONGITUD: 3 800 mm MATERIAL: AISI 316 VELOCIDAD: 20 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO: 418 kg MARCA: MERSEN MODELO: AV/LC2600	250 TPQ	24	2.6 kW	24 en uso	Si	Si	
COMPUERTAS MURALES AISLAMIENTO ENTRADA FILTROS DE DISCOS	HV-271-150.../550 AL HV-276-150.../550	TIPO: MURAL DESLIZANTE ON-OFF DIMENSIONES: 900X1000MM MATERIAL: Acero inoxidable AISI 304L 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: ORBINOX	250 TPQ	30	0.10 kW	30 en uso	Si	Si	
MOTOR ROTACIÓN DISCOS	M-271-100 AL M-276-500	MARCA DEL MOTOREDUCTOR: SEW-EURODRIVE MODELO DEL MOTOREDUCTOR: SEW KA77TDRS90L4 AR VELOCIDAD DE SALIDA DEL REDUCTOR: 19 rpm VELOCIDAD DEL MOTOR: 1680 rpm FRECUENCIA 60 Hz TENSIÓN: 460 V	250 TPQ	30	2.2 kW	30 en uso	Si	Si	
MOTOR ROTACIÓN SPRAYS LIMPIEZA MALLA	M-271-102 AL M-276-502	MARCA: SEW-EURODRIVE MODELO: SAF37DR63S4 VELOCIDAD SALIDA REDUCTOR: 10,5 rpm VELOCIDAD DEL MOTOR: 1680 rpm FRECUENCIA: 60 Hz TENSIÓN: 460 V	250 TPQ	30	0.12 kW	30 en uso	Si	Si	
BOMBA AGUA LAVADO FILTROS DE MALLAS	BC-271-111 AL BC-276-511	MARCA: GRUNDFOS MODELO: MTR 64-7/3 CAUDAL: 66 m3/h PRESIÓN: 7.50 kg/cm2 FRECUENCIA: 60 Hz VELOCIDAD: 3,500 rpm TENSIÓN: 460 V No DE FASES: 3.00	250 TPQ	30	22	30 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
BOMBA SUMERGIBLE BOMBEO LODOS LAVADO FILTROS DE MALLAS	BS-275-311 BS-275-321 BS-275-331	TIPO: SUMERGIBLE. CAPACIDAD: 432 m3/h PRESION: 12.5 MCA DIÁMETRO DE DESCARGA: 200 mm. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: HIERRO FUNDIDO A48 35B. POTENCIA: 26.0 kW. MARCA: FLYGT. MODELO: NP3202.180MT	250 TPQ	3	26.0 kW	2 en uso	Si	Si	
COMPUERTA MURALES BY- PASS CANALES CLORACION	HV-278-001	TIPO: MURAL DESLIZANTE ON-OFF DIMENSIONES: 3500X2500MM MATERIAL: Acero inoxidable AISI 304L 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: ORBINOX	250 TPQ	1	1.8 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBAS DOSIFICADORAS	BD-270-020 BD-270-030	TIPO: DOSIFICADORAS MODELO: MAGNETICA MDR 116P-1V MARCA: JOHNSON CAUDAL: 105l/min POTENCIA: 2.2 Kw VELOCIDAD DEL MOTOR: 1680 rpm 460 V 60 Hz	250 TPQ	2	2.2 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBA SUMERGIBLE EFLUENTES TPQ A CANAL TLAMACO	BX-280-011 BX-280-021 BX-280-031 BX-280-041 BX-280-051 BX-280-061 BX-280-071 BX-280-081 BX-280-091 BX-280-101	TIPO: SUMERGIBLE DE FLUJO AXIAL CAPACIDAD: 1.5m3/s PRESION: 12.2 MCA DIÁMETRO DE DESCARGA: 1000 mm. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: FUNDICION GRIS EN-JL1040 MARCA: KSB MODELO: Amacan S 1000-655/R25010UTG2	250 TPQ	10	223.71 kW	8 en uso	Si	Si	
COMPUERTAS MURALES AISLAMIENTO BOMBEO EFLUENTES	HV-280-001	TIPO: MURAL DESLIZANTE ON-OFF DIMENSIONES: 3000X3000 mm MATERIAL: Acero inoxidable AISI 304L 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: ORBINOX	250 TPQ	1	3.3 kW	0	No	No	
BOMBAS CENTRIFUGAS VERTICAL	BCV-250-001 BCV-250-002 BCV-250-003 BCV-250-004	TIPO: CENTRÍFUGA CAPACIDAD: 0.0206 m3/s P. DISEÑO: 9.77 kW 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO: 529 kg MARCA: GRUNDFOS MODELO: MPC-F 4CR64-2	250 TPQ	4	9.77 kW	3	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
PUENTE VIAJERO	PV-301-031,301-041 PV-302-031,302-041 ... PV-324-031,324-041	TIPO: RECTANGULAR PUENTE VIAJERO DE SUCCION. LARGO DEL MECANISMO: 23.76 m MATERIAL MECANISMO: AC. CARBON CON PINTURA EPOXICA / AC. GALVANIZADO EN CALIENTE POTENCIA: 2 X 0.9 kW PARA PUENTE POR MECANISMO 2 X 0.66 kW PARA DESNATADOR POR MECANISMO y 1 X 2.6 KW PARA BOMBA DE VACIO PESO DEL PUENTE: 9429 kg PESO DE LAS TUBERÍAS DE AGUA CLARIFICADA: 8,400 kg. PESO TOTAL DEL EQUIPO: 27,636 KG MARCA: PRAMAR MODELO: DRB 2360	ÁREA 300 TRATAMIENTO BIOLÓGICO	48	1.65 kW	48 en uso	Si	Si	
BOMBAS DE RECIRCULACION PARA LODO SECUNDARIO	BS-301- 051,301-052 /301- 053 BS-302-051, 302-052 /302- 053 ... BS-324-051, 324-052 / 324- 053	TIPO: SUMERGIBLE FLUJO AXIAL. CAPACIDAD: 0.48 m ³ /s C.D.T.: 30.2 kPa DIAMETRO DE DESCARGA 500 mm MATERIAL: FLECHA EN AC. INOXIDABLE AISI 431 E IMPULSOR EN AC. INOXIDABLE POTENCIA: 28.3 kW MARCA: FLYGT MODELO: PL-7030	ÁREA 300 TRATAMIENTO BIOLÓGICO	72	28 kW	48 en uso	Si	Si	
BOMBAS PARA PURGA DE LODOS SECUNDARIOS	BS-301-054 BS-302-054 --- BS-324-054	TIPO: CENTRIFUGA SUMERGIBLE. CAPACIDAD: 0.0275 m ³ /s C.D.T.: 410 kPa DIAMETRO DE DESCARGA 100 mm MATERIAL : FIERRO FUNIDO POTENCIA: 27 kW MARCA: KSB MODELO: AMAREX KRTF 100-316/294XG-S	ÁREA 300 TRATAMIENTO BIOLÓGICO	30	27 kW	24 en uso	Si	Si	
BOMBA DE NATAS DEL CLARIFICADOR SECUNDARIO	BS-301-057 BS-302-057 --- BS-324-057	TIPO: CENTRIFUGA SUMERGIBLE. CAPACIDAD: 0.005 m ³ /s C.D.T.: 445 kPa DIAMETRO DE DESCARGA 100 mm MATERIAL : FIERRO FUNIDO POTENCIA: 27 kW MATERIAL CARCASA: FIERRO FUNDIDO MARCA: KSB MODELO: AMAREX KRTF 100-316/294XG-S	ÁREA 300 TRATAMIENTO BIOLÓGICO	30	27 kW	24 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
SOPLADOR PARA SISTEMA DE DIFUSION	SO-351-365	TIPO: CENTRIFUGO MONO ETAPA FLUJO DE OPERACIÓN: 51, 010 m ³ /h (@ 20C y 101.325 kPa) PRESIÓN DE DESCARGA: 71.2 kPa ETAPAS: 1 POTENCIA: 1400 kW MATERIAL CARCASA: HIERRO DÚCTIL IMPULSOR: HIDUMINIUM (ROLLS ROYCE 58) PESO VACÍO: 13 520 kg. MARCA: TURBLEX. MODELO: KA66SV- GL400	ÁREA 300 TRATAMIENTO BIOLÓGICO	15	1400 kW	12 unidades en uso	Si	Si	
POLIPASTO PARA BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS SECUNDARIOS	PO-325-001 -003	TIPO: MANUAL CAPACIDAD: 1,500 KG	ÁREA 300 TRATAMIENTO BIOLÓGICO	3		1 en uso	Si	Si	
COMPRESOR DE AIRE	CA-404-001/101	TIPO: TORNILLO. CAPACIDAD SELECCIONADA: 163m ³ /h. @ 25°C y 78.8kPa. PRESIÓN DE OPERACIÓN REQ: 702kPa. POTENCIA: 18.6kW. LARGO X ANCHO: 1.6m X 0.8m. ALTURA: 1.3m. MATERIAL CARCASA: ACERO AL CARBÓN. MARCA: SULLAIR O EQUIVALENTE. MODELO: 1800 V.	ÁREA 400, DESINFECCION	2	18.6 kW	1 en uso	Si	Si	
POST-ENFRIADOR DE AIRE	PEA-404-003/103	TIPO: AERO-ENFRIADOR. FLUJO DE OPERACIÓN: 163m ³ /h. @ 25°C Y 78.8kPa. POTENCIA: 0.75kW. MARCA SULLAIR O EQUIVALENTE.	ÁREA 400, DESINFECCION	2	0.75 kW	1 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
CALENTADOR DE AGUA PARA VAPORIZADORES DE CLORO	CAG-405-001/101	TIPO: ELÉCTRICO. CAPACIDAD NOMINAL: 175kW. FLUJO DE AGUA: 25m3/h. TEMPERATURA DE CALENTAMIENTO: 69°C A 75°C. PRESIÓN DE DISEÑO: 400kPa. MÁXIMA TEMPERATURA : 95°C. ALTURA DE TANQUE: 400mm. ANCHO DE TANQUE: 300mm. LONGITUD DE TANQUE: 2,500mm. MATERIAL DE TANQUE: ACERO AL CARBÓN. MATERIAL DE ELEMENTOS: INCOLOY 800. MARCA: WATLOW O EQUIVALENTE. MODELO: CFRN773D5WJHJ O EQUIVALENTE.	ÁREA 400, DESINFECCION	2	175.0 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBA RECIRCULACIÓN AGUA CALIENTE AL EVAPORADOR CLORO	BC-405-005/105	TIPO: CENTRÍFUGA EN LÍNEA. FLUJO DE AGUA: 25.0m3/h. PRESIÓN DIFERENCIAL: 115.3kPa. POTENCIA: 2.23kW. DIÁMETRO SUCCIÓN/DESCARGA: 50mm. MATERIAL CARCASA: ACERO A48-30B ASTM. MATERIAL IMPULSOR: ACERO INOXIDABLE 304. MARCA: GRUNDFOS O EQUIVALENTE. MODELO: CR-20-1-A GJ-A-C HQQE.	ÁREA 400, DESINFECCION	2	2.23 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO	BC-409-001/002	TIPO: CENTRÍFUGA HORIZONTAL MAGNÉTICA. FLUJO: 15.0m3/h. PRESIÓN DIFERENCIAL: 130kPa. POTENCIA: 2.2kW. DIÁMETRO SUCCIÓN Y DESCARGA: 76mm Y 38mm. MATERIAL CARCASA: ACERO DUCTIL/ETFE. MATERIAL IMPULSOR: CF/ETFE. MARCA: INNOMAG O EQUIVALENTE. MODELO: TB MAG A3 3X1.5X6.	ÁREA 400, DESINFECCION	2	2.2 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE SOSA	BC-411-004/005 BC-431-004/005	TIPO: CENTRÍFUGA VERTICAL. FLUJO 124.86 m3/h PRESIÓN DE DESCARGA: 90kPa. POTENCIA: 14.9 kW. DIÁMETRO DE DESCARGA: 80 mm. MATERIAL: POLIPROPILENO. MARCA: SIEMENS O EQUIVALENTE.	ÁREA 400, DESINFECCION	4	14.9 kW	2 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
VENTILADOR DE EXTRACCIÓN SISTEMA DE EMERGENCIA DE CLORO	VC-411-006/007 VC-431-006/007	TIPO: CENTRÍFUGO. FLUJO DE OPERACIÓN: 8,495m3/h. PRESIÓN DE DESCARGA: 225 mmCA. POTENCIA: 11.2 kW. MATERIAL DE CARCASA: FRP. MARCA: SIEMENS O EQUIVALENTE.	ÁREA 400, DESINFECCION	4	11.2 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBA DE TRASIEGO DE HIPOCLORITO	BC-411-008 BC-431-008	TIPO: CENTRÍFUGA HORIZONTAL. FLUJO: 125m3/h. PRESIÓN DIFERENCIAL: 193 kPa. POTENCIA: 14.9 kW. DIÁMETRO DE DESCARGA: 80mm. MATERIAL CARCASA E IMPULSOR: ETFE FLUOROPOLIMERO. MARCA: SIEMENS O EQUIVALENTE.	ÁREA 400, DESINFECCION	2	14.9 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBA PARA AGUA DE AYUDA DE TANQUES DE CLORACIÓN A TPC	BC-441 a 448-007/008	TIPO: CENTRÍFUGA HORIZONTAL FLUJO: 55m3/h PRESIÓN DIFERENCIAL: 421.3kPa POTENCIA: 14.19kW. DIÁMETRO DE SUCCIÓN / DESCARGA: 80mm / 50mm. MATERIAL CARCASA: HIERRO DÚCTIL. MATERIAL IMPULSOR: AC. INOX. 316. MARCA: RUHRPUMPEN O EQUIVALENTE. MODELO: CPP21 3X2X6.	ÁREA 400, DESINFECCION	16	14.19 kW	8 en uso	Si	Si	
BOMBA PARA AGUA DE AYUDA DE TANQUES DE CLORACIÓN A TPC	BV-450-011/012	TIPO:TURBINA VERTICAL. FLUJO: 325 m3/h. PRESIÓN DIFERENCIAL: 665.3 kPa. POTENCIA: 93.21 kW. DIÁMETRO SUCCIÓN / DESCARGA: 254mm. MATERIAL CARCASA: HIERRO VACIADO. MATERIAL IMPULSOR: AC. INOX. 316. MARCA: RUHRPUMPEN O EQUIVALENTE. MODELO: 14B-135/3P O EQUIVALENTE.	ÁREA 400, DESINFECCION	2	93.21 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBA DE ACHIQUE PARA AGUA DE LLUVIA.	BS-441 a 448-014	TIPO: SUMERGIBLE FLUJO: 9.12m3/h PRESIÓN DIFERENCIAL: 29.1kPa. POTENCIA: 0.37 kW. DIÁMETRO DE DESCARGA: 40mm. MATERIAL CARCASA: HIERRO VACIADO. MATERIAL IMPULSOR: POLIPROPILENO. MARCA: GOULDS O EQUIVALENTE MODELO: ST51	ÁREA 400, DESINFECCION	8	0.37 kW	8 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía	
BOMBA DE PREPARACIÓN DE SOSA DILUIDA	BC-412-002/003	TIPO: CENTRIFUGA. FLUJO DE SOSA: 10.3m ³ /h. PRESIÓN DIFERENCIAL: 168.3 kPa. POTENCIA: 3.73 kW. DIÁMETRO SUCCIÓN: 38.1mm. DIÁMETRO DESCARGA: 25.4mm. MATERIAL CARCASA E IMPULSOR: ALLOY 20. MARCA: GOULDS O EQUIVALENTE. MODELO: 3196 STI.	ÁREA 400, DESINFECCION	2	3.73 kW	1 en uso	Si	Si		
BOMBA DE DESCARGA DE PIPAS DE SOSA AL 50%	BC-412-004	TIPO: CENTRIFUGA. FLUJO DE SOSA: 30m ³ /h. PRESIÓN DIFERENCIAL 201.2kPa. POTENCIA: 5.59 kW. DIÁMETRO SUCCIÓN: 76.2mm. DIÁMETRO DESCARGA: 50.8mm. MATERIAL CARCASA E IMPULSOR: ALLOY 20. MARCA: GOULDS O EQUIVALENTE. MODELO: 3196 MTI.	ÁREA 400, DESINFECCION	1	5.59 kW	1 en uso	Si	Si		
ENFRIADOR DE SOSA DILUIDA	ESO-412-006	TIPO: PLACAS. CALOR INTERCAMBIADO: 880.5 kW. PRESIÓN DIFERENCIAL FLUIDO FRÍO: 55kPa. PRESIÓN DIFERENCIAL FLUIDO CALIENTE: 20 kPa. MATERIAL DE PLACAS: AC. INOX 316L. CONEXIONES: BRIDAS DE 100mm ANSI 150#. MARCA: ALFA LAVAL.	ÁREA 400, DESINFECCION	1		1 en uso	Si	Si		
BOMBA DE TRASIEGO DE HİPOCLORITO A TPC/TPQ	BC-412-008/009	TIPO: CENTRIFUGA HORIZONTAL MAGNÉTICA. FLUJO: 48.4m ³ /h. PRESIÓN DIF. 205.5kPa. POTENCIA: 5.6kW. DIÁMETRO SUCCIÓN Y DESCARGA: 102mm Y 76mm. MATERIAL CARCASA: ACERO DUCTIL/ETFE. MATERIAL IMPULSOR: CF/ETFE. MARCA: INNOMAG O EQUIVALENTE. MODELO: TB-MAG, Tamaño 4x3x8.	ÁREA 400, DESINFECCION	2	5.6 kW	1 en uso	Si	Si		

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
BOMBA DE ACHIQUE EN ALMACÉN DE SOSA/HIPOCLORITO DE SODIO	BV-412-011	TIPO: CENTRÍFUGA VERTICAL. FLUJO SOSA 50%: 64.93m3/h. PRESIÓN DIFERENCIAL: 208.81kPa. POTENCIA: 11.19kW. DIÁMETRO DE DESCARGA : 80 mm MATERIAL CARCASA: RESINA VYNIL ESTER VR-1 BPO-DMA. MATERIAL IMPULSOR: FRP. MATERIAL FLECHA: 303SS/FRP/Ti. MARCA: FYBROC O EQUIVALENTE. MODLEO: SERIE 5500 TAMAÑO 3X4X10.	ÁREA 400, DESINFECCION	1	11.19 kW	1 en uso	Si	Si	
TRAZA ELÉCTRICA PARA TQ-412-001	TRE-412-013	TIPO: AUTOAJUSTABLE. ÁREA DISPONIBLE P/ CALENTAMIENTO: 63.07m2. POTENCIA TOTAL: 12.58kW. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA: 220VAC, 1FASE, 60HZ. MATERIAL AISLAMIENTO.POLIURETANO RÍGIDO ESPREADO ASTM C1029. MARCA: RAYCHEM - TYCO THERMAL O EQUIVALENTE. MODELO: 20QTVR2-CT O EQUIVALENTE.	ÁREA 400, DESINFECCION	1	12.58 kW	1 en uso	Si	Si	
COMPRESOR DE AIRE PARA INSTRUMENTOS	CA-424-001/101	TIPO: TORNILLO. CAPACIDAD SELECCIONADA: 163m3/h. @ 25°C y 78.8kPa. PRESIÓN DE DESCARGA: 1034kPa. POTENCIA: 18.6kW. LARGO X ANCHO: 1.6m X 0.8m. ALTURA: 1.3m. MATERIAL CARCASA: ACERO AL CARBÓN. MARCA: SULLAIR O EQUIVALENTE. MODELO: 1800 V.	ÁREA 400, DESINFECCION	2	18.6 kW	1 en uso	Si	Si	
POST-ENFRIADOR DE AIRE	PEA-424-003/103	TIPO: AERO-ENFRIADOR. FLUJO DE OPERACIÓN: 163m3/h. @ 25°C Y 78.8kPa. POTENCIA: 0.75kW. MARCA SULLAIR O EQUIVALENTE.	ÁREA 400, DESINFECCION	2	0.75 kW	1 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
SISTEMA HIDRONEUMÁTICO DE AGUA DE SERVICIOS- ALTA PRESIÓN	SH-500	SISTEMA PAQUETE QUE INCLUYE 3 BOMBAS CON UN VARIADOR DE FRECUENCIA INTEGRADO. CONTROLADOR MULTIBOMBA CON CAPACIDAD GLOBAL DE 42.0 l/s Y 934.3 kPa. SISTEMA INTEGRADO CON TANQUE HIDRONEUMÁTICO DE 500 L. POTENCIA TOTAL INSTALADA: 89.46 kW. PESO APROXIMADO: 1305 kg. MARCA: GRUNDFOS O EQUIVALENTE MODELO: MPC-F 3CR64-2 O EQUIVALENTE.	ÁREA 500, SERVICIOS	1	89.46 kW	1 en uso	Si	Si	
SISTEMA HIDRONEUMÁTICO DE AGUA DE SERVICIOS- BAJA PRESIÓN	SH-501	SISTEMA PAQUETE QUE INCLUYE 4 BOMBAS CON UN VARIADOR DE FRECUENCIA INTEGRADO. CONTROLADOR MULTIBOMBA CON CAPACIDAD GLOBAL DE 62.0 l/s y 568 kPa. SISTEMA INTEGRADO CON TANQUE HIDRONEUMÁTICO DE 500 L. POTENCIA TOTAL INSTALADA: 89.48 kW. PESO APROXIMADO: 1488 kg. MARCA: GRUNDFOS O EQUIVALENTE MODELO: MPC-F 4CR64-2 O EQUIVALENTE.	ÁREA 500, SERVICIOS	1	89.48 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBA DE AGUA DE SERVICIO PARA ALIMENTAR FM AGUA SERVICIOS	BC-504 001 / 002	TIPO: CENTRÍFUGA HORIZONTAL. FLUJO: 47.1 l/s. CDT: 210.2 kPa. MAT. CONSTRUCCIÓN: FIERRO FUNDIDO; CARCASA E IMPULSOR. POTENCIA DE CADA MOTOR: 14.9 kW PESO APROXIMADO: 450 kg. MARCA: KSB O EQUIVALENTE MODELO: MEGANORM 100-250 O EQUIVALENTE	ÁREA 500, SERVICIOS	2	14.9 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBA DE AGUA DE RETROLAVADO DE FM AGUA SERVICIOS	BC-509 001 / 002	TIPO: CENTRÍFUGA HORIZONTAL. FLUJO: 48.2l/s. CDT: 185.5 kPa. MOTOR: 14.9 kW. MAT. CONSTRUCCIÓN: FIERRO FUNDIDO; CARCASA E IMPULSOR. PESO APROXIMADO: 600 kg. MARCA: KSB O EQUIVALENTE MODELO: MEGANORM 100-250 O EQUIVALENTE	ÁREA 500, SERVICIOS	2	14.9 kW	1 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
SISTEMA HIDRONEUMÁTICO DE AGUA SERVICIOS FILTRADA	SH-510	SISTEMA PAQUETE QUE INCLUYE 4 BOMBAS CON UN VARIADOR DE FRECUENCIA INTEGRADO. CONTROLADOR MULTIBOMBA CON CAPACIDAD GLOBAL DE 75 l/s Y 690.4 kPa. SISTEMA INTEGRADO CON TANQUE HIDRONEUMÁTICO DE 500 L. POTENCIA TOTAL INSTALADA: 119.2 kW. PESO APROXIMADO: 1600 kg. MARCA: GRUNDFOS O EQUIVALENTE MODELO: MPC-F-4CR-90-2 O EQUIVALENTE	ÁREA 500, SERVICIOS	1	119.2 kW	1 en uso	Si	Si	
SISTEMA HIDRONEUMÁTICO DE AGUA DE SERVICIOS - TREN LODOS	SH-511	SISTEMA PAQUETE QUE INCLUYE 3 BOMBAS CON UN VARIADOR DE FRECUENCIA INTEGRADO. CONTROLADOR MULTIBOMBA CON CAPACIDAD GLOBAL DE 36.8 l/s Y 1260 kPa. SISTEMA INTEGRADO CON TANQUE HIDRONEUMÁTICO DE 500 L. POTENCIA TOTAL INSTALADA: 89.4 kW. PESO APROXIMADO: 1600 kg. MARCA: GRUNDFOS Ó SIMILAR MODELO: MPC-F-3CR-64-4-1 Ó EQUIVALENTE	ÁREA 500, SERVICIOS	1	89.4 kW	1 en uso	Si	Si	
SISTEMA HIDRONEUMÁTICO -AGUA POTABLE	SH-515	SISTEMA PAQUETE QUE INCLUYE 2 BOMBAS CON UN VARIADOR DE FRECUENCIA INTEGRADO. CONTROLADOR MULTIBOMBA CON CAPACIDAD GLOBAL DE 14.0 l/s y 618 kPa.. SISTEMA INTEGRADO CON TANQUE HIDRONEUMÁTICO DE 326 L. POTENCIA TOTAL INSTALADA: 30 kW. PESO APROXIMADO: 300 kg. MARCA: GRUNDFOS O EQUIVALENTE MODELO: MPC-F 2CR15-4 O EQUIVALENTE	ÁREA 500, SERVICIOS	1	30.0 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBA DE AGUA DE RETROLAVADO DE FM-514 FILTRO DE AGUA POTABLE	BC-516 001 / 002	TIPO: CENTRÍFUGA HORIZONTAL. FLUJO: 26.6 l/s. CDT: 299.6 kPa. MOTOR: 18.64 kW MAT. CONSTRUCCIÓN: FIERRO FUNDIDO; CARCASA E IMPULSOR. PESO APROXIMADO: 350 kg. MARCA: RUHRPUMPEN O EQUIVALENTE MODELO CPP-21 4X3X13 O EQUIVALENTE.	ÁREA 500, SERVICIOS	2	18.6 kW	1 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE CLORO	DC-517	CLORADOR AUTOMÁTICO, INCLUYE: EYECTOR. ROTÁMETRO. REGULADOR DE VACÍO Y PRESIÓN. CONTROLADOR. CAPACIDAD: 4.5 kg/Dia. (10 lb/d) MARCA: SUPERIOR MODELO: CL-1 O SIMILAR	ÁREA 500, SERVICIOS	1		1 en uso	Si	Si	
EXTRACTOR DE CONTROL DE OLORES ÁREA PRETRATAMIENTO - REJILLAS	EX-601-001	TIPO: CENTRIFUGO. CAPACIDAD :7,500 m3/h P. ESTÁTICA: 2.24 kPa MATERIAL: FIBRA DE VIDRIO. PESO: 450 kg POTENCIA: 10 HP (7.457 kW) INCLUIDO EN EL PAQUETE DEL BIOFILTRO. BF-603 MARCA / MODELO: NYB /GFE-182 MP	ÁREA 600, CONTROL DE OLORES	1	7.46 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA BIOFILTRO BF-603	BC-602-001	TIPO: CENTRÍFUGA VERTICAL FLUJO: 183.57 l/min PESO: 50 kg POTENCIA: 1.5 HP (1.12 kW) MARCA: GRUNFOS INCLUIDA EN PAQUETE DE BIOFILTRO. BF-603	ÁREA 600, CONTROL DE OLORES	1	1.12 kW	1 en uso	Si	Si	
EXTRACTOR DE CONTROL DE OLORES DESARENADORES DA-120,,DA127	EX-604-001,002	TIPO: CENTRIFUGO. CAPACIDAD : 8,611 m3/h P. ESTÁTICA: 1.74 kPa MARCA / MODELO: New York Blower Company / 182 POTENCIA: 15 HP, (11.03 kW) MATERIAL: FIBRA DE VIDRIO. 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO: 450 kg	ÁREA 600, CONTROL DE OLORES	2	11.03 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA BIOFILTRO BF-606	BC-605-001,002	TIPO: CENTRÍFUGA VERTICAL FLUJO: 228 L/min PESO: 120 kg MARCA: Grunfos POTENCIA: 3 HP. (2.20 kW)	ÁREA 600, CONTROL DE OLORES	2	2.2	2 en uso	Si	Si	
EXTRACTOR DE CONTROL DE OLORES DESARENADORES DA-128..135 Y TTO PRIMARIO	EX-607-001,002	TIPO: CENTRIFUGO. CAPACIDAD : 9,353 m3/h P. ESTÁTICA: 1.76 kPa MARCA / MODELO: NYB / 182 POTENCIA: 15 HP (11.18 kW) MATERIAL: FIBRA DE VIDRIO. 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO: 450 kg	ÁREA 600, CONTROL DE OLORES	2	11.18 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA BIOFILTRO BF-609	BC-608-001,002	TIPO: CENTRÍFUGA VERTICAL FLUJO: 228 L/min PESO: 120 kg MARCA : Grunfos POTENCIA: 3 HP, (2.23 kW)	ÁREA 600, CONTROL DE OLORES	2	2.23 kW	2 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
EXTRACTOR CONTROL DE OLORES ÁREA ESPESADORES	EX-623-001,002	TIPO: CENTRIFUGO. CAPACIDAD: 7,750 m3/h. P. ESTÁTICA: 2.5 kPa MATERIAL: FIBRA DE VIDRIO. PESO: 450 kg MARCA / MODELO: NYB / GFE-182 MP POTENCIA: 15 HP (11.18 kW)	ÁREA 600, CONTROL DE OLORES	2	11.18 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBAS RECIRCULACIÓN DE AGUA BIOFILTRO BF-624-001,002	BC-625-001,002	TIPO: CENTRÍFUGA VERTICAL FLUJO: 183.57 l/min PESO: 120 kg MARCA : Grundfos POTENCIA: 1.5 HP (1.1 kW)	ÁREA 600, CONTROL DE OLORES	2	1.11 kW	2 en uso	Si	Si	
EXTRACTOR CONTROL DE OLORES ÁREA DE DIGESTIÓN	EX-630-001	TIPO: CENTRIFUGO CAPACIDAD : 3,500 m3/h P. ESTÁTICA: 2.24 kPa MATERIAL: FIBRA DE VIDRIO PESO: 450 kg MARCA / MODELO: NYB / 182 POTENCIA: 5 HP (3.73 kW)	ÁREA 600, CONTROL DE OLORES	1	3.73 kW	1 en uso	Si	Si	
BOMBAS DE RECIRCULACIÓN DE AGUA BIOFILTRO BF-631	BC-632-001	TIPO: CENTRÍFUGA VERTICAL FLUJO:115 L/min PESO: 50 kg MARCA : Grundfos POTENCIA: 1.5 HP (1.1 kW)	ÁREA 600, CONTROL DE OLORES	1	1.11 kW	1 en uso	Si	Si	
TAMIZ AUTOLIMPIANTE TAMIZADO DE LODOS	TAL-700-111 TAL-700-211 TAL-700-311 TAL-700-411	TIPO: TAMIZ AUTOLIMPIANTE CAUDAL: 500 m3/h al 3% DIMENSIONES: 626 x 2275 COLUMNAS AGUA: 950 mm LUZ DE PASO: 3 mm MARCA: HUBER MODELO: SSF3000/626/3 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO: 1125 kg	ÁREA 700	4	1.5 kW	4 en uso	Si	Si	
TORNILLO TRANSPORTADOR RESIDUOS TAMIZADO	TTP-700-131 TTP-700-231 TTP-700-331 TTP-700-431	TIPO: TORNILLO HELICOIDAL TRASP. COMPACTADOR CAPACIDAD: 5.00 m3/h. LONGITUD TOTAL: 8,4 m. CANAL: U 320*3mm. ROSCA: Ø 280X280XPL60X20 MATERIAL:ACERO INOXIDABLE AISI-304L VELOCIDAD: 33 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: NUTECO MODELO: TC-320/TR COMPAC	ÁREA 700	4	3.0 kW	4 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
BOMBA DE LODOS EN EXCESO ESPESAMIENTO	BTO-700-151 BTO-700-161 BTO-700-251 BTO-700-261 BTO-700-351 BTO-700-361 BTO-700-451 BTO-700-461	TIPO: TORNILLO CAPACIDAD:110m3/h P. TRABAJO:110 mca MATERIAL:Hierro fundido GG-25 / Acero al carbono 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: WANGEN MODELO: KL100S 140.3	ÁREA 700	8	75.0 kW	4 en uso	Si	Si	
AGITADOR CÁRCAMO RECOGIDA LODOS ESPESADOS	AS-700-171 AS-700-271 AS-700-371 AS-700-471	TIPO: AGITADOR SUMERGIBLE MARCA: ITT FLYGT MODELO: 4640 SIN ANILLO DIÁMETRO DE LA HELICE: 370.00 mm Nº PALAS: 3 MATERIAL: ACERO INOXIDABLE VELOCIDAD: 860 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO: 60.0 kg	ÁREA 700	4	3.0 kW	4 en uso	Si	Si	
COMPRESOR DE AIRE FLOTACIÓN	CAC-700-210 CAC-700-240	TIPO: COMPRESOR AIRE COMPRIMIDO SERVICIO AUXILIARES ESPESADORES CAUDAL: 62.00 Nm3/h P. TRABAJO: 9 bar CAPACIDAD ALMACENAMIENTO: 270 l 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: COMPPAIR MODELO: F0016C	ÁREA 700	2	7.5 kW	1 en uso	Si	Si	
ESTRUCTURA RASTRA ESPESADOR DE LODOS	AEL-701-001 AL AEL-716-001	TIPO: ESTRUCTURA DE ARRASTRE TRACCION CENTRAL CON CABEZA DE MANDO Y RASQUETAS NUMERO DE RASQUETAS DE FONDO: 10 BRAZOS DE BARRIDO DE FONDO: 2 CILINDRO DE ALIMENTACION: D= 2 m, H= 1.5 m MATERIAL: ACERO INOXIDABLE PAR DE TRABAJO: -2900 kgf-m VELOCIDAD: 0.21 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: MAINSER	ÁREA 700	16	0.75 kW	16 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
POLIPASTO ELÉCTRICO	PO-700-100 PO-700-200 PO-700-300 PO-700-400	TIPO: ELÉCTRICO, LEVANTE Y TRACCIÓN DE CADENA. CAPACIDAD: 3 000 kg ALTURA DE ELEVACIÓN: 12 m. VELOCIDAD DE IZAJE: 4 m/min. VELOCIDAD DE TRASLACIÓN: 20 m/min. POTENCIA DE ELEVACIÓN: 3.5 kW. POTENCIA DE TRASLACIÓN: 0.4 kW. 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO:200 kg	ÁREA 700	4	3.5 kW	0 en uso	Si	Si	
VENTILADOR DE TEJADO	VET-700-190/191 VET-700-290/291 VET-700-390/391 VET-700-490/491	TIPO: VENTILADOR EXTRACTOR MARCA: CASALS (O SIMILAR) MODELO: HMTE 71 T6 (O SIMILAR) CAUDAL MÁXIMO EXTRAÍDO: 12320 m3/h UBICACIÓN: CUBIERTA. DIMENSIÓN EXTRACTOR: DIÁM.:718 mm. ALTURA: 870 mm POTENCIA: 0.55 kW. 460 V. 3 FASES. 60 HZ. PESO:60 kg	ÁREA 700	8	0.55 kW	8 en uso	Si	Si	
ESTRUCTURA RASTRA FLOTADOR DE LODOS	AFL-751-011 AFL-752-011 AFL-753-011 AFL-754-011 AFL-755-011 AFL-756-011 AFL-757-011 AFL-758-011 AFL-759-011 AFL-760-011 AFL-761-011 AFL-762-011	MARCA: OVIVO (EIMCO WATER TECHNOLOGIES) TIPO: Tracción central con cabeza de mando y rasquetas. - RASQUETAS DE BARRIDO DE FONDO : 2 TIPO DE RASQUETAS DE FONDO: Tipo espina de pescado. RASQUETAS DE BARRIDO DE SUPERFICIE: 8 MATERIAL: acero al carbono S-275 JR PAR DE TRABAJO: 95157.00 Nm VELOCIDAD: 0,017-0,044 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ.	ÁREA 700	12	1.11 kW	12 en uso	Si	Si	
COMPRESOR DE AIRE FLOTACIÓN	CA-750-101 CA-750-201 CA-750-301 CA-750-401	MARCA: COMPAIR MODELO: CO10 PRESIÓN DE TRABAJO: 10 bar CAUDAL: 699 m3/h DIÁMETRO: 790 mm ALTURA: 2345 mm.	ÁREA 700	4	55.0 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBA PURGA LODOS FLOTADOS PARA PRESURIZACIÓN	BTO-750-111 BTO-750-121 BTO-750-211 BTO-750-221 BTO-750-311 BTO-750-321 BTO-750-411 BTO-750-421	TIPO: TORNILLO CAPACIDAD:110m3/h P. TRABAJO:110 mca MATERIAL: ACERO AL CARBONO 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: WANGEN MODELO: KL100S 140.3	ÁREA 700	8	75.0 kW	4 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
AGITADOR CÁRCAMO RECOGIDA LODOS FLOTADOS	AS-750-191 AS-750-291 AS-750-391 AS-750-491	TIPO: AGITADOR SUMERGIBLE MARCA: ITT FLYGT MODELO: 4650 SIN ANILLO DIÁMETRO DE LA HELICE: 580.00 mm Nº PALAS: 3 MATERIAL: ACERO INOXIDABLE VELOCIDAD: 580 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO: 150 kg	ÁREA 700	4	6.2 kW	4 en uso	Si	Si	
BOMBA DE RECIRCULACIÓN PARA PRESURIZACIÓN	BC-750- 151/161/171/181 BC-750- 251/261/271/281 BC-750- 351/361/371/381 BC-750- 451/461/471/481	TIPO: CENTRIFUGA CAPACIDAD: 460m3/h PRESIÓN: 65 mca MATERIAL: Fundición gris JL 1040 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. DIÁMETRO DE SUCCIÓN: 150 mm DIÁMETRO DE DESCARGA: 150 mm MARCA: KSB MODELO: Sewatec K 150-401G 3EN 315M 04	ÁREA 700	16	152.0 kW	12 en uso	Si	Si	
VENTILADOR DE TEJADO	VET-750-190 VET-750-290 VET-750-390 VET-750-490	TIPO: VENTILADOR EXTRACTOR MARCA: CASALS (O SIMILAR) MODELO: HMTE 71 T6 (O SIMILAR) CAUDAL MÁXIMO EXTRAÍDO: 12320 m3/h UBICACIÓN: CUBIERTA. DIMENSIÓN EXTRACTOR: DIÁM.:718 mm. ALTURA: 870 mm POTENCIA: 0.55 kW. 460 V. 3 FASES. 60 HZ. PESO:60 kg	ÁREA 700	4	0.55 kW	4 en uso	Si	Si	
TAMIZ AUTOLIMPIANTE TAMIZADO DE FANGOS	TAL-780-111 TAL-780-211	TIPO: TAMIZ AUTOLIMPIANTE CAUDAL: 300 m3/h al 5% DIMENSIONES: 787 x 2275 mm COLUMNAS AGUA: 950 mm LUZ DE PASO: 3 mm MARCA: HUBER MODELO: SSF3000/626/3 460 V. 3 FASES. 60 HZ. PESO: 1125 kg	ÁREA 700	2	1.5 kW	2 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
TORNILLO TRANSPORTADOR RESIDUOS TAMIZADO	TTT-780-130 TTT-780-230	TIPO: TORNILLO HELICOIDAL TRASP. COMPACTADOR CAPACIDAD: 5.00 m3/h. LONGITUD TOTAL: 3,4 m. CANAL: U-320 ROSCA: 280X280(PL60X20) MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-304L VELOCIDAD: 27 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: NUTECO MODELO: TF-320	ÁREA 700	2	1.5 kW	2 en uso	Si	Si	
TORNILLO TRANSPORTADOR RESIDUOS TAMIZADO	TTT-780-131 TTT-780-231	TIPO: TORNILLO HELICOIDAL TRASP. COMPACTADOR CAPACIDAD: 5.00 m3/h. LONGITUD TOTAL: 5.5 m. CANAL: U 320*3mm. ROSCA: Ø 280X280XPL60X20 MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-304L VELOCIDAD: 33 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: NUTECO MODELO: TC-320/ TR COMPAC	ÁREA 700	2	3.0 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBAS DE ENVIO DE LODOS A DIGESTION	BTO-801-002 ... BTO-830-002 BTO-841-002 ... BTO-844-002	TIPO: DE CAVIDAD PROGRESIVA (DESPLAZAMIENTO POSITIVO) CAUDAL: 50 m3/h ALTURA DE IMPULSION: 54.5 mca MARCA :WANGEN MODELO: KL65S 114.2	ÁREA 800	34	34.5 kW	30 en uso	Si	Si	
AGITADOR SUMERGIBLE DEPOSITO HOMOGENEIZACION DE LODOS	AS-800-001A AS-800-002A AS-800-003A AS-800-001B AS-800-002B AS-800-003B	TIPO: AGITADOR SUMERGIBLE VELOCIDAD: 860 rpm MARCA: ITT-FLYGT MODELO: 4640 CON ANILLO DE ENCAUZAMIENTO	ÁREA 800	6	3.8 kW	6 en uso	Si	Si	
POLIPASTO ELEVACION BOMBAS DEPOSITO HOMOGENEIZACION	PO-800A PO-800B	TIPO: MONORIEL CON TRASLACION Y ELEVACION ELECTRICAS CAPACIDAD DE CARGA: 2000 Kg VELOCIDAD TRASLACION: 20 m/ min VELOCIDAD ELEVACION: 4 m/ min RECORRIDO ELEVACION GANCHO: 11m MARCA: HYUNDAI (EQUIPAC) MODELO: FTS-250	ÁREA 800	2	3.5 kW	2 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
MEZCLADOR DE LODOS DIGESTOR PRIMARIO	ML-801 ... ML-830	TIPO: BOMBA DE INMERSION MODELO: RDT-T-75 CAUDAL DE AGITACION INTERIOR DIGESTOR: 7400 m3/h VELOCIDAD ROTACION TURBINA: 350 rpm MARCA: EIMCO (OVIVO)	ÁREA 800	30	55.0 kW	30 en uso	Si	Si	
CALDERA CALENTAMIENTO	CAL-851-100 CAL-851-200 CAL-852-100 CAL-852-200	MARCA: CLEAVER BROOKS (SELMEC) MODELO: CB-100-800-125HW TIPO: MONOBLOCK HORIZONTAL PIROTUBULAR POTENCIA TERMICA: 7400 kW QUEMADOR: DUAL (BIOGAS/ GASOIL) DE MODULACION TOTAL TEMPERATURA ENTRADA AGUA: 66.3 °C TEMPERATURA SALIDA AGUA: 75 °C VOLUMEN CIRCUITO: 16.7 m3	ÁREA 800	4	45.75 kW	4 en uso	Si	Si	
GRUPO AUTOMATICO DE BOMBEO DIESEL A CALDERAS	BC-851-125 BC-851-225 BC-852-125 BC-852-225	MARCA: TUTHILL (SELMEC) MODELO: 2LA TIPO: BOMBA DE ENGRANAJES AUTOCEBANTE	ÁREA 800	4	0.75 kW	4 en uso	Si	Si	
BOMBA ANTICONDENSADOS PARA CALDERAS	BC-851-130 BC-851-230 BC-852-130 BC-852-230	MARCA: LOWARA (XYLEM) MODELO: FCS4 80-200/ 156 TIPO: BOMBA CENTRIFUGA EN LINEA CAUDAL: 58 m3/h ALTURA MANOMÉTRICA: 4.99 m VELOCIDAD: 1750 rpm	ÁREA 800	4	2.2 kW	4 en uso	Si	Si	
BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE LODOS EN EL DIGESTOR	BCH-801-251 ... BCH-830-251	MARCA: VAUGHAN MODELO: HE4P6 TIPO: BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL CHOPPER CAUDAL: 162 m3/h ALTURA DE IMPULSION: 20.2 mca VELOCIDAD: 1760 rpm	ÁREA 800	30	22.0 kW	30 en uso	Si	Si	
BOMBA RECIRCULACION AGUA CALIENTE INTERCAMBIADOR ES- CALDERA DIGESTION	BC-801-201 ... BC-830-201	TIPO: BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL MARCA: VOGEL (ITT-FLYGT) MODELO: FHS4 100-200 U1NN-754/60 CAUDAL: 140 m3/h ALTURA MANOMÉTRICA: 13 m VELOCIDAD: 1760 rpm	ÁREA 800	30	7.5 kW	30 en uso	Si	Si	
BOMBA DE CARGA DE CLORURO FERRICO	BC-855-111 BC-855-211	TIPO: BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL MARCA: TECNIUM MODELO: BHCKK 4.12 CAUDAL: 35 m3/h ALTURA DE IMPULSION: 10 mca VELOCIDAD: 3480 rpm	ÁREA 800	1	7.5 kW	1 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
BOMBA DOSIFICADORA DE CLORURO FERRICO A DIGESTOR PRIMARIO	BD-801-401 ... BD-832-401	MARCA: BOYSER MODELO: A MP 10B +G+M+W CAUDAL: 20l/h PRESION MAXIMA DE IMPULSION: 8 bar VELOCIDAD: 14 rpm	ÁREA 800	32	0.18 kW	30 en uso	Si	Si	
ROMPEBOVEDAS DE SILO DE ALMACENAMIENTO DE CAL	RMB-890-110 RMB-890-210	TIPO: TURBINA DE ALABES METALICOS FLEXIBLES MARCA: SODIMATE MODELO: DDS 400	ÁREA 800	2	0.25 kW	2 en uso	Si	Si	
TORNILLO DOSIFICADOR A CUBA DE PREPARACION DE CAL	TD-890-112 TD_890_212	TIPO: TORNILLO SINFIN LONGITUD: 2.00 mts. CAUDAL MAXIMO: 5.50 Kg/h	ÁREA 800	2	0.25 kW	2 en uso	Si	Si	
AGITADOR DE CUBA DE PREPARACION DE LECHADA DE CAL	AG-890-121 AG-890-221	TIPO: ELECTROAGITADOR VERTICAL CENTRADO CON SUJECCION POR BRIDA VELOCIDAD: 190 rpm MARCA: INOXMIM	ÁREA 800	2	41022.0 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBA DOSIFICADORA LECHADA DE CAL	BTO-890-151 BTO-890-161 BTO-890-251 BTO-890-261	TIPO: CAVIDAD PROGRESIVA (DESPLAZAMIENTO POSITIVO) CAUDAL: 13 m3/h ALTURA MANOMETRICA: 110 mca VELOCIDAD: 1800 rpm MARCA: WANGEN MODELO: KL50S 92.2	ÁREA 800	4	11.0 kW	2 en uso	Si	Si	
SOPLANTE EN TRATAMIENTO DE BIOGAS	SCL-858-111 SCL-858-211 SCL-858-311 SCL-858-411 SCL-859-111 SCL-859-211 SCL-859-311 SCL-859-411	MARCA: MAPNER (DIMASA) MODELO: SEN.41 DN200 TIPO: EMBOLOS ROTATIVOS (DESPLAZAMIENTO POSITIVO) CAUDAL: 2400 Nm3/h ΔP: 256 mbar VELOCIDAD: 2263 rpm	ÁREA 800	8	55.0 kW	6 en uso	Si	Si	
ENFRIADOR EN TRATAMIENTO DE BIOGAS	EF-858-121 EF-858-221 EF-858-321 EF-859-121 EF-859-221 EF-859-321	MARCA: ARIES (DIMASA) MODELO: AST-070-N-E TIPO: CICLO FRIGORIFICO POR COMPRESION CAUDAL DE AGUA: 19.28 m3/h POTENCIA FRIGORIFICA: 112.4 kW	ÁREA 800	6	50.36 kW	6 en uso	Si	Si	
BOMBA DE PURGA DE CONDENSADOS	BC-858-151 BC-858-251 BC-858-351 BC-859-151 BC-859-251 BC-859-351	TIPO: NEUMATICA DE DIAFRAGMA MARCA: SAMOA DIRECTFLO MODELO: DF50APP88TTBAS CAUDAL: 30 l/min PRESION DE TRABAJO: 2.2 bar	ÁREA 800	6		6 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
SOPLENTE DE AIRE A GASOMETROS	VE-880-121 VE-880-221 VE-880-321 VE-880-421 VE-880-521 VE-880-621 VE-880-721	FABRICANTE: MEIDINGER (SATTLER) MODELO: A-T28/315/560/1E TIPO: CENTRIFUGO CAUDAL: 2500 m3/h	ÁREA 800	7	4.1 kW	7 en uso	Si	Si	
VENTILADOR SALA SOPLANTES	VEM-851-042 VEM-852-042	MARCA: CASALS MODELO: HTMEX71 T6 INSTALACION: CUBIERTA CAUDAL MAX.: 12320 m3/h DIAMETRO: 718 mm ALTURA: 870 mm VELOCIDAD: 1080 rpm	ÁREA 800	2	0.55 kW	2 en uso	Si	Si	
VENTILADOR SALA CALDERAS	VEM-851-040/041 VEM-852-040/041	MARCA: CASALS MODELO: HTMEX71 T6 INSTALACION: CUBIERTA CAUDAL MAX.: 12320 m3/h DIAMETRO: 718 mm ALTURA: 870 mm VELOCIDAD: 1080 rpm	ÁREA 800	4	0.55 kW	4 en uso	Si	Si	
PUENTE GRUA EDIFICIO DE CALEFACCION	GV-800A GV-800B	MARCA: EQUIPACC MODELO: GVEM 050-180-320 AREA DE ACCION: 30x18 m VELOCIDAD ELEVACION: 4 m/min VELOCIDAD TRASLACION CARRO: 20 m/min VELOCIDAD TRASLACION PUENTE: 20 m/min	ÁREA 800	2	7.03 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBAS AGUA A CALENTAMIENTO POR MOTOGENERADO RES	BC-861-200 ... BC872-200	MARCA: VOGEL (XYLEM) MODELO: FCS4 125-200 U1NN-1104/60 TIPO: CENTRIFUGA EN LINEA CAUDAL: 150 m3/h ALTURA DE IMPULSION: 11.2 mca	ÁREA 800	12	11.0 kW	11 en uso	Si	Si	
VENTILADOR AXIAL DE CHORRO	VEA-861-100 ... VEA-872-100	MARCA: YORK (JOHNSON CONTROLS) MODELO: YC-IPF DIMENSIONES (LxWxH): 5130x4064x4017 mm PESO: 7590 Kg CAUDAL DE AIRE: 238000 m3/h	ÁREA 800	12	52.0 kW	11 en uso	Si	Si	
VENTILADOR EXTRACTOR DE PARED SALA COGENERACION	VEM-861-141 VEM-862-141 ... VEM-872-141	MARCA: GREENHECK MODELO: SCE3-48-619-F20 CAUDAL DE AIRE: 34000 m3/h VELOCIDAD: 690 rpm PESO: 200 Kg	ÁREA 800	12	1.5 kW	11 en uso	Si	Si	
VENTILADOR EXTRACTOR DE TECHO SALA COGENERACION PENDIENTE DEFINICION	VEM-861-142/143 VEM-862-142/143 ... VEM-872-142/143	MARCA: GREENHECK MODELO: TBI-CA-4L60-250 CAUDAL DE AIRE: 113000 m3/h VELOCIDAD: 1725 rpm PESO: 650 Kg	ÁREA 800	24	18.4 kW	22 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
PUENTE GRUA SALA COGENERADORES	GV-853-200 GV-853-400	FABRICANTE: EQUIPACC MODELO: GVEB250-160-320 VANO: 16 m ALTURA ELEVACION GANCHO: 10 m AREA DE ACCION: CAPACIDAD DE CARGA: 25 Tm	ÁREA 800	2	22.3 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBA DE ACEITE LIMPIO A MOTOGENERADORES	BD-860-110 BD-860-210 BD-860-310 BD-860-410	FABRICANTE: RICKMEIER (SPP) TIPO: BOMBA DE ENGRANAJES MODELO: R25/20 FL-Z VELOCIDAD ROTACION: 1800 rpm CAUDAL MAXIMO: 28 l/min PRESION MAXIMA IMPULSION: 25 bar	ÁREA 800	4	1.10 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBA DE ACEITE LIMPIO A ELIMINACION	BD-860-160 BD-860-260 BD-860-360 BD-860-460	FABRICANTE: RICKMEIER (SPP) TIPO: BOMBA DE ENGRANAJES MODELO: R25/20 FL-Z VELOCIDAD: 1800 rpm CAUDAL MAXIMO: 28 l/min PRESION MAXIMA IMPULSION: 25 bar	ÁREA 800	4	1.10 kW	2 en uso	Si	Si	
GRUPO COGENERADOR	GC-861 GC-862 ... GC-872	FABRICANTE: GE JENBACHER MODELO: JMS 620 E25 POTENCIA ELECTRICA GENERADA: 2717 kW POTENCIA TERMICA RECUPERADA: 1296.86 kW	ÁREA 800	12	2717.0 kW	11 en uso	Si	Si	
BOMBA DE REFRIGERACION CIRCUITO BAJA TEMPERATURA	BC-861-520 BC-862-520 ... BC-872-520	TIPO: BOMBA CENTRIFUGA IN-LINE FABRICANTE: PEERLESS PUMPS (SPP) MODELO: 5PV11 CAUDAL: 62.4 m3/h ALTURA DE IMPULSION: 15.85 m VELOCIDAD ROTACION: 1769 rpm	ÁREA 800	12	5.50 kW	11 en uso	Si	Si	
BOMBA DE REFRIGERACION CIRCUITO ALTA TEMPERATURA	BC-861-300 BC-862-300 ... BC-872-300	TIPO: BOMBA CENTRIFUGA IN-LINE FABRICANTE: PEERLESS PUMP (SPP) MODELO: 3PV8A CAUDAL: 40 m3/h ALTURA DE IMPULSION: 15.85 m VELOCIDAD: 1769 rpm	ÁREA 800	12	2.3 kW	11 en uso	Si	Si	
AEROREFRIGERANTE DEL CIRCUITO DE BAJA TEMPERATURA (COMBINADO CON AEROREFRIGERANTE DE ALTA TEMPERATURA)	ER-861-401 ER-862-401 ... ER-872-401	FABRICANTE: SMITHCO ENGINEERING COMPANY (SPP) MODELO: F28-098-02 POTENCIA TERMICA: 99.98 kW CAUDAL DE AGUA: 40 m3/h TEMPERATURA ENTRADA AGUA: 52 °C TEMPERATURA SALIDA AGUA: 50 °C INTEGRADO CON AEROREFRIGERANTE DE HT	ÁREA 800	12	15.0 kW	11 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
UNIDAD DE PRESION DE GAS A PRECAMARAS (COMPRESOR)	UPG-861-150 UPG-862-150 ... UPG-872-150	FABRICANTE: MEHRER (SPP) TIPO: TEL 60/S3-4-F CAUDAL: 30 m3/h PRESION DE OPERACION: 4.5 BAR VELOCIDAD DEL COMPRESOR: 610 rpm. VELOCIDAD DEL MOTOR: 1749 rpm.	ÁREA 800	12	4.0 kW	11 en uso	Si	Si	
COMPRESOR DE AIRE DE SERVICIOS AUXILIARES	CAC-860-810 CAC-860-820	SUMINISTRADOR: COMPAIR MODELO: F0016C CAUDAL: 67.20 Nm3/h PRESION: 5-10 Kg/cm2	ÁREA 800	2	7.5 kW	2 en uso	Si	Si	
BOMBAS DE TRASVASE DE LIXIVIADOS.	BV-1001-001/002	TIPO: VERTICAL. FLUJO: 63 L/s. CARGA DIFERENCIAL: 581.6 kPa. PASO DE SÓLIDOS: 4 mm. MINIMO. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: FIERRO FUNDIDO / BRONCE. POTENCIA UNITARIA: 55.16 kW. MARCA: RUHRPUMPEN O SIMILAR MODELO: 12C-110	ÁREA 1000, MONORRELLENO	2	55.16 kW	1 en uso	Si	Si	
AGITADOR SUMERGIBLE DEPÓSITO TAMPÓN A	AS-900-001A AS-900-002A AS-900-003A AS-900-001B AS-900-002B AS-900-003B	TIPO: AGITADOR SUMERGIBLE PALAS: 3 UDS. DIÁMETRO DE LA HELICE: 580.00 mm INCLINACION DE LA HELICE: 5 GRADOS VELOCIDAD DE LA HELICE: 580 rpm MARCA: ITT FLYGT MODELO: 4660 SIN ANILLO 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO: 190 kg	ÁREA 900	6	11.2 kW	6 en uso	Si	Si	
BOMBAS DE ENVÍO DE LODOS DEL DEPÓSTO TAMPÓN "A" AL DEPÓSTO TAMPÓN "B"	BCH-913-005 BCH-914-005 BCH-915-005	TIPO: BOMBA SUMERGIBLE CENTRÍFUGA MONTADA EN SECO SOBRE BANCADA CAPACIDAD: 757.50 m3/h. MATERIAL:FUNDICIÓN GG25 CON BORDES ENDURECIDOS/ACERO INOXIDABLE AISI 431 VELOCIDAD: 1780.00 r/min. 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: FLYGT MODELO: NZ 3231/735	ÁREA 900	3	186.0 kW	2 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
BOMBA DE TORNILLO ALIMENTACIÓN DE LODOS A CENTRÍFUGAS	BTO-901...912-005	TIPO: BOMBA DE TORNILLO CAPACIDAD: 125 m3/h. ALTURA MANOMÉTRICA: 50.00 mca MATERIAL:FUNDICIÓN GG25 VELOCIDAD: 1800 rpm. 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: WANGEN MODELO: KL80S 140.2	ÁREA 900	12	37.0 kW	11 en uso	Si	Si	
DECANTADOR CENTRÍUGO DESHIDRATACIÓN LODOS	CT-901 ... 912	TIPO: CENTRIFUGA CAUDAL DE FANGOS A DESHIDRATAR:100m3/h DIMENSIONES: 1510.00X6901.00X1852.00 mm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: ALFAL LAVAL MODELO:ALDEC G3 125	ÁREA 900	12	150.0 kW	11 en uso	Si	Si	
TORNILLO TRANSPORTADOR DE FANGOS DESHIDRATADOS PARA EVACUACIÓN AL EXTERIOR	TTS-920...925-011	TIPO: TORNILLO TRANSPORTADOR MARCA: NUTECO MODELO: TIF-500 LONGITUD TOTAL: 7.2 m. CAPACIDAD: 40 m3/h. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-304L VELOCIDAD: 1770 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ.	ÁREA 900	6	15.0 kW	6 en uso	Si	Si	
TORNILLO TRANSPORTADOR VERTICAL ELEVACIÓN LODOS DESHIDRATADOS A SILOS	TTS-920...925-012	TIPO: TORNILLO TRANSPORTADOR VERTICAL MARCA: NUTECO MODELO: TIF-500 LONGITUD TOTAL: 10.30 m. CANAL: 500mm. CAPACIDAD: 40 m3/h. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-304L VELOCIDAD: 1770 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ.	ÁREA 900	6	30.0 kW	6 en uso	Si	Si	
TORNILLO TRANSPORTADOR DE FANGOS DESHIDRATADOS	TTS-920...925-013	TIPO: TORNILLO TRANSPORTADOR MARCA: NUTECO MODELO:TREMEC-U-500 LONGITUD TOTAL: 20-25 m. CANAL: 500 mm CAPACIDAD: 40 m3/h. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-304L VELOCIDAD: 1770 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ.	ÁREA 900	6	30.0 kW	6 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
TORNILLO TRANSPORTADOR HORIZONTAL DE LODOS	TTS-932-013 TTS-933-013	TIPO: TORNILLO TRANSPORTADOR HORIZONTAL MARCA: NUTECO MODELO:TREMEC-U-500 LONGITUD TOTAL: 4 m. CANAL: 500 mm CAPACIDAD: 40 m3/h. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-304L VELOCIDAD: 1800 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ.	ÁREA 900	2	7.5 kW	2 en uso	Si	Si	
TORNILLO EXTRACCIÓN DE FANGOS EN SILO	TTT-926..931-001 TTT-926..931-002	TIPO: TORNILLO EXTRACCIÓN MARCA: NUTECO MODELO:TSF-460 LONGITUD TOTAL: 8 m. CANAL: 540mm CAPACIDAD: 40 m3/h. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-304L VELOCIDAD: 1750 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ.	ÁREA 900	12	7.5 kW	12 en uso	Si	Si	
TORNILLO REPARTIDOR DE FANGOS	TTT-926..931-006	TIPO: TORNILLO REPARTIDOR MARCA: NUTECO MODELO:TREMEC U-500 LONGITUD TOTAL: 9 m. CAPACIDAD: 40 m3/h. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-304L VELOCIDAD: 1750 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ.	ÁREA 900	6	15.0 kW	6 en uso	Si	Si	
COMPUERTAS DE SALIDAS DE FANGOS	VT-926...931-001 VT-926...931-002	TIPO: GUILLOTINA MARCA: CMO DIMENSIONES: 1200X600 mm. VELOCIDAD: 1800 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ.	ÁREA 900	12	1.1 kW	12 en uso	Si	Si	
POLIPASTO ELÉCTRICO	PO-900	TIPO: ELÉCTRICO CAPACIDAD: 10 000 kg ALTURA DE ELEVACIÓN: 10 m. VELOCIDAD DE IZAJE: 4 m/min. VELOCIDAD DE TRASLACIÓN: 20 m/min. POTENCIA DE ELEVACIÓN: 15/2.52 kW. POTENCIA DE TRASLACIÓN: 2 MOTORES DE 1/0.3 kW. 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. PESO:820 kg	ÁREA 900	1	15	1 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
VENTILADOR DE TEJADO	VET-915-101 VET-915-102 VET-915-103 VET-915-104 VET-915-105 VET-915-106	TIPO: VENTILADOR EXTRACTOR MARCA: CASALS (O SIMILAR) MODELO: HMTE 90 T4 (O SIMILAR) CAUDAL MÁXIMO EXTRAÍDO: 37400.00 m ³ /h UBICACIÓN: CUBIERTA. DIMENSIÓN EXTRACTOR: DIÁM.:904 mm. ALTURA: 1154 mm POTENCIA: 5.5 kW. 460 V. 3 FASES. 60 HZ. PESO:120 kg	ÁREA 900	6	5.5 kW	6 en uso	Si	Si	
AGITADOR DE PREPARACIÓN	AG-917-139 AG-917-239 AG-917-339 AG-917-439	MARCA: CHERMINEER MODELO: M36 4MRD-5.5 460 V 60 HZ 3 FASES VELOCIDAD DE SALIDA: 58 rpm	ÁREA 900	4	5.5 kW	4 en uso	Si	Si	
BOMBA DE TRANSFERENCIA	BTO-917-140/141 BTO-917-240/241 BTO-917-340/341 BTO-917-440/441	MARCA: MONO O SEEPEX MODELO: T50 460 V 60 HZ 3 FASES CAUDAL: 50 m ³ /h VELOCIDAD DE SALIDA: 463 rpm	ÁREA 900	8	7.5 kW	8 en uso	Si	Si	
BOMBA DOSIFICADORA	BTO-901...912-020	TIPO: BOMBA DE TORNILLO CAPACIDAD: 16.00 m ³ /h. MATERIAL: HIERRO FUNDIDO GG-25 VELOCIDAD: 1800.00 r/min. 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. MARCA: WANGEN MODELO: KL30S 68.0	ÁREA 900	12	4.5 kW	12 en uso	Si	Si	
TORNILLO EXTRACCIÓN DE FANGOS EN SILO	TTS-932-001/002 TTS-933-001/002	TIPO: TORNILLO EXTRACCIÓN MARCA: NUTECO MODELO:TSF-460 LONGITUD TOTAL: 8 m. CANAL: 540 mm MATERIAL: ACERO AL CARBONO VELOCIDAD: 1760 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ. CAUDAL: 50m ³ /h	ÁREA 900	4	7.5 kW	4 en uso	Si	Si	
TORNILLO REPARTIDOR DE FANGOS EN EL SILO	TTS-932-006 TTS-933-006	TIPO: TORNILLO REPARTIDOR MARCA: NUTECO MODELO:TREMEC U-500 LONGITUD TOTAL: 9 m. MATERIAL: ACERO AL CARBONO VELOCIDAD: 1775 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ.	ÁREA 900	2	11.0 kW	2 en uso	Si	Si	

Equipo/ Descripción	Número, nombre o clave del equipo	Características	Ubicación	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso/ unidades en uso	Manual de usuario	Mantenimiento preventivo o correctivo	Fotografía
COMPUERTAS DE SALIDAS DE FANGOS	VT-932/933-003 VT-932/933-002	TIPO: GUILLOTINA MARCA: CMO DIMENSIONES: 1200X600 mm. VELOCIDAD: 1800 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ.	ÁREA 900	4	1.1 kW	4 en uso	Si	Si	
TORNILLO TRANSPORTADOR ES HORIZONTAL DE LODOS A SILOS DE AGRICULTORES	TTS-932-014 TTS-933-014	TIPO: TORNILLO TRANSPORTADOR HORIZONTAL MARCA: NUTECO MODELO:TREMEC-U-500 LONGITUD TOTAL: 19 m. CANAL: 500 mm. CAPACIDAD: 40 m3/h. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-304L VELOCIDAD: 1750 rpm 460 VCA. 3 FASES. 60 HZ.	ÁREA 900	2	29.5 kW	2 en uso	Si	Si	

FORMATO 15. SEGURIDAD E HIGIENE

Nombre de la PTAR	Atotonilco de Tula
-------------------	--------------------

Responsable de seguridad e higiene	Ing. Abysael Amando Maya Juárez
------------------------------------	--

Zonas de riesgo en PTAR

Evento	Zona de riesgo	Fotografía
Sismo	Edificios administrativos Edificio de laboratorio Edificio principal	
Inundación	N/A	N/A
Nivel ceráunico	Desconocido	Desconocido
Explosión	Área de cogeneración Área de biogás	

		
Incendio	Área de cogeneración Área de biogás	
Disturbio	Entrada principal	
Derrame	Químicos: área de cloración y TPQ Agua: áreas de operación Lodos biológicos: área de digestión	 
Riesgo sanitario	Áreas operativas	

Riesgo químico	Cloro Cloruro férrico	
Riesgo de gases orgánicos	Biogás	
Riesgo de caídas	Áreas operativas	
Riesgos eléctricos	Áreas operativas Subestaciones eléctricas	

Riesgos con sopladores	Área de sopladores	
Riesgos con equipos pesados	Áreas operativas	
Ingreso de personal no autorizado	Toda la PTAR en entrada principal	

Cuentan con un estudio de análisis de riesgos en la PTAR	SI
--	-----------

Plan de contingencia

Tipo	Cumple	Observaciones
Atención a incendios	SI	
Atención de derrames de combustibles	SI	
Atención a un sismo	SI	
Atención a tormentas eléctricas (rayos)	NO	

Atención a explosión	SI	
Atención a contingencias técnicas	NO	
Atención de personal	SI	
Atención a sabotajes	SI	
Atención para el transporte y almacenamiento de combustibles y sustancias químicas	SI	
Prácticas para la realización de simulacros	SI	

Coordinador del comité de emergencias	Ing. Abysael Amando Maya Juárez
---------------------------------------	--

Otras disposiciones

Tipo	Cumple	Observaciones
Teléfonos de emergencia visibles	SI	
Teléfono fijo para llamadas de emergencia	SI	
Disposiciones de seguridad a empresas tercerizadas que ingresan a la PTAR	SI	
Disposiciones de seguridad a personal externo que ingresa a la PTAR	SI	
Se proporciona equipo de protección personal a los trabajadores	SI	
Se proporciona a los trabajadores la capacitación y el adiestramiento necesario para el uso, limpieza, mantenimiento, limitaciones y almacenamiento del equipo de protección personal	SI	
Los trabajadores cuentan con información sobre los riesgos a los que están expuestos y el equipo de protección personal que deben utilizar	SI	

Brigadas

Tipo	No. brigadista s	Jefe de brigada	Equipo con el que cuentan	Capacitación (periodo, duración)
Brigada de evacuación, búsqueda y rescate	17	Victorino Martinez Martinez	Tripes de rescate, cuerdas, mosquetone s, equipo de para descenso y extracción, camilla Skeed, camillas rígidas.	Anual por un externo
Brigada de primeros auxilios	12	Dra. Elizabeth Samara Villa Mendoza	Botiquines de trauma, ambulancia, paramédico	Anual por un externo
Brigadas de prevención y combate de incendio	16	Ing. Abysael Amando Maya Juarez	Extintores, equipos de bombero, red de hidrantes contra incendios, 3 bombas contraincen dios, tanque de agua contraincen dios	Anual por un externo

Comunicación	5	Ing. Jose Luis Corro Rico	Celulares, computadoras, conmutador	Anual por un externo
Otra				
Otra				

Señalización

Indicador	Cumple	Observaciones	Fotografía
Se ubican las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinados y se evita que sean obstruidas.	SI		
Se identifican y señalan las áreas en donde se requiera el uso obligatorio del Equipo de Protección personal correspondiente.	SI		

<p>Se garantiza que la aplicación del código de colores, señalización y la identificación en la tubería están sujetas a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad.</p>	<p>SI</p>	
<p>Se identifican los depósitos, recipientes y áreas que contengan sustancias químicas peligrosas o los residuos de éstas.</p>	<p>SI</p>	
<p>Se encuentran señaladas las rutas de evacuación</p>	<p>SI</p>	
<p>Se encuentran señaladas las zonas de peligro</p>	<p>SI</p>	

Se encuentran señalados la ubicación de los extintores

SI



Se encuentran señalados la ubicación de los lavaojos

SI



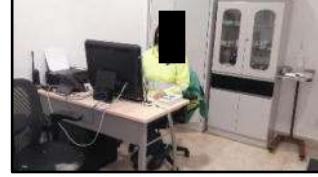
Riesgos generales

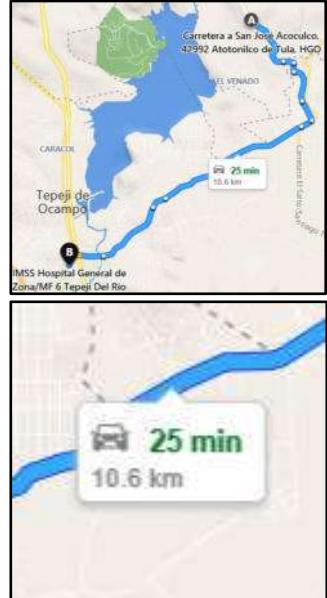
Riesgo	Origen	Medidas preventivas en la PTAR	Medidas correctivas
Infecciones	Contacto de patógenos con piel, ojos, quemaduras, cortadas, raspones y boca	EPP	Servicio Medico
Daño físico	Ahogamiento	Barandales, acordonamiento,	Rescate, Procedimiento para

		chaleco salvavidas	el uso de chalecos salvavidas
	Caídas y resbalones	Barandales, acordonamiento, señalización	Instrucciones de trabajo seguro, análisis de riesgos
Fuego	Almacenamiento inadecuado de materiales y químicos junto a una fuente de ignición	N/A, se cuenta con separación por áreas	N/A, actualizar el análisis de riesgos
Exposición a químicos, gases y vapores tóxicos, corrosivos o nocivos	Químicos	Cumplimiento con la NOM-010-STPS-2014	Cumplimiento con la NOM-010-STPS-2014/ Servicio Medico
	Reacciones químicas	Cumplimiento con la NOM-010-STPS-2014	Cumplimiento con la NOM-010-STPS-2014/ Servicio Medico
	Desechos industriales	Cumplimiento con normatividad de SEMARNAT	Cumplimiento con normatividad de SEMARNAT
	Laboratorio	Cumplimiento con la NOM-010-STPS-2014	Cumplimiento con la NOM-010-STPS-2014/ Servicio Medico
Descargas eléctricas	Equipo defectuoso	Cumplimiento normativo y mantenimiento interno	Mantenimiento correctivo
	Aterrizado en forma inadecuada	Cumplimiento normativo y mantenimiento interno	Mantenimiento correctivo
	Aislamiento insuficiente	Cumplimiento normativo y	Mantenimiento correctivo

		mantenimiento interno	
Cortocircuito		Cumplimiento normativo y mantenimiento interno	Mantenimiento correctivo

Atención médica

Requisito	Cumple	Observaciones	Fotografía
Cuenta la PTAR con enfermería	SI		
Cuenta la PTAR con médico de planta	SI		
Cuenta la PTAR con paramédico	SI		

Distancia a la atención hospitalaria más cercana	SI		 <p>Corredor a San José Acozac, 47992 Atotonilco del Valle, Hgo. CARACOL TEPEJI DE OCAMPO MSS Hospital General de Zona IMSS 6 Tepeji Del Río EL VENADO</p> <p>25 min 10.6 km</p>
--	-----------	--	---

Riesgos sanitarios

Requisito	Cumple	Observaciones	Fotografía
Esquema de vacunación de trabajadores	SI		 <p>COA Censo de Vacunación y Programa API 03-06-2020</p>
Vacuna específica solicitada por PTAR	SI	Anualmente, gestionado con campañas del IMSS	 <p>COA Censo de Vacunación y Programa API 03-06-2020</p>

Uso de ropa y zapatos adecuados	SI		
Uso de guantes	SI		
Uso de mascarilla	SI		

			
Uso de lentes transparentes	SI		
Uso de casco	SI		
Lugar designado para consumo de alimentos	SI		
Zonas para fumar	NO SE	NO SE PERMITE	NO SE PERMITE

	PERMIT E FUMAR DENTRO DE LAS INSTALA CIONES	FUMAR DENTRO DE LAS INSTALACIONES	FUMAR DENTRO DE LAS INSTALACIONES
Uso de gel antibacterial	SI		
Disposición de guantes y mascarillas	SI		
Desinfección de material de trabajo y ropa	NO		
Uso de duchas al terminar el turno	SI		

Riesgos químicos

Requisito	Cumple	Observaciones	Fotografía
------------------	---------------	----------------------	-------------------

Almacén de productos ventilados	SI		  
Separación de productos químicos	SI		 
Uso de máscara con filtros apropiados	SI		

			   
Uso de guantes de látex o neopreno	SI		
Uso de lentes transparentes	SI		

Uso de botas de hule	SI		
----------------------	-----------	--	---

Riesgos con gases orgánicos

Requisito	Cumple	Observaciones	Fotografía
Equipo portátil de medición de concentración de gases orgánicos	SI		
Arnés de seguridad	SI		
Uso de máscara con filtros apropiados	SI		

Trabajo en equipo	SI		
-------------------	----	--	---

Riesgos de caídas

Requisito de seguridad	Cumple	Observaciones	Fotografía
Arnés de seguridad	SI		
Chaleco salvavidas	SI		
Trabajo en equipo	SI		

Riesgos eléctricos

Requisito de seguridad	Cumple	Observaciones	Fotografía
Equipos y tableros aterrizados	SI		
Zapatos aislantes	SI		
Casco	SI		
Lentes de seguridad	SI		
Herramientas especiales para electricidad	SI		PERTIGA

Riesgos con sopladores

Requisito de seguridad	Cumple	Observaciones	Fotografía
Sonómetro	SI		
Casco	SI		
Protectores auditivos	SI		
Guantes aislantes	SI		

Riesgos con equipos pesados

Requisito de seguridad	Cumple	Observaciones	Fotografía
Zapato de seguridad	SI		
Casco	SI		
Faja	N/A	N/A	N/A
Guantes de carnaza o de malla metálica	SI		
Trabajo en equipo	SI		

Uso de equipo de levantamiento mecánico	SI		
---	----	--	---

Actividades en PTAR que involucran riesgos

Extracción de sólidos en rejillas manuales	
Frecuencia	Verificar información con el área operativa
No. personas que lo realizan	
Describa la secuencia operativa (metodología)	
Describa el equipo de protección personal utilizado	Casco, barbiquejo, gafas o goggles, ropa de algodón manga larga, botas dieléctricas con casquillo, Tyvek, guantes de hule, arnés de seguridad contra caídas, línea de vida con doble gancho amplio.
Medidas de higiene personal y descontaminación del área	Limpieza con agua y jabón
Extracción de sólidos en rejillas mecanizadas	
Frecuencia	Verificar información con el área operativa
No. personas que lo realizan	
Describa la secuencia operativa (metodología)	
Describa el equipo de protección personal utilizado	Casco, barbiquejo, gafas o goggles, ropa de algodón manga larga, botas dieléctricas con casquillo, Tyvek, guantes de hule, arnés de

	seguridad contra caídas, línea de vida con doble gancho amplio.
Medidas de higiene personal y descontaminación del área	Limpieza con agua y jabón
Extracción de arena en desarenadores	
Frecuencia	Verificar información con el área operativa
No. personas que lo realizan	
Describa la secuencia operativa (metodología)	
Describa el equipo de protección personal utilizado	Casco, barbiquejo, gafas o goggles, ropa de algodón manga larga, botas dieléctricas con casquillo, Tyvek, guantes de hule, arnés de seguridad contra caídas, línea de vida con doble gancho amplio.
Medidas de higiene personal y descontaminación del área	Limpieza con agua y jabón
Medición de parámetros en sistemas biológicos	
Frecuencia	Verificar información con el área operativa
No. personas que lo realizan	
Describa la secuencia operativa (metodología)	
Describa el equipo de protección personal utilizado	Casco, barbiquejo, gafas o goggles, ropa de algodón manga larga, botas dieléctricas con casquillo, Tyvek, guantes de hule
Medidas de higiene personal y descontaminación del área	Limpieza con agua y jabón
Mantenimiento y limpieza de agitadores en sistemas biológicos	
Frecuencia	Verificar información con el área operativa
No. personas que lo realizan	

Describa la secuencia operativa (metodología)	
Describa el equipo de de protección personal utilizado	Casco, barbiquejo, gafas o goggles, ropa de algodón manga larga, botas dieléctricas con casquillo, Tyvek, guantes de hule, arnés de seguridad contra caídas, línea de vida con doble gancho amplio.
Medidas de higiene personal y descontaminación del área	Limpieza con agua y jabón
Limpieza de espumas en sistemas biológicos	
Frecuencia	N/A
No. personas que lo realizan	N/A
Describa la secuencia operativa (metodología)	N/A
Describa el equipo de de protección personal utilizado	N/A
Medidas de higiene personal y descontaminación del área	N/A
Vaciado de unidad de proceso	
Frecuencia	Verificar información con el área operativa
No. personas que lo realizan	
Describa la secuencia operativa (metodología)	
Describa el equipo de protección personal utilizado	Casco, barbiquejo, gafas o goggles, pantalla facial, ropa de algodón manga larga, botas dieléctricas con casquillo, Tyvek, guantes de hule, botas de hule o botas pantaloneras, arnés de seguridad contra caídas, línea de vida con doble gancho amplio.
Medidas de higiene personal y descontaminación del área	Limpieza con agua y jabón

Control de bombas para diferentes pasos del proceso	
Frecuencia	Diario
No. personas que lo realizan	Operadores en campo y jefe de turno en el cuarto de control
Describa la secuencia operativa (metodología)	
Describa el equipo de protección personal utilizado	Casco, barbiquejo, gafas o goggles, ropa de algodón manga larga, botas dieléctricas con casquillo
Medidas de higiene personal y descontaminación del área	Limpieza con agua y jabón
Disposición de grasas y aceites	
Frecuencia	Verificar información con el área de mantenimiento
No. personas que lo realizan	
Describa la secuencia operativa (metodología)	
Describa el equipo de protección personal utilizado	Casco, barbiquejo, gafas o goggles, ropa de algodón manga larga, botas dieléctricas con casquillo, Tyvek, guantes de hule
Medidas de higiene personal y descontaminación del área	Limpieza con agua y jabón
Cámara de mezcla y depósitos de productos químicos	
Productos que se manipulan	Cloruro Férrico y Cloro
Tareas que se realizan	
No. personas que lo realizan	8 personas en diferentes turnos
Frecuencia	Diario
Describa la secuencia operativa (metodología)	Verificar con área operativa

Describa el equipo de protección personal utilizado

EPP básico: Casco, barbiquejo, gafas o goggles, pantalla facial, ropa de algodón manga larga, botas dieléctricas con casquillo y EPPE: Tyvek, guantes de hule, botas de hule, arnés de seguridad contra caídas, línea de vida con doble gancho amplio, respirador de escape rápido, mascarilla canister, Equipo de Respiración Autónomo.

Medidas de higiene personal y descontaminación del área

Limpieza con agua y jabón

Control de tableros eléctricos

Frecuencia

Verificar con área operativa

No. personas que lo realizan

Describa la secuencia operativa (metodología)

Casco, barbiquejo, gafas o goggles, ropa de algodón manga larga, botas dieléctricas con casquillo

Describa el equipo de de protección personal utilizado

Medidas de higiene personal y descontaminación del área

Limpieza con agua y jabón

FORMATO 16. BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Nombre de la PTAR	PTAR Atotonilco
-------------------	-----------------

Responsable de laboratorio	I.Q. María del Socorro López de la Cruz
----------------------------	--

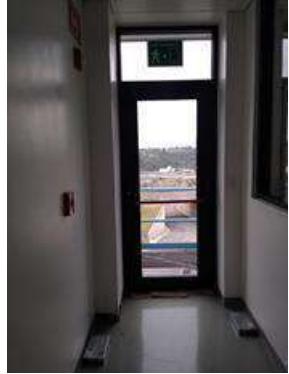
Generales

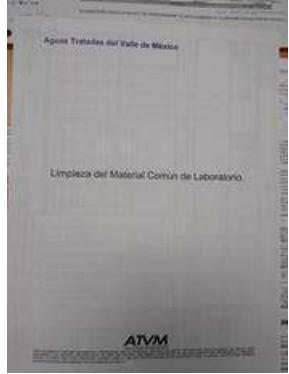
La PTAR cuenta con laboratorio	Si
Análisis realizados	Sólidos suspendidos totales (SST), sólidos suspendidos volátiles (SSV), DQO, DBO, grasas y aceites, Nitrógeno (Kjeldahl)
Frecuencia de los análisis	Los SST y SSV se determinan de lunes a sábado. DQO y DBO se realiza 3 veces a la semana
No. personas en laboratorio y actividades	En el laboratorio laboran siete personas distribuidos en los siguientes puestos: 1 jefa de laboratorio 1 analista especializado en cromatografía de gases 2 analistas para DQO, DBO, SST y SSV 3 auxiliares de laboratorio que apoyan en los análisis de DQO, DBO, SST y SSV, además de realizar muestreos.
El laboratorio está certificado	NO Sin embargo la PTAR contrató al laboratorio ABC Analitic que está certificado para realizar los análisis de DQO, DBO, SST y SSV además de otros análisis (se pueden ver en los reportes mensuales).
Los muestreadores están certificados	NO
Capacitación: Frecuencia y nombre de cursos	La oficina de Recursos Humanos realiza una programación anual de capacitación de acuerdo las necesidades del laboratorio (que pueden ser capacitación técnica u otra como cursos de inglés). En el año 2021 no ha habido ninguna capacitación en la parte técnica. Cada año y como parte del contrato con el

	proveedor del servicio de mantenimiento del cromatógrafo de gases (CG), se realiza una re-capacitación de 6 h al personal que opera el CG o que le interese operarlo, aunque dicha capacitación no se documenta como parte del programa de capacitación del personal del laboratorio.
--	--

Instalaciones

Requisito	Cumple	Observaciones	Fotografía
Instalaciones limpias	SI	Se observó orden y limpieza en todas las áreas (cada análisis tiene un área asignada dentro del laboratorio)	
Distribución ordenada	SI	Se observó una distribución ordenada de materiales, reactivos y equipos en todas las áreas del laboratorio	

Área libre de obstáculos	SI	En los pasillos, áreas de análisis, área central y de oficina no se percibió ningún obstáculo que impidiera el libre tránsito	
Áreas debidamente identificadas	SI	Casi todas las áreas estaban identificadas con un letrero en la puerta de entrada.	
Instalaciones eléctricas en buen estado	SI	Los conectores eléctricos se veían en buen estado	
Ventilación apropiada	SI	Se cuenta con aire acondicionado y las ventanas no se abren hacia el exterior.	
Programa de mantenimiento	NO	No está documentado, sin embargo se procura realizar mantenimiento a equipos 1 vez al año.	

Procedimiento de limpieza y desinfección de las áreas	NO	No se cuenta con un procedimiento de limpieza general, no obstante en cada procedimiento analítico se indica como se debe lavar el material.	
Tomas de muestra y control	SI	Cuentan con un área exclusiva para recepción de muestras	
Tuberías identificadas con código de color o rotuladas	NO	Las áreas del laboratorio no cuentan con tuberías exteriores de conducción de gas, aire o vacío. Las tuberías de conducción de agua no son visibles ya que se encuentran bajo las tarjas.	
Registros de temperatura, humedad, presión en áreas que lo requieren	NO	No es necesario la toma de presión o temperatura en ningún área del laboratorio	

Agua utilizada en controles es adecuada	SI	Se utiliza agua destilada adquirida con un proveedor	
Materiales de referencia adecuados	SI	Como soluciones estándar se utilizar reactivos grado analítico	
Espacio suficiente entre mobiliario	SI	Existe espacio más que suficiente entre el mobiliario de las áreas.	
Conexiones eléctricas suficientes	SI	Cada área tiene en las mesas de trabajo hasta 3 conectores dobles.	
Iluminación adecuada	SI	Cada área tiene una buena iluminación natural y artificial.	

Área de pesaje cumple con estabilidad mínima	SI	La mesa donde reposa la balanza analítica tiene una separación con la base de la balanza que impide vibraciones en el pesado.	
Tomas de agua y desagüe que permite fácil limpieza de materiales y descontaminación	SI	Las áreas cuentan con un área de lavado con desagüe y tomas de agua adecuados.	
Áreas de lavado separadas para microbiología y fisicoquímico	NO	El laboratorio cuenta con un área de microbiología pero no está en uso debido a un recorte de personal..	
Espacios de almacenamiento adecuados que aseguren la integridad para todo tipo de muestras, insumos y reactivos	SI	El área de almacén es bastante amplia. Se encuentran ordenados los reactivos en gavetas y anaqueles.	

Cuentan con regadera	SI		
Cuentan con lavaojos	SI		

Seguridad

Requisito	Cumple	Observaciones	Fotografía
Señalizaciones	SI	En todo el laboratorio se encuentran señalizaciones de emergencia, tipo de área, precaución, uso de equipo, seguridad, protección personal, etc.	
Organización de reactivos por colores (Sistema SAF-T-DATA)	SI	Las gavetas almacenan reactivos de acuerdo a un código de colores y a la vista se observó la lista de reactivos.	

Ruta de evacuación identificada	SI	En cada área se encontró señalización que indica la ruta de evacuación.	
Equipo de protección para cada área	SI	El laboratorio cuenta con el equipo de protección básico como guantes, zapato de seguridad y protección ocular.	
Frascos etiquetados	SI	Los frascos en el cuarto frío, refrigeradores se encontraban correctamente etiquetados.	
Ingreso solamente de personal autorizado	SI	Hay señalizaciones en la entrada al laboratorio y a ciertas áreas donde se restringe el paso solo a personal autorizado.	
Cuentan con botiquín de primeros auxilios	NO	La jefa de laboratorio comentó que no se cuenta con botiquín de primeros auxilios	

		dentro del laboratorio puesto que se tiene dentro de la PTAR se tiene un consultorio médico y paramédicos las 24 h del día.	
Cuentan con extintor	SI	Se notaron diversos extintores en varios puntos del laboratorio.	
Artículos de uso personal separado	SI	Se cuenta con lockers en los sanitarios	
Anaqueles y gabinetes seguros (material resistente, anclado a muros, ventilados si es necesario)	SI	Los anaqueles son de material resistente a derrame de ácidos y no están anclados a los muros. La jefa de laboratorio comentó que ya que no se manejan solventes, no hay extracción de aire en el almacén.	

Campana de extracción para reactivos que desprenden vapores	SI	En las áreas donde se manejan ácidos, hay campana de extracción de vapores.	
---	----	--	---

Equipos y herramientas

Requisito	Cumple	Observaciones	Fotografía
Cristalería adecuada	SI	Se observó cristalería adecuada para cada análisis respectivo de cada área.	
Equipos adecuados	Si	Dependiendo de cada análisis, en cada área se observaron los equipos necesarios como digestores, estufas, mufla, balanzas, Kjeldahl, CG, etc.	
Equipos en funcionamiento	Si	De acuerdo con la jefa de laboratorio los equipos están en uso.	

Documentación

Requisito	Cumple	Observaciones	Fotografía
-----------	--------	---------------	------------

Manual de procedimientos	NO	No se cuenta con un manual general de procedimientos, sin embargo, si se cuenta con un reglamento del laboratorio.	
Manual de análisis de laboratorio	SI	Cada análisis cuenta con un manual de análisis en digital y en físico.	
Manuales de equipos	SI	En carpetas se encuentran los manuales de los equipos.	
Manual de BPL	NO		
Hojas de datos de seguridad (HDS) de reactivos y sustancias químicas	SI	En carpetas.	
Bitácoras de equipo: uso y mantenimiento	NO	No se utilizan bitácoras de uso de equipos. Tampoco de mantenimiento.	
Bitácora de limpieza	NO		
Bitácora de personal	SI	De hecho no se maneja una bitácora personal de cada analista, su equivalente es una carpeta por análisis donde se almacenan los registros de cada	

		análisis firmado por cada analista.	
Procedimiento de atención a emergencias: incendio, derrame (relacionadas a los productos y análisis que se realizan)	NO	En el laboratorio no hay un documento de procedimiento de atención de emergencia. La jefa del laboratorio indicó que hay un riesgo mínimo en el laboratorio ya que los volúmenes de ácidos que se utilizan son muy bajos. En el almacén se hace uso de charolas anti-derrame como medida de prevención.	
Procedimiento de gestión de residuos	NO	Los desechos se almacenan de manera temporal en el almacén de reactivos y el departamento de seguridad e higiene los recoge para llevarlos a un almacén general de residuos hasta que una empresa los lleva a su disposición final.	



ANEXO II

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	Hernández Simón Alberto.		
Puesto	OP. Pretratamiento	Años de experiencia	6 años.
Grado máximo de estudios	T.S.U Mantenimiento Industrial.		

Nombre de la PTAR	Consorcio Operador Atotonilco, PTAC ATOTONILCO.		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	San José - San Antonio #6.	Colonia	San Antonio.
Municipio	Atotonilco de Tula	Estado	Hidalgo.

Conocimientos de la PTAR	
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	Automatizada, Con 2 Tren de proceso Convencional y Tren de proceso Químico.
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	50. m ³ /Segundo
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	35. m ³ /s.
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	
4.1 Tratamiento de agua	
4.1.1	PRETRATAMIENTO, TENTAMIENTO PRIMARIO, DESINFECION Y DECLORACION } TPC } CONTROL DE CLAVES.
4.2	TAMIZADO Y FILTRACION, DIGESTION Y DESHIDRATACION, EXIVIADOS. } BIOGAS } COGEVOLICACION.

4.2 Tratamiento de lodos

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.

ii Retiro de Arena. 1.2 RESILLAS ANUEAS Y FINAS. (RETIRO DE BASURA ORGÁNICA)
1.2.1 COMPACTADO, Y LAVADO DE BASURA
1.2.2 DODNEGA.
1.3. DESARROLLO.
1.4. CLASIFICADO Y LAVADO DE AREAS
1.4.1 TRANSPORTADO DE AREAS
1.5. RECUPERADO DE AREAS CLASIFICADO
1.6. ENCONTRADO DE AREAS Y ACEITES
1.7 SORLADORES DE AIRE Y DIFUSORA
1.8 RECUPERADO DE AREAS.

6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Almismo.
- Monitoreo e inspección de agua.
- REVISIÓN DE EQUIPOS EN OPERACIÓN REVICAS Y DESARROLLO Y CLASIFICACIONES
- ANALISIS DE DESCARGA DE CLASIFICACIONES.
- DETERMINAR LIBERACION DE SOPORTES EN DESARROLLO.
- LIBERACION Y DEJATAS QUE DE CLASIFICACIONES Y ELEVACION DE PREJAS.
- LIBERACION Y DEJATAS QUE DE CANALIZACIONES DE DESCARGA FINA Y GRUESA.
- REACTIVACION DE CONTELEON R A COMPAÑIA.
- APOYAR EN DIFERENTES ACCESOS SI SE ENCUENTRA DISPONIBLE. TPC Y TPC.
- LAVADO DE EQUIPOS Y PASILLO DENTRO DE LA MUJER AREA
- MANTENER LIMPIO Y ORDENADO DESARROLLO
- REVISIÓN DE NIVELES EN TQ CRITICOS.



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	milígramo.
kg	Kilogramo
L	Litro
m³	Metros Cúbicos
d	densidad.
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno.
DQO	Demanda Química de Oxígeno.
SST	Sólido Suspendido Totales
SSV	Sólidos Suspensos Volátiles.
NH ₃	Amoniaco.
NO ₃	Nitratos.
NT	Nitratos totales.
PT	Fósforos totales
CT	Coliformes totales
CF	Coliformes fecales.

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua? Que cumpla con los parámetros;

Indicados, en la filosofía de Control y Por diseño.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Temperatura, Sólidos Suspensos, Sólidos Volátiles.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

pH, DBO, DO.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes fecales, Sedimentables, Sólidos Volátiles, Residencia Microbacteriana.

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

SST, SSV, DBO, DO, CF, pH, TN.

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

DBO, DO, TN, FM.

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Tiempo de residencia Celular, TN, FM,

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Por tiempo de residencia y Purga.

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

25 días Por diseño con flujo Mínimo.

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Estener una concentracion de Materia Pesado. o que en su efecto Sirve para una retroalimentacion

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

DESINFECCION Y DCLORACION

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Espesamiento y Tanizado, Digestion y Centrifugado Y Dispersion de lodo al secado.

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Cloruro ferito, Clondroxido.

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

"Equipos con condiciones disponibles.

"Equipo de QPP

III

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Es la unidad de Oxigeno que necesita el degradar la materia

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Es la alimentacion entre Bacterias, hongos necesita para poder reproducir y crecer.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV): lo Organico y bacterias suspendidas lo que no tiene peso.

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Es la capacidad y tiempo que fluye con el Agua Residuo dentro de Algun cañón o TQ.

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

esta edad y madurez que llevan en el Reactor Biológico.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

es la reproducción de Bacterias y hongos en el KB.

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

es cuando existe la diferencia entre lodo Viejo y Joven

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Es cuando se le agrega Oxígeno a un Reactor Biológico.

Ej se le da una demanda de Oxígeno al mantener la bacteria VNA.

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Es cuando no necesita de Oxígeno.

No es esencial vivir solo con suministrar Agua Muy.

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

es la atracción de materia Orgánica con demanda de los metales pesados.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Es cuando hay una conversión de Amonio a Nitritos

6. Describa el proceso de desnitrificación.

es la conversión de Amonio a Nitrogeno Gas.

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

En que las bacterias sufren daños en el PH y a la evaporación.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

Es cuando se maneja un agua fría o cuando fluye una demanda de carga mayor y altera el proceso.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Mayor demanda de sólidos, hace la floculación para su molienda.

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Crecimiento excesivo de bacterias, ó alteraciones por cargas químicas en el agua, estas tendrán presencia en el influente.

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Sabiendo cuál es la carga de SSV durante un tiempo determinado y los sólidos de INF. en ese momento.

Por ejemplo $\frac{SSV_{inf.} - SSV_{efi.}}{SSV_{inf.}} \times 100$.

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Control y Proceso eléctrico.

2. EPP.

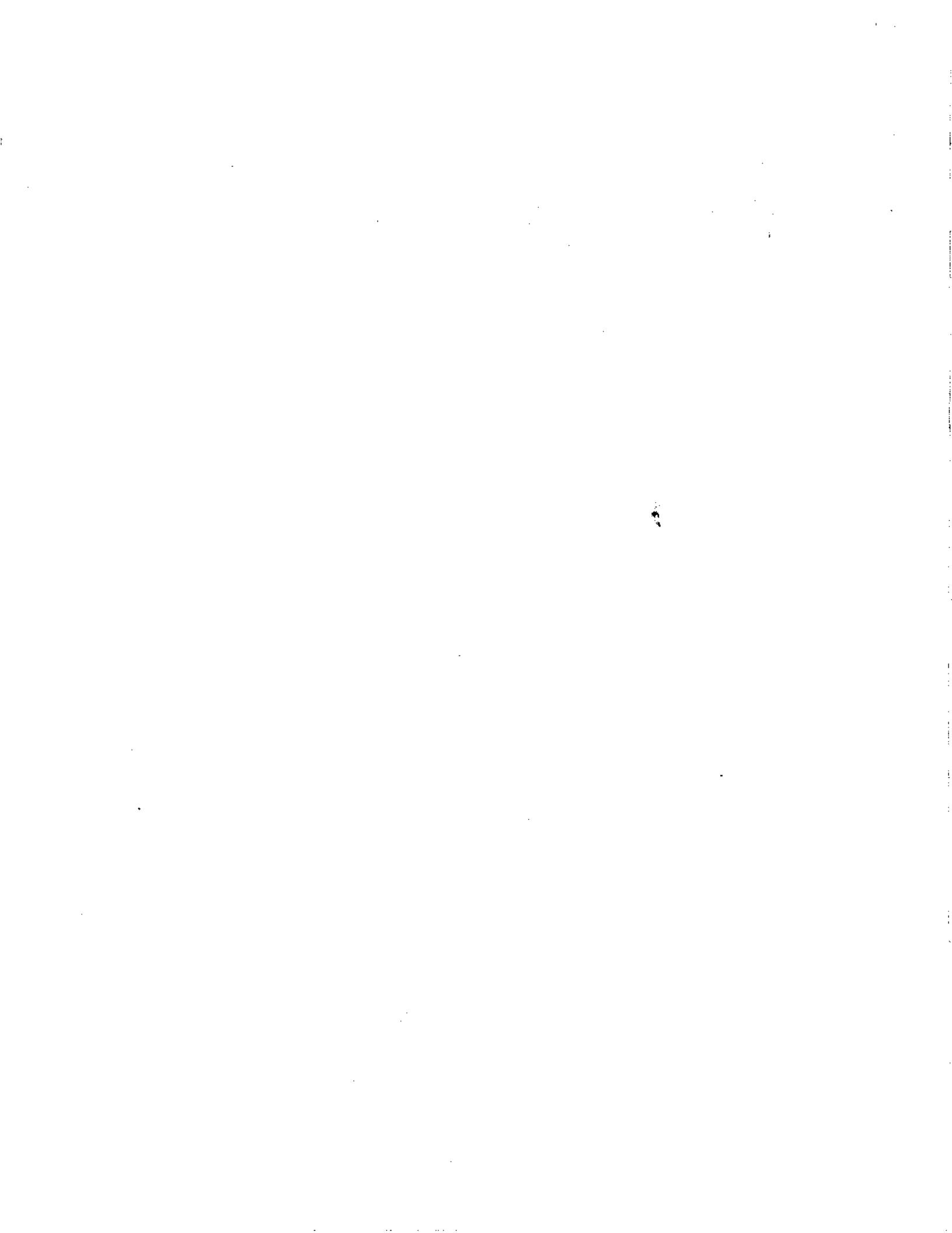
3. Espacios Confinados

4.

5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. =Tener capacitación en las demás Áreas de trabajo ya que es indispensable para su control de la planta.
2. =RETROALIMENTACIÓN Y CAPACITACIÓN EN LAS SIGUIENTES ÁREAS
- 3.
- 4.
- 5.



FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	<i>Alejandro Castañeda Mezgora</i>		
Puesto	<i>Jefe de lodos</i>	Años de experiencia	<i>10</i>
Grado máximo de estudios	<i>Licenciatura.</i>		

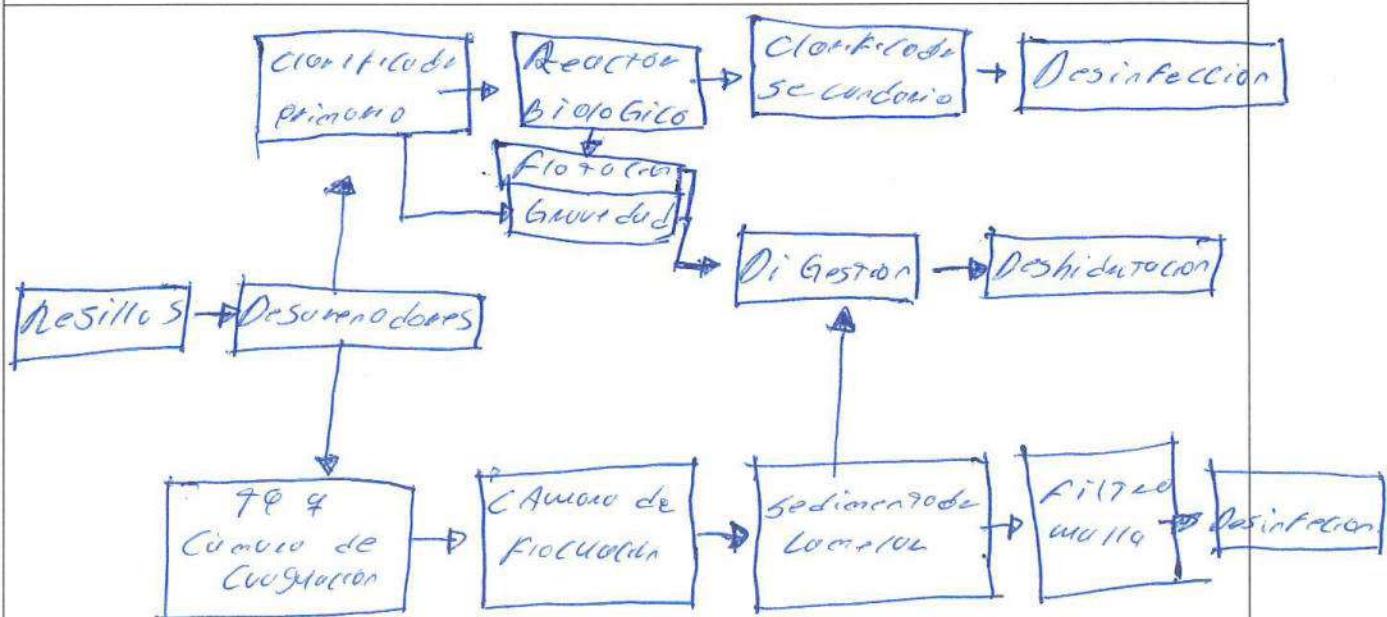
Nombre de la PTAR	<i>Atotonilco</i>		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	<i>Calle 200 San Antonio</i>	Colonia	<i>Exido de Cerezos</i>
Municipio	<i>Atotonilco de Tula</i>	Estado	<i>Hidalgo</i>

Conocimientos de la PTAR
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?
<i>Alto Tasa Asolición extendida</i>
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?
<i>Estrujo - 23 / Tratamiento - 35 / lluvias - 42 / maximo - 50 m³/s</i>
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?
<i>Procedio de 35 m³/s</i>
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.
4.1 Tratamiento de agua <i>* Pretratamiento - Retinar basuras x arena mediante resillas Alotonilco x plantas viaductos</i> <i>* TPC - costo de clarificadores primarios x tratamiento Biológico aerobio/desfacción. Dosis -</i> <i>* TPF - se adicion clorante x flocculante con sedimentación de sedimentos desinfección cloro</i>

4.2 Tratamiento de lodos

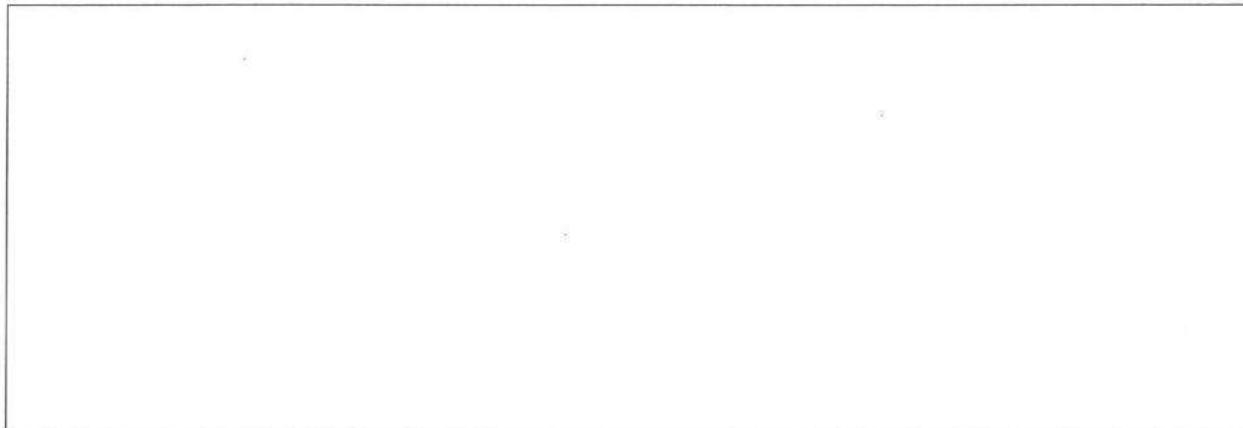
- Escozamiento
 - { Flotación - lodo biológico otravez de la DAF (49.5%)
 - { Gravedad - separación lodo primario (6.8%)
- Haciendo uso de lodos y alimento para digestores anaerobios de tipo mesófilicos.
- Deshidratación de los lodos digeridos por 12 centrifugos de 100 m³/h con polímero carionato.
- Disposición en monitoreo Biológico en 28% de geredad

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Administración de conocimientos y desarrollo de reactivos
- Supervisor de procesos y procesos
- monitoreo de riesgos y sismología



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	miligramos
kg	kilogramos
L	litros
m ³	metros cúbicos
d	dia
DBO	Demando Biológico de oxígeno
DQO	Demando Química de oxígeno
SST	Sólidos Suspensos Totales
SSV	Sólidos Suspensos Volátiles
NH ₃	Amoníaco
NO ₃	Nitrato
NT	Nucleoide
PT	Plastico
CT	Contaminante
CF	Colifloras

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

los características del Agua

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Temperatura / color / olores

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

pH / conductividad / fosforo 20701 / nitrógeno 70701

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes fecales / Heces de Hombre

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

Alicaciones de norma 001 de lo Sanomat

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

Compliance A norma 001 de lo Sanomat

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

en función de tiempo de retención celos

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

De acuerdo al porcentaje de P/M.

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

2.6 a 31 Horas.

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Dar el tiempo suficiente para lo secundario permanezca

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro? <i>Oxidación de fósforo en el agua</i>
12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico? <i>Centrifugado</i>
13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico? <i>Carbón de lecho fangoso</i>
14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento? <i>Sistemas SCADA (Supervisión, Control y Alarma remota de datos)</i>

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Cantidad de oxígeno que los microorganismos consumen

durante 10 de días de los sistemas orgánicos

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Cantidad de oxígeno necesaria para oxidar la

material orgánica por medios químicos

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Son todos aquellos sólidos coloides de volatizarse
por el efecto de la circulación (sólidos suspendidos volátiles)

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Es el tiempo promedio que reside en el agua entre
entrada y salida

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Tiempo medio de vida de los microorganismos
en el sistema Biológico

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

F/M es la relación entre Alimento y
microorganismos (o.s) es la ideal

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Determina el estado del lodo biológico a
partir de velocidad de sedimentación y SST

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Proceso Biológico con microorganismos vivos

Sistema anaero de degradación con oxidación.

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Digestión Biológica

aeróbico / anaeróbico

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

Sede una pila de electrones a la molécula que
se ha reducido por lo tanto esto se oxida

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Oxidación del Biológico de ~~Alimento~~ Alimento

6. Describa el proceso de desnitrificación.

Destrucción de microorganismos patógenos

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

A bajas temperaturas se detiene o reduce la actividad bacteriana

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

debe ser pH neutro en caso de ser alto o bajo

puede causar inactividad en el sistema biológico

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Puede causar frena del biológico o estanca los trazos

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Puede ser un incremento de población bacteriana en el agua de entrada pudiendo causar anoxia

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Con características del agua entrada vs salida

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Barco de Basura y Rescate / Controlando
2. Trabajo en Aireo Controlado
3. Destrucción de Anillos de ADNosferas
4. Ensayos Nuevos Biotipo Coopera de Difusión
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. *Micro Biología Técnicos*
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	BENITO VALDE MONROY		
Puesto	OPERADOR DE PRETRATAMIENTO	Años de experiencia	3
Grado máximo de estudios	PREPARATORIA		

Nombre de la PTAR	CONSORCIO OPERADOR ATOTONILCO		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	AU-SAN ANTONIO-SANTO JOSÉ	Colonia	SAN ANTONIO
Municipio	ATOTONILCO	Estado	HIDALGO

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	TREN DE PROCESO QUÍMICO Y TREN DE PROCESO CONVECCIONAL		
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	50 m ³ /s		
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	35 m ³ /s		
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.			
4.1 Tratamiento de agua	PRETRATAMIENTO PRIMARIO Y SECUNDARIO DESINFECIÓN Y CLORACIÓN		

4.2 Tratamiento de lodos

TAMIZADO
DIGESTION Y
DESPRATACION
BIOGAS

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.

ABRIR ALIMENTACION EN LOS CANALES DE ENTRADA
OPERANDO REJILLAS - PESARENADORES - CLASIFICADORES
PARA REGULAR FLUJO DE ENTRADA, Y COMENZAR A
RETIRAR BASURA CON REJILLAS Y ARENA EN
PESARENADORES Y CLASIFICADORES

6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

DANDOLE SEGUIMIENTO AL FLUJO DE ENTRADA
MONITOREANDO REJILLAS POR ATASCAMIENTO DE
BASURA Y CANALETAS DE BARRIDO DE BASURA
MONITOREO TAMBIEN DE PUENTES EN DESARENADORES
PESTAÑANDO AIRLIF PARA SU RETIRO DE ARENA
Y CLASIFICADORES DE ARENA

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	MILIGRAMO
kg	KILOGRAMO
L	LITRO
m ³	METROS CUBICOS
d	DENSIDAD
DBO	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO
DQO	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO
SST	SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES
SSV	SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES
NH ₃	AMONIACO
NO ₃	NITRATOS
NT	NITRATOS TOTALES
PT	FOSFATOS TOTALES
CT	COLIFORMES TOTALES
CF	COLIFORMES FECALES

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

CUMPLE LAS PROPIEDADES Y REQUISITOS DEL TRATAMIENTO

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

pH - TEMPERATURA - SOLIDOS SUSPENDIDOS Y VOLATILES

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

DBO - DQO - pH

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

COLIFORMES FÉCALES - COLIFORMES - SEDIMENTABLES Y VOLATILES

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

SSV - DBO - DQO - SSV

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

DQO - DBO - IUL - FM

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

TIEMPO DE RESIDENCIA

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

POR TIEMPOS DE PURGA

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora? *25 DIAS BER DISEÑO*

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?
<i>DESINFENCIÓN Y DECLORACIÓN</i>
12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?
<i>CENTRÍFUGAS - ESPESAMIENTO - TANQUE DO</i>
13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?
<i>CLOVRUO FERRICO</i>
14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?
<i>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL - CASCO - GUANTES - BOTA CON CASQUILLO</i>

Conocimientos técnicos
1. Defina los siguientes términos:
a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):
<i>ONIDAD DE OXÍGENO PARA DEGRADAR LA MATERIA</i>
b) Demanda química de oxígeno (DQO):
<i>ALIMENTACIÓN DE BACTERIAS PARA REPRODUCIR</i>
c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

ORGÁNICO - SOLIDOS SUSPENDIDOS

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

ES LA CAPACIDAD Y TIEMPO QUE FLOYE EL AGUA EN UNO (AN) AÑO

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

ES LA MADUREZ QUE HAN EN EL REACTOR BIOLÓGICO

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

ES LA REPRODUCCIÓN DE VACUERAS Y HONGOS EN RB

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

6. Describa el proceso de desnitrificación.

(Three empty lines for writing)

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

(Three empty lines for writing)

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

(Three empty lines for writing)

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

(Three empty lines for writing)

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

(Three empty lines for writing)

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

(Three empty lines for writing)

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1.

(One empty line for writing)

2.

(One empty line for writing)

3.

(One empty line for writing)

4.

(One empty line for writing)

5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1.

2.

3.

4.

5.



FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

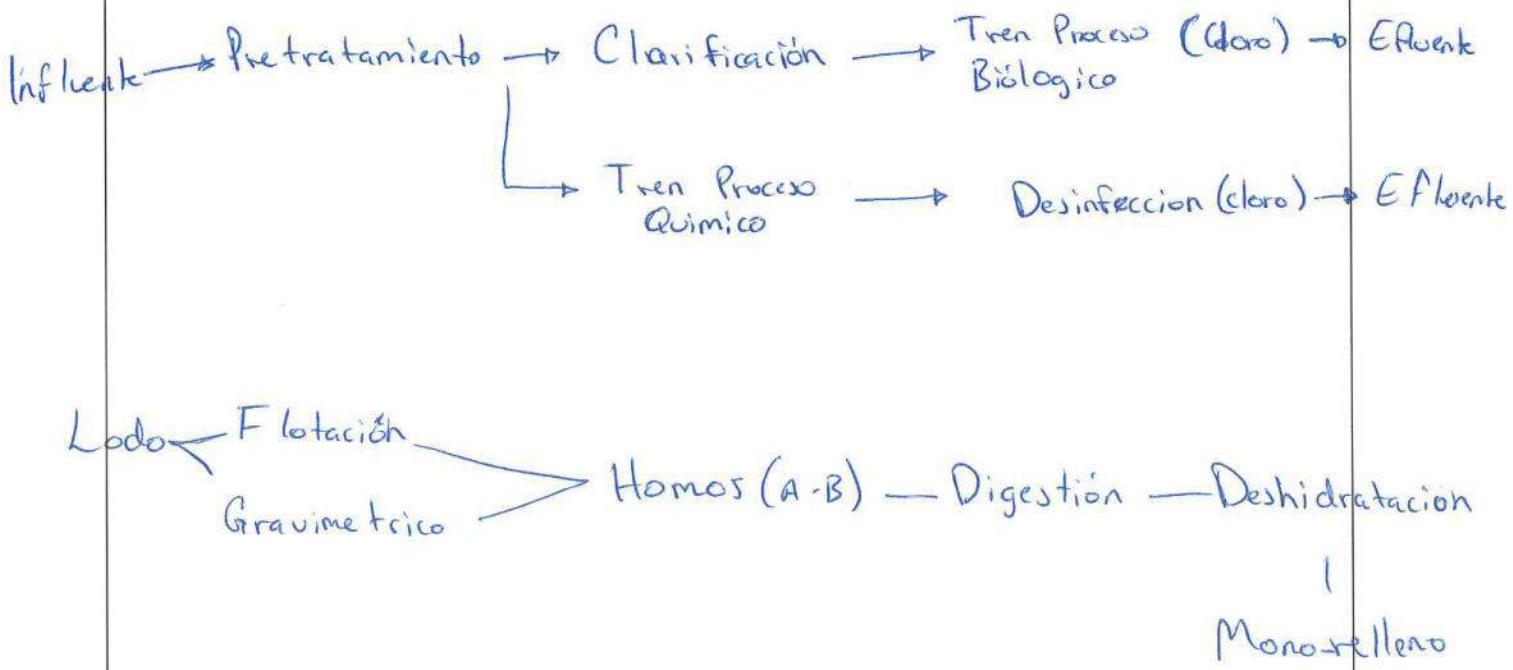
Datos generales			
Nombre del operador	<i>Bernabé Domínguez Aguilar</i>		
Puesto	<i>Opc. Pretratamiento</i>	Años de experiencia	<i>1</i>
Grado máximo de estudios	<i>T.S.U. Mantto. Industrial</i>		

Nombre de la PTAR			
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	<i>San Antonio - San José Km 6</i>	Colonia	<i>San Antonio</i>
Municipio	<i>Atotonilco de Tula</i>	Estado	<i>Hidalgo</i>

Conocimientos de la PTAR	
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	<i>50 m³/s</i>
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	<i>35 m³/s en estiaje y 42 m³/s en lluvia.</i>
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	
4.1 Tratamiento de agua	
1. Pretratamiento de agua donde se retiran basuras gruesas, arena y grasas.	
2. Un Tren de proceso convencional y un Tren de procesos químico en ambos se retira materia orgánica.	

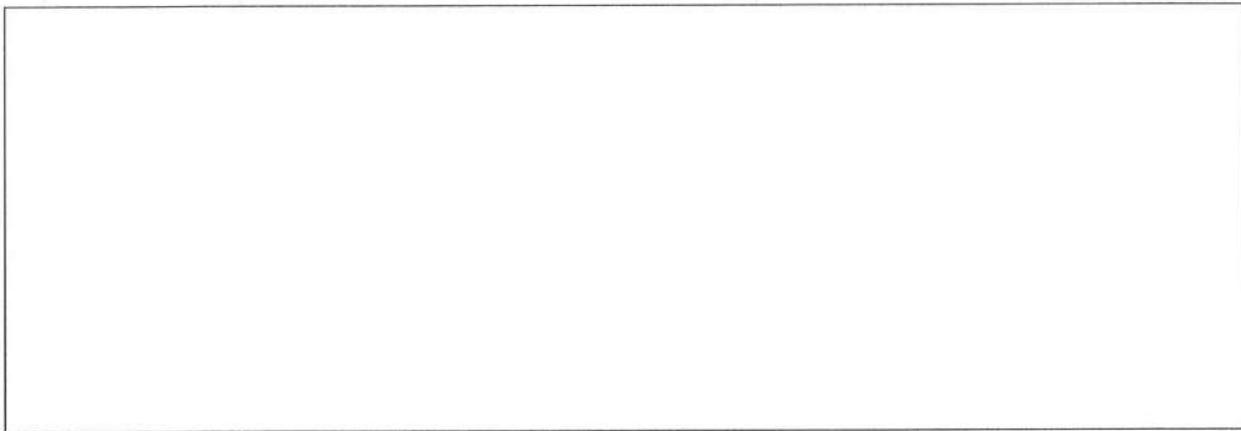
4.2 Tratamiento de lodos

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Monitoreo de equipos
- Dar el flujo que solicita J.T, ya sea con apertura de compuertas o ajuste de tainors.
- Reportar fallas en equipos y a su vez recibir los arreglos que entregue mantenimiento
- Mantener el area limpia.
- Desatascar equipos.
- Hacer status de equipos.



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	miligramos
kg	Kilogramos
L	Litro
m ³	Metro cúbico
d	dia
DBO	Demanda bioquímica de oxígeno
DQO	Demanda química de oxígeno
SST	Sólidos suspendidos totales
SSV	Sólidos suspendidos volátiles
NH ₃	Amónico
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno total
PT	Fosfato total
CT	Coliformes totales
CF	Coliformes fecales

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

Son las características que debe cumplir (físico-químicas)
de acuerdo a la norma.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

SST, SSV,

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

BBO.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Aerobio

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

SST, SSV, DO, Coliformes.

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en la que labora?

Flujo, recirculación,

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Depende de los SST

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

De acuerdo a la concentración de lodo.

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

TRM - 12 800 s.

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Separar la materia suspendida del agua tratada.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Desinfectar el agua tratada.

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Centrifugos

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

cationico

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

SCADA

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Cantidad de oxígeno que requieren las bacterias

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Cantidad de oxígeno para la oxidación de materia

órganica

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Tiempo que tarda el flujo en entrar y salir del proceso

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Tiempo medio que viven las bacterias

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

Relación que existe entre alimento para las bacterias y la cantidad de bacterias presentes en el reactor.

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Volumen de lodo o edad

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Reactor Biológico - Eliminar contaminantes orgánicos con ayuda de oxígeno.

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Digestión anaerobia - Proceso con ausencia de oxígeno.

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Oxidación biológica del amoníaco

6. Describa el proceso de desnitrificación.

Es la degradación de nitratos a nitrógeno.

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

La temperatura baja alenta el proceso biológico.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

Un pH desbalanceado daña a las bacterias.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Desestabiliza los procesos.

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Aumento en la materia orgánica.

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Es la relación de SST : y SSU

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Seguridad en espacios confinados
2. Trabajos en alturas
3. Brigada de búsqueda y rescate
4. Uso de extintores.
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Electricidad - Riesgos.
2. Capacitación en las áreas de la PTAR.
- 3.
- 4.
- 5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales

Nombre del operador	Edson Pablo Valdez Dominguez		
Puesto	Supervisor de Turno	Años de experiencia	6
Grado máximo de estudios	Ing. Industrial		

Nombre de la PTAR	PTAR Atotonilco		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	Km6 carretera San Jose San Antonio	Colonia	San Antonio
Municipio	Atotonilco	Estado	Hidalgo

Conocimientos de la PTAR

1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?

Tren de proceso convencional y proceso químico

2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?

42 m³/s

3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?

35 m³/s en estiaje 42 m³/s en lluvias

4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.

4.1 Tratamiento de agua

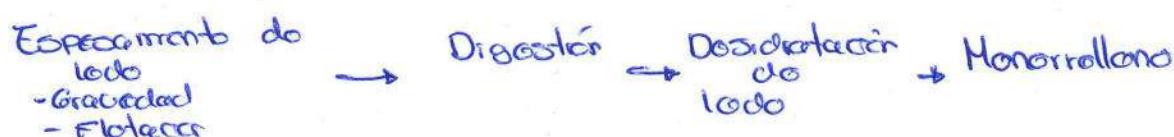
El tratamiento inicia en el área de pretratamiento, donde se retira los sólidos grandes al agua (basura) posteriormente pasan al desarenado /desengrasado de este manera se retira el arena que viene en el agua mediante unos ruedas succionando el fondo y llevando a clarificadores de arena donde el arena se desprendiendo del agua y el agua recorre el tránsito al vacío y en desarenadoras también mediante inyección de oxígeno hecho que las balsas de arena suben a la superficie y arrojan el arena/grasa que ha con el agua

despues pasa el agua a nuestros primarios clarificadores primario y secundario donde mondar agua para tratarlo en el TPQ o al tanque intermedio y de ahí va a su destino final pasando antes por tanque de contacto al dar

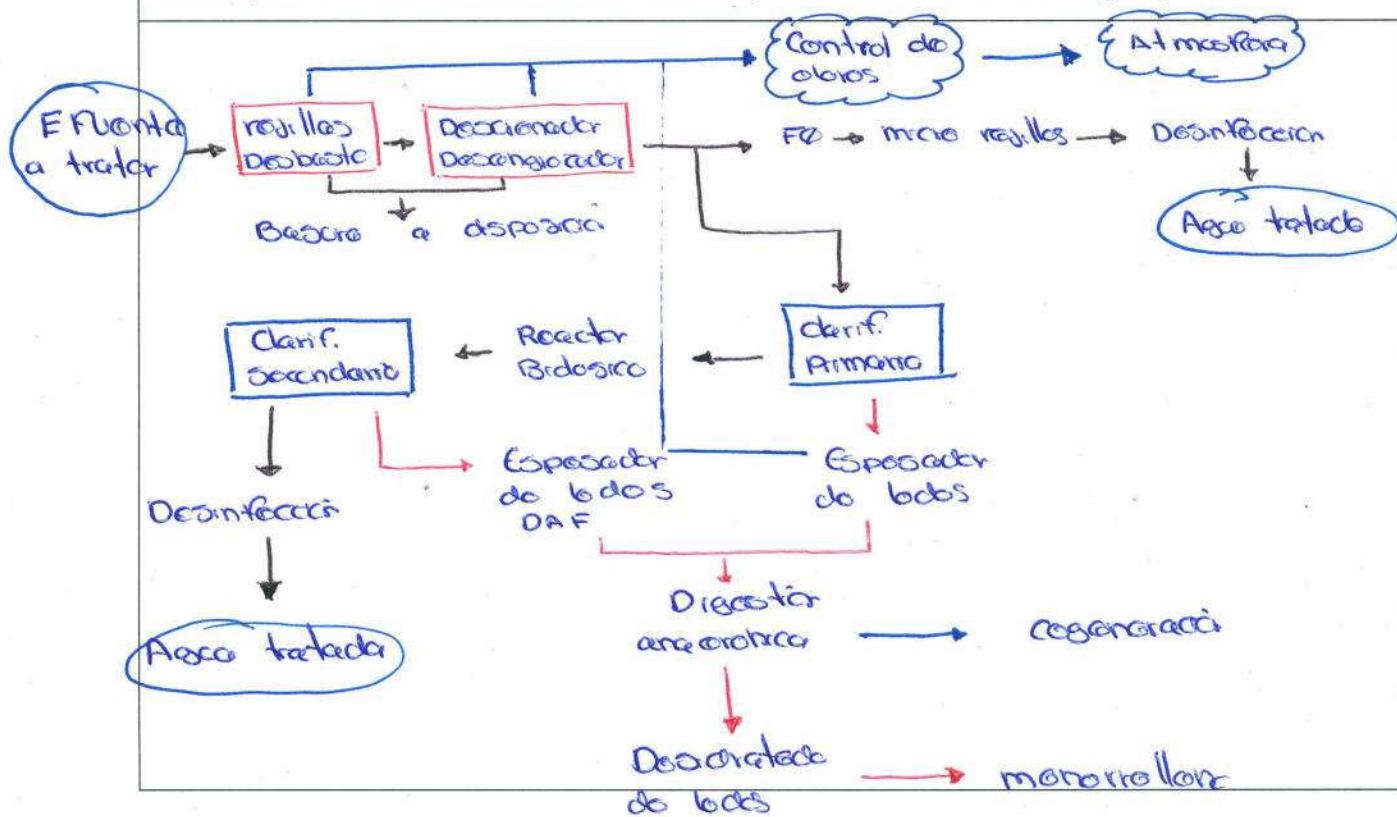
1. Preliminar → 2 clarificadores primarios → TPQ
→ Reactores biológicos] → Agua tratada

4.2 Tratamiento de lodos

El área de lodos empieza en el área de espesamiento por gravidad y por flotación, posteriormente se envia el lodo al área de digestión para precipitación de partículas y de ahí uno vez que pasa por su proceso se envia al área de deshidratación de lodo por medio de un decantador centrifugado para así dar paso al acercamiento de los sólidos a los cañones de desprendimiento del lodo.



5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- controlar la calidad y cantidad de la producción de agua tratada
- realizar reportes de operación de la planta de tratamiento
- realizar control de costos de operación en los reactivos con los que se trabaja dentro de la planta, control de las facturas
- Verificar condiciones de operación de equipos y seguimiento a mantenimiento
- coordinar las tareas del personal que se tiene a cargo
- Garantizar el óptimo cumplimiento de responsabilidades
- Tomar decisiones para el manejo del acceso a la planta
- Monitorear el correcto funcionamiento de los equipos mediante el sistema SCADA y así poder controlar el proceso.
- Analizar el cumplimiento de los mits duros
- Notificar y retroalimentar al personal para un mejor funcionamiento y así poder cumplir con los mits que se tienen



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	milígramo
kg	Kilogramo
L	Litro
m ³	metro cúbico
d	Día
DBO	Demanda Biológica de oxígeno
DQO	Demanda Química de oxígeno
SST	Sólidos Suspensos Totales
SSV	Sólidos Suspensos Volátiles
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno Total
PT	Fosfato total
CT	Coliformes totales
CF	Coliformes Fecales

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

que cumple con las características y este dentro de los parámetros de control

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Conductividad, turbidez, color, olor

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

DBO, DDO, sólidos suspendidos Volátiles

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes totales, coliformes fecales, Huevo Urdmton

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

Sólidos totales, coliformes fecales, totales, DBO, DDO

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

Sólidos suspendidos Totales, Grues, Acarts, Cloro residual, coliforme Fecales

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Tiempo de retención celular, la FM, sólidos en licor mezclado y
calidad del licor

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

FM, sólidos en el licor Mezclado

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

1-3 Horas

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Eliminar sólidos suspendidos por sedimentación

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Dosificar el cloro gás para eliminación de coliformes totales y fecales

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Decantador de centrifugado

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Polímero Cationico

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Sistema SCADA

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Cantidad de oxígeno que se necesita para la degradación de la materia orgánica

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Mide la cantidad de sustancias susceptibles de ser oxidadas por medios químicos que hay disueltas en una muestra líquida

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Son la cantidad de sólidos en suspensión que se inhiben
tras el proceso de nitrificación.

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Es el tiempo que una unidad de fluido permanece en
un reactor.

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Tiempo que tardan las bacterias en el reactor Biológico

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

Relación que hay entre lo comido, los organismos

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Cantidad de volumen que los sólidos ocupan después
de 30 min.

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Es un proceso donde los microorganismos requieren de oxígeno
para degradar la materia (Reactor Biológico)

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Es un proceso donde los microorganismos no requieren de oxígeno
para degradar la materia (Digestor)

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Es la oxidación biológica de amonio con oxígeno para dar nitrato
seguida por la oxidación de los nitratos a nitratos

6. Describa el proceso de desnitrificación.

Es la transformación de los nitratos a nitrógeno gaseoso con ausencia de oxígeno

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Infuye en gran parte de los parámetros, tales como la actividad del fango, la producción de lodos

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

El pH es fundamental para el desarrollo de ciertos organismos

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Aumenta la demanda de oxígeno

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Que la materia orgánica ha aumentado y se requiere de más oxígeno para que los microorganismos lo degraden

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Por medio de la remoción de BOD₅, COD_{Cr}, sulfuros fétidos, totales

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Primarios Acuáticos
2. Trabajos en caliente
3. Riesgos eléctricos
4. Espacios confinados
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. *Liderazgo y manejo del personal*
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	Erica Tapia Camargo.		
Puesto	Operador de Procesos	Años de experiencia	10.
Grado máximo de estudios	Iug. Agroindustrial.		

Planta Tratadora de Aguas Residuales Atotonilco.

Nombre de la PTAR	Consorcio operador de Atotonilco S.A. de C.V.		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	San Antonio - San José Km. 6.	Colonia	San Antonio.
Municipio	Atotonilco.	Estado	Hidalgo.

Conocimientos de la PTAR

1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?

TPC "Tren de procesos convencional".

TPQ "Tren de proceso químico".

2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?

42 m³/s.

3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?

35 m³/s.

4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.

4.1 Tratamiento de agua Tiene como objetivo remover de la corriente ó. influente ptar, la basura, sólidos gruesos ó pesados, arena, orgánico y eliminación de grasa y aceites. esta compuesta:

- Obra de toma
- Obra protección

* Pretratamiento A-100.

* Pretratamiento P-100. * TPC Tron de proceso Convencional.

- Rejas d' desbaste.
- Rejas gruesas y finas.
- Desarenadores
- Desengrasado.

4.2 Tratamiento de lodos

- Se encarga de la degradación biológica de la materia que contiene el agua residual.
- CP-201.. 218 Clarificación primaria.
 - Bombeo de agua cruda.
 - tratamiento Biológico RB-301..329.
 - Clarificación Secundaria.
 - Desinfección.

* TPQ Tron de proceso químico.

- Línea 1...5.
- Coagulación (Adición Cloruro ferroso, clorhidrato).
- Floculación. (Adición de polímero aniónico).
- Sedimentación ADL.
- Desinfección.

Proceso que se encarga de tamizar, espesar, estabilizar y deshidratar los lodos provenientes de la clarificación primaria, tratamiento, biológico y TPQ., obteniendo la generación de Biogás.

Lodo primario.
↓ envia.

Área 700.

Proceso de espesamiento por Gravedad.

Lodo Secundario
↓

Área 750.

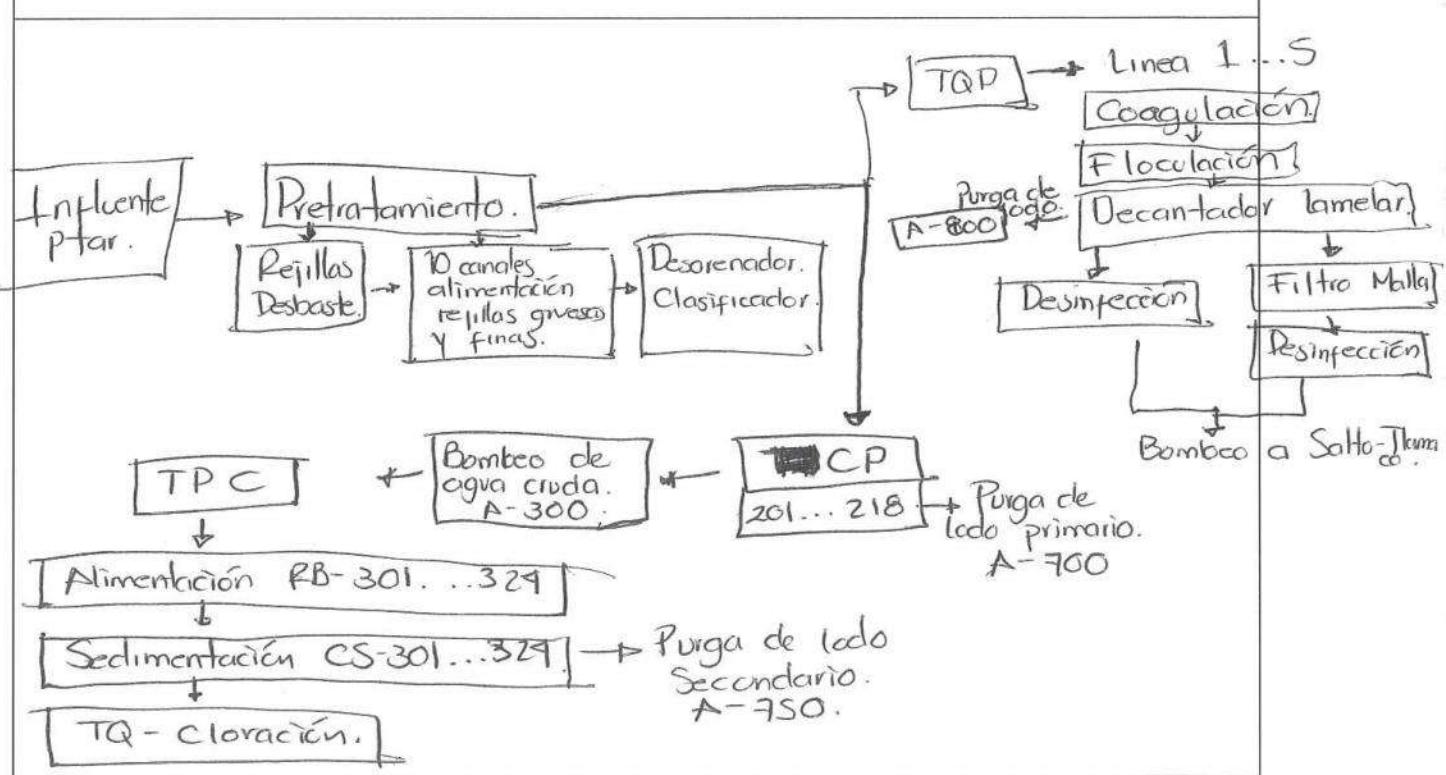
Espesamiento por Flotación

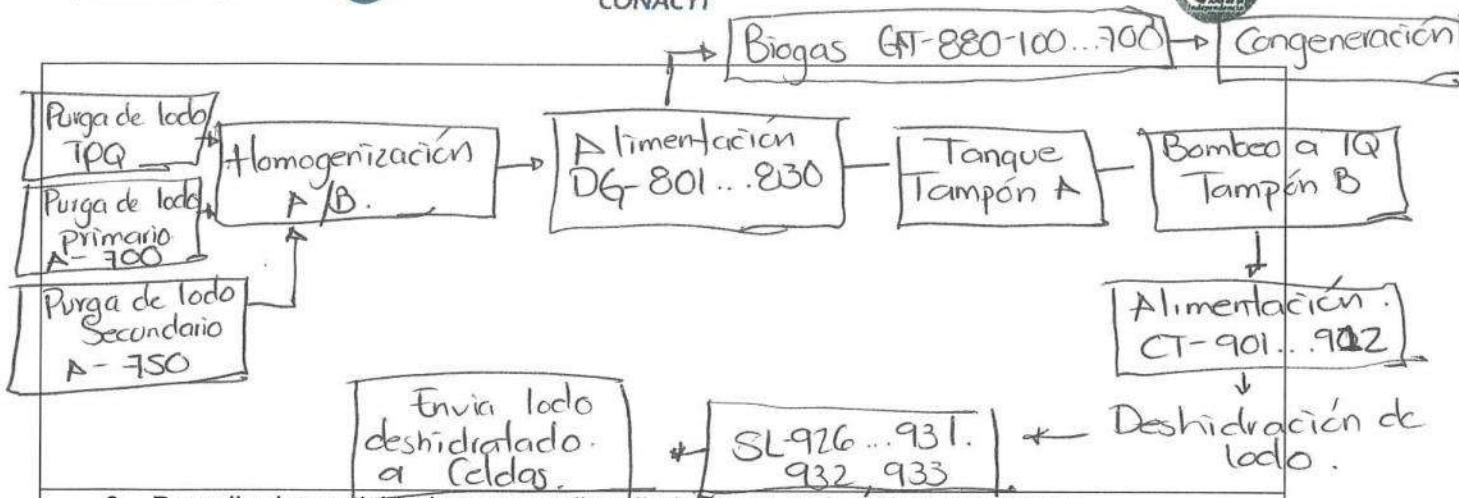
TPQ.
↓

Área 800

Homogenización.

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.





6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Revisión de área y equipos.
- Llenado de check list.
- Toma de muestra con laboratorio ABC.
- Monitoreo de CT y ajuste de parámetros.
- Arranque y paro de equipos.
- Preparación de polímero.
- Limpieza de área.
- Monitoreo de TQ. (Tampón B) Nivel y alimentación de maquinas.
- Toma de totalizadores. y barómetros.
- Toma de muestra laboratorio interno.
- Monitoreo constante de equipos y área.
- Liberar equipos a mantenimiento eléctrico y mecánico. (Aplicación LOTO en equipos).
- Llenado de bitácora.



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	Milígramo.
kg	Kilogramo.
L	Litro.
m³	Metros cúbicos.
d	Días.
DBO	Demandada Bioquímica de Oxígeno.
DQO	Demandada Química de Oxígeno.
SST	Sólidos Suspensos Totales.
SSV	Sólidos Suspensos Volátiles.
NH ₃	Amoniaco.
NO ₃	Nitrato.
NT	Nitrógeno Total.
PT	Fosforo total.
CT	Coliformes Totales
CF	Coliformes fecales.

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua? *Término usado para describir.*

las características químicas, físicas y biológicas del agua. Depende principalmente del uso que se le va a dar.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

- Materia en suspensión,
- Materia sedimentable,
- Materia coloidal
- Materia disuelta.
- Olor, temperatura, Densidad, color y turbiedad.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

- Materia orgánica, compuestos orgánicos, DBO, DQO,
- Materia inorgánica.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

- Coliformes totales,
- Huevos de helminto, Cl₂,
- Coliformes fecales.

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

• Temperatura, pH, DBO, DQO, Cloro residual, S. Sedimentables, Alcalinidad, turbidez, SST, SSV, Nitrogeno total.

• Grasas y aceite, coliformes fecales, huevos helminto, PT, Sulfato.

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

- Flujo de entrada
- Cloro.
- Solidos Sedimentables.
- Dosisificación de reactivos
- Camas de lodos CS.
- Puros.
- Tiempos de purga, CP, ADL, CS.

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora? El exceso de lodo se elimina del sistema siendo bombeado directamente al fondo del clarificador, de la misma línea de recirculación y es controlada.

Se controla principal, la relación F/M (proporción de alimentos/microorganismos) CRT (Tiempo de residencia celular) y el flujo (flujo de lodos activados).

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Recirculando el 70% de flujo de los lodos activados.

Presentes en Licor Mezclado de Reactor Biológico.

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

Estoque

lluvia.

3.1 horas.

2.6 horas.

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Foto diseñado para eliminar sólidos suspendidos por sedimentación.
facilita la sedimentación al reducir la turbulencia y velocidad
de la corriente.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Desinfección de agua.

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Centrifugas "CT" ET-901...912.

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Polímero cationico. (Estiaje) 9190. Baja carga.
(lluvia) 9680. Alta carga.

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

scada, bombas, Centrifugas, Equipos paquete de preparación

Polímero,

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): Estimación de la cantidad de oxígeno que requiere una población microbiana para oxidar la materia orgánica en el agua residual, durante un período de 5 días.

b) Demanda química de oxígeno (DQO): Parámetro que mide la cantidad de sustancias susceptible de ser oxidada.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV): Son las características gaseosas. Son aquellos sólidos constituidos por sólidos.

Sedimentables, Solidas en suspensión, y sólidos coloidiales, capaces de volatizarse, por efecto de calcinación (550°C).

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH): Es el tiempo que fluye ó fluido.

Permanece en un tanque; Fórmula $\text{TRH} = \frac{\text{Volumen}}{\text{caudal}} = \frac{V}{Q}$

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC): Es el tiempo promedio que.

Permanece en el sistema las partículas sólidas y/o lodos activados.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M): La relación comida / Microorganismos.

se define como la tasa de DBO o DQO aplicada por unidad de volumen al licor mezclado.

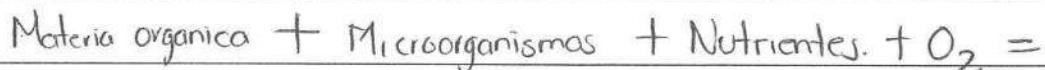
g) Índice volumétrico de lodos (IVL): Es un indicador de las características de sedimentabilidad del lodo producida en el tratamiento.

$$\text{IVL} = \frac{\text{S.S.}}{\text{SST}} \times 1000$$

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo. la eliminación de los contaminantes orgánicos por su transformación en biomasa bacteriana con la ayuda de oxígeno. (ej. Reactores Biológicos)

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo. Consiste en un proceso realizado por grupo bacterianos específicos que en ausencia de oxígeno transforman la materia orgánica en una mezcla de gases. (DG-801... 830).

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



Productos finales + Nuevos microorganismos + Energía.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Eliminación de nitrógeno en aguas residuales.

6. Describa el proceso de desnitrificación. Transformación de nitratos a.

nitrogeno gas, en ausencia de oxígeno.

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico? Influye en la actividad del fango, la producción de lodo, desarrollo microbiano, inhibiendo el proceso de depuración biológica.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

pH 5.0 - 10 bacterias pueden sobrevivir pero no se reproducen.
pH 6.5 - 8.5 Crecimiento bacteriano.

pH < 6.5 Crecimiento de hongos. (baja eficiencia de eliminación de DBO y problemas de sedimentación).

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Desestabilización de proceso; aumento de carga orgánica.

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados? Crecimiento de bacterias filamentosas.

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

$$E = (S_0 - S) / S_0 \times 100.$$

E = Eficiencia de remoción de un sistema.

S = Carga contaminante de salida (mg DQO, DBOs o SST / l).

S₀ = Carga contaminante de entrada (mg DQO, DBOs ó SST/l).

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Agente transformador COA.

2. Operación de centrífugas.

3.

4.

5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Limpieza de Biogás.
2. Principios Eléctricos.
3. Proceso de cloración.
4. Seguridad.
5. scada.



FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	<i>Jairo Vite Guillermo</i>		
Puesto	<i>Esp. de Turno</i>	Años de experiencia	<i>4</i>
Grado máximo de estudios	<i>Ingeniería</i>		

Nombre de la PTAR	<i>PTAR Atotonilco</i>		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	<i>Km 6 San Antonio - San José Acaculco</i>	Colonia	<i>San José Acaculco</i>
Municipio	<i>Atotonilco de Tula</i>	Estado	<i>Hidalgo</i>

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	<i>Proceso biológico y Proceso Físico Químico</i>		
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	<i>50 m³ maximo 42 lluvia 35 estaje</i>		
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	<i>42 m³ lluvias 35 m³ estaje</i>		
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	<p>4.1 Tratamiento de agua <i>El agua residual entra en el área de pretratamiento para quitar de desbaste las rejillas gruesas y finas después sigue a desarenar y clasificadores de arena, después el agua recorre a clarificadores primarios donde se alimenta a los reactores biológicos, de igual manera en el canal de reporta se alimenta a el tren de proceso físico Químico, ambos tratamientos vertean agua al canal Salto-Tlaxcalco</i></p>		

4.2 Tratamiento de lodos

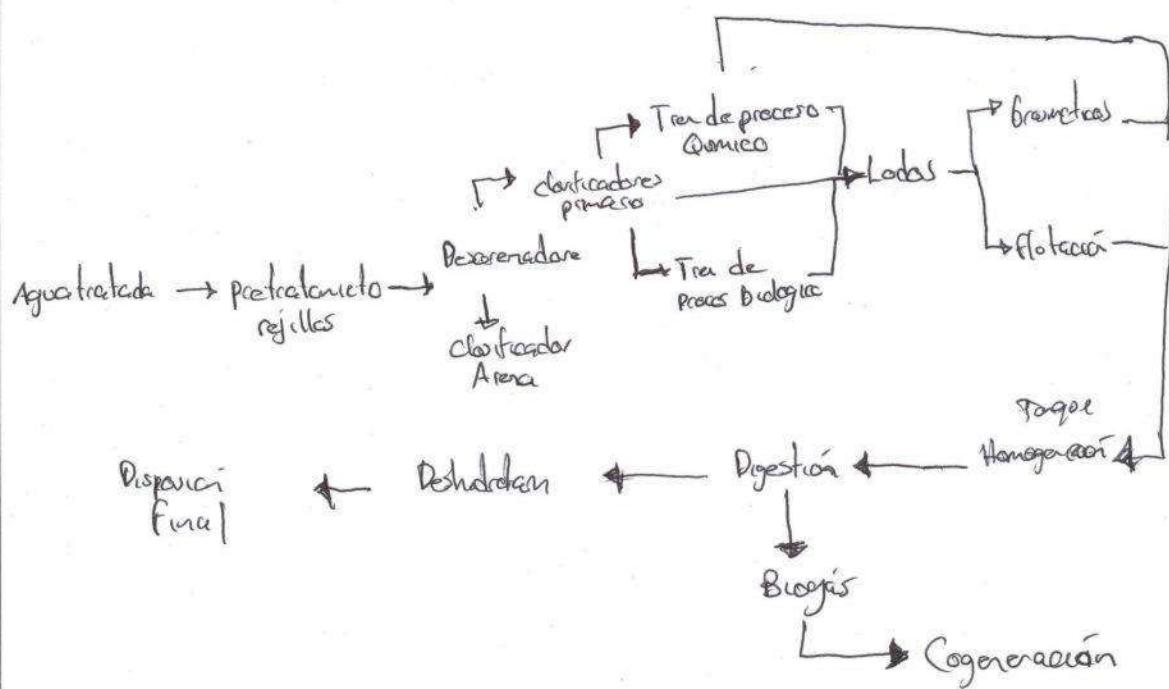
Los lodos pargados de los clarificadores primario llegan a espesamiento por gravedad

Los lodos pargados de los reactores biológicos llegan a espesamiento por flotación

Los lodos obturados de el proceso químico llega a los tanques de homogeneización

Los lodos pasan por tanto de gravimétrico y flotación, proceso químico
llegan tanques de homogeneización para posteriormente alimentar ese lodo a los
digestores, el lodo digerido es deportado en tanques pero posteriormente se lleva a
la centrifugadora donde se deshidrata, el lodo deshidratado es llevado a
celdas de disposición final

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Mantenimiento de programas SCADA
- Ajustes de parámetros de procesos
- Se tiene a mano personal
- Se dirige operación de la planta
- Se responsabiliza de la operación de la planta
- Se monitorean seguridad y operación
- Se coordinan autoridades
- Se delega actividad a trabajadores

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	miligramos
kg	kilogramos
L	Litros
m ³	metros cúbicos
d	dia
DBO	demanda biológica de oxígeno
DQO	demanda Química de Oxígeno
SST	sólidos suspendidos Totales
SSV	sólidos suspendidos Volátiles
NH ₃	Ammonio
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrógeno total
PT	Fósforo total
CT	Coliforme total
CF	Coliforme fecal

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

Quiere decir que el agua cuenta con las características químicas, físicas y biológicas de acuerdo a los parámetros solicitados

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Color, olor, Temperatura, densidad, salubridad seductible, matrícula de turbiedad.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

Materias orgánicas, Materias inorgánicas, pH, Oxígeno disuelto, DBO, DQO, coliforme fecal, coliformes *Notilogic Americana*, fosfato total

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

coliformes totales, presencia de algas, protozoos, *E. coli*.

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

coliformes, cloro, SST, SSU, oxígeno, metales, DBO, DQO, FTM, iUL, TRC, conductividad, pH

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

flujos, DBO, DQO, SSU, SST, concentraciones, cloro, Temperatura, purgas

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

mediante medidor de caída en escáner, medidor de ss, SSUL, mediante centrifugación

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Medidor medidor de caídas en escáner, Oxígeno en RB, ss

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

2.6 - 3.1 horas

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

hacer la separación de las fases una densa y otra menor densa
separada entre agua y lodo

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

prepara la dosis de cloro al agua durante un tiempo determinado
para la eliminación de coliformes

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Centrifugado

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Catiónico

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Un video programa SCADA donde esta programada la operación
de la planta

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Cantidad de oxígeno que consumen las bacterias durante la
degradación de materias orgánicas.

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

La cantidad de oxígeno consumida en el proceso de degradación

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Cantidad de sólido que se volatiliza en el proceso de cloración

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Es la relación entre volumen y caudal, y es el tiempo que tarda a entrar un flujo y salir

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Tiempo que tarda la bacteria dentro del reactor biológico y es la división de peso sólido en tanque aereado / Peso sólido clorado dióxido de carbono

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

es la razón de alimento a relación a la cantidad de microorganismos existentes permite determinar si es recorrido largo o corto para nutrirlos

en equilibrio con el tanque

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

es el volumen de los lodos y establece la sedimentabilidad

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Proceso en el que las bacterias necesitan oxígeno para la degradación
un ejemplo es el reactor aerobio

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Proceso en el cual no se necesita oxígeno para la degradación

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

es la eliminación de ~~oxigeno~~ nitrógeno exceso residual

6. Describa el proceso de desnitrificación.

es la eliminación del nitrógeno donde el nitrato es reducido a nitrógeno y se convierte en nitrógeno gaseoso

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

hace lento el proceso de degradación de materia orgánica y puede elevar parte de los bacterias o rebasar el límite de temperatura

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

la acidez o basicidad de agua puede dañar a las bacterias

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

puede reducir la población de bacterias y bajar la calidad del agua

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

presencia de algas en el proceso y que consume el oxígeno

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

mediante la relación de sólido suspendido volátil y sólido suspendido total

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Primeros Auxilios
2. Trabajos en altura
3. Trabajos en caliente
4. Espacio Confinado
5. Riesgo eléctrico

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Digestión
2. Cogeneración
- 3.
- 4.
- 5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

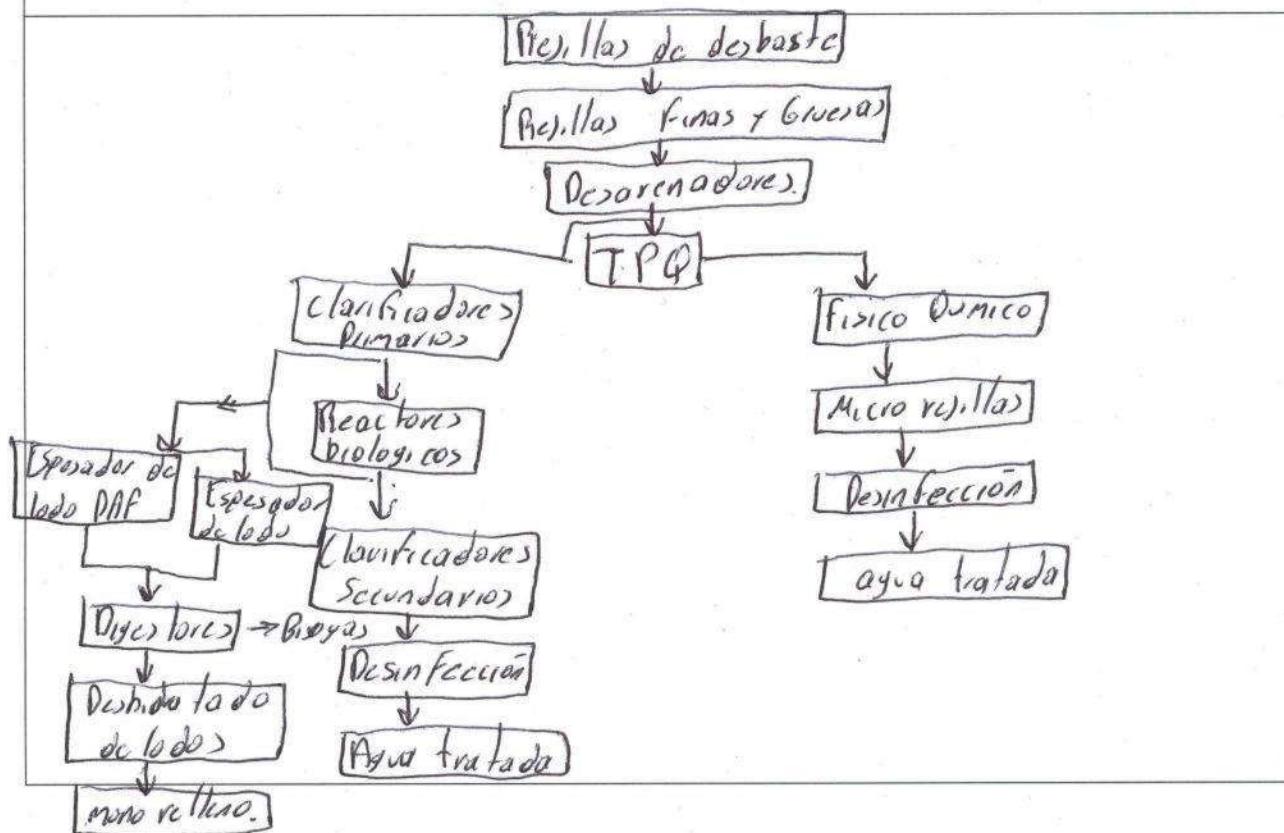
Datos generales			
Nombre del operador	Jesús Pedraza Palacios.		
Puesto	Operador TPO y TPC	Años de experiencia	7 años
Grado máximo de estudios	Preparatoria		

Nombre de la PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	carretera Km 6 - San Antonio - San José.	Colonia	San Antonio.
Municipio	Atotonilco	Estado	Hidalgo

Conocimientos de la PTAR	
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	TPL - Tren de proceso convencional - TPO - Tren de proceso Químico.
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	50 m ³ /s
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	35 m ³ /s - 42 m ³ /s
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	4.1 Tratamiento de agua → canal de alimentación - contacto con cloro líquido y clorhidrato de aluminio → cámara de coagulación → cámara de flotación → Decantador lamelar → filtro malla (fis) → laberinto de cloro. → el frente

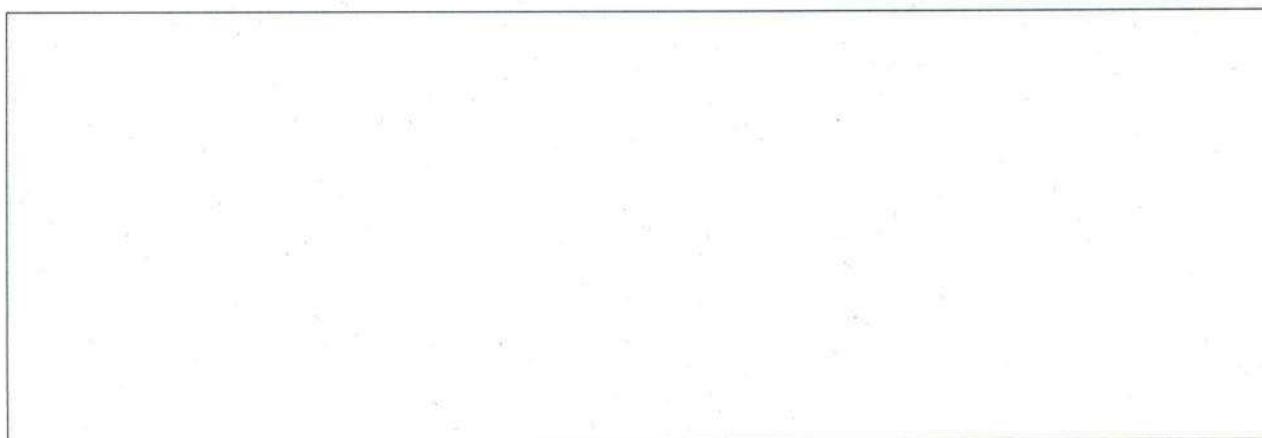
4.2 Tratamiento de lodos → espesadores gravimétricos → espesadores por flotación → Digestores → centrifugas → monovoltinio.

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Monitorear equipos de arca 200 - BP's - hidroulicos - rastas
- Monitorear bombas sumergibles de TQ - 219 - TQ - 226.
- Monitorear equipos de arca 250 - BTO's - Agitadores
- Monitorear SST
- Monitorear cloro.
- Monitorear equipos de preparación de polímero.
- Ajustar aforos de cloruro ferroso y clorhidroxido de aluminio
- Monitorear trabajos de mantenimiento.
- Tomar muestras para laboratorio interno,
- Tomar muestras con laboratorio externo.
- Revisar la calidad del agua.
- Tomar consumos de productos (Polímero - cloruro ferroso - clorhidroxido de aluminio).



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	milígramo
kg	Kilogramo
L	litros
m ³	metro cúbico
d	Días
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
SST	Sólidos Suspensos Totales
SSV	Sólidos Suspensos Volátiles.
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno
PT	fósforo total.
CT	Tiempo de contacto) coliformes totales
CF	Coliformes fecales.

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua? *Describir las características químico-físicas-*

biológicos del agua.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Temperatura - Turbidez - color - olor - pH

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

DBO, fosforo total - amonio - zinc - DBO - cloro - Metabols.

Acetos y grasas - Nitrogeno.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes totales - coliformes fecales - Huevos de Helminto.

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

Temperatura - pH - SST - DBO - DOD - SSU - Nitrogeno total - sulfatos.

Fosforo total - grasas y Aceites - sulfuros - coliformes fecales.

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

Influyente - Descargas y desechos - SST - SSU - sólidos sedimentables.

Materiales pesados - fosforo total - coliformes fecales - grasas y Aceites.

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Se realiza por la edad de lodo o por tiempo de retención

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Se controla de manera continua y por tiempo de recirculación celular

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

25 días

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador? Depositar en el fondo materno sólido (lodo) proveniente de un reactor biológico.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Desinfectar el agua.

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Centrifugas

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Polímero cationico

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Scada o computadora

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

cantidad de oxígeno que requiere una población microbiana
para degradar la materia orgánica

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Sustancias orgánicas e inorgánicas capaz de degradarse
mediante un oxidante.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV): Determina la cantidad de material
orgánico presente en el agua residual.

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

es el tiempo en que el agua permanece en un tanque y tarda en salir del mismo.

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

es el peso de los sólidos en suspensión, y velocidad del lodo que permanecerá en el sistema.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

El crecimiento de bacterias depende de la cantidad de carbono para los microorganismos

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

es un indicador de las características de sedimento de lodo producido.

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Sistema de oxígeno mediante micro burbuja obtenido por un soplador.

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

(Sistema) es la conversión de materia orgánica a metano
Digestores

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

Un proceso el cual ciertas bacterias pueden oxidar materia y transmitir electrones generados a una superficie conductora.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

es el exceso de oxígeno en un RBD el cual genera espuma blanca.

6. Describa el proceso de desnitrificación.

consiste en la transformación de nitrato a nitrógeno gaseoso por ausencia de oxígeno

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Afecta en la actividad microbiana, la sedimentación de lodo

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

Actividad microbiana en el proceso de nitrificación y desnitrificación

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

falta de estanqueo en los procesos.

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

falta de materia orgánica (lodo) o problemas con el sistema de oxígeno.

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Curso (continúa) utilizar un extintor.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Conocer sobre otros proceso de tratamiento.
2. La disposición de todos que es lo que hacen con ello.
3. La función de etapas de un digestor.
- 4.
- 5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	<i>Jesús Roberto Rosendo Soto</i>		
Puesto <i>Operador Pre-Tratamiento</i>	Años de experiencia <i>3 MESES.</i>		
Grado máximo de estudios <i>Carrera trunca. Ing Química</i>			

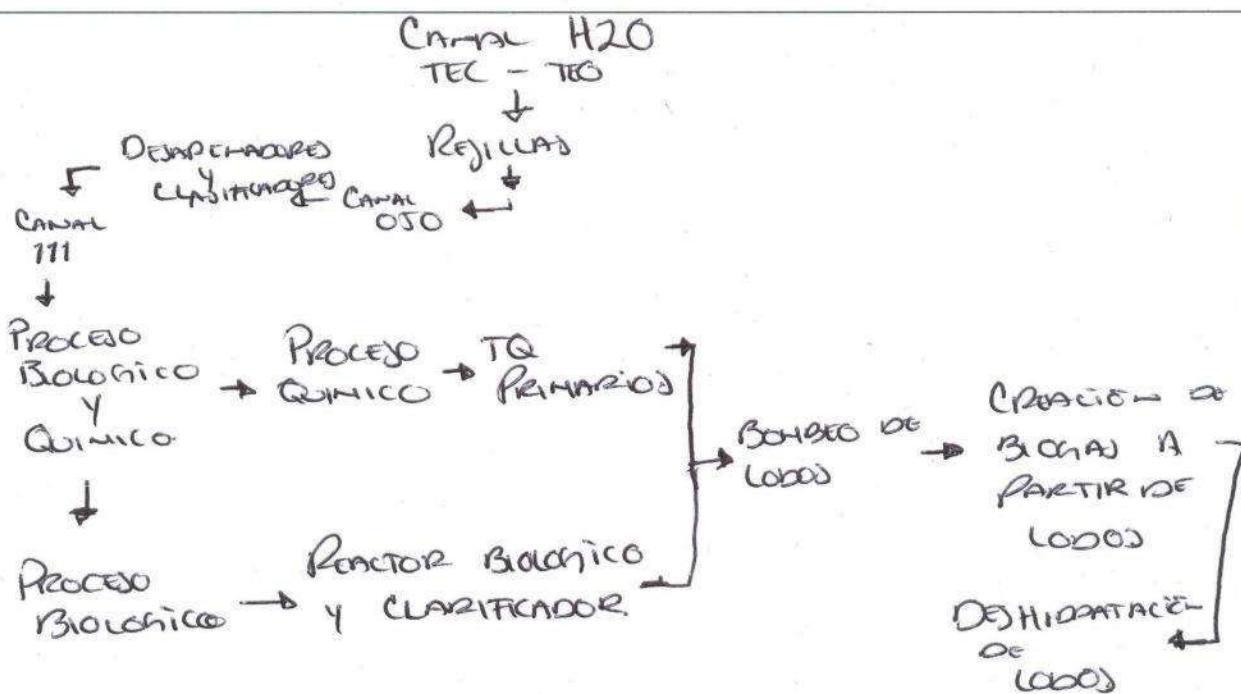
Nombre de la PTAR	<i>Planta Tratadora de Aguas Residuales Atotonilco</i>		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	<i>San José-San Antonio Km 6</i>	Colonia	<i>San Antonio</i>
Municipio	<i>Atotonilco</i>	Estado	<i>Hidalgo</i>

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	<i>TRATAMIENTO PROCESO QUÍMICO</i>		
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	<i>50 m³/s</i>		
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	<i>ESTIARTE 32 m³/s - 35 m³/s LLUVIA 42 m³/s</i>		
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	<p>4.1 Tratamiento de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> - Llegada de H₂O en área de rejillas, Desarenadores y Clasificadores - Se envía el H₂O a TAC y TPA Para recibir proceso biológico o Químico para la extracción de lodo y retornar agua tratada al canal - Se envía el lodo extraído al área 700 y 750. 		

4.2 Tratamiento de lodos

- Recepción de lodos en área 700 y 750 proviniente de TEC y TPQ
- Extracción de agua mediante t_q gravimétricos
- Envío de lodo al homo A y B del área 800
- Bombeo de lodo del área 800 mediante BTO y BCT a Digestores
- Recirculación del lodo en digestora con ayuda de intercambiadores de calor para la creación de Biogas
- Envío de lodo al área 900 para deshidratación

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- MONITOREO DE EQUIPOS
- MONITOREO DE DESCARGAS DE BASURA SOLIDA
- MUESTREO DE SOLIDOS Y SEDIMENTALES
- ANALISIS DE SOLIDOS SUSPENIDOS TOTALES
- ANALISIS SOLIDOS SUSPENIDOS VOLATILES
- LIMPIEZA DE AREA DE TRABAJO.



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	Miligramo
kg	Kilogramo
L	Litro
m ³	Metro cúbico
d	Densidad
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
SST	Sólidos Suspensos Totales
SSV	Sólidos Suspensos Volátiles
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno Total
PT	Fosforo Total
CT	Coliformes Totales
CF	Coliformes Fecales

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

(Cumplir con parámetros y requerimientos establecidos)

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Transparencia, Temperatura, color, olor, sabor, pH

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

Sólidos, Alcalinidad, Dureza

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Patógenos
Demanda biológica y bioquímica de oxígeno

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

Físicos, Químicos

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

DBO, DO, Sólidos y Cloro

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Se toma muestras de sólidos y se analizan

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

3:15 hrs.

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Extraer el lodo o arena.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

reducción de coliformes y desinfectar.

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Turbinas con ayuda de polímeros

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Flotón y cationico.

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Medidor de sonido, medidor pH, medidor
temperatura, jarra, check list

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Cantidad de oxígeno requerido para las bacterias

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Cantidad de oxígeno requerido para la oxidación.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Cantidad de sólidos que se encuentran

Suspendidos

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

relación de Volumen entre tanque cañón.

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

relación de volumen del todo que permanece en el clarificador secundario.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Organismo o sistema que se desarrolla en la presencia de oxígeno, ejem. las bacterias del reactor biológico

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Organismo que se desarrolla en la falta de oxígeno ejem. la creación de biogás en digestores

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

el amoniaco oxida al nitrito y el nitrito al nitrato

6. Describa el proceso de desnitrificación.

El nitrato pasa a nitrógeno gas.

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Afecta directamente a las bacterias.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

repercute en el proceso de nitrificación.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Baja la calidad del acceso.

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Baja la velocidad de reacción de las bacterias.

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Con muy buena eficiencia.

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1.

2.

3.

4.

5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1.

2.

3.

4.

5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	<i>José da Jesús López Barnal</i>		
Puesto	<i>Operador</i>	Años de experiencia	<i>3</i>
Grado máximo de estudios	<i>Ingeniería Química</i>		

Nombre de la PTAR	<i>Planta Tratadora de Aguas Residuales del Valle</i>		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	<i>Rm 6. Carr. San Antonio - José</i>	Colonia	<i>Ejido conchos</i>
Municipio	<i>Atotonilco de Toluca</i>	Estado	<i>Hidalgo</i>

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	<i>físicoquímico, físico y microbiológico</i>		
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	<i>40 m³/s a un máximo de 50 m³/s</i>		
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	<i>35 m³/s</i>		
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	<p>4.1 Tratamiento de agua</p> <p>El agua residual entra por un proceso de dos bocaneras grueso y fino, donde se retira toda la basura, posteriormente llega a un desorvillador al cual retira arena y tierra así como materia orgánica pequeña, al finalizar el agua es dividida en 2 flujos. 1. Tratamiento físicoquímico: Durante este proceso se le agregan agentes coagulantes y</p>		

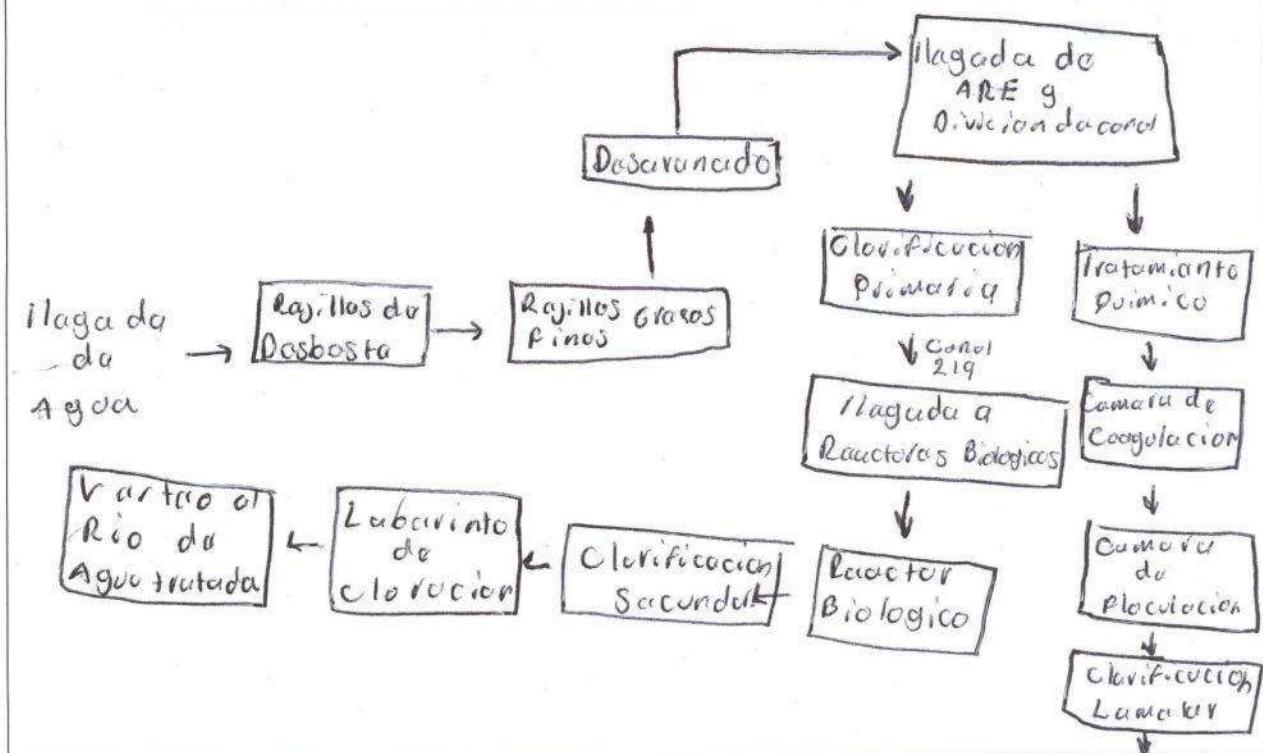
flocculantes que servirán para fijarlos por gravedad los particulados residuales, para que sea clorada y volatilizada su calidad.

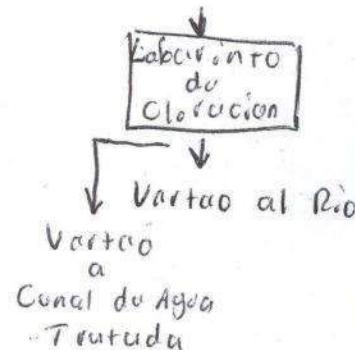
2- Tratamiento Biológico: El flujo del agua al ser dividido pasará a clorofícales primarios, donde se separa por gravedad todo orgánico que avanza, para pasar a Reactores Biológicos, donde la materia orgánica contaminante será degradada por bacterias y después de ser degradada al agua será clorada hasta ser volatilizada.

4.2 Tratamiento de lodos

- Los lodos primarios son aquellos que se obtienen de los procesos de clarificación primaria y tratamiento químico, estos irán directamente a los biodigestores.
- Los lodos secundarios, son el resultado de la clarificación secundaria producto de la degradación por materia orgánica bacteriana, después serán concentrados por medio de flotación y dewatering para posteriormente ir a los biodigestores.
- La digestión de lodos se realiza mediante un sistema mesófilico para producción de biogás, al ser digerido el lodo es enviado a deshidratado por medio de tanques, los depósitos designados para su proceso final de deshidratado.

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.

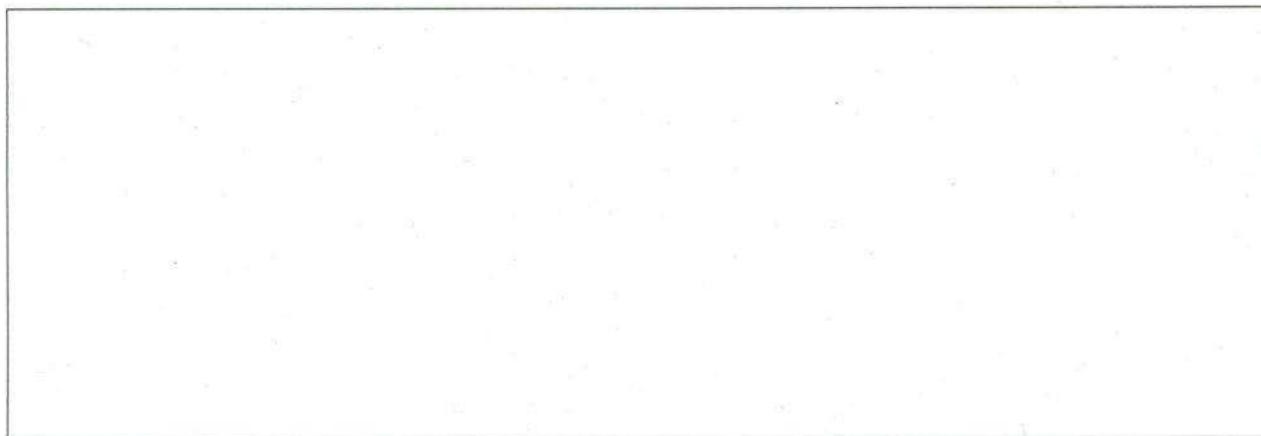




6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

Tratamiento de lodos:

- Monitoreo y operación de Bombas, intercambiadores, Tamices, mazcladoras etc.
- Monitoreo y Ajustes a alimentación de lodos
- Verificación y ajustes para concentrar el lodo
- Chaqueo de biogás y generación de ésta
- Monitoreo de Biodegradadoras, temperatura, presión, alimentación y recirculación
- Ajustes a Tiempo de Recidencia de lodo
- Limpieza de Intercambiadores
- Purga y desagua de Bombas de Recirculación



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	Miligramo
kg	Kilogramo
L	Litros
m ³	Metro cúbico
d	
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
SST	Sólidos Suspensos Totales
SSV	Sólidos Suspensos Volátiles
NH ₃	Amoníaco
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrato Total
PT	Fosfato Total
CT	Cloro Total
CF	Fluoruro Total

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

parámetros establecidos por los nomes oficiales para sus distintos usos.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Color, color, Temperatura, densidad, SST, SSV, grasas, aceites

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

Nitrogeno Ammoniacal, cloro total, pH, conductividad, BOD

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes totales, niveles de Halcón, DO

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

BOD, DO, SST, SSV, grasas, aceites, Nitrogeno Ammoniacal, cloro total

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

Calidad del Agua al Salir, concentración de Nitrogeno

ammoniacal, DO, DO, Basura y arena de Negada, concentración de lodo

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

por Tiempo de Residencia

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

por medio de Temperatura, Aparato de bombas y Tiempo de residencia

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

2.5 días

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Rutinas por gravedad las partículas suspendidas

mas densas en el Agua

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Dosificar cloro en cantidades controladas para

desinfectar y eliminar bacterias, según los parámetros

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Se realiza un deshidratado por medio de centrifugado

hasta llegar al punto de deshidratado según las normas

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Se opera desde el sistema SCADA, pero también

individual con CCM o botones en campo

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Oxígeno requerido para degradar la materia orgánica

del Agua

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Cantidad de sustancias que puedan ser oxidadas

dissueltas en el Agua

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Cantidad de sólidos que se encuentran en suspensión que son volatilizados al ser deshidratados

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Tiempo al cual pasa el agua en algún equipo o lugar

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Tiempo que pasa la materia celular o biológica en un reactor de lodos activados antes de ser purgados

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

Cantidad de alimento con respecto a la

Cantidad de microorganismos capaces de degradarlo

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Velocidad de sedimentación del lodo, volumen

del lodo al sedimentar por 30 min

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

- Proceso al cual requiere oxígeno para degradar materia

- Proceso de degradación de materia orgánica por lodos activados

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Proceso al cual no requiere oxígeno para operar

Digestión de materia orgánica en ambiente cerrado

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Proceso en el cual se oxida al nitrógeno elemental

para producir nitratos

6. Describa el proceso de desnitrificación.

proceso metabólico que da un ahorro de oxígeno para rotar nitrógeno molecular

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Mantener un ambiente adecuado para los seres

biológicos y descomponer más rápido o lento su función

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

Paraliza un mayor desempeño del proceso, así como

influirán los seres biológicos que vivirán en el

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

disminuir el tiempo de reacción hidráulico, por tanto

una deficiencia de los procesos si se pasa la capacidad de trabajo

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Que el proceso se está dando de una manera muy

rápida y se encuentra sobre poblado por microorganismos

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Por medio de evaluación de calidad principal

Sólidos suspendidos volátiles y totales

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Tratamiento Biológico
2. Tratamiento de lodos
3. Tratamiento químico
- 4.
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Tratamiento Biológico
2. Tratamiento químico
3. Digestión de todos y granulación de biogas
4. Limpieza de biogas y cogeneración
5. Calidad de Agua y Pashídria todo de todos

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

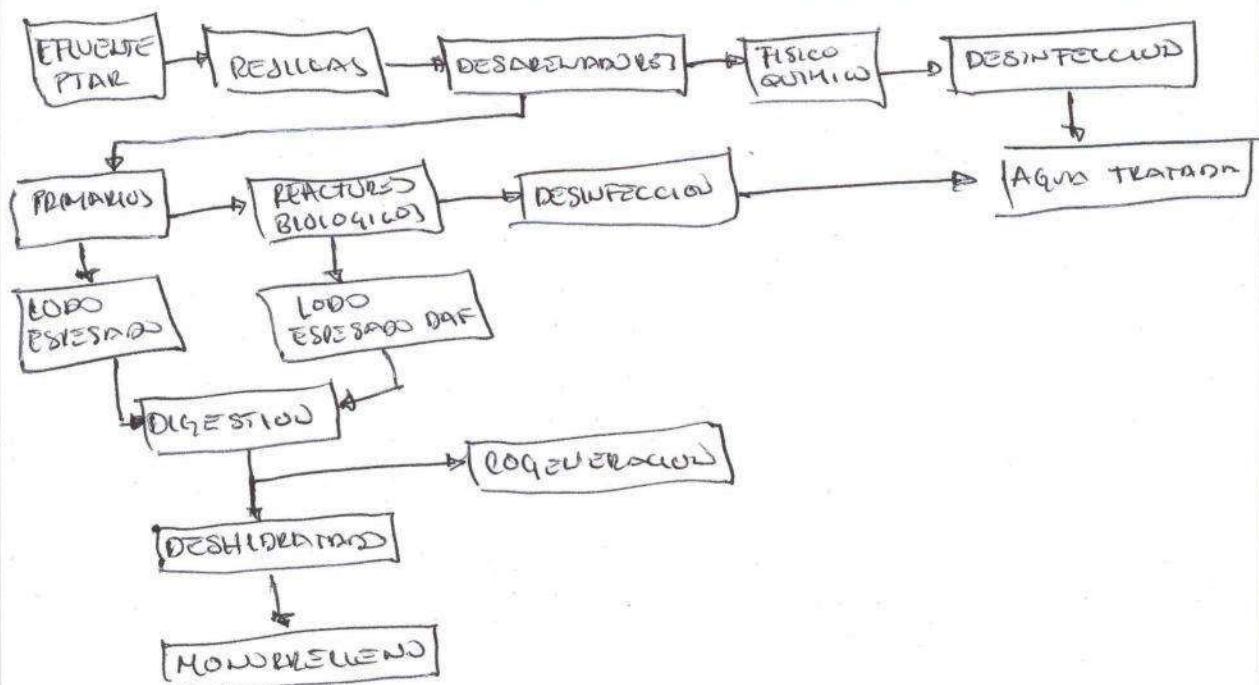
Datos generales			
Nombre del operador	JOSÉ FELIX HERNÁNDEZ JUÁREZ		
Puesto	SUPERVISOR DE TURNO	Años de experiencia	4 COA 10 ENERGEN
Grado máximo de estudios	TÉCNICO EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN.		

Nombre de la PTAR	PTAR ATOTONILLO. COA		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	KM 6 SAN ANTONIO SAN JOSÉ	Colonia	SAN ANTONIO
Municipio	ATOTONILLO.	Estado	HIDALGO

Conocimientos de la PTAR	
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	TPC TIEND DE PROCESOS CONVENCIONALES Y TPA TIEND PROCESOS QUÍMICOS
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	ESTIAJE 35 m ³ /s LLUVIAS 42 m ³ /s
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	38 m ³ /s
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	<p>4.1 Tratamiento de agua INICIAMOS CON UN PROCESO DE PRETRATAMIENTO DONDE SE EXTRAE BASURA SOLIDA GRUESAS Y RESIDOS, POSTERIORMENTE INICIAMOS CON EL PROCESO CONVENCIONAL, INICIANDO POR UN CLARIIFICADOR PRIMARIO SALIENDO DE ESTE PROCESO SE BOMBEA EL AGUA LENTA A LOS REACTORES BIOLOGICOS Y PASARAN A UN CLARIIFICADOR SECUNDARIO, EL PRODUCTO OBTENIDO PASE A DESINFECCIÓN Y POR ÚLTIMO A UN DESCARGO</p>

4.2 Tratamiento de lodos INICIAMOS POR PRETRATAMIENTO. PARA UN REMOVEDOR DE BAJAS Y SOLUDOS GENEROSOS Y PESADOS INICIAMOS CON UN PROCESO FÍSICO QUÍMICO POR SEDIMENTACIÓN (AMEZCLAR O ESPESADORES PARTIDOS PARA TANQUEAR. ESTE SERÁ Y ESTABILIZAR LOS TRES TIPOS DE LODOS QUE SE GENERAN EN LA PLANTA DURANTE ESTE PROCESO DE ESTABILIZACIÓN QUEDARAN BIOTRATADOS EL CUAL SE OCUPA PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- MANEJO DE PERSONAL
- ANALISIS DE DATOS
- TOME DE DECISIONES
- MONITOREO DE CUERPOS EN OPERACIÓN
- CAPTURA DE DATOS
- MONITOREO Y ESTABILIZACION DE PROCESOS
- COLCAR DE ESTANOS
- AFUEROS
- ANEXOS DE CABEZEROS
- TOME DE MUESTRAS



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	MILIGRAMO
kg	KILOGRAMO
L	LITRO
m ³	METRO CUBICO
d	DENSIDAD
DBO	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO
DQO	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO
SST	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES
SSV	SÓLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES
NH ₃	AMONIACO.
NO ₃	NITRATO
NT	NITROGENO TOTAL
PT	FOSFORO TOTAL
CT	COLIFORMES TOTALES
CF	COLIFORMES FEUDOS

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

COMPLIEMIENTO A PARÁMETROS O ESPECIFICACIONES REQUERIDAS

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

CLORO, COLOR, TURBIDEZ.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

CLORO, PH-, DUREZA, ALCALINIDAD.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

CONFORMES FECALES, TOTALES, HONGOS, LEVADURAS

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

ENTALLO, TEMPERATURA, PH, SST, GLICAS Y ACEITES, ALCALINIDAD, DBO, HIDROGENO

SALUD: TEMPERATURA, PH, SST, RODO, FOSFOLAS, CONFORMES, NITROGENO.

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

UNIDADES, FLUJO, PH, TENSIONES, ORIGEN, CONCENTRACIONES

RECIRCULACIÓN DE LODO, DBO, TIEMPOS, FOSFORO

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Y DE ACUERDO AL INL

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

MONITOREO DE CANTOS DE LODO, DATOS DE FLU

TIEMPO DE RESIDENCIA

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

TIEM- 2.6 OR 7 3.1

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Emitir sonidos por suspensión por desmantelamiento

PARA CONCENTRAR AL FONDO PARA DESPUES DEL ESTERILIZADO

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

REDUCIR LA CONCENTRACIÓN DE CONFORMES TOTALES

DOSIFICACIÓN DE CLORO EN

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

ESTERILIZADOR LENTIFICADOR PARA DESHIDRATACIÓN

Y SISTEMA DE LOS AVES DE

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

POLÍMERO CATIONICO, DE AROMA Y BAJA CARGA

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

SISTEMA SUSPENSOS

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

CANTIDAD DE OXÍGENO REQUERIDO PARA DEGRADAR UN

MATERIAL ORGÁNICO

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

MEDICIÓN DE CANTIDAD DE SUSTANCIAS SUSPENSIBLES DE SER

DEGRADAR POR MEDIOS QUÍMICOS

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

(CANTIDAD DE SUELOS EN SUSPENSIÓN QUE SE VOLATIZAN)

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

TIEMPO PROMEDIO DE UN VOLUMEN ENTRE A UN DEPÓSITO

y permanecen en suspensión

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC): ENERO DE 2020

QUE TANTO TIEMPO PERMANECERÁ EN LOSOS EN EL SISTEMA.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

CANTIDAD ORGÁNICA O ALIMENTO DEBE EQUILIBRARSE CON LOS

CANTIDAD DE MICROORGANISMOS

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

VOLUMEN DE LOSOS ES 30 MIN DE SEDIMENTACIÓN

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

EN LA EUMULACIÓN DE CONTAMINANTES EN BLOOMBS MEDIANTE

AYUDA DE OXÍGENO UN REACCIÓN BIOLÓGICA.

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

GRUPOS DE BACTERIAS ESPECÍFICAS QUE EN AUSENCIA DE OXÍGENO

TRANSFORMAN LA MATERIA ORGÁNICA A GASOS (METANO) UN DIGESTOR.

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

OXIDACIÓN DE AMONIACO HASTA SU CONVERSIÓN A DIFERENTES

NITRÍTOS A NITRATO

6. Describa el proceso de desnitrificación.

PROCESO QUE MIGRA O RETIRES LOS MICROORGANISMOS

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

AFFECTA A LOS MICROORGANISMOS, PROMOCIONANDO LOS ETC.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

PUEDE MATAR LOS MICROORGANISMOS, PROCESO INESTABLE.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

DEESTABILIZACION DE LOS PROCESOS, HACIENDO LOS CICLOS

INCORRECTOS AL AVANCE

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

ACTIVIDAD MICROBIANA BAJA ASI COMO REMOCIÓN DE

DBO BAJA

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

$$\frac{\text{CON el \% SSU-INT} - \text{SSU EFL}}{\text{SSU INT}} (100)$$

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. PRIMEROS AÑOS
2. TRABAJOS AL CAUCHE
3. TRABAJOS CON RESESOS ELECTRICOS
4. LIZAS
5. TRABAJOS EN ESPACIOS CONTINUOS

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. *Anxus 25 DATOS*

2.

3.

4.

5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	Francisco Contreras Pineda		
Puesto	Operador TPQ, TPC	Años de experiencia	9 años
Grado máximo de estudios	Secundaria		

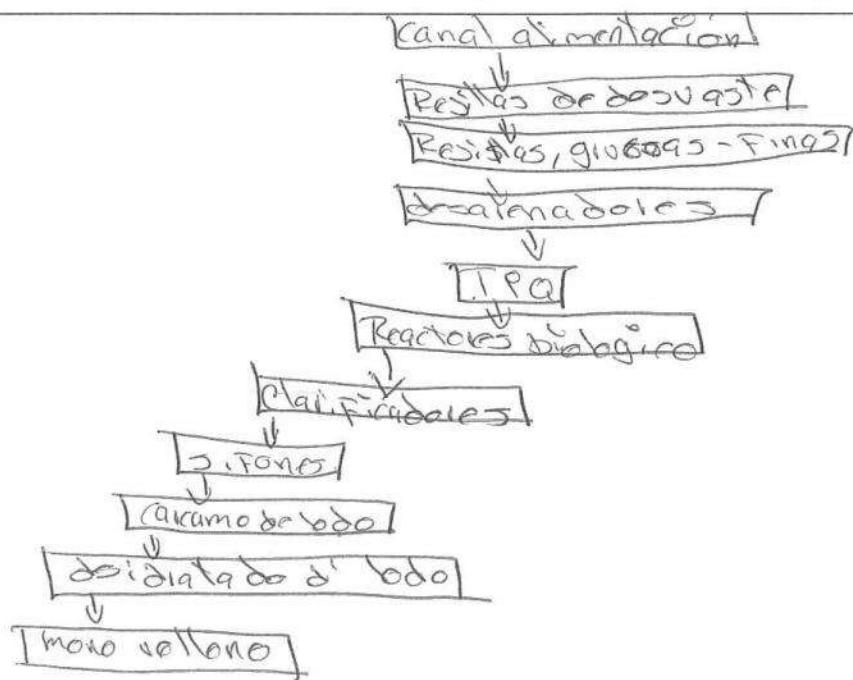
Nombre de la PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	carretera San Antonio Km 6	Colonia	San Antonio
Municipio	Atotonilco	Estado	H. Jalgo

Conocimientos de la PTAR	
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	TPQ = Tren de Proceso Químico TPC = Tren de Proceso convencional
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	50 m ³
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	35 m ³
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	4.1 Tratamiento de agua canal de entrada (alimentación), fábrica zta, reactores clarificadores, laberínto contacto con cloro, desalida

4.2 Tratamiento de lodos

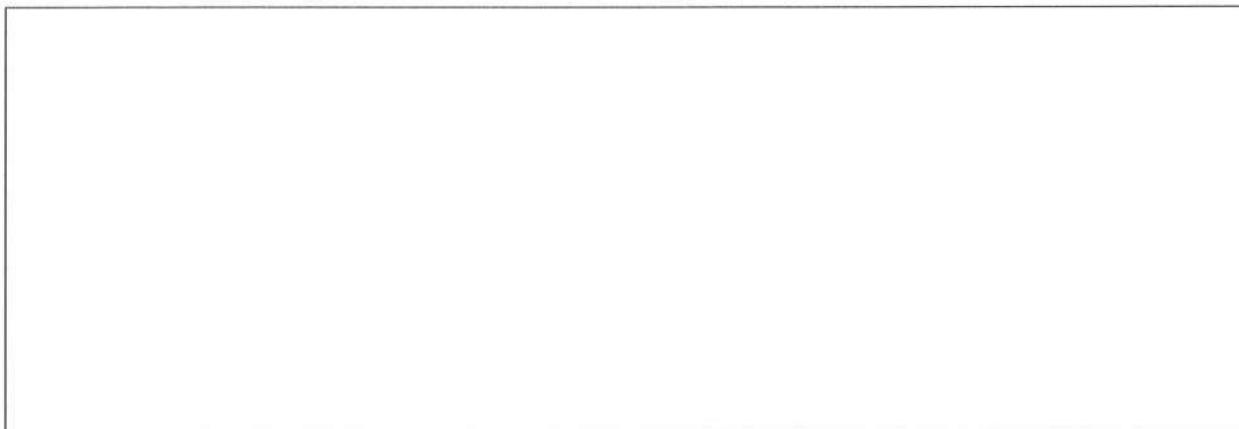
Espesador \Rightarrow gravimétricos \Rightarrow Flotación \Rightarrow
 Digestores \Rightarrow Centrifugado = calda o
 mono velludo

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Monitoreo de equipos, puentes viajeros, bombas de recirculación, bombas de purga, compuertas de entrada a reactores.
- Monitoreo de sólidos,
- Monitoreo de cloro
- Ajustar flujo de purga
- Monitoreo de Oxígeno Disuelto
- Monitoreo de sedimentables.
- Monitoreo de camas de biodos.
- Reporta averías de puentes, tanto mecánicas como eléctricas
- Monitoreo de H2dios.
- Renovar sifones de clarificadores.
- Tomar lectura de medidores de efluente, influente, purga, recirculación (turnos de noche).



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	miligramos
kg	kilogramos
L	Litros.
m³	metros cúbicos
d	días
DBO	Demandada Biológica de Oxígeno
DQO	Demandada Química de Oxígeno
SST	Sólidos Suspensoides Totales.
SSV	Sólidos Suspensoides Volátiles.
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno
PT	Fosfato
CT	coliformes Totales
CF	coliformes Fecales.

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

Las características químicas-físicas y clorificadas

del agua.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

pH - Temperatura - dureza - óxido

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

DBO - DQO - Cloro - SST - SSN

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes Totales - Coliformes Fecales -

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

SSN - SST - pH - Temperatura - Sedimentables - OD

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

Sedimentables - OD - Flotante - Influyente

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Conforme a los sedimentables y color y olor de lodo

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Esto es continuo

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

25 d. 45 conforme al diseño

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Retención material orgánico sólida en el fondo que

Llego del reactor biológico

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Desinfectar

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Centrifugas.

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Catiónico

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Escadas.

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Oxígeno requerido por bacterias para degladir la materia orgánica.

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Oxígeno que la materia orgánica capaz de degladir.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Materia orgánica presente en el agua

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Tarda en lo mismo de entrar a salir.

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Exceso de sólidos en suspensión

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

El crecimiento de los bacterias depende de la cantidad ingesta

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Es el indicador de los reactantes de sedimentación del lodo

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Oxígeno mediante la microbología, proveniente por un soplador

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Es la transformación de materia orgánica a metano

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

Degradación de la materia orgánica.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

exceso de oxígeno

6. Describa el proceso de desnitrificación.

Falta de oxígeno o recirculación de
tus Reactor.

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Puede matar a tus bacterias

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

Se puede volar agua acida tu reactor

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

desatubularización del proceso

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

esuma blanca o para actividad bacteriana

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Por una prueba de sedimentación.

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Manejo de Residuos Poliglosos
2. Manejo de mascarilla de escape rápido
- 3.
- 4.
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Otros procesos de Tratamiento
2. otros químicos para tratar el agua.
3. La disposición de botos si se pierde agua en abono
4. Espacios contados -
5. Visitar otros ptes,



FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	Francisco Javier Rosas Rodríguez		
Puesto	Op. de Procesos	Años de experiencia	4
Grado máximo de estudios	T.S.U		

Nombre de la PTAR	Planta de tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	San José, San Antonio-Km 6	Colonia	San Antonio
Municipio	Atotonilco	Estado	Hidalgo

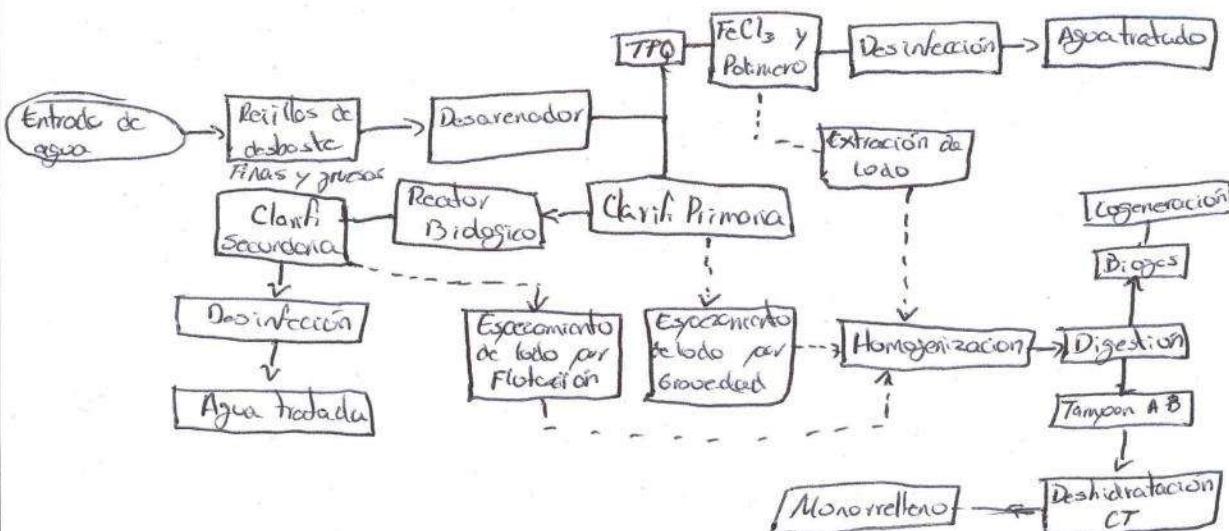
Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora? Su pro	Su proceso es tipo convencional y químico.		
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	35 m ³ /s y un maximo hasta 50m ³ /s		
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	32, 33 m ³ /s		
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	<p>4.1 Tratamiento de agua</p> <p>1- Atra 100 el agua pasa por unas rejillas de desbaste, rejillas finas y gruesas para extraer toda la basura proveniente, así como también desarenadores para los sólidos pesados y eliminar grasas y aceites.</p> <p>Después pasa por unos clarificadores primarios el cual se extrae el mayor todo posible, el agua se rebomba para la alimentación de reactores biológicos para la degradación de la materia orgánica, clarificación secundaria y posteriormente pasa por un lodovento para desinfectar con cloro.</p>		

4.2 Tratamiento de lodos

El lodo extraído de clarificación primaria, reactores biológicos y de tratamiento por proceso químico son enviados a tanques de agitamiento por gravedad y tanques por flotación por medio de una microburbuja, se almacena y es enviado a un tanque de homogeneización que a su vez es repartido a los 30 digestores digestibles para su digestión anaerobia mesotílica y produce biogás, se almacena en varios gasómetros para ser utilizado en maquinas de cogeneración para generar energía eléctrica para su auto consumo de la planta.

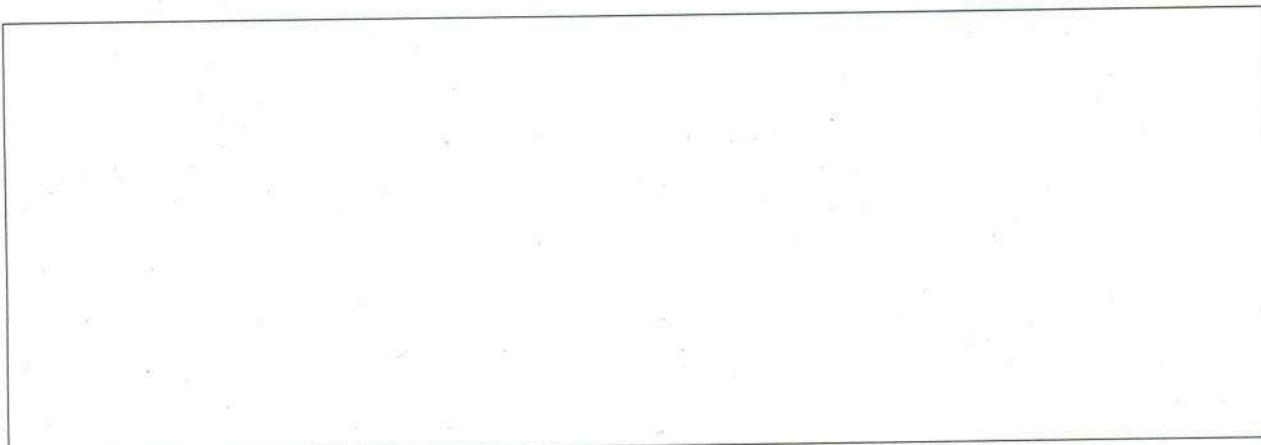
El lodo digerido de los digestores se almacena en dos tanques (Tanques A y B), como último proceso es deshidratado por maquinas centrifugos como objetivo es un 20% de sequedad, se envía a otros silos para posteriormente expulsar en ceder de monorrelleño.

- Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Operación de maquinas centrifugos (Producción, lavado, agua clarificada, Toma de muestras, análisis porcentaje de sequedad).
- Preparación de Polímero (cambio de sacos, toma de muestras, monitoreo de equipos tornillo desifrador, agitador, agitador y llenado).
- Monitoreo constante de bombas alimentación a centrifugos, llaves de aceite, de lodo, no vibraciones, flujos y consumo de corriente.
- Monitoreo de tornillos transportadores de biosólidos no fracturados, conector, motor, reductor por ruidos anormales, llaves de aceite.
- Mantener área limpia y ordenada.
- 2 veces por turno corte de consumo de Polímero y transportes de biosólido.
- Toma de muestras para laboratorio, agua reacondicionada biosólido, preparación de Polímero y alimentación lodo.
- Restablecer equipos en falla en CCU o SCADA.



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	miligramo
kg	kilogramo
L	Litro
m³	metro cúbico
d	densidad
DBO	Demando Biológica de Oxígeno
DQO	Demando Química de Oxígeno
SST	Sólidos suspendidos Totales
SSV	Sólidos suspendidos Volátiles
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	Nitrato
NT	
PT	Platino
CT	Coliformes Totales
CF	Calíformio, Coliformes Fecales

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

que tiene que cumplir con ciertos parámetros

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

- Flujo de entrada, m³/s a reactores, Color, Olor, temperatura

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

DBO, DQO, dosificación de ClFe₃ y Polímero, cloro, Nitroxeno, Fósforo, pH

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Patógenos, virus, parásitos, huevos de hamilton

* 5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

✓ 6. Caudal de entrada, flujo de alimentación a reactores, purga de lodo, recirculación de lodo en reactor, control de aire en difusores para los reactores.

✓ 6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en la que labora?

* 5. - Flujo de entrada, DBO, sólidos suspendidos volátiles y totales, cloro

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Se analiza la cantidad de SST de acuerdo al dato se purga el exceso de lodo.

✓ el caudal que envía la bomba.

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Cada reactor cuenta con 3 bombas, se analiza y se ve claramente si ya hay lodo viejo o joven.

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

3.13 horas

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

es extrae todo el sólido pesado ya sea arena o lodo.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Para desinfectar y reducir la concentración de coliformes totales

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Por una máquina centrifuga con ayuda de un polímero

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Flexan 9190 o 9650 cationico

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Máquina centrifuga

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

El análisis tarda 5 días, se mide la cantidad de oxígeno requerido por los microorganismos (bacterias) consumen el oxígeno para metabolizar la materia orgánica.

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Para saber la cantidad de oxígeno necesario para oxidar químicamente la bacteria materia orgánica

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Es la cantidad de sólidos que se encuentran suspendidos, se inabilizan tras el proceso.

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Es la relación entre el volumen de un tanque y el caudal de entrada, es decir el tiempo que tarda en salir el agua una vez dentro de.

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

El el número de días en el cual el lodo permanece en el clarificador secundario ó por exceso de lodo

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

Para que el proceso se alimente a la misma velocidad a la que los microorganismos sean capaces de degradar la materia orgánica.

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Mide la sedimentabilidad de un lodo más sencillay una mala sedimentación dará lugar a una mala calidad del efluente, condición normal 80 y 150 ml/g, mala >150

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Proceso que ocurre en presencia de oxígeno, un ejemplo es la oxidación de la glucosa y se produce agua

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Proceso que ocurre en ausencia de oxígeno, por ejemplo en gases fermentados

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Es cuando el amonio se oxida a nitrato y posteriormente el nitrato se oxida a nitrato

6. Describa el proceso de desnitrificación.

Cuando el nitrato se reduce a nitrógeno gas

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Puede afectar en el crecimiento microbiano como condición ambiental.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

Con un pH bajo impacta en el proceso de nitrificación y velocidad de reacción de los microorganismos

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Una desestabilización en el proceso y un mayor consumo de energía

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Ya que los microorganismos necesitan oxígeno para oxidar los contaminantes menor será la velocidad de consumo de contaminantes

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Con una eficiencia muy buena

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Operación de maquinas Centrifugos con AITA LAVAL
2. Orgullosamente COA.
3. SNF Tipo de Polímeros
- 4.
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. *Equipos de cogeneración*
2. *Sobrestación eléctrica.*
3. *Operación de reactores biológicos.*
4.
5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

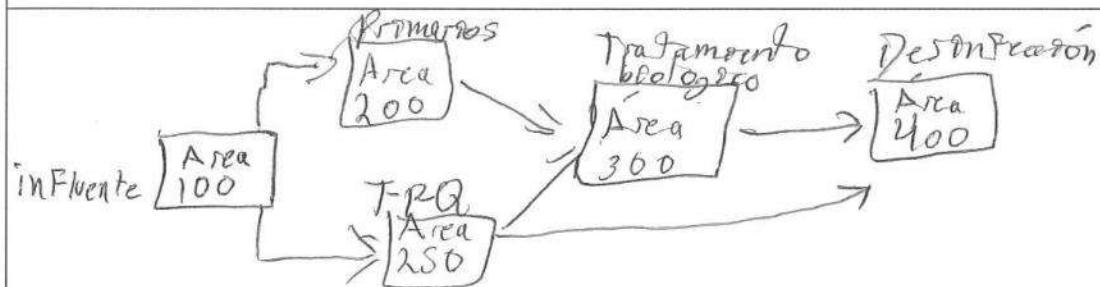
Datos generales			
Nombre del operador	<i>Gamaliel Jesus Moreno</i>		
Puesto	<i>Operador de pretratamiento</i>	Años de experiencia	<i>9 meses</i>
Grado máximo de estudios	<i>Secundaria</i>		

Nombre de la PTAR	<i>COA-PTAR</i>		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	<i>San Antonio - San José</i>	Colonia	<i>San Antonio</i>
Municipio	<i>Atotonilco de Tula</i>	Estado	<i>Hidalgo</i>

Conocimientos de la PTAR
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?
<i>Tren de Proceso Químico / Tren de lodos activados</i>
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?
<i>50m³/s en un aproximado de 3 horas</i>
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?
<i>35m³/s en estiaje / 43m³/s en temporada de lluvia</i>
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.
4.1 Tratamiento de agua <ul style="list-style-type: none"> - Se inicia en retiro de basura, arena, orugas en el área de Pretratamiento - Siguiendo en (TPC) Tren de proceso común donde se da un tratamiento primario, para retirar materia en suspensión - Seguido del proceso biológico donde por medio de bacterias se degrada la materia orgánica y después llegar a Clorificación secundaria y terminar en desinfección con cloro gás

4.2 Tratamiento de lodos

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

Área "100" Pretratamiento: en esta área se realiza el retiro de basura por medio de rejillas de desague, gruesas y finas, para así continuar su proceso en área de desarenadores en el cual se le retira arena que es llevada a clasificadores para una banda transportadora la cual lleva a elevador de arenas para así terminar en un contenedor el agua ya con estos procesos sigue a separados de grasas e ingresar a otra área "200"

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	miligramos
kg	Kilogramos
L	Litro
m³	Metro cúbico
d	densidad
DBO	Demanda biológica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
SST	Sólidos suspendidos totales
SSV	Sólidos suspendidos Volátiles
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	Nitratos
NT	Nitrogeno total
PT	Fósforo total
CT	Coliformes totales
CF	Coliformes Fecales

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

Son las características que tener el agua tanto físicas y químicas de acuerdo a la NOM

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

sólidas sedimentables y temperatura

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

sulfuros, mitados, DBO, DQO

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

DBO y Coliformes Fecales

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

SS, DBO, DQO, SSV, Coliformes

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

Flujos y concentraciones

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Depende de la concentración de lodos se eleva o baje el flujo de recirculación

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

La separación de materia suspendida o lodo del agua tratada

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

dar el tiempo apropiado de contacto con el cloro con el agua para la desinfección

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Centrifugas, de forma mecánica se lleva a cabo el desague de lodo, en conjunto con polímero catiónico

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Polímero Catiónico

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Por medio de SCADA

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Contenido de Oxígeno consumido por bacterias

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

La cantidad de oxígeno que se ocupa para la oxidación de la materia orgánica

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

es la cantidad de sólidos suspendidos que se
volatilizan por insineración

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Son las unidades de medida días, minutos, segundos, horas en
lo que tarda el flujo en salir del proceso

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Tiempo medio que viven los bacterias en el
reactor.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

en conjunto una relación
entre sólidos sedimentables y 55 LM para calcular un
aproximado de la edul del todo

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

en conjunto es una relación
entre los sólidos sedimentables y 55 LM para calcular
un aproximado de la edul del todo

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

El proceso en donde se requiere Oxígeno para degradar
la materia / Reactores biológicos

3. Describa en qué consiste un proceso anaeróbico y de un ejemplo.

Proceso donde no se requiere Oxígeno

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Consta en oxidación de amonio para formación
de nitratos

6. Describa el proceso de desnitrificación.

degradación de nitratos a nitrógeno gas

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

entre mas frío se hace lento el proceso biológico

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

debe estar lo más próximo a neutro para estar ambiente
ácido o basico y evitar dañar las bacterias

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

se afecta la calidad del agua y se presenta
arrastre de arenas e basuras

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Disminución de materia orgánica del influente y efluente
y se maneja en porcentajes

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Seguridad en el Trabajo
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Capacitación en las distintas áreas
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	Jaime Vite Guillermo		
Puesto	Dsp. de Turno	Años de experiencia	4
Grado máximo de estudios	Ingeniería		

Nombre de la PTAR	PTAR Atotonilco		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	Km 6 San Antonio -San José Acaculco	Colonia	San José Acaculco
Municipio	Atotonilco de Toluca	Estado	Hidalgo

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?			
Proceso biológico y Proceso Físico Químico			
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?			
50 m³ maximo 42 lluvia 35 estaje			
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?			
42 m³ lluvias 35 m³ estaje			
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.			
4.1 Tratamiento de agua El agua residual entra en el área de pretratamiento para rejilla de desbaste y posteriormente rejillas gruesas y finas después sigue a desarenado y clasificadores de arena, después el agua recorre a clarificadores primarios donde se alimenta a los reactores biológicos, de igual manera en el canal de reporta se alimenta a el tren de proceso físico químico, ambos tratamientos vertean agua al canal salto - Tlalnaco			

4.2 Tratamiento de lodos

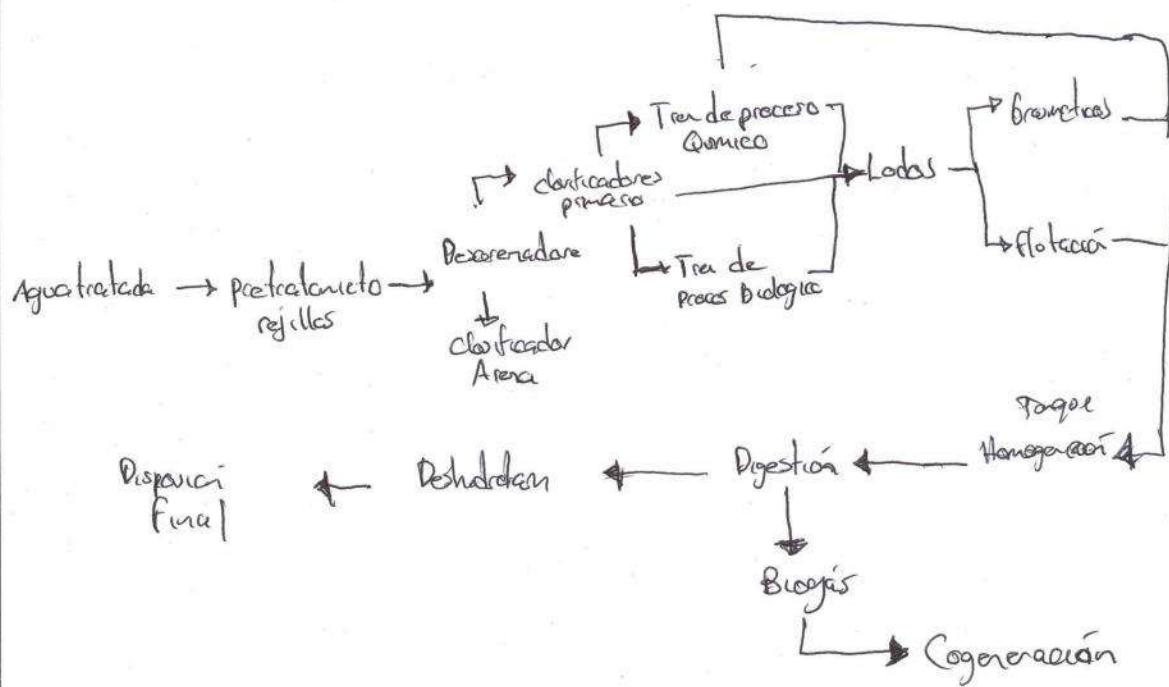
Los lodos purgados de los clarificadores primaria llegan a espesamiento por gravedad

Los lodos de purge de los reactores biológicos llegan a espesamiento por flotación

Los lodos obtenidos de el proceso químico llega a los tanques de homogeneización

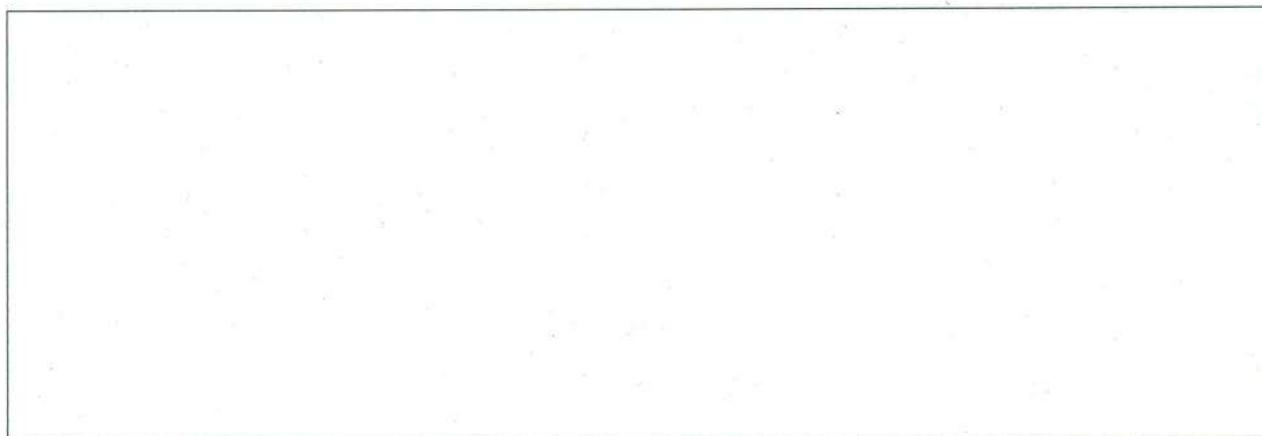
Los lodos recibidos tanto de gravimétrico y flotación, proceso químico llegan tanques de homogeneización para posteriormente alimentar ese lodo a los digestores, el lodo digerido es deportado en tanques pero posteriormente se lleva a la centrifugadora donde se deshidrata, el lodo deshidratado es llevado a celdas de disposición final

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Mantenimiento de programas SCADA
- Ajustes de parámetros de procesos
- Se tiene a mano personal
- Se dirige operación de la planta
- Se responsabiliza de la operación de la planta
- Se monitorea la seguridad de operación
- Se coordinan actividades
- Se delega actividad a mantenimiento



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	miligramos
kg	kilogramos
L	Litros
m ³	metros cúbicos
d	día
DBO	demanda biológica de oxígeno
DQO	demanda Química de Oxígeno
SST	solido suspendido Total
SSV	solido suspendido Volátil
NH ₃	Ammonio
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno total
PT	Fosforo total
CT	Coliforme total
CF	Coliforme fecales

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

Quiere decir que el agua cuenta con las características químicas, físicas y biológicas de acuerdo a los parámetros solicitados

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Color, olor, Temperatura, densidad, salinidad, sabor deseable, matrícula de turbiedad.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

Materias orgánicas, Materias inorgánicas, pH, Oxígeno disuelto, DBO, DQO, coliformes fecales, coliformes *Escherichia coli*, fosfato total

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

coliformes totales, presencia de algas, protozoos, *E. coli*.

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

coliformes, cloro, SST, SSU, oxígeno, metales, DBO, DQO, FMI 1UL, TRC, conductividad, pH

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

flujos, DBO, DQO, SSU, SST, concentraciones, cloro, Temperatura, purgas

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

mediante medición de caída en escáner, medición de ss, SSULM, mediante centrifugación

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Medición mediante de caídas en escáner, Oxígeno en RB, ss

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

2.6 - 3.1 horas

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

hacer la separación de las fases una densa y otra menor densa separada entre agua y lodo

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

prepara la dosis de cloro al agua durante un tiempo determinado para la eliminación de coliformes

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Centrifugado

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Catiónico

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Un video programa SCADA donde esta programada la operación de la planta

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Cantidad de oxígeno que consumen las bacterias durante la degradación de materias orgánicas.

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

La cantidad de oxígeno consumida en el proceso de degradación

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Cantidad de sólido que se volatiliza en el proceso de cloración

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Es la relación entre volumen y caudal, y es el tiempo que tarda en entrar un flujo y salir

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Tiempo que tarda la bacteria dentro del reactor biológico y es la división de peso sólido en tanque aeration / Peso sólido eliminado diariamente

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

es la relación de alimento a relación a la cantidad de microorganismos existentes
permite determinar si es recorso puro o alimento para nutrir

en equilibrio en el tanque

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

es el volumen de los lodos y establece la sedimentabilidad

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Proceso en el que las bacterias necesitan oxígeno para la degradación
un ejemplo es el reactor aerobio

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Proceso en el cual no se necesita oxígeno para la degradación

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

es la eliminación de ~~oxigeno~~ nitrógeno exceso residual

6. Describa el proceso de desnitrificación.

es la eliminación del nitrógeno donde el nitrato es reducido a nitrógeno y se convierte en nitrógeno gaseoso

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

hace lento el proceso de degradación de materia orgánica y puede detener parte de los bacterias o se rebasa el límite de temperatura

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

la acidez o basicidad de agua puede dañar a las bacterias

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

puede reducir la población de bacterias y bajar la calidad del agua

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

falta de oxígeno y que corrompe el agua

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

mediante la relación de sólido suspendido volátil y sólido suspendido total

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Primeros Auxilios
2. Trabajos en altura
3. Trabajos en caliente
4. Espacio Confinado
5. Riesgo eléctrico

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Digestión
2. Cogeneración
- 3.
- 4.
- 5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

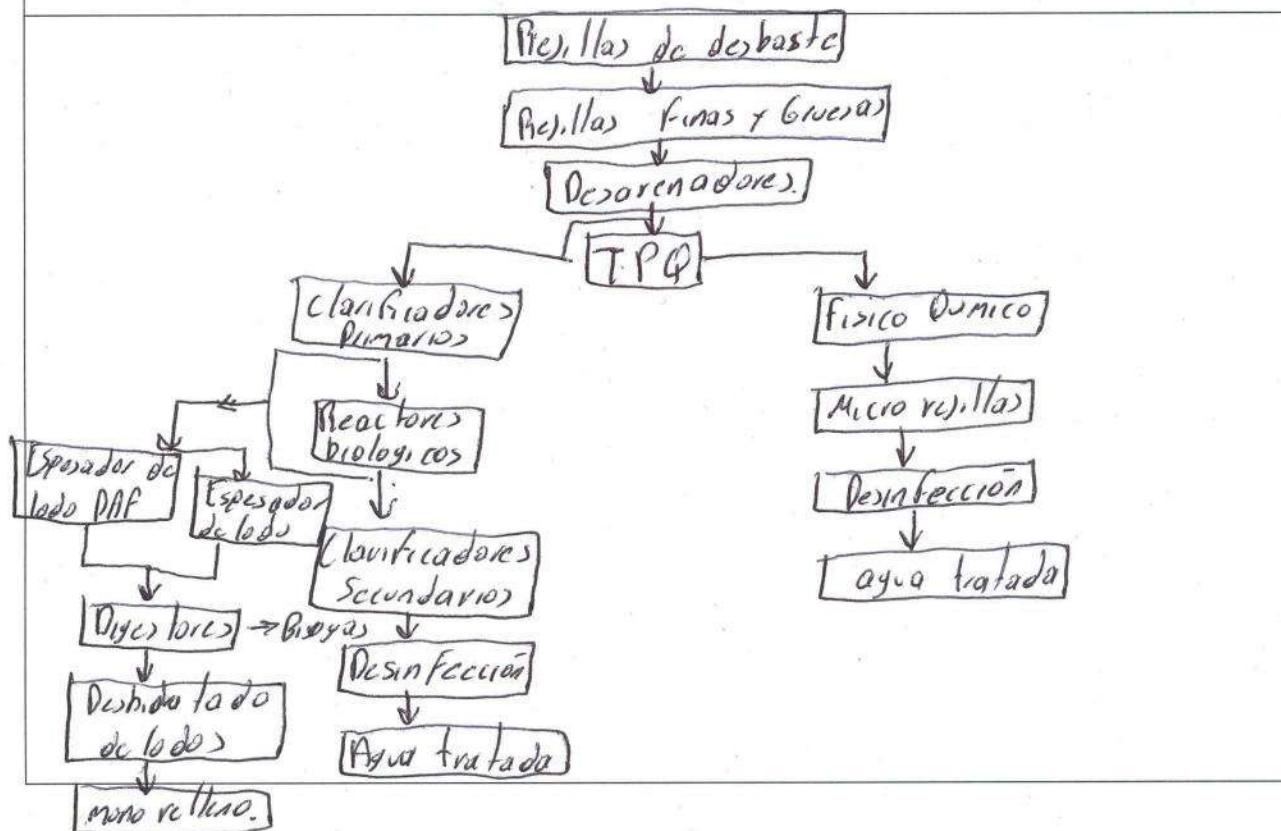
Datos generales			
Nombre del operador	Jesús Pedraza Palacios.		
Puesto	Operador TPO y TPC	Años de experiencia	7 años
Grado máximo de estudios	Preparatoria		

Nombre de la PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	carretera Km 6 - San antonio - San José.	Colonia	San Antonio.
Municipio	Atotonilco	Estado	Hidalgo

Conocimientos de la PTAR	
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	TPL - Tren de proceso convencional - TPO - Tren de proceso Químico.
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	50 m ³ /s
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	35 m ³ /s - 42 m ³ /s
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	4.1 Tratamiento de agua → canal de alimentación - contacto con cloro líquido y clorhidrato de aluminio. → cámara de coagulación → cámara de flotación → Decantador lamelar → filtro malla (fis) → laberinto de cloro. → efluente

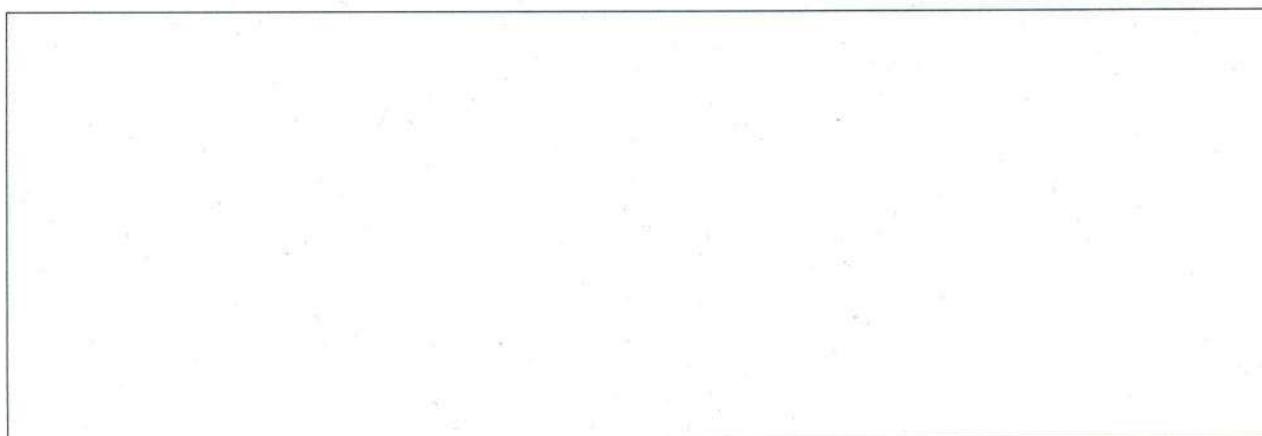
4.2 Tratamiento de lodos → espesadores gravimétricos → espesadores por flotación → Digestores → centrifugas → monovoltinio.

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Monitorear equipos de arca 200 - BP's - hidrolicos - rastas
- Monitorear bombas sumergibles de TQ - 219 - TQ - 226.
- Monitorear equipos de arca 250 - BTO's - Agitadores
- Monitorear SST
- Monitorear cloro.
- Monitorear equipos de preparación de polímero.
- Ajustar aforos de cloruro ferroso y clorhidroxido de aluminio
- Monitorear trabajos de mantenimiento.
- Tomar muestras para laboratorio interno,
- Tomar muestras con laboratorio externo.
- Revisar la calidad del agua.
- Tomar consumos de productos (Polímero - cloruro ferroso - clorhidroxido de aluminio).



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	milígramo
kg	Kilogramo
L	litros
m ³	metro cúbico
d	Días
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
SST	Sólidos Suspensos Totales
SSV	Sólidos Suspensos Volátiles.
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno
PT	fosforo total
CT	Tiempo de contacto) coliformes totales
CF	Coliformes fecales.

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua? *Describir las características químico-físicas-*

biológicos del agua.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Temperatura - Turbidez - color - olor - pH

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

DBO, fosforo total - amonio - zinc - DBO - cloro - Metabols.

Acetos y grasas - Nitrogeno.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes totales - coliformes fecales - Huevos de Helminto.

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

Temperatura - pH - SST - DBO - DOD - SSU - Nitrogeno total - sulfatos.

Fosforo total - grasas y Aceites - sulfuros - coliformes fecales.

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

Influyente - Descargas y desechos - SST - SSU - sólidos sedimentables.

Materiales pesados - fosforo total - coliformes fecales - grasas y Aceites.

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Se realiza por la edad de lodo o por tiempo de retención

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Se controla de manera continua y por tiempo de recirculación

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

25 días

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador? Depositar en el fondo material sólido (lodo) proveniente de un reactor biológico.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Desinfectar el agua.

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Centrifugas

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Polímero cationico

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Scada o computadora

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

cantidad de oxígeno que requiere una población microbiana
para degradar la materia orgánica

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Sustancias orgánicas e inorgánicas capaz de degradarse
mediante un oxidante.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV): Determina la cantidad de material
orgánico presente en el agua residual.

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

es el tiempo en que el agua permanece en un tanque y tarda en salir del mismo.

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

es el peso de los sólidos en suspensión, y velocidad del lodo que permanecerá en el sistema.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

El crecimiento de bacterias depende de la cantidad de comida para los microorganismos

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

es un indicador de las características de sedimento de lodo producido.

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Sistema de oxígeno mediante micro burbuja obtenido por un soplador.

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

(Sistema) es la conversión de materia orgánica a metano
Digestores

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

Un proceso el cual ciertas bacterias pueden oxidar materia y transmitir electrones generados a una superficie conductora.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

es el exceso de oxígeno en un RBD el cual genera espuma blanca.

6. Describa el proceso de desnitrificación.

consiste en la transformación de nitrato a nitrógeno gaseoso por ausencia de oxígeno

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Afecta en la actividad microbiana, la sedimentación de lodo

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

Actividad microbiana en el proceso de nitrificación y desnitrificación

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

falta de estancia en los procesos.

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

falta de materia orgánica (lodo) o problemas con el sistema de oxígeno.

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Curso (continúa) utilizar un extintor.

2.

3.

4.

5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Conocer sobre otros proceso de tratamiento.
2. La disposición de todos que es lo que hacen con ello.
3. La función de etapas de un digestor.
- 4.
- 5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	<i>Jesús Roberto Rosendo Soto</i>		
Puesto <i>Operador Pre-Tratamiento</i>	Años de experiencia <i>3 MESES.</i>		
Grado máximo de estudios <i>Carrera trunca. Ing Química</i>			

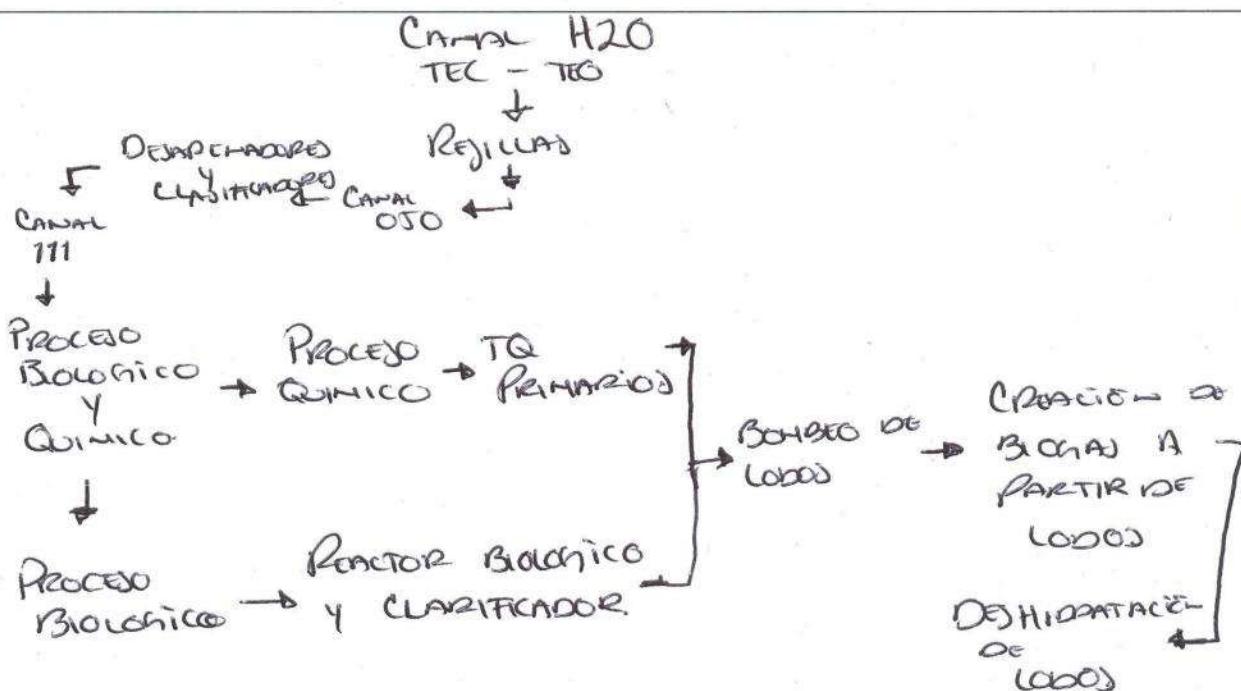
Nombre de la PTAR	<i>Planta Tratadora de Aguas Residuales Atotonilco</i>		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	<i>San José-San Antonio Km 6</i>	Colonia	<i>San Antonio</i>
Municipio	<i>Atotonilco</i>	Estado	<i>Hidalgo</i>

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	<i>TREATAMIENTO PROCESO COMO O QUÍMICO</i>		
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	<i>50 m³/s</i>		
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	<i>ESTIARTE 32 m³/s - 35 m³/s LUVIA 42 m³/s</i>		
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	<p>4.1 Tratamiento de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> - Llegada de H₂O en área de rejillas, Desarenadores y Clasificadores - Se envía el H₂O a TPC y TPA Para recibir proceso biológico o Químico para la extracción de lodo y retornar agua tratada al canal - Se envía el lodo extraído al área 700 y 750. 		

4.2 Tratamiento de lodos

- Recepción de lodos en área 700 y 750 proviniente de TEC y TPQ
- Extracción de agua mediante t_q gravimétricas
- Envío de lodo al homo A y B del área 800
- Bombeo de lodo del área 800 mediante BTO y BCT a Digestores
- Recirculación del lodo en digestora con ayuda de intercambiadores de calor para la creación de Biogas
- Envío de lodo al área 900 para deshidratación

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- MONITOREO DE EQUIPOS
- MONITOREO DE DESCARGAS DE BASURA SOLIDA
- MUESTREO DE SOLIDOS Y SEDIMENTALES
- ANALISIS DE SOLIDOS SUSPENIDOS TOTALES
- ANALISIS SOLIDOS SUSPENIDOS VOLATILES
- LIMPIEZA DE AREA DE TRABAJO.



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	Miligramo
kg	Kilogramo
L	Litro
m ³	Metro cúbico
d	Densidad
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
SST	Sólidos Suspendidos Totales
SSV	Sólidos Suspendidos Volátiles
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno Total
PT	Fosforo TOTAL
CT	COLIFORMES TOTALES
CF	COLIFORMES Fecales

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

(Cumplir con parámetros y requerimientos establecidos)

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Transparencia, Temperatura, color, olor, sabor, pH

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

Sólida, Alcalinidad, ureza

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Patógenos
Demanda biológica y bioquímica de oxígeno

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

Físicos, Químicos

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

DBO, DO, Sólidos y Cloro.

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Se toma muestra de sólido y se analiza

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

3:15 hrs.

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Extraer el lodo o arena.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

reducción de coliformes y desinfectar.

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Turbina y con ayuda de polímeros

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Flotón y cationico.

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Medidor de sonido, medidor pH, medidor
temperatura, jarra, check list

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Cantidad de oxígeno requerido para los
bacterias

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Cantidad de oxígeno requerido para la
oxidación.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Cantidad de sólidos que se encuentran

Suspendidos

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

relación de Volumen entre tanque cardal.

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

relación de volumen del todo que permanece en el clarificador secundario.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Organismo o sistema que se desarrolla en la presencia de oxígeno, ejm. las bacterias del reactor biológico

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Organismo que se desarrolla en la falta de oxígeno ejm. la creación de biogás en digestores

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

El amoniaco oxida al nitrito y el nitrito al nitrato

6. Describa el proceso de desnitrificación.

El nitrato pasa a nitrógeno gas.

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Afecta directamente a las bacterias.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

repercute en el proceso de nitrificación.

y reacción de las bacterias.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Baja la calidad del acceso.

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Baja la velocidad de reacción de las bacterias.

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Con muy buena eficiencia.

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1.

2.

3.

4.

5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1.

2.

3.

4.

5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	<i>José da Jesus López Barnal</i>		
Puesto	<i>Operador</i>	Años de experiencia	<i>3</i>
Grado máximo de estudios	<i>Ingeniería Química</i>		

Nombre de la PTAR	<i>Planta Tratadora de Aguas Residuales del Valle</i>		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	<i>Rm 6. Carr. San Antonio - San José</i>	Colonia	<i>Ejido conchos</i>
Municipio	<i>Atotonilco de Tula</i>	Estado	<i>Hidalgo</i>

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	<i>físicoquímico, físico y microbiológico</i>		
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	<i>40 m³/s a un máximo de 50 m³/s</i>		
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	<i>35 m³/s</i>		
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	<p>4.1 Tratamiento de agua</p> <p>El agua residual entra por un proceso de dos balsas grueso y fino, donde se retira toda la basura, posteriormente llega a un desarenado al cual retira arena y tierra así como materia orgánica pesada, al finalizar el agua es dividida en 2 flujos, 1. Tratamiento físicoquímico: Durante este proceso se le agregan agentes coagulantes y</p>		

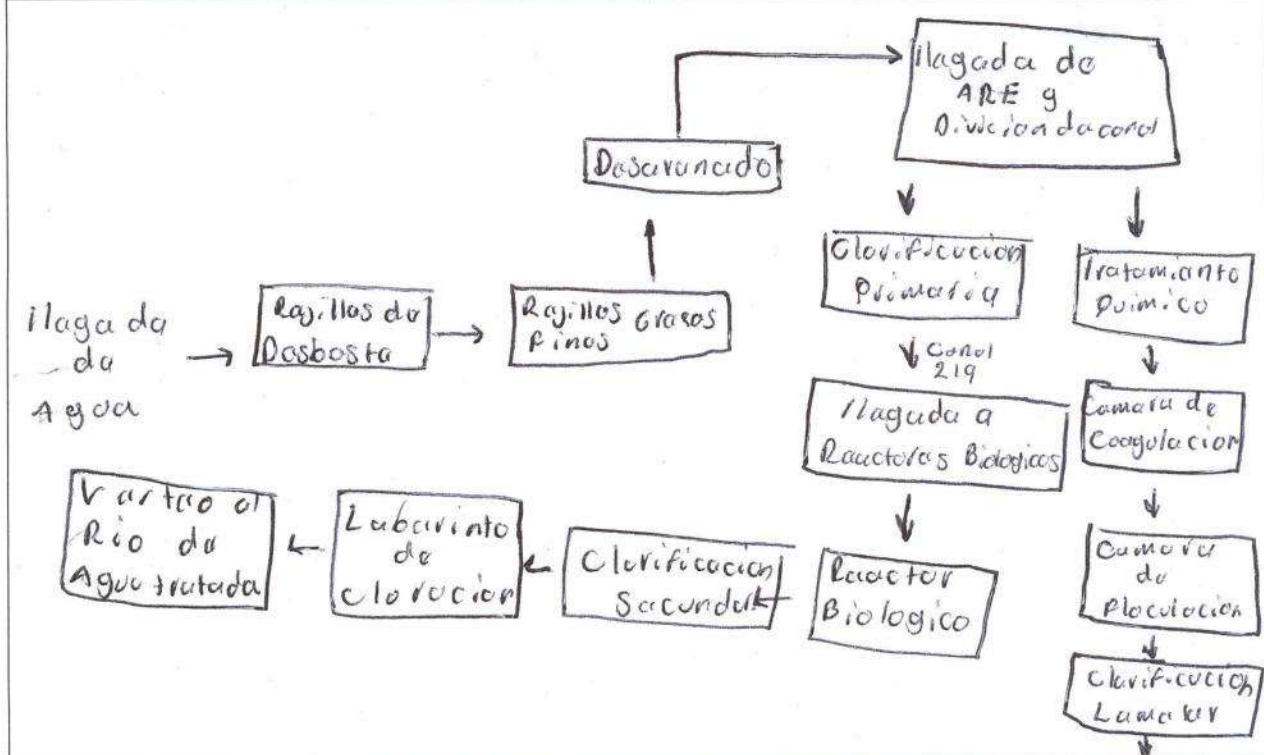
flocculantes que servirán para fijar por gravedad los polícticos residuales, para que sea clorada y volatilizada su calidad.

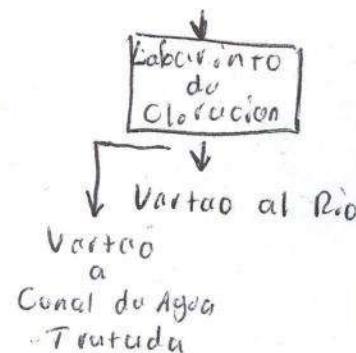
2- Tratamiento Biológico: El flujo de agua al ser dividido pasará a clorificadores primarios, donde se separa por gravedad todo orgánico que avanza, para pasar a Reactores Biológicos, donde la materia orgánica contaminante será degradada por bacterias y después de ser devuelta al agua será clorada hasta ser volatilizada.

4.2 Tratamiento de lodos

- Los lodos primarios son aquellos que se obtienen de los procesos de clarificación primaria y tratamiento químico, estos irán directamente a los biodigestores.
- Los lodos secundarios, son el resultado de la clarificación secundaria producto de la degradación por materia orgánica y bacteriana, después serán concentrados por medio de flotación y dewatering para posteriormente ir a los biodigestores.
- La digestión de lodos se realiza mediante un sistema mesófilico para producción de biogás, al ser digerido el lodo es enviado a deshidratado por medio de secaderos y los depósitos designados para su proceso final de deshidratado.

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.

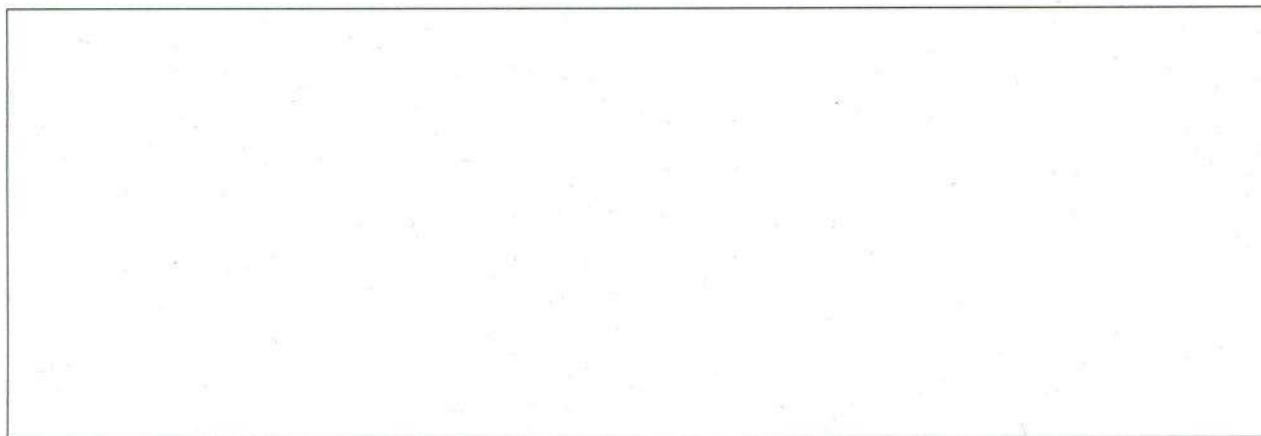




6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

Tratamiento de lodos:

- Monitoreo y operación de Bombas, intercambiadores, Tamices, mazcladoras etc.
- Monitoreo y ajustes a alimentación de lodos
- Verificación y ajustes para concentrar el lodo
- Chequeo de biogás y generación de ésta
- Monitoreo de biodigestoras, temperatura, presión, alimentación y recirculación
- Ajustes a tiempo de residencia del lodo
- Limpieza de intercambiadores
- Purga y desagua de bombas de recirculación



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	Miligramo
kg	Kilogramo
L	Litros
m ³	Metro cúbico
d	
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
SST	Sólidos Suspensos Totales
SSV	Sólidos Suspensos Volátiles
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrato Total
PT	Fosfato Total
CT	Cloro Total
CF	Fluoruro Total

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

parámetros establecidos por los nomes oficiales para sus distintos usos.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Color, color, Temperatura, densidad, SST, SSV, grasas, aceites

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

Nitrogeno Ammoniacal, cloro total, pH, conductividad, BOD

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes totales, niveles de Halcíto, DBO

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

DBO, DBO, SST, SSV, grasas, aceites, nitrogeno Ammoniacal, olor total

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

Calidad del Agua al Salir, concentración de Nitrogeno

ammoniacal, DBO, DBO, Basura y arena de Negada, concentración de lodo

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

por Tiempo de Residencia

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

por medio de Temperatura, Aparato de bombas y Tiempo de residencia

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

2.5 días

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Rutinas por Gravidad las partículas suspendidas

mas gruesas en el Agua

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Dosificar cloro en cantidades controladas para

desinfectar y eliminar bacterias, según los parámetros

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Se realiza un deshidratado por medio de centrifugado

hasta llegar al punto de deshidratado según las normas

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Se opera desde el sistema SCADA, pero también

Individual con CCM o botones en campo

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Oxígeno requerido para degradar la materia orgánica
del Agua

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Cantidad de sustancias que pueden ser oxidadas
disueltas en el Agua

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Cantidad de sólidos que se encuentran en suspensión

que son volatilizados al ser deshidratados

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Tiempo al cual pone el agua en algún equipo o lugar

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Tiempo que pone la materia celular o biológica

en un reactor de lodos activados antes de ser purgados

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

Cantidad de alimento con respecto a la

Cantidad de microorganismos capaces de degradarlo

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Velocidad de sedimentación del lodo, volumen

del lodo al sedimentar por 30 min

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

- Proceso al cual requiere oxígeno para degradar materia

- Proceso de degradación de materia orgánica por lodos activados

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Proceso al cual no requiere oxígeno para operar

Digestión de materia orgánica en ambiente cerrado

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Proceso en el cual se oxida al nitrógeno elemental

para producir nitratos

6. Describa el proceso de desnitrificación.

proceso metabólico que da un ahorro de oxígeno para rotar nitrógeno molecular

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Mantener un ambiente adecuado para los seres

biológicos y descomponer más rápido o lento su función

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

Paraliza un mayor desarrollo del proceso, así como

influirán los seres Biológicos que vivirán en el

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

disminuir el tiempo de reacción hidráulico, por tanto

una eficiencia de los procesos si se favorece la capacidad de los

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Que el proceso se está dando de una manera muy

rápida y se encuentra sobre poblado por microorganismos

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Por medio de evaluación de calidad principalmente

Sólidos suspendidos volátiles y totales

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Tratamiento Biológico
2. Tratamiento de lodos
3. Tratamiento químico
- 4.
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Tratamiento Biológico
2. Tratamiento químico
3. Digestión de todos y granulación de biogas
4. Limpieza de biogas y cogeneración
5. Calidad del agua y deshidratación de todos

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales

Nombre del operador	JOSE FELIX HERNANDEZ JUAREZ		
Puesto	SUPERVISOR DE TURNO	Años de experiencia	4 COA 10 ESTRELLAS
Grado máximo de estudios	TÉC. PROCESOS DE PRODUCCIÓN.		

Nombre de la PTAR	PTAR ATOTONILLO. COA		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	KM 6 SAN ANTONIO SAN JOSÉ	Colonia	SAN ANTONIO
Municipio	ATOTONILLO.	Estado	GUADALAJARA

Conocimientos de la PTAR

1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?

TPC TIENDE DE PROCESOS CONVENCIONALES Y TPA TIENDE PROCESOS QUÍMICOS

2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?

ESTIAJE 35 m³/s LUVIAS 42 m³/s

3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?

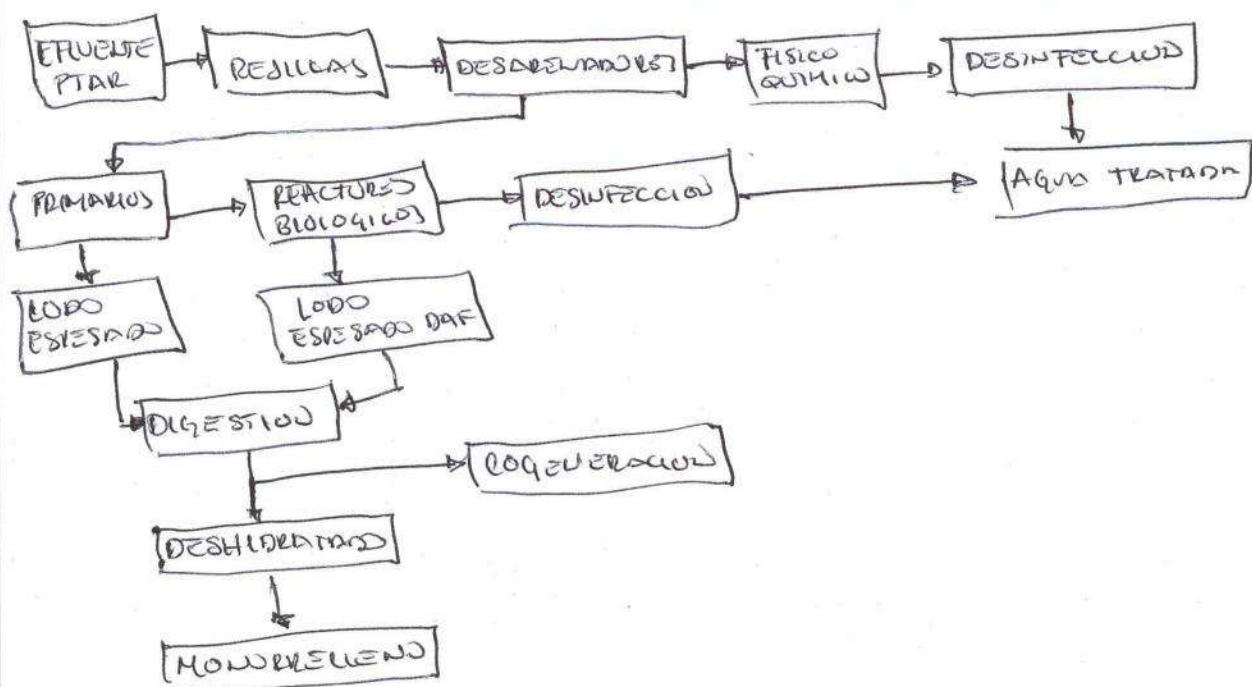
38 m³/s

4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.

4.1 Tratamiento de agua INICIAMOS CON UN PROCESO DE PRETRATAMIENTO DONDE SE EXTRAEZAN BASURA SOLIDA GRUESAS Y RESIDUOS, POSTERIORMENTE INICIAMOS CON EL PROCESO CONVENCIONAL, INICIANDO POR UN CLARIFICADOR PRIMARIO SALIENDO DE ESTE PROCESO SE BOMBEA EL AGUA CLARA A LOS REACTORES BIOLOGICOS Y PASARIA A UN CLARIFICADOR SECUNDARIO, EL PRODUCTO OBTENIDO PASE A DESINFECCIÓN Y POR ÚLTIMO A LA DESULFATACIÓN

4.2 Tratamiento de lodos INICIAMOS POR PRETRATAMIENTO. PARA UN REMOVEDOR DE BAJAS Y SOLLOS GENEROS Y PESADOS INICIAMOS CON UN PROCESO FISICO QUÍMICO POR SEDIMENTACIÓN (AMEZCLAR O ESPESADORES) PARTIMOS PARA TANQUEAR, ESTABILIZAR Y ESTABILIZAR LOS TRES TIPOS DE LODOS QUE SE GENERAN EN LA PLANTA DURANTE ESTE PROCESO DE ESTABILIZACIÓN QUEREMOS BIOMAS EL CUAL SE OCUPE PARA GENERACIÓN DE ENERGIA

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- MANEJO DE PERSONAL
- ANÁLISIS DE DATOS
- TOMA DE DECISIONES
- MONITOREO DE EQUIPOS EN OPERACIÓN
- CAPTURA DE DATOS
- MONITOREO Y ESTABILIZACIÓN DE PROCESOS
- COLTIVAR DE ESTANCIAS
- AFUEROS
- ANEXOS DE LABORATORIO
- TOMA DE MUESTRAS



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	MILIGRAMO
kg	KILOGRAMO
L	LITRO
m ³	METRO CUBICO
d	DENSIDAD
DBO	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO
DQO	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO
SST	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES
SSV	SÓLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES
NH ₃	AMONIACO.
NO ₃	NITRATO
NT	LITRO AGUA TOTAL
PT	FOSFORO TOTAL
CT	COLIFORMES TOTALES
CF	COLIFORMES FECALES

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

CUMPLIMIENTO A PARÁMETROS O ESPECIFICACIONES REQUERIDAS

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

OXIGENOS, COLOR, TURBIDEZ.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

CLORO, PH-, DUREZA, ALCALINIDAD.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

CONFORMES FECALES, TOTALES, HONGOS, LEVADURAS

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

ENTIERRA, TEMPERATURA, PH, SST, RODAZOS Y ACEITES, ALCALINIDAD, DBO, HIDROGENO

SALUD, TEMPERATURA, PH, SST, RODAZOS, FOSFOTOS, CONFORMES, NITROGENO

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

UNIDADES, FLUJO, PH, TENSIÓN SUPERFICIE, ORGANISMOS, CONCENTRACIONES

RECIRCULACIÓN, DBO, TIEMPOS, FOSFOS

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

M DE ACUERDO AL INL

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

MONITOREO DE CANTOS DE LODO, DATOS DE FLU

TIEMPO DE RESIDENCIA

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

TIEMPO 2.6 o 7 3.1

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Emitir sonidos por suspensión por desmantelamiento

PARA CONCENTRAR AL FONDO PARA DESPUES DEL ESTERILIZADO

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

REDUCIR LA CONCENTRACIÓN DE CONFORMES TOTALES

DOSIFICACIÓN DE CLORO EN EL

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

ESTERILIZADOR LENTIFICUADOR PARA DESHIDRATACIÓN

Y SISTEMA DE LOS AVES DE

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

POLÍMERO CATIONICO, DE ALTA Y Baja Carga

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

SISTEMA SUSPENSOS

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

CANTIDAD DE OXÍGENO REQUERIDO PARA DEGRADAR UN

MATERIAL ORGÁNICO

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

MEDICIÓN DE CANTIDAD DE SUSTANCIAS SUSCEPTIBLES DE SER

OXIDADAS POR MEDIOS QUÍMICOS

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

(CANTIDAD DE SEDIMENTOS EN SUSPENSIÓN QUE SE VOLATIZAN)

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

TIEMPO PROMEDIO DE UN VOLUMEN ENTRE A UN DEPÓSITO

y permanecen en suspensión

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC): ENERO DE 2020

QUE TANTO TIEMPO PERMANECERÁ EN LOSOS EN EL SISTEMA.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

CANTIDAD ORGÁNICA O AUMENTO DEBE EQUILIBRARSE CON LA

CANTIDAD DE MICROORGANISMOS

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

VOLUMEN DE LOSOS ES 30 MIN DE SEDIMENTACIÓN

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

EN UN EQUILIBRIO DE CONTAMINANTES AL BLOQUEAR MEDIANTE

AYUDA DE OXÍGENO UN RESPIRADOR BACTERIAL.

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

GRUPOS DE BACTERIAS ESPECÍFICAS QUE EN AUSENCIA DE OXÍGENO

TRANSFORMAN LA MATERIA ORGÁNICA A GASES (METANO) UN DIGESTOR.

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

OXIDACIÓN DE AMONIACO HASTA SU CONVERSIÓN A DÍPTICOS

AMMONIACOS A NITRATO

6. Describa el proceso de desnitrificación.

PROCESO QUE MIGRA O ELIMINA LOS MICROORGANISMOS

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

AFFECTA A LOS MICROORGANISMOS, PROMOCIONANDO LOS ETC.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

PUEDE MATAR LOS MICROORGANISMOS, PROCESO INESTABLE.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

DEESTABILIZACION DE LOS PROCESOS, HACIENDO UN CIRCUITO

INCORRECTO AL AVANTAGE

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

ACTIVIDAD MICROBIANA BAJA ASI COMO REMOCIÓN DE

DBO BAJA

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

$\frac{\text{CON el \% SSU-INT} - \text{SSU EFL}}{\text{SSU INT}} (100)$

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. PRIMEROS AÑOS
2. TRABAJOS AL CAUCHE
3. TRABAJOS CON RESEÑAS ELECTRICAS
4. LIZAS
5. TRABAJOS EN ESPACIOS CONTINUOS

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. *Anxus DS DATOS*

2.

3.

4.

5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales	
Nombre del operador	JULIO CESAR BAÑILLO GARCIA.
Puesto	TECNICO DE OPERACION
Grado máximo de estudios	LICENCIATURA

Nombre de la PTAR	PTAR ATOTONILCO		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	Carrerada San Antonio Sn Jose Km 6	Colonia	San Antonio
Municipio	ATOTONILCO	Estado	HIDALGO

Conocimientos de la PTAR	
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	Es una planta semiautomatizada la cual consta de 2 procesos = Tratamiento Físico Químico (TPQ) Tratamiento Biológico Convencional (TPC)
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	42 m ³ /s en época de lluvias y 35 m ³ /s en la temporada de estiaje
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	38 m ³ /s en estiaje.
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	<p>4.1 Tratamiento de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> + Proceso de Retiro de basuras. / Retiro de arenas. por medio de rejillas / por medio de descurenacores. + Sedimentación Primaria / Clarificación de aguas. + TPQ - Tratamiento primario químico, conformado por proceso físico - químico para la sedimentación lamelar. uso de filtros malla rotativos, desinfección mediante cloro gás y Bombeo a canal salto / fábrica efluente.

+ Proceso TPC .- Tres procesos convencionales se encarga de la degradación Biológica de materia orgánica por medio de Reactores Biológicos , compuesta por sistemas de clarificación , Bombeo de aguas , Desinfección , recirculación de lodos , Bombeo de lodos y obra para la descarga de Efluente.

4.2 Tratamiento de lodos

Tanque y Espesamiento de lodo

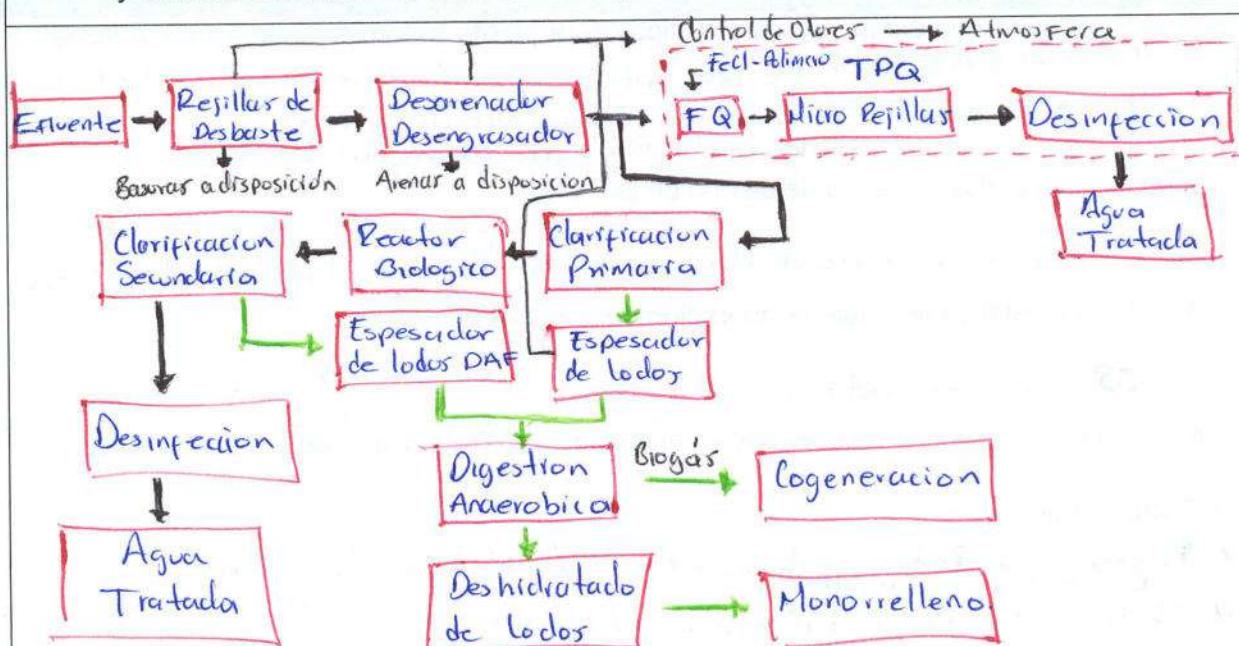
Por medio de sedimentadores lamelares -espesadores para una concentración máxima de lodos.

Bombeo de lodos se realiza mediante bombas de caudal progresiva.

Tanques filtrantes auto limpiantes permite la extracción automática de materiales flotantes y en suspensión en una corriente

Espesamiento de lodos primarios = Los lodos provenientes del TPC , son espesados en 16 espesadores de gravedad Digestión de lodo acrobio mesofílico por medio de calentamiento de lodo , deshidratado.

- Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

ÁREA DE TANATIENDO

✗ Apoyo al área de operación 100 - 200 - 250 - 300 - 700 - 750
800 - 900.

- + Monitoreo de Equipos.
- + Monitoreo de parámetros.
- † Ejecución de Actividades (Preventivas y correctivas).
- † Apoyo a Operadores en la mejora para ejecución de labores.
- † Supervisar Actividades y personal.
- † Mejora en circuito de oportunidad.
- † Servicio de mtto menores a equipos de planta.
- † Apoyo en la operación de Áreas. 100, 200-250,
300, 700-750 y 800.

✗ Apoyo al Área de mtto.

- + Ejecución de correctivos en apoyo a personal mecánico y eléctrico.

*



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	Miligramos
kg	Kilogramos
L	Litros
m ³	Metros cúbicos
d	Das
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
SST	Sólidos Suspensibles Totales
SSV	Sólidos Suspensibles Volátiles.
NH ₃	Nitrogeno Amoniacal.
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno total.
PT	Fosfato Total.
CT	Coliformes Totales
CF	Coliformes Fecales

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

Son las características químicas, físicas y biológicas que componen los parámetros de control del agua.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Temperatura, Turbidez, Transparencia, color, olor, pH

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

- Compuestos de Nitrógenos, fosfatos, hierro, DBO.
- Oxígeno disuelto, Carbono orgánico.
- Cloruros, sulfatos, calcio, magnesio, sodio.
- Fosforo, metales, fluoruros

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes totales, Estreptococos fecales, Coliformes fecales.

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora? Flujo, DBO, DO, SST (solidos suspendidos totales)

SSV (solidos suspendidos volátiles), pH, temperatura, coliformes fecales, Grasas y aceites, residual de cloro.

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

Flujo, Oxígeno disuelto, sólidos en suspensión, DBO, TRH, TRMC, IVL.

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

De acuerdo al Índice Volumétrico de lodos -IVL

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Mediante el Tiempo de retención celolar -TRC.

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora? Cada reactor Biológico tiene una capacidad de 10822 m³.

y su TRH es de 2. días.

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador? Separar partículas por diferencia de densidades, precipitándolas por medio de la gravedad,

siendo estos los sólidos y la clarificación del efluente. 5

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Desinfectar el agua mediante cluso de cloro gas como agente químico desinfectante

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Deshidratado de lodos por centrifugos.

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Catónico (carga positiva)

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Sistema SCADA y manualmente por medio de CCAL

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Es un parámetro que mide la cantidad de dióxido de carbono consumido al degradar la materia orgánica.

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Es la cantidad de oxígeno necesaria para degradar la materia orgánica.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV): Representa la cantidad de

sólidos en suspensión que se volatilizan tras un proceso de incineración, es decir la cantidad de materia orgánica presente.

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Describe el tiempo que tarda la permanencia de un volumen de aguas en un tanque de retención, y se obtiene = $\frac{\text{Volumen}}{\text{caudal}}$ Horas.

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Es el peso de sólidos en suspensión en el sistema dividido por el peso total de sólidos que abandonan el sistema en la unidad de tiempo (dia).

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

Es la relación que existe entre la cantidad de materia orgánica o alimento que ingresa al sistema y la cantidad de microorganismos presentes en el mismo.

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Es un indicador de las características de sedimentación del lodo producido y se calcula mediante el resultado de tiempo (30 min) de un cono Imhoff.

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Consiste en la eliminación de los contaminantes orgánicos mediante la oxidación de materia con la ayuda de oxígeno. Ejemplo de estos son los nutrientes, fósforo y nitratos.

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Consiste en un proceso realizado por bacterias que en ausencia del oxígeno transformar la materia orgánica en una mezcla de gases, principalmente metano y CO₂, conocida como biogás y un ejemplo son los Digestores.

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación. Primer Etapa

Es la eliminación del nitrógeno en las aguas, mediante la oxidación biológica de amonio con oxígeno para dar nitratos seguido por una oxidación dando como resultado nitratos.

6. Describa el proceso de desnitrificación.

Segunda etapa, en la eliminación del nitrógeno en los aguas residuales la cual se da en condiciones anóxicas mediante la acción de bacterias, es decir proceso biológico con ausencia de oxígeno, en el que el nitrato se transforma en nitrógeno gaseoso.

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Influye en la producción de lodos y tales variaciones puede tener el efecto de muerte microbiana.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

Puede provocar alteraciones dependiendo su alcalinidad o acidez. y si no se controla los niveles para garantizar las condiciones y parámetro, también nos provoca muerte de los microorganismos.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Incrementa la demanda de oxígeno.

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Aumenta la población bacteriana (microorganismos).

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

DBO, DQO *

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1.

2.

3.

4.

5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1.

2.

3.

4.

5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	Maritza Camargo Rodríguez		
Puesto	Operador "Lodos"	Años de experiencia	4 años
Grado máximo de estudios	Ingeniería.		

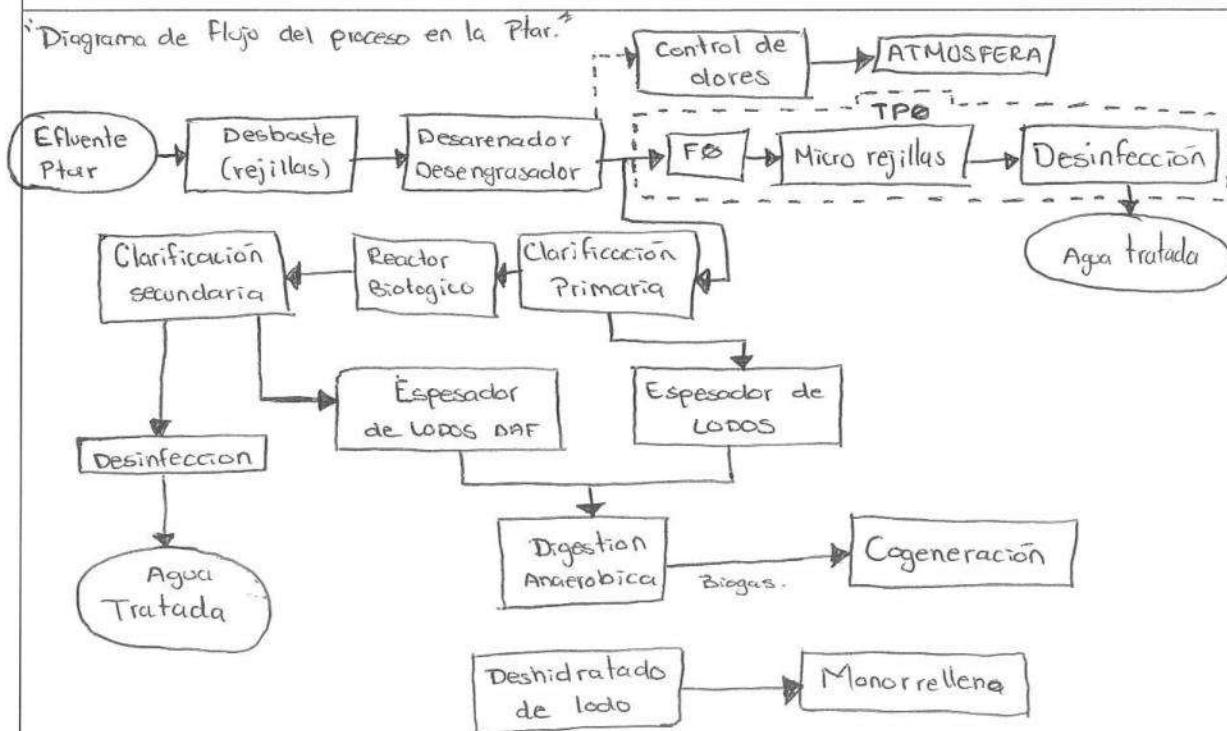
Nombre de la PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.		Colonia	Ejido Conejos
Municipio	Atotonilco de Tula	Estado	Hidalgo

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?			
Tipo de tecnología que opera en Modo Automático			
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?			
Iluvias 23.0 m³/s			
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?			
Iluvias 22.9 m³/s			
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.			
4.1 Tratamiento de agua			
- Tren de proceso convencional (TPC)			
1= Clarificación primaria 2= Bombeo de agua cruda 3= Tratamiento biológico. 4= Clarificación secundaria 5= Obra de descarga			
Tren de proceso químico (TPQ)			
1= Físico-Químico sedimentación lamelar. 2= Espesador 3= Filtros malla (Filtración rotativa) 4= Desinfección mediante cloro gas 5= Bombeo de agua al canal Salto .			

4.2 Tratamiento de lodos

Se encarga de tamizar, espesar, estabilizar y por ultimo deshidratar los lodos provenientes de las 3 fuentes de generación; Clorificación Primaria, Tratamiento Biológico y TPA. En el proceso de estabilización se genera el Biogas, el cual es empleado para la producción de energía eléctrica dentro de la planta para el auto consumo en ella.

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Inicio de turno, se realiza recorrido por el área o áreas operando.
- Revisión de equipos operando, visual y en scada sus parámetros.
- Se realiza ajustes si es necesario, cuando se opera el A-750
- Alineación de válvulas
- Se liberan equipos a personal de mantenimiento.
- Llenado de Checklist
- Toma de totalizadores.
- Recorrido constante en áreas.
- Se reciben equipos a Mantenimiento y se realiza pruebas
- Firma de permisos a compañías, mantenimiento y operación.
- Toma 30 min para los alimentos.
- Se meten equipos a operar en Auto, CCM y campo dependiendo del equipo que solicite el JT
- Se apoya en restablecer equipos como lo son SO-351... 361
- Si solicita JT se apoya en las distintas áreas de la Ptar.



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	Miligramo
kg	Kilogramo
L	Litro
m ³	metrocúbico
d	día
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
SST	Sólidos Suspensos Totales
SSV	Sólidos Suspensos Volátiles.
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	Nitrato
NT	
PT	
CT	
CF	Coliformes Fecales.

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

Que cumpla con los parámetros establecidos como son la; Temperatura, Grasas y Aceites, SST, Materia flotante, DBO total y Cloro residual libre.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Temperatura, Tiempo de retención hidráulica y Tiempo retención materia.

Mezcla / Homogenización

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

pH, Alcalinidad, Ácidos Volátiles y Nutrientes.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes fecales, Huevos de Helminto y DBO total.

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

pH, SST, Cloro residual libre

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

Temperatura, Grasas y Aceites, Sólidos Sedimentables, Potencial Hidrógeno, Cloro Residual, Coliformes Fecales y SST.

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Edad del lodo, Carga orgánica, FM y SSTLM

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Concentración O₂

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

2 días.

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

La baja velocidad del flujo de un sedimentador permite que las partículas sedimentables se hunden, y los componentes que pesan menos que el agua flotan.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Para reducir la concentración de coliformes totales en los efluentes.

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Equipo: Centrifugas de deshidratado de lodo.

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Polímero Cationico.

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

"Equipo de Seguridad" Zapatos de cascabel, Guantes, Gafas, Tapones, Uniforme de algodón.

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Es la cantidad de oxígeno requerido por las bacterias durante la estabilización de la materia orgánica en condiciones aeróbicas.

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Es la cantidad de oxígeno que se requiere para la oxidación de la materia orgánica por un agente químico fuerte.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Son la cantidad de sólidos en suspensión que se utilizan en el proceso de incineración.

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Es el volumen de algún depósito y su caudal de entrada

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Es el parámetro que mide el peso de los sólidos en suspensión, dividido por el peso total de sólidos que abandonan el sistema en la unidad tiempo.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

La carga orgánica debe de equilibrarse con la cantidad de microorganismos en el tanque de aeración para mantener en equilibrio el sistema.

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Indica las características de sedimentabilidad del lodo producido en el tratamiento.

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Eliminación de contaminantes orgánicos para su transformación en biomasa bacteriana con ayuda de oxígeno. (Reactor Biológico)

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Proceso realizado por grupo bacteriano que en ausencia de oxígeno transforman la materia orgánica en una mezcla de gases. Digestor.

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

El agente oxidante acepta electrones de la molécula orgánica que será oxidada y por lo tanto se reduce.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Es la oxidación biológica de amoniaco con oxígeno para dar nitrato, seguida por la oxidación de esos nitratos a nitratos.

6. Describa el proceso de desnitrificación.

Transformación de nitratos a nitrógeno gas, en ausencia de oxígeno.

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Influye mucho ya que puede llegar a congelar el desarrollo microbiano inhibiendo el proceso.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

Fundamental para el desarrollo de los organismos y el funcionamiento del proceso biológico.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Una carga hidráulica en Reactores Biológicos
aumento de Oxígeno y monitorio SST influente.

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

El efecto que puede surgir es la muerte de las bacterias.

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Utilizando un método de balance del gas de entrada y el de salida
(aire alimentado al reactor)

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Primeros Auxilios.
2. Uso de Extintores.
- 3.
- 4.
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Capacitación sobre el tratamiento de Lodo.
2. Seguridad
3. Equipos sujetos a presiones.
4. Cogeneración
5. Operar Centrifugas .



FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	Miguel Angel Jaime Santos		
Puesto	Técnico de aguas	Años de experiencia	12 años
Grado máximo de estudios	Lic. Procesos de Producción		

Nombre de la PTAR	PTAR Atotonilco.		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.		Colonia	Sn. Jose De cocula
Municipio	Atotonilco Tula	Estado	Hidalgo

Conocimientos de la PTAR	
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	Proceso Automatizado. { -TPQ -Tran de Proceso Químico -TPC -Tran de Proceso Convencional -Lodos { Espesamiento por flotación Espesamiento por Gravedad Lodos activados (Digestión deshidratación lodos anaerobia)
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	42 m ³ /s Max Lluvias , 35 m ³ /s Max Estiague
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	35 m ³ /s .
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	

4.1 Tratamiento de agua → Agua Proveniente del TEO, TEC, (CDMX).
 Inicia Pretratamiento 10 rejillas desbaste - Detendrá basura de ~ 72 mm
 (10 canales de 5m³/s cada uno) 10 - rejillas gruesas - Detendrá basura no mayor a 35mm
 20 - rejillas finas - Detendrá Basura no mayor a 6mm
 El agua seguirá su curso hacia un CEMEX-050 el cual alimentara
 hidráulica de 2.6m³/s son 16 Desarenadores una vez que entra el agua se
 tienen 16 puentes viajeros los cuales cuentan con tubos aéreos
 para succionar la arena del fondo sedimentado de .150 micras
 los cuales funcionan inyectando aire con un soplador cyclo
 y descargara en una canoleta arena/agua y enviarla a los Clasificadores
 o lavadores de arena en 70/110m³/hr y estos sedimentaran la arena
 la cual sera extraida por un tornillo a una balsa transportadora
 (BT-152-01) y con su vez la arena sera depositada en un elevador de
 arena EA-153-01 el cual la depositara en un contenedor

- El agua seguirá su curso hacia los desarenadores los cuales sedimentarán la mayor cantidad de material sólido/sólido grueso a los lodos - y este lodo primario será enviado al TQ 219, y el agua clarificada irá al TQ 219 el cual alimentará los RB con 0.663 219 01...28 los cuales enviarán 1.425 m³/s Pero se alimentarán 1.28 m³/s a los reactores Biológicos los cuales con Biomasa activada los cuales mediante oxidación degradarán la materia orgánica del agua residual todo esto con 1.5 ppm de O₂ al RB.

- El 2do proceso a considerar y enviar el agua del CA-III es TPC el cual tiene 5 líneas de 2.4 m³/s Prom y en este adicionaremos FCC13 (300ppm) y Polif (6ppm) al TQ de Coagulación

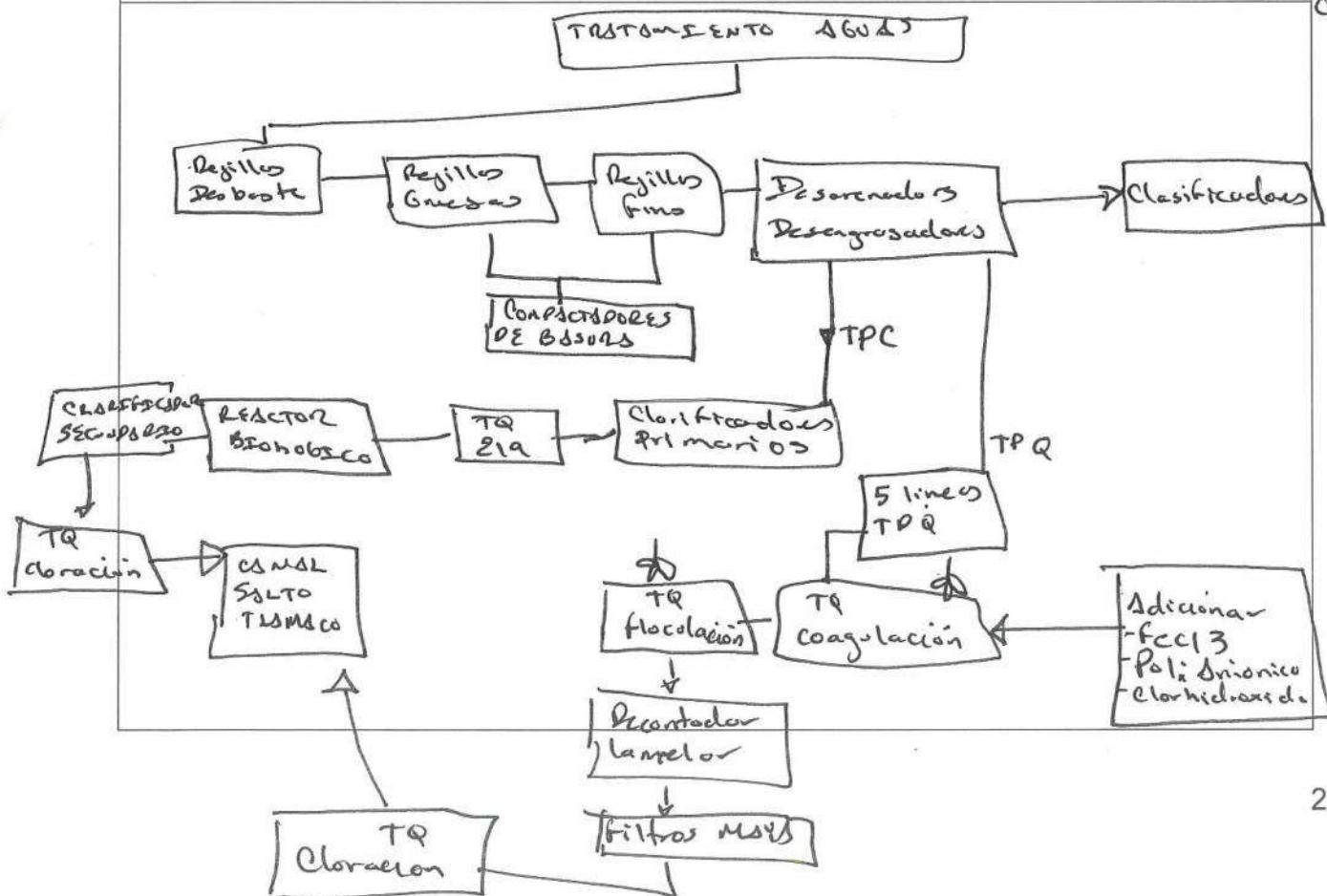
4.2 Tratamiento de lodos

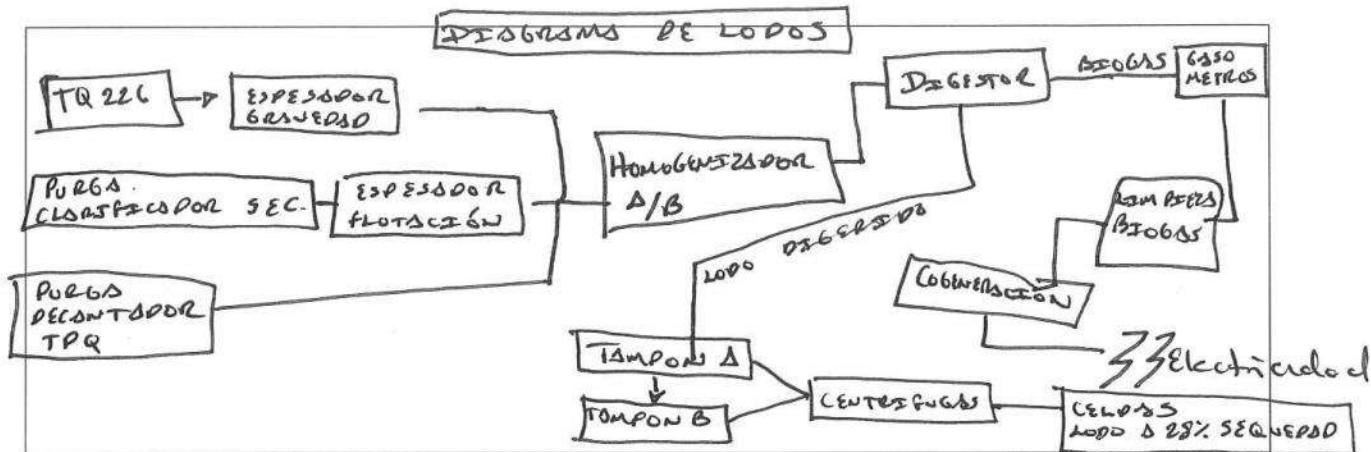
Flotación y al SOL Los 3 agitanlo y decanta el lodo y flotifica en la parte superior y envía a los vertederos al TQ de Cloración y se desinfectan 60ppm P' desinfectar el agua y 35ppm en TPC.

- La purga de lodos de los C.R.P. irán a los TQ's 226 el cual enviará a espesadores por gravedad y se concentrará lodo a 6.5%. El lodo sedimentado de TPC se enviará a flotaciones a 8% concentración al Horno A/B y se concentrará y enviará a 4-5% al Horno B/A. Una vez el lodo en el Horno A/B se enviarán a los DG 30m³/hr C/U para que a su vez se recircule este lodo / se caliente con el ITE (35°C) así también se agite con un ML y después de TRH de 25 días se producirá Biogas el cual saldrá de caja a 16mbar y se irá almacenar a 65taquimetros de 8500 m³/C/U y cuando se quiera utilizar para alimentar los CG cogeneradores se tendrá que enviar a hinchazón de Biogas el cual x dif. de T° se retira Síroxenos/CO₂/H₂S y humedad para inyectar Biogas a cogeneradores y producir electricidad de (2-7 MW C/U).

El lodo digerido es enviado a un Depósito Tampon A y envía al DTB el cual se alimentan los CT (centrifugos de 100m³/hr) se les adiciona Poliflor y se deshidrata lodo al 25% de Secedad el cual se dispone en Cerdas.

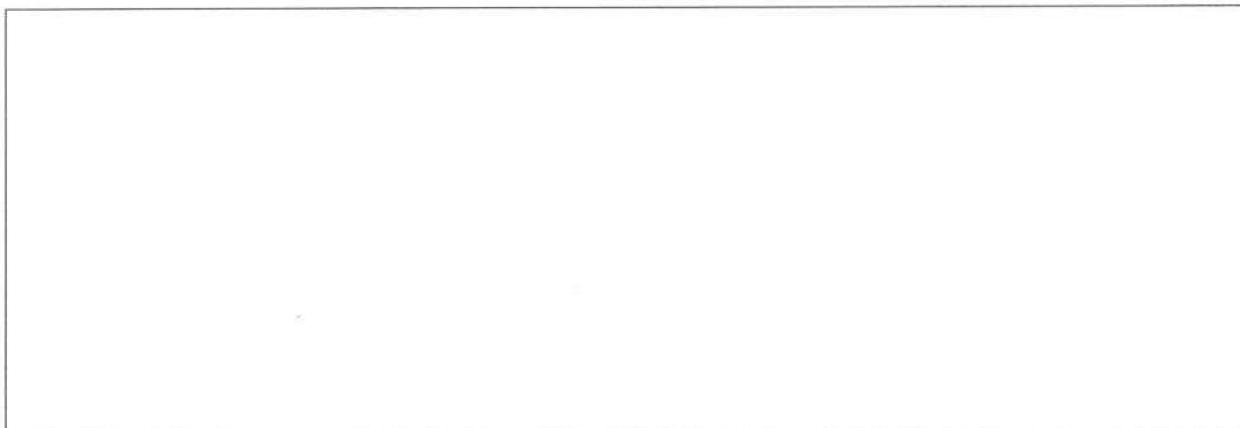
5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.





6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Organiza Actividades del Personal Maquinaria/Mixtos/Goss BH 8/C1'
- Monitorea Calidad/ Contenido del Agua Tratada
- Superviso al J.T
- Monitorea SCADA
- Se da seguimiento a Pendientes con Mtro electrico/ Mecanico/ Instrumentacion / programacion Maquinaria .
- Se supervisa y Coordina encalada y rastreo
- Se revisa Rol de Turnos de los 54 operadores
- se coordinan vacaciones/ permisos y faltos con personal operativo.
- Se realizan STATUS DE AREAS DE LODOS/ Sistemas Equipos Todos .
- Se realiza recorrido del Area de Lodos/ Agua / Monitoreo.
- Se verifica muestreo/ limpieza de Area de Lodos y Agua .



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	miligramos
kg	Kilogramo >
L	litros
m ³	metros cúbicos
d	densidad
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno.
DQO	Demandas Química de Oxígeno
SST	Sólidos Suspendidos Totales
SSV	Sólidos Suspendidos Volátiles
NH ₃	Nitrogeno Ammoniacal
NO ₃	Nitratos -
NT	Nitrogeno Total.
PT	Fosforo Total
CT	Coliformes Totales
CF	Coliformes Fecales

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

- Son los parámetros ideales en los que debe estar y tener el agua ya tratada de acuerdo a la NOM-01 de Sanar-Nat

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.	<p>- SS_{E0} - sólidos sedimentables - Turbides - Color</p>
3. Escriba los parámetros químicos que conozca.	<p>- DQO - DBO - NH₃ - Coliformes fecales</p>
4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.	<p>DBO / SSU</p>
5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?	<p>Coliformes / G&B SS_{E0} / SST / Cloro Residual / O₂ disuelto /</p>
6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en la que labora?	<p>SS_{E0} / SST / Cloro / O₂ / % Recirculación flujo.</p>
7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?	<p>- De acuerdo a la edad del lodo (Biomasa)</p>
8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?	<p>De acuerdo a la soma de lodos del Secundario (1mt) y un 70% de Recirculación de la alimentación del RB.</p>
9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?	<p>1.5 horas</p>
10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?	

- llevar al fondo del TQ por gravedad
 el lodo una vez adicionado Químicos en caso del TQ
 o libera en ausencia de O₂ en RB.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

- Desinfectar el Agua Tratada

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Centrifugos

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Cationico.

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

- Regillas / Desarenador / TPA / TPC / Espesador / Digestor
Centrifuga .

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Cantidad de Oxígeno necesario para que sobrevivan
la Bacteria

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Cantidad de Oxígeno necesario para degradar
la materia orgánica

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Contenido de microorganismos en un
Reactor Biológico .

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Es el tiempo que tarda en entrar 1 lt de agua y salir del sistema (1 hr en RB)

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Es el tiempo de vida de los microorganismos en un RB (3 días).

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

Es la relación de Alimento / microorganismos ($\approx 5 \text{ ml/mg}$)

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Capacidad para sedimentar

90-110

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Es un proceso donde la Bacteria requiere O_2 (Reactor Biológico).

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Es donde el proceso no requiere O_2 (Digestor Anaerobio).

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

$NH_3 - Nitritos - NH_2 - Nitruatos - NH - Nitrogeno U.$
nitrogeno
desmontado

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Es cuando el O_2 disuelto adecuado es mayor al requerido por el RB por lo que oxida hasta el Nitrogeno y este gas sobresale a la superficie del clarificador secundario elevando el lodo sedimentado y afectando la calidad del Efluente.

6. Describa el proceso de desnitrificación.

Es cuando el Nitrogeno (N_{2O}) sobresale a la superficie del clarificador sec. elevando el lodo y mejorando la calidad del efluente.

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Para tener un proceso ideal xq son seres vivos debemos tener una T° ambiente.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

El pH debe ser neutro (7) para no acidificar o alcalinizar el proceso.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Aumento del TPH lo cual afecta la calidad del efluente si el aumento caudal es repentina

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

- Baja Considerable de Bacterios (Actividad bacteriana)

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

De acuerdo a datos de laboratorio de remoción de SST / SSU / GgA / Coliformes (Se debe remover el 85%).

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Liderazgo
2. Seguridad en cuartos eléctricos.
3. Inglés
4. Primeros Auxilios
5. Trabajos en altura

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Limpieza de Biogas
2. Centrifugado
3. Deshidratado de Cerdos de Monorriego
4. Cogeneración
- 5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	Nelly Ivett Peys Hernández		
Puesto	Operador Lodos	Años de experiencia	6 años
Grado máximo de estudios	Ingeniería Agroindustrial		

Nombre de la PTAR	Planta tratadora de Aguas Residuales Atotonilco de Tula.		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	San Antonio-San José KM 6.	Colonia	San Antonio.
Municipio	Atotonilco de Tula.	Estado	Hidalgo.

Conocimientos de la PTAR	
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	Tren de proceso convencional (TCP)
	Tren de Proceso Químico. (TPQ).
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	42 m ³ /s
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	35 m ³ /s
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	<p>4.1 Tratamiento de agua</p> <p>Tiene como objetivo la remoción de basura, sólidos gruesos o pesados, arenas, gravas y aceites, orgánicos. Esta compuesta por obra de tomá, obra de protección.</p> <p>→ Pretratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rejillas de desbaste. - Rejillas gruesas y finas. = Desarenado = Desengrasado.

IPC. Tren de proceso convencional encargado de la degradación biológica de la materia orgánica presente en el aguarras.

- Clarificación primaria
- Bombeo de agua cruda
- Tratamiento Biológico
- Clarificación secundaria
- Desinfección.

TPQ: Tren de Proceso Químico. uso de reactivos (cloruro / Polímero Aniónico)

- Unión Coagulación
- Floculación
- Sedimentación

- Desinfección.

4.2 Tratamiento de lodos

Proceso que se encarga de tamizar, espesar, estabilizar, y deshidratar los lodos provenientes de la Clarificación primaria, Tratamiento Biológico. y TPQ, obteniendo la generación de Biogás.

Lodo primario



Espesamiento por gravedad (A700).

Lodo secundario



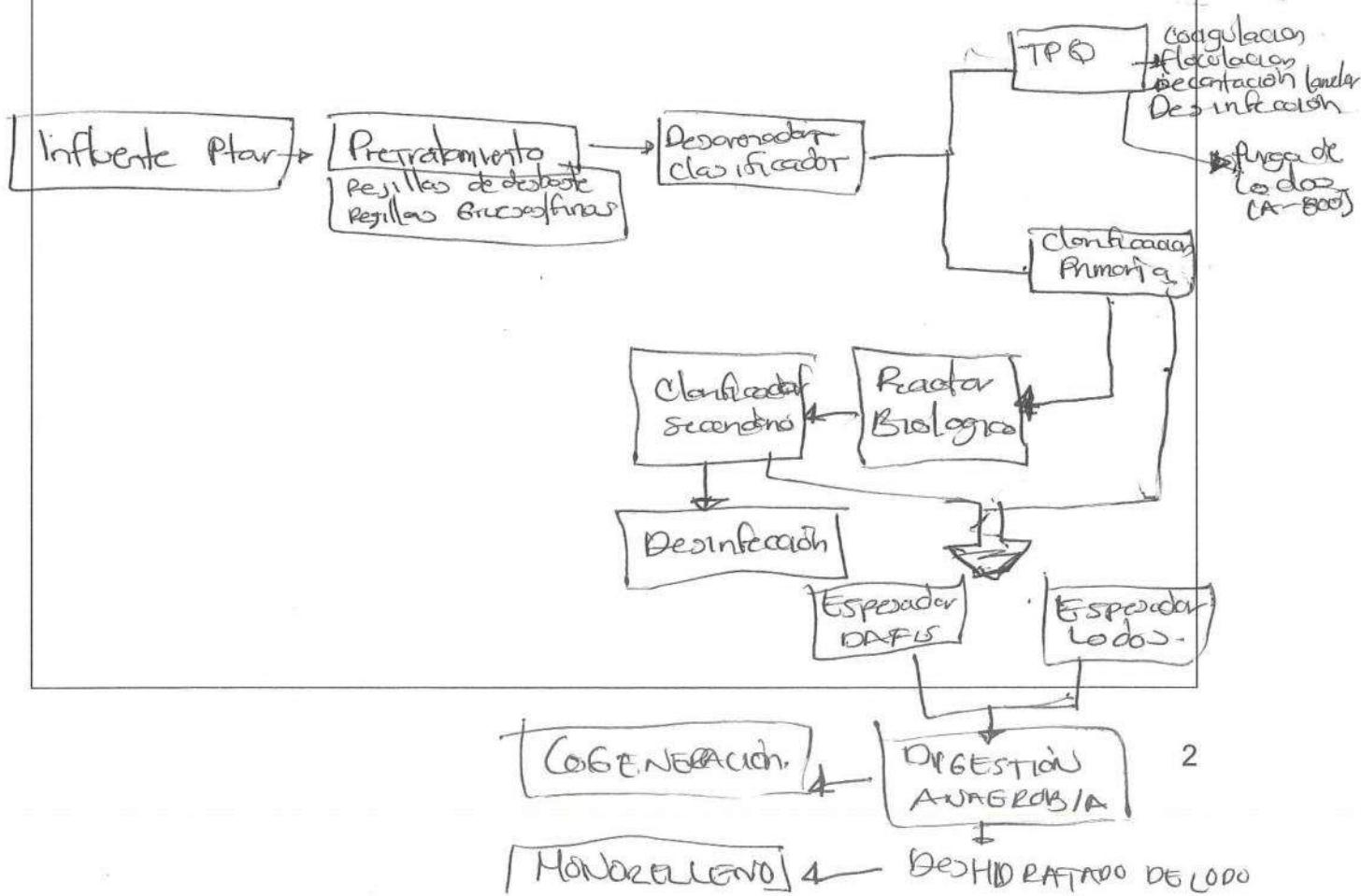
Espesamiento por flotación (A-750).

TPQ



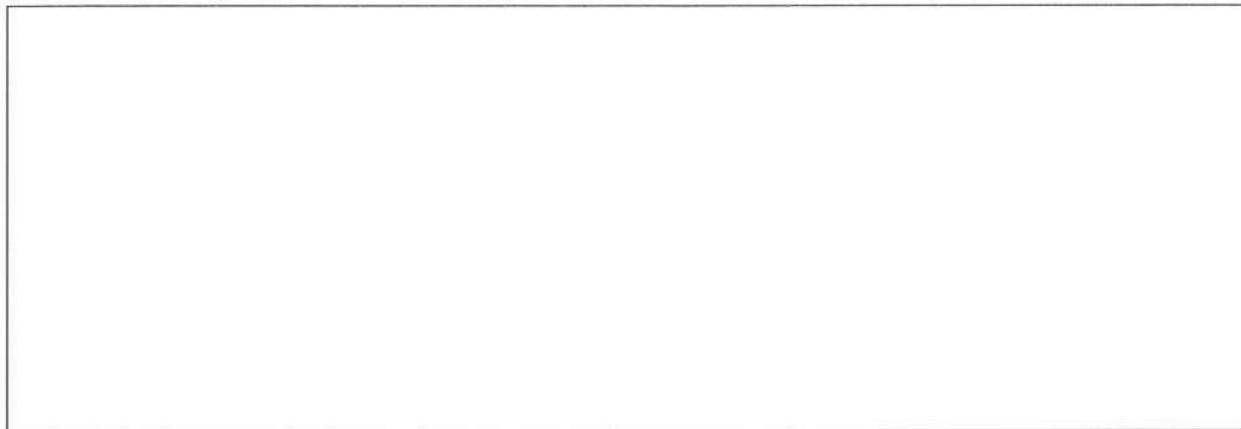
Homogenización A/B.
(A-800).

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Revision de área y equipos
- Llenado de check list.
- Limpieza de área
- Recolectar muestras.
- Monitoreo de proceso.
- Arranque y paro de equipos
- Limpieza de equipos
- Monitoreo de Biogás.
- Toma de totalizadores
- Monitoreo constante de proceso, equipos y área.
- liberar equipos a mantenimiento, eléctrico, meccánico e instrumentación
- Llenado de Bitácora



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	milígramo
kg	kilogramo
L	litros.
m³	metros cúbicos.
d	Días.
DBO	Demanda Bioquímica de oxígeno
DQO	Demanda química de oxígeno
SST	Sólidos suspendidos Totales
SSV	Sólidos suspendidos Volátiles.
NH ₃	Amóniaco
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno total
PT	Fosforo total
CT	Coliformes totales.
CF	Coliformes Fecales.

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

son las características químicas, físicas y biológicas del agua, dependiendo el uso que se le va a dar.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

- sólidos.
- color
- olor
- Turbiedad
- Temperatura
- Densidad

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

- Materia orgánica.
- compuestos orgánicos.
- Medición del contenido de materia orgánica, (DBO / DO).
- materia inorgánica.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

- coliformes totales.
- coliformes fecales.
- Huevos de Helminto
- Cloro residual

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

temperatura, pH, alcalinidad total, SST, SSV, DBO, DO, grasas y aceites, coliformes fecales, Huevos de Helminto, fósforo total, sulfato, Cloro residual, sólidos sedimentables.

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

- Flujo de entrada.
- - fosforilación de reactivos.
- caímos de lodo / arena
- purga de lodos.
- Aforos.
- tiempo de purga.
- Cloro

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Purgando el exceso de lodo, drenamiento del fondo del clarificador o de la misma lagoa.

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Recirculando el 70% del flujo de lodos activados presentes en el lago Merelote del RB.

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

Estrase: 3.1 hrs.

Lluvias: 2.6 hrs

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

esta diseñado para eliminar sólidos suspendidos por sedimentación. facilita la sedimentación al reducir la turbulencia y velocidad de la corriente.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Desinfección del agua.

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

centrifugas (CT 901 - 912)

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

CATIONICO.

- 4190 - Baja carga. → Estiague
- 4650 - Alta Carga. → Iluvia

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Scada, Bombas, Tamices, rejillas, centrifugas, equipo paquete de preparación de Polímeros

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): ^{DBO} Parámetro que mide la cantidad de sustancias susceptibles de ser oxidadas

b) Demanda química de oxígeno (DQO)(DBO). Es una estimación de la cantidad de oxígeno que requiere una población microbiana para oxidar la materia orgánica en el agua residual durante un periodo de 5 días.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Son aquellos sólidos constituidos por sólidos sedimentables, sólidos en suspensión y sólidos coloidales capaces de volatizarse por efecto de calcinación. (SSO-C).

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Tiempo en el que el flujo permanece dentro de un tanque.

$$\text{Fórmula: } TRH = \frac{\text{Volumen}}{\text{caudal}} = \frac{V}{Q}$$

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC): Tiempo promedio que permanece en el sistema los partículas de sólidos o lodos.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M): Es la relación $\frac{\text{Alimento}}{\text{Microorganismos}}$ y se define como la tasa de DBO / DQO, aplicada a la unidad de volumen del lodo mezclado.

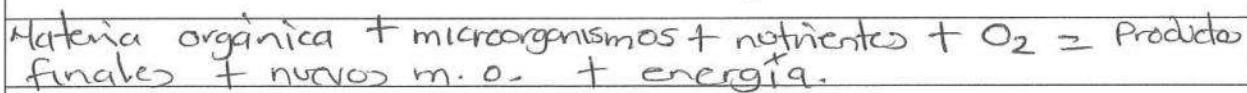
g) Índice volumétrico de lodos (IVL): Es la capacidad de sedimentación del lodo producido en el tratamiento.

$$IVL = \frac{S-S}{SST} \times 1000$$

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo. Remoción de la materia orgánica por medio de aireación. (O_2).
Ejemplo: Reactor Biológico.

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo. Remoción de la materia orgánica en ausencia de oxígeno
Ejemplo: Digestor anaerobio.

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Es la eliminación de nitrógeno en las aguas residuales.

6. Describa el proceso de desnitrificación.

Es la transformación de nitratos a nitrógeno gas en ausencia de oxígeno.

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Edad de lodo
Producción de lodo.
Desarrollo de m.o.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

Define el crecimiento de bacterias.
6.5 - 8.5 (cambio de bacterias)
pH < 6.5 crecimiento de hongos

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Desestabilización del proceso.
Aumento de carga orgánica.

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Crecimiento de bacterias filamentosas.

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

$$E = \frac{(S_0 - S)}{S_0} \times 100$$

E = Eficiencia de remoción de un sistema
S = carga contaminante de salida (mg / DQO, DBOs o SST) / L

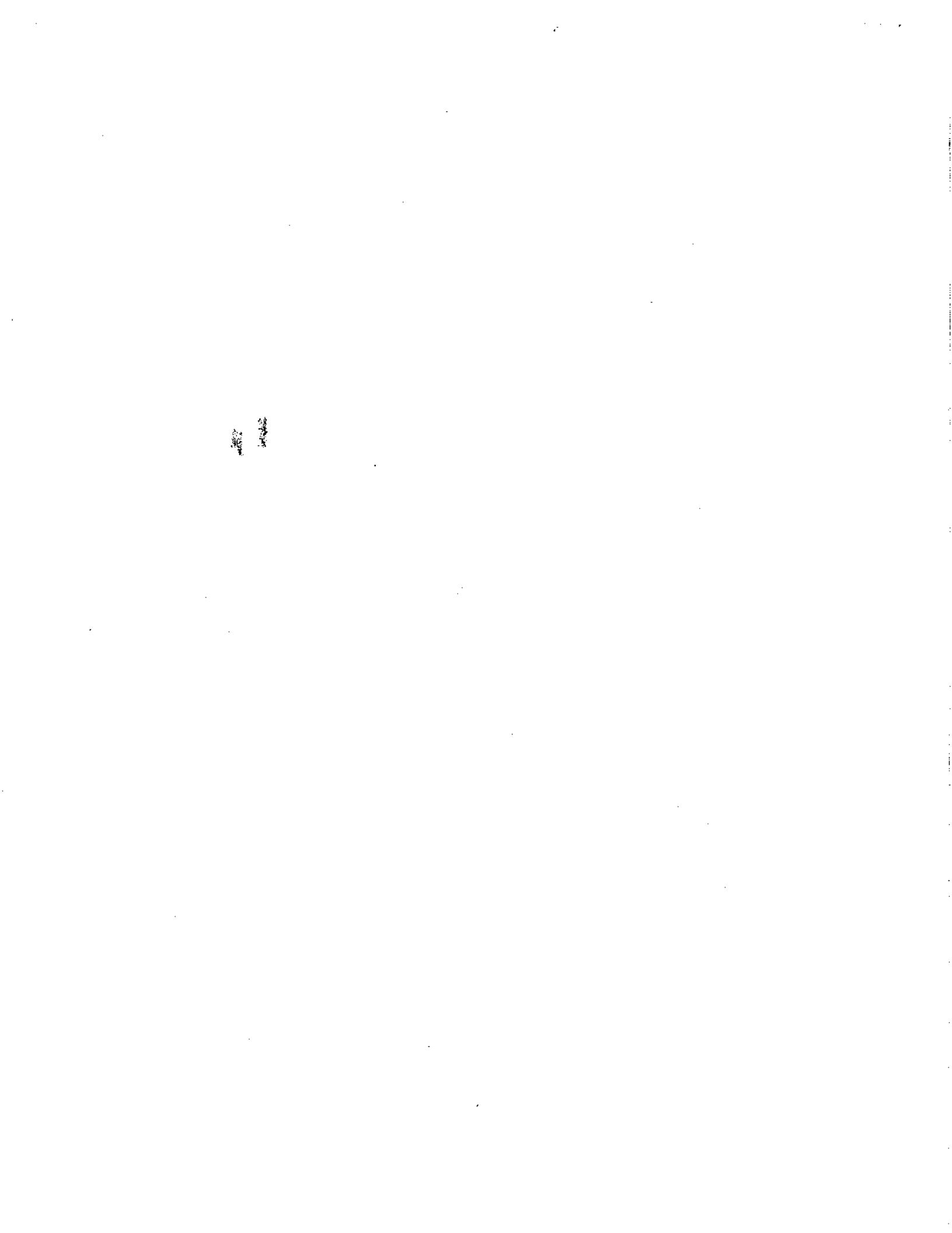
S₀ = carga contaminante de entrada (mg DQO, DBOs o SST)

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Agente transformador CODA
2. Principios eléctricos.
- 3.
- 4.
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Centrifugos (operacion)
2. Limpieza de Biogás (Toda el año - repetido)
3. Proceso de Cloración
4. Seguridad .
5. Scada



FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	<i>Norie Pael Matzoruma Reyes</i>		
Puesto	<i>Aux. Operación.</i>	Años de experiencia	<i>6</i>
Grado máximo de estudios	<i>Ingeniería</i>		

Nombre de la PTAR	<i>PTAR ATOTONILCO</i>		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	<i>Km 6 carretera San Antero San José Aculco.</i>	Colonia	<i>San Antero</i>
Municipio	<i>Atotonilco</i>	Estado	<i>Hidalgo</i>

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	<i>Sistema semi autorizado en sus etapas, 2 procesos ; químico y convencional tratando los negros provenientes de los fregados.</i>		
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	<i>50 m³/s</i>		
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	<i>35 m³/s en estajo 50 m³/s en lluvias</i>		
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	<p>4.1 Tratamiento de agua</p> <p>Primero se quitan sólidos grandes o gruesos pasando por un sistema de rejillas, después se quitan sólidos más pesados como aves y animalia ; se clasifica la arena separando del agua y pasa al siguiente canal donde se reporte a los tratamientos Quíqures , Canardinal.</p>		

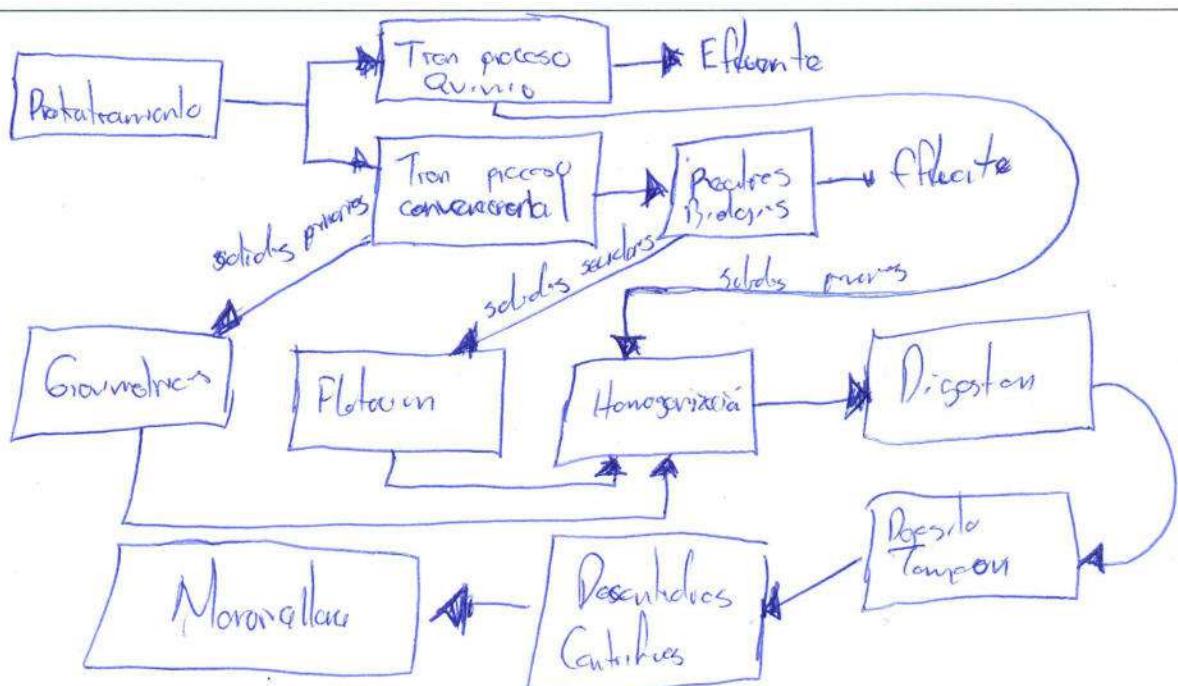
Tratamiento químico se adiciona polimero (+), CAPAC y cloro líquido para hacer sedimentar los partículas que se juntan; el agua clarificada solo al educto y los sedimentos se envían al TQ de homogeneización.

TPC pega agua por deshidratados flocs y después se pasa a los reactores biológicos, el sólido de deshidratados es enviado a granerías y el resto biológico al sistema DAF, después estos son enviados a homogenización.

4.2 Tratamiento de lodos

Granerías flota lodo de primarios y se concentran para ser enviados a HOMO, así como lodo tratado o secundario es separado en sistema DAF y se envía a HOMO, en homogenización se mezclan lodo TPA, Granerías y biólogo, los cuales son después llevados a los Digestores, después el lodo digerido se va a depósitos TAMPON para poder ser deslubratado con unos decantadores centrifugos obtenido polimero (+) para ayudar a la separación del sólido, después es llevado a área de silos para que los camiones hagan su descarga final en el Moronallón.

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

En el área de deshidratación de lodo digerido se montan los molinos de lodo en los TAMPON, se revisa si con los martillos operando se abastece el lodo, se montan laz de polvo para tener controlado el proceso de deshidratación y acopio nos lodo y no se regrese much al agua; se montan polvoros en tanto a su proporción, se revisan equipos operando, limpieza de área, y nos montan los equipos descalcificadores operando.



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	miligramo
kg	kilogramo
L	litro
m³	metro cúbico
d	día
DBO	Demandada Biológica de Oxígeno
DQO	Demandada Química de Oxígeno
SST	Sólidos Suspensos Totales
SSV	Sólidos Suspensos Volátiles.
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno Total
PT	Fosforo Total
CT	Cálcicos Totales
CF	Calcareos Fósiles.

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

Que cumple con características, parámetros de control.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Turbidez, color, olor, sabor, pH, conductividad, transparencia.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

Iones de nitrógeno, nitrato, calcio, magnesio, fósforo, DBO, DAO, carburo, moléculas pesadas.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes fecales y coliformes totales, baos de Holmlia.

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

DBO, DAO, sedimento Total, Coliformes Fecales y Totales

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en la que labora?

Caudal, DBO, DAO, pH, conductividad.

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Con el tramo de Robocon controlar la F/M, soldos en el Liceo Morelito y la calidad del lodo.

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Con la relación F/M y los soldos en el LM.

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

Si mantiene soplando que entran 7.5 m³/s y el volumen es de 10822 m³

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Prohibir sólidos suspendidos y separar los del agua.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Disolver el cloro en gas para bajar los coliformes totales y fecales.

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Pecantera centrifuga.

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Polímero cationico

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Sistema círculo

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Oxígeno que se necesita para degradar la materia orgánica

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Es la cantidad total de materia orgánica o inorgánica

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Es la naturaleza aguda que se degreda.

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Tiempo que tarda en pasar un flujo por un determinado volumen.

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Es el tiempo que tardan los suelos del sistema para el ~~pasar~~ de los suelos que abarcan el sistema.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

Relación que hay entre la cantidad y los organismos.

Carga de lodo.

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Es un indicador de las características de sedimentación del lodo producido en el sistema.

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Es un proceso donde los microorganismos ocupan oxígeno para degredar la materia (Reacto Biológico)

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Es un proceso donde los microorganismos no ocupan oxígeno para degredar la materia (Digestor)

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Es la oxidación biológica del nitrógeno para pasar a nitratos y después a nitratos.

6. Describa el proceso de desnitrificación.

Transformar nitratos a nitrógeno, todo esto se lleva acabo con ausencia de oxígeno.

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

permite elevar la disponibilidad de oxígeno, la actividad de los microorganismos, las propiedades de sedimentación, disminuye el oxígeno disuelto

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

puede inhibir, matar los microorganismos.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Aumenta la demanda biológica de oxígeno,

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Que la materia orgánica ha aumentado y se requiere de más oxígeno para que los microorganismos la degraden.

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Por medio de la remoción de BOD, DBO, califormes fecales y turbidez,

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Digestión anaerobia
2. Decantadores Centrífugos
3. Coaguladores Ionizantes
- 4.
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1.

2.

3.

4.

5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	Noel queredo Castañeda		
Puesto	op. lodos	Años de experiencia	6
Grado máximo de estudios	Licenciatura.		

Nombre de la PTAR	Planta de Tratamiento del Valle de México.		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	s/n	Colonia	San José
Municipio	Atotonilco	Estado	Hidalgo

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	Tecnología. Semi automático y Proceso Tren proceso químico TPA Tren proceso convencional TPC Tipo Aguas Negras		
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	50 m³/s ESTIAGE 35 UVR 42		
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	35 m³/s en estiague		
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	4.1 Tratamiento de agua Proceso de Retiro Basura Inicio. / Retiro de Arena. Proceso TPC. Tren procesos Convencionales Se encarga de la degradación biología de la materia que contiene el agua residual. esta compuesta por		

- Clarificación primaria
- Bombas de agua crudo
- Tratamiento Biológico
- Clarificación Secundaria
- Desinfección
- Torres de absorción de fagos de cloro
- Obra de descharge.

Tpa. Tres procesos químicos esto formado por:

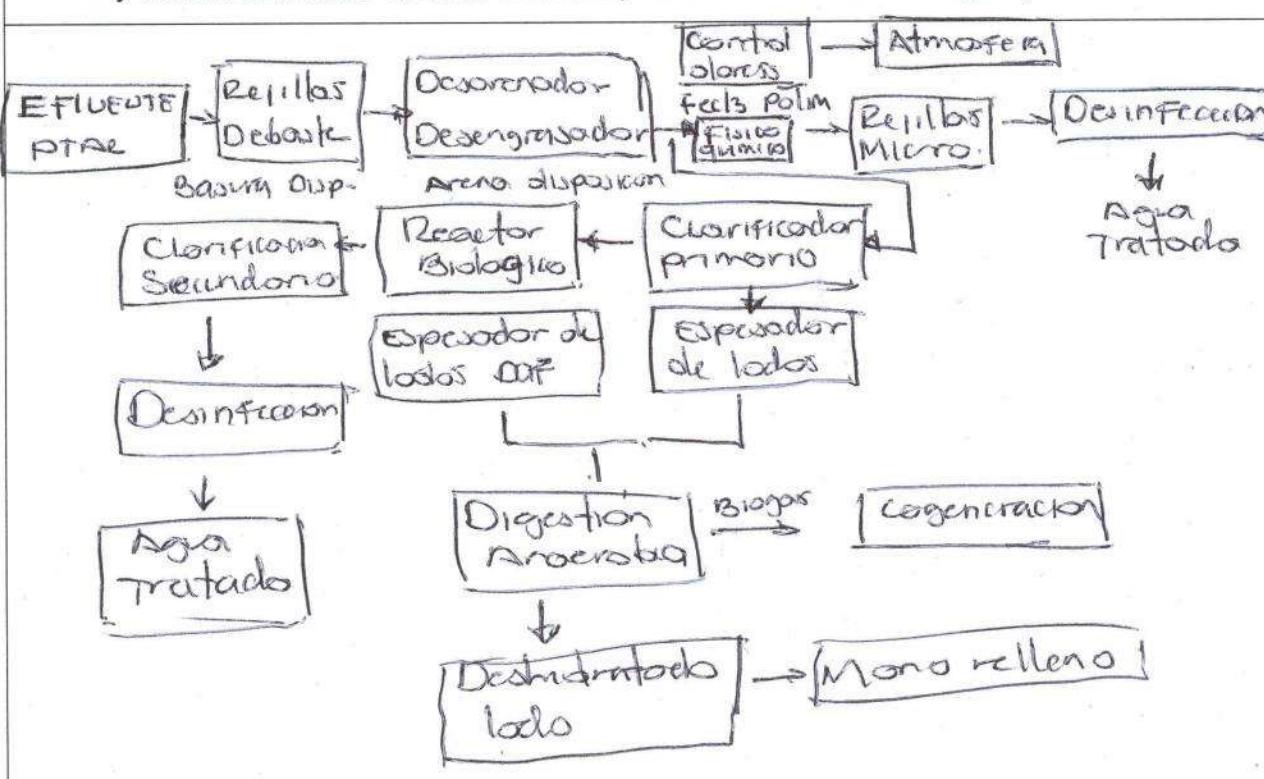
- Físico químico para la sedimentación lamelar
- Sedimentación lamelar espesador
- Físico químico para filtros malla
- Filtración mediante filtro malla rotativos
- Desinfeción mediante cloro gas
- Bombeo de agua al canal Salto / Tlalnepantla

4.2 Tratamiento de lodos

Se encarga de Tamizar, espesar, estabilizar y deshidratar los lodos provenientes de las 3 fuentes de generación:

- Clorificación primaria, tratamiento biológico y Tpa.
- Tamizadores de lodos primarios espesamiento de lodos primarios espesamiento lodos secundarios Tamizado de lodos Tpa - Digestión acrobio mesófilica Sistema de controlamiento de lodos, Deshidratación y proceso de limpieza de brigas almacenamiento biogás coageneración.

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

ÁREA 750

Espesamiento de lodos primarios

- Monitores de purgas en cada espesador de lodo primario hay un sistema de circuito preasuración Sirve para proporcionar al sistema de flotación Daf. la cantidad de micro burbujas suficientes que asegura la flotación de sólidos en suspensión Flotuladores o la superficie. Y por consiguiente clarificado del líquido tratado
~~los lodos concentrados se extraen del fondo de los espesadores~~

ÁREA 700:

Espesamiento primario

los lodos concentrados se extraen del fondo de cada espesador mediante volvulos pic que son expulsados al deposito de homogenización.

Tamizadores de lodos primarios

presa a entrada a espesamiento de gravedad. Son tamizados mediante tamices filtrantes autorrotatorios



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	Miligramos
kg	Kilogramos
L	Litros
m ³	metros cúbicos
d	días
DBO	Demanda biológica oxígeno
DQO	Demanda química oxígeno
SST	Sólidos Suspensos totales
SSV	Sólidos Suspensos volátiles
NH ₃	Nitrogeno Ammoniacal
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno total
PT	Fosforo total
CT	Coliformes totales (coliformes).
CF	Coliformes fecales

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

Que cumple con características parámetros de control.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca. *Turbidez, Temperatura*

transparencia, color, olor, sabor, conductividad, ph.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca. *Ion cloruros, Surfato*

Caleo, magnesio, sodio, oxígeno disuelto DO, DDO

Carbono orgánico, compuestos de Nitrógeno / Fosfatos fétidos

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca. *Coliformes totales*

Coliformes fecales, estreptococo, huevos del millo microorganismos filamentosos silicados

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora? *DO, DDO, sólidos suspendidos*

sólidos coliformes fecales, Grasas y aceites, ph, caudal

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

DO, DDO, oxígeno disuelto, Caudal, S

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

De acuerdo al IVL

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Por medio TRC. Tiempo de Residencia Celular

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

Capacidad Reactor Biológico 10822 m³

TRH - 2.5 días

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador? *Ayuda a presionar los sólidos suspendidos y clarificar el agua*

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Dosificar cloro gás

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

por medio de un sistema DAF flotación de Aire disuelto y Decantador centrífugo

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Catiónico Carga Positivo

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Sistema Scada. ccm y tambien se puede operar en campo por medio botonera modo Campu-

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): Es la cantidad de oxígeno disuelto que se ocupa para degradar la materia orgánica.

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Es la cantidad total de materia orgánica e inorgánica.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV): Son ó representa la materia orgánica que se puede degradar

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH): Se le llama así al tiempo que tarda en pasar un flujo o caudal por un tanque

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC): Es el paso del sólido en suspensión en el sistema dividido por el paso total que hay en

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

es la cantidad que hay en existencia en cuanto alimento y microorganismos

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Contenido volumétrico de sólidos suspendidos durante reposo en 30 minutos

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

En este sistema se ocupa de oxígeno para que los microorganismos (Bacteria) degraden la materia orgánica

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

En este proceso no se requiere de oxígeno para degradar la materia ejemplo Digestores mesófilicos por medio de calor a baja temperatura

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

es el proceso de oxidación biológica de Amonio con oxígeno para dar Nitritos Segundo de esa oxidación a Nitruatos

6. Describa el proceso de desnitrificación.

En este proceso se busca transformar los Nitratos a Nitrogeno todo sellado con ausencia de oxígeno

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

puede llegar a afectar transferencia de oxígeno, Actividad microorganismos y propiedades de sedimentación

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

puede causar traumatismo y muerte de los microorganismos

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Incrementa demanda de oxígeno

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

de la materia orgánica aumenta

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

DBO, DDO Coliforme Fecales

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1.

2.

3.

4.

5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1.

2.

3.

4.

5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	<i>Omar Adrian Lopez Lopez</i>		
Puesto	<i>Supervisor de Turno</i>	Años de experiencia	<i>9</i>
Grado máximo de estudios	<i>Lic. en Ingenieria Quimica Petrolera</i>		

Nombre de la PTAR	<i>COA - Atotonilco</i>		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	<i>En Antonio - San Jose</i>	Colonia	<i>San Antonio</i>
Municipio	<i>Atotonilco de Tula</i>	Estado	<i>Hidalgo</i>

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	<i>TPC, (Tran de procesos convencional(es) que es un sistema biológico i TPQ (Tran de proceso Químico) floculación, coagulación</i>		
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	<i>50 m³/seg maximo por 3 horas Estoque 35 m³/seg (23 TPC, 12 TPQ) Uvies 42 (27.6 TPC, 14.4 TPQ)</i>		
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	<i>Estoque 35 Uvies 42 m³/seg,</i>		
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	<p>4.1 Tratamiento de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se tiene un proceso de pre tratamiento donde se retira basura, Arencas, Grasas y Aceites, los cuales se mandan a disposición final - Se tiene el proceso biológico el cual consta de la clarificación primaria para la remoción de partículas en suspensión por medio de decantación. el agua posteriormente (18 clarificadores primarios) 		

Tratamiento de aguas (Continuación)
el clorogas; el cual se mezclan en el laberinto de
contacto de cloro y se descarga el efluente nitrógeno
en el canal salto-Tlamaro por medio de los 8
descargas del TPC (Tray de Procesos convencionales)

Del área de predialamiento se manda también el agua
cauda a el Tray de Procesos Químicos (TPQ), para su
tratamiento con productos químicos. Ingresan el agua
(influyente) a los 5 líneas con las que cuenta el TPQ,
entre a una cámara de coagulación donde se adiciona
FeCl₃ y ó clorhidróxido de aluminio para la neutralización
de los cargos; posteriormente pasa el agua a la cámara de
flotación donde se adiciona un catalizador aniónico para
la formación del floc, después pasa a un decantador torrelet
donde se separa el floc el cual sedimenta y se paga y
el agua pasa ya sea a los filtros maya para una segunda
depuración o bien a el laberinto de contacto de clorogas
para su desinfección y el efluente se envía ya sea a el
canal salto-Tlamaro o al Río Tula o parte y parte, dependiendo
de los requerimientos del Distrito de riego

Tratamiento de lodos (Continuación)

- El lodo primario proveniente del área 700 y 250 y el lodo
secundario del área 750, llagan y se mezclan en los tanques de
homogenización del área 4500, este lodo homogenizado se manda
a los 30 digestores anaerobios, donde se descompone el material
orgánico, estabilizando el lodo y generando biogás.

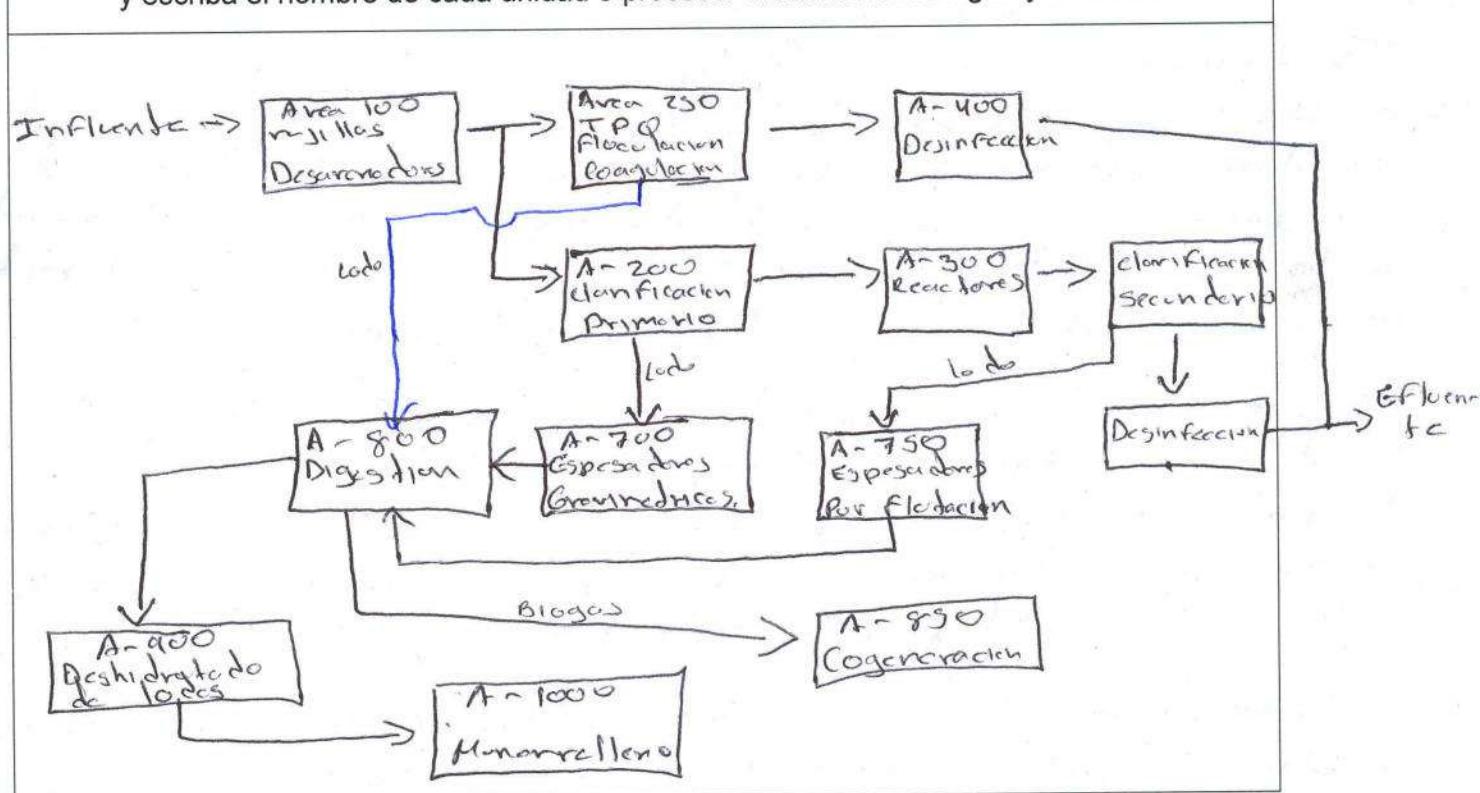
El lodo digerido se recoge en un depósito Tampon A y se
manda a un depósito Tampon B de donde se manda para su
deshidratación a los 12 centrifugos del área 900, para retirar
el agua por medio de decantación forzada por fuerte centrifugado
y la adición del gelímetro cationico como acelerante.

El lodo deshidratado se manda a los 6 silos + 2 en standby para
su almacenamiento y llenar los camiones articulados por llevarlos
a las celdas de monitoreo para su disposición final.

a los reactores biológicos (24 reactores), donde se degreda la materia orgánica por medio de bacterias y oxígeno, posteriormente pasa a la clorificación secundaria donde se separa el lodo mezclado del agua, el lodo se recicla y una parte se purga y el agua sale e ingresa al conducto de cloro para su desinfección, por medio de \rightarrow

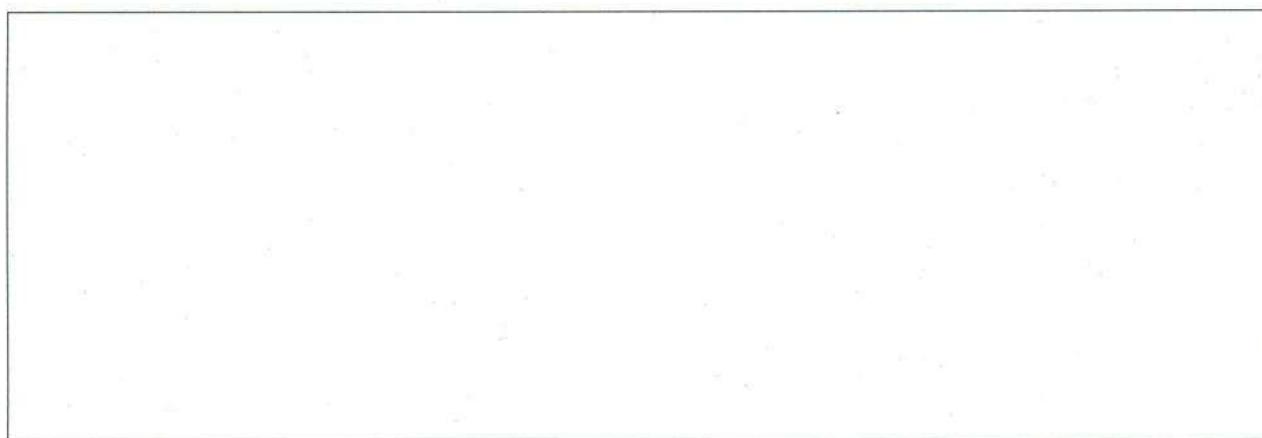
4.2 Tratamiento de lodos

- El lodo primario se purga y manda a el area 700 para su espesamiento por gravedad en los 16 gravimétricos, Tamizan de primero el lodo para retirar la basura presente.
 - El lodo secundario o biológico purgado de los reactores biológicos, se manda a su espesamiento a el area 750, donde por medio de los 12 flotadores, se espesa el lodo por medio de la formación y adición de arena en forma de barbijos para hacer flotar el lodo y returarlo con una rota.
 - El lodo purgado del TPO, se purga y manda directamente a el area 800 a el tanque de homogeneización A y B, donde se tamizan primero para la separación de la basura presente.
5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos. \rightarrow



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Monitoreo del proceso en acuerdo de control en el sistema SCADA.
- Supervisión al personal de las diferentes áreas.
- Rastreo y seguimiento de los pendientes en mto.
- Captura de datos de proceso, de balizadoras, consumos, insumos, etc.
- Supervisar y controlar el nivel de la regadera para cumplir lo solicitado por distrito de riego.
- Organizar al personal de todos los áreas en las actividades de limpieza y actividades extracurriculares.
- Asegurar calidad y cantidad del riego derecho.
- Revisión de check list de las diferentes áreas.
- Control y firma de manifiestos de los RMG.
- Resolución de problemas operativos y mto correctivos pequeños
-



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	Miligramo
kg	Kilogramo
L	Litro
m ³	Metro cúbico
d	Densidad
DBO	Demanda Bio
DQO	Demanda Química de Oxígeno
SST	Sólidos suspendidos Totales
SSV	Sólidos suspendidos Volátiles
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno Total
PT	Fosfato Total
CT	Coliformes Totales
CF	Coliformes Especiales

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

Son las características químicas, biológicas y físicas del agua y estos departen del uso que se le va a dar y establecen normas.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Temperatura, Turbidez, Apariencia, color y olor.

SST, SSV

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

pH (Potencial de Hidrógeno), Nitrógeno total, Fósforo total.

Conductividad, DO, cloro residual.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes fecales, Coliformes totales, DBO, Huos de Heterotrofa

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

SST, SSV, DBO, DO, conductividad, coliformes fecales

Gases y Aceites, metales pesados.

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

Flujos, concentraciones, niveles, pH, temperaturas, Tiempos

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Por medio de la edad de lodo

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Por medio de la concentración de lodo en reactor y
recirculación

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

$$V = 10,800 \text{ m}^3$$

$$\text{Estanco, } TRH = \frac{10,800 \text{ m}^3}{0.95833 \text{ m}^3/\text{seg}} = 11,269 \text{ seg} \approx 3.13 \text{ hr}, \quad \text{Lluvia, } TRH = \frac{10,800 \text{ m}^3}{1.15 \text{ m}^3/\text{seg}} = 9,391 \text{ seg}$$

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

la separación y/o eliminación de sólidos suspendidos.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

La inyección de cloro al agua tratada y darle el tiempo de reacción para la desinfección.

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Se utilizan centrifugos; funcionan por decantación forzada por fuerza centrípeta y a través de un polímero catiónico.

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Polímero catiónico; para alta carga
y para baja carga

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

El sistema SCADA.

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Es la cantidad de oxígeno que requieren los bacterios para oxidar la materia orgánica.

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Es la cantidad de oxígeno necesario para oxidar la materia orgánica.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Son los sólidos en suspensión que se retiran en el proceso de nitrificación.

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Es la relación del volumen entre el flujo; es el tiempo que pasa el agua o flujo en un tanque o proceso.

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Es el tiempo que pasan los bacterias en el reactor.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M) o F/M

Es la relación de el alimento para las bacterias presente en el influente y la cantidad de microorganismos presentes en el reactor.

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Es la relación de los sólidos sedimentables entre los sólidos y de da una idea de la edad de lodos.

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

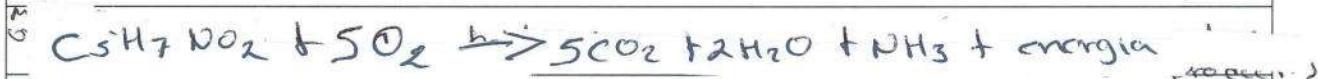
Es un proceso en el cual se requiere la presencia de oxígeno para llevarlo a cabo. Ejemplo: Reactor biológico aerobio.

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Es un proceso que se lleva a cabo en ausencia de oxígeno para la degradación de la materia orgánica.

Ejemplo: Digestión anaerobia

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Es la oxidación del amoníaco y se convierte en nitratos.

6. Describa el proceso de desnitrificación.

Es la reducción de nitratos, produciendo nitrógeno gaseoso.

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

A menor temperatura disminuye la actividad biológica.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

debe ser lo mas neutro posible, si se vuelve acido o basico es dañino para los bacterios.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Afecta la calidad del efluente

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Presencia de alguna descarga en el influente, Aumento excesivo de bacterias en el lodo reactado

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

$$\% = \frac{SSV_{inflante} - SSV_{efluente}}{SSV_{inflante}} (100)$$

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Soy líder-Coach que transforma equipos
2. Busqueda y rescate
3. Seguridad de trabajos en caliente, riego, electricidad
4. Maquinas de oxygenación.
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Manejo de excel
2. Ingresos
3. Liderazgo.
4. Seguridad.
5. Manejo de Personal.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	Oscar Maturano Contreras.		
Puesto	Operador de procesos	Años de experiencia	4
Grado máximo de estudios	Ingeniería Electromecánica.		

Nombre de la PTAR	PTAR Atotonilco		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	Carrerera San Antonio San José KM 6.7	Colonia	
Municipio	Atotonilco	Estado	Hidalgo

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	TPC . Tren de procesos convencional		
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	TPC min 27.6 m³/s		
max 33m³/s , TPC min 14.4 m³/s max 17m³/s. Total	50m³/s		
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	35 /40 m³/H		
aproximadamente.			
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	<p>4.1 Tratamiento de agua : Área 100 → Rejillas de desbaste , gruesas y finas entrada de Agua 10 canales con 1 rejilla de desbaste. 2 gruesas y 2 finas por canal cuenta con 16 desarenadores en pares que envía flujo cada par a un clasificador en total 8 clasificadores de arena. 2 Bandas transportadoras de arena, 6 compactadores de basura y 6 compactores que acumulan la basura hacia un contenedor</p>		

Área 200 cuenta con tanques de Homogenización, pasa a los 18 clarificadores primarios pasando de ahí al Bombeo de Agua cruda.
 Área 300 - reactor Biológico, con 2 sedimentadores secundarios, uno con cada fuente Viaducto.

4.2 Tratamiento de lodos

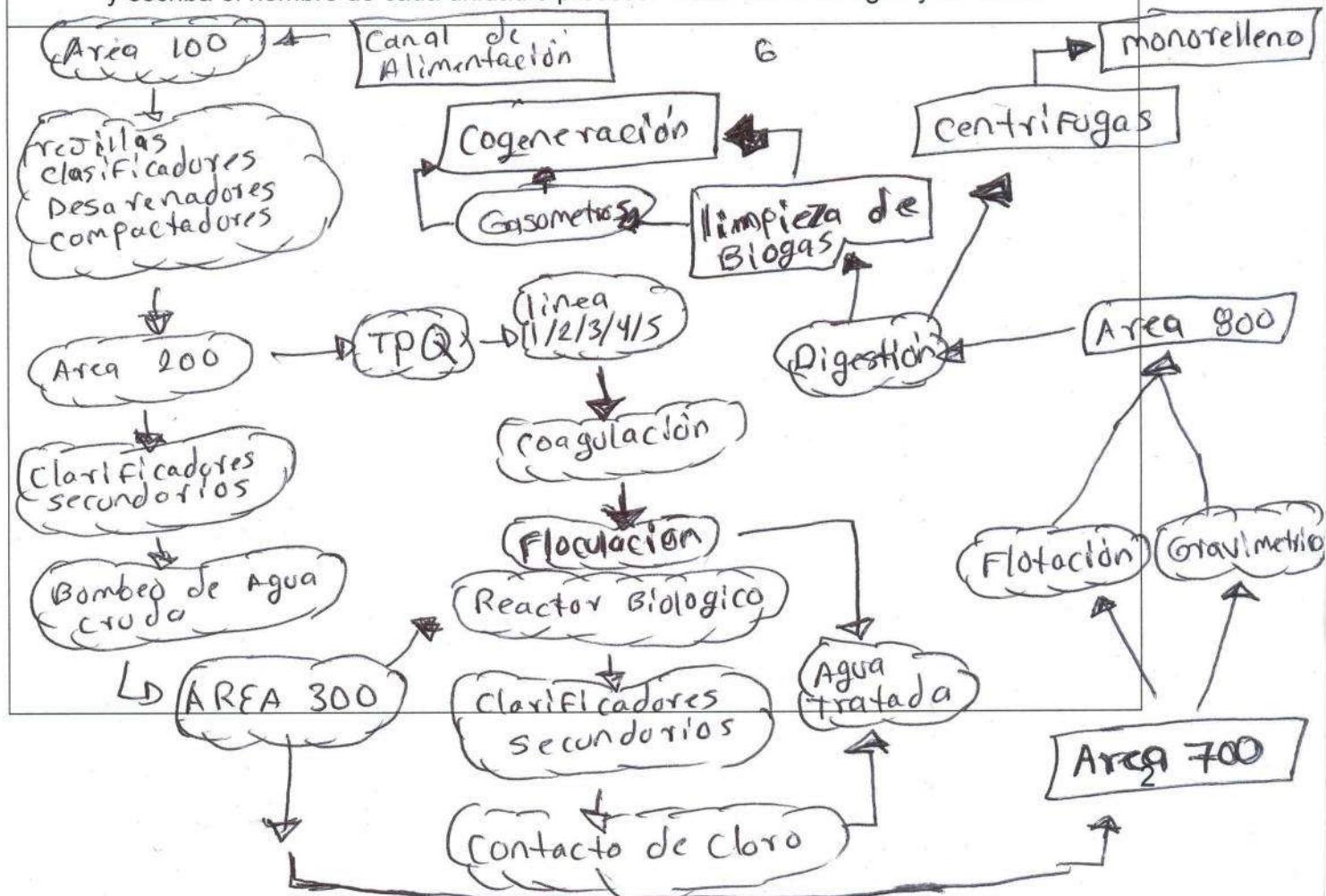
Área 700: cuenta con 4 edificios cada uno con 4 gravimétricos cada uno.

Área 750: Flotación cuenta con 4 edificios con 3 flotadores cada uno.

Área 800: cuenta con 2 tanques de Homogenización, 30 digestores, limpieza de Biogas, 12 maquinas cogeneradoras.

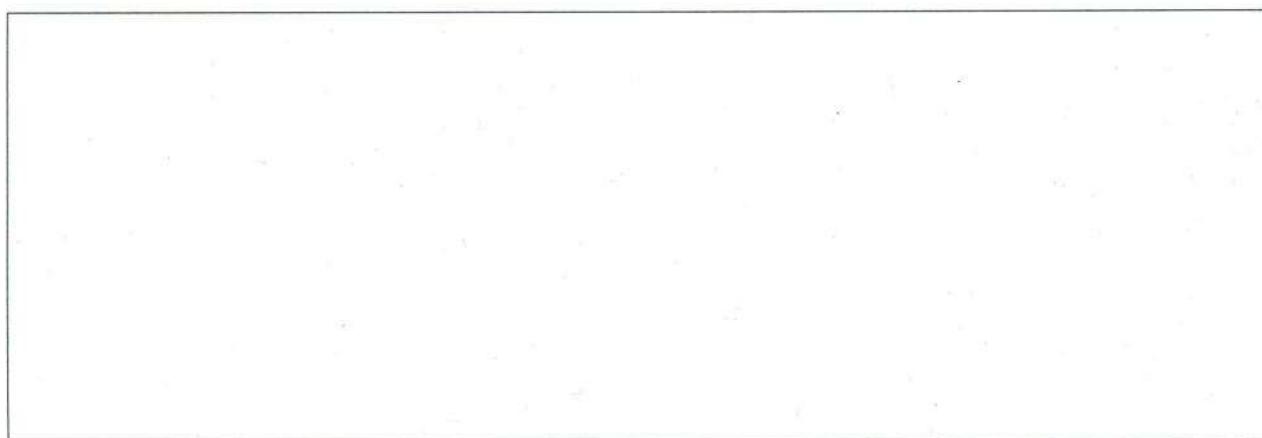
Área 900: 12 maquinas centrifugas, 4 preparadoras de polímero, 1 tanque de Homogenización.

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- * operación y control de centrifugas Área 900.
- * toma de muestras para laboratorio interno.
- * Análisis de sequedad del lodo.
- * Monitoreo de toma de muestra laboratorio externo
- * operación de prensadores de polímero.
- * Monitoreo de equipos.
- * control de proceso Mediante sistema scada.
- * supervisión de trabajos de externos y recepción de equipos a Mantenimiento.
- * orden y limpieza del Área.
- * capacitación del personal.
- * conocimiento y operación de todas las Áreas de la PTAR.



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	milígramo
kg	kilogramo
L	litro
m ³	metro cúbico
d	densidad
DBO	Demanda Bioquímica de oxígeno
DQO	Demanda Química de oxígeno
SST	Sólidos suspendidos totales.
SSV	Sólidos suspendidos Volátiles.
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	nitrato
NT	Nitrogeno total
PT	Fosfato total
CT	Coliformes totales.
CF	coliformes Fecales

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua? se refiere a los parámetros

Físicos, Químicos y Biológicos que debe de cumplir

el Agua para ser considerada de Buena calidad

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Turbidez, olor, color

Temperatura, conductividad, pH, sabor

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

cloruros, sulfatos

magnesio, calcio, sodio, Oxígeno disuelto, DBO.

DO, Fosfato, Nitrógeno

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes Fecales

Huevos helminto, coliformes totales

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

Entrada: pH, conductividad, SST

Temperatura

salida: SST, cloro libre

pH, conductividad, DBO, fosfatos, sulfatos, Fosfato, Nitrógeno

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

Oxígeno disuelto, SSTLM, SSV

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora? Edad del

Retención, celulay.

conociendo los SST en los reactores y sedimentos
descomponibles, y conociendo el valor de

manteniendo los rangos usuales.

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

conociendo los SST en los reactores y sedimentos
descomponibles, y conociendo el valor de

F/M

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

Estadio 3.13 Hrs

lluvias 2.6 Hrs

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

la separación del lodo

biológico del Agua Mediante la sedimentación el lodo es purgado o retirado al reactor Biológico y el Agua al retratamiento.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?
la desinfección del Agua mediante el cloro teniendo contacto con ella el tiempo necesario para su correcta reacción.

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Centrifugado.

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Polímero cationico 4190 / 4650.

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento? sistema de control computacional scada.

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): la cantidad de oxígeno

necesario para que las bacterias puedan realizar su metabolismo y degradar la materia orgánica.

b) Demanda química de oxígeno (DQO): cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica e inorgánica contenida en el agua.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Cantidad de sólidos en suspensión que se volatizan tras la Incineración (Mufla).

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Es el Tiempo que una unidad de fluido permanece en un recipiente

el tiempo que un líquido que entra en un recipiente tarda en salir

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC): del mismo.

La cantidad de tiempo que se mantienen sólidos o bacterias en el sistema de lodo activado

f) Relación alimento/microorganismos (AVM):

La carga orgánica alimento para las bacterias debe equilibrarse con la cantidad de microorganismos en el tanque de aeración.

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Indicador de las características de sedimentabilidad del lodo producido en el tratamiento.

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

se aprovecha la

capacidad de los microorganismos de asimilar la materia orgánica y nutrientes disueltos en el agua en presencia de oxígeno ejemplo bioturbación

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Reacciones Biológicas

proceso biológico en ausencia de oxígeno en el cual parte de la materia orgánica de los desechos se transforma por acción de los microorganismos en una mezcla de gases ejemplo digestor.

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

cuando un elemento

o compuesto pierde uno o más electrones y otra sustancia capta o recibe dichos electrones,

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

la oxidación

biológica de amoniaco con oxígeno para dar nitrito.

6. Describa el proceso de desnitrificación.

proceso biológico en ausencia de oxígeno en el que el Nitrato se convierte en Nitrogeno (gas).

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

la transferencia de oxígeno, sedimentación en el lodo biológico.

Actividad de los microorganismos, concentración de Biomasa.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

en el desarrollo de

los organismos y alteración del equilibrio

Homeostático.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Exceder la

capacidad de los equipos, Aumento de carga

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

la llegada de un flujo con Alta Carga, exceso de lodo Biológico.

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Medición de DQO y DBO en el agua de salida.

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Manual regulatorio de coordinación operativa (CENACE).

2. Manejo de extintores.

3. Trabajo en espacios confinados.

4. Manejo a la defensiva.

5. polímeros (Flotación), operación de centrifugas (AIFA LAVAS)

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Operación de Maquinas Regeneradoras.
2. OSMOSIS INVERSA
- 3.
- 4.
- 5.

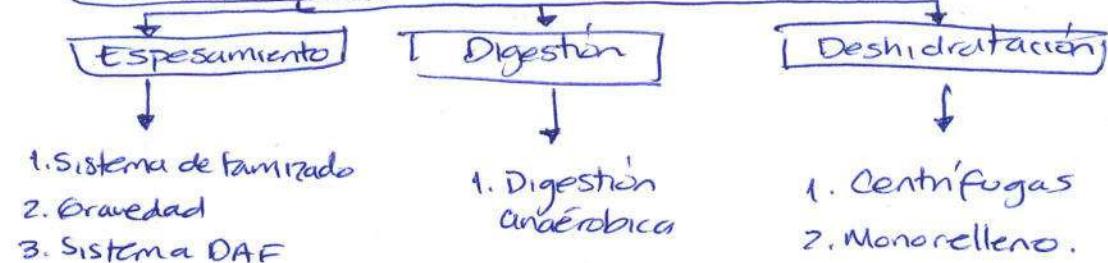
FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	TATIANA ISABEL MATA DE JESÚS		
Puesto	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Años de experiencia	09
Grado máximo de estudios	LICENCIATURA		

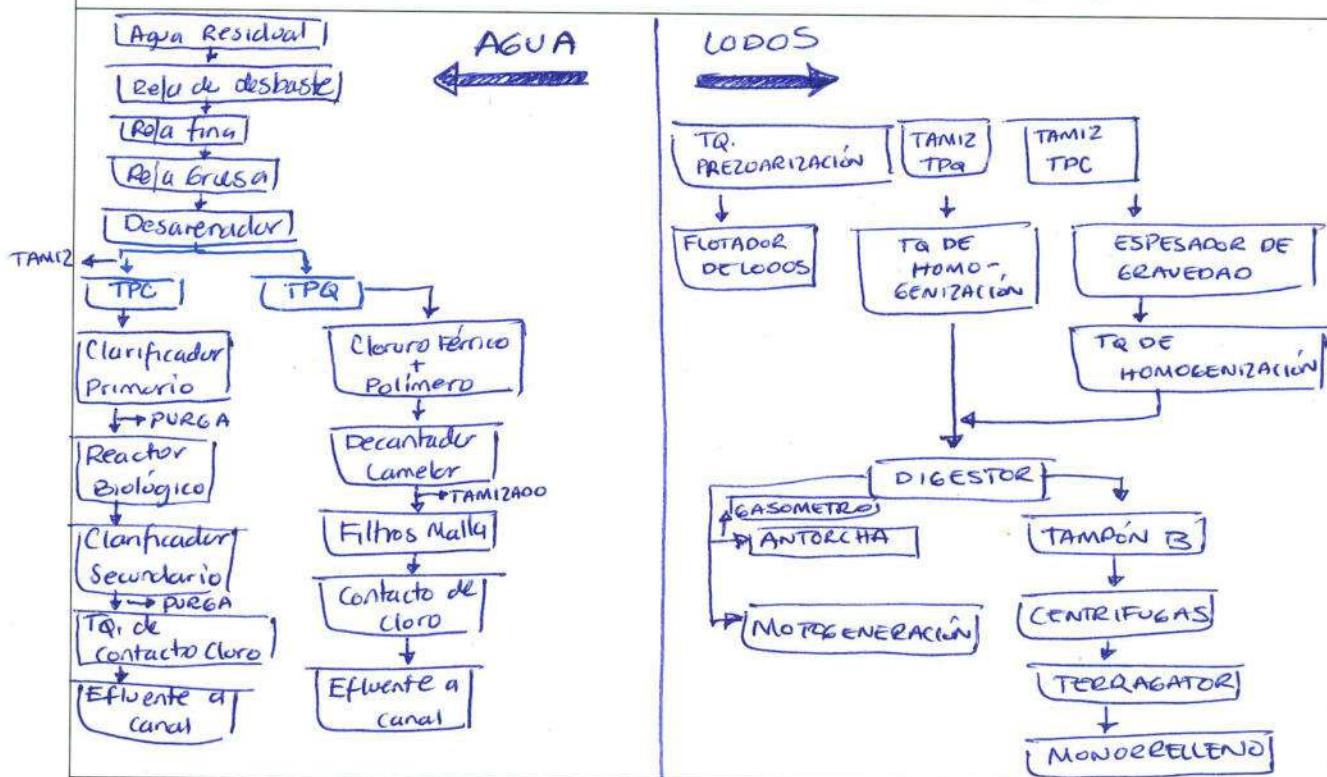
Nombre de la PTAR	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, ATOTONILCO DE TULA		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	KM6, CARRETERA SAN ANTONIO	Colonia	SAN JOSE ACOOLCO EJIDO CONEJOS
Municipio	ATOTONILCO DE TULA	Estado	HIDALGO

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?			
TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE ALTA TAZA.			
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?			
42 m ³ /s			
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?			
32 m ³ /s - 35 m ³ /s			
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.			
4.1 <u>Tratamiento de agua</u> <pre> graph LR A[Entrada] --> B[PRETRATAMIENTO] B --> C[TPC1] C --> D[TPAQ.F] </pre> <ul style="list-style-type: none"> 1. Rejillas de Desbaste 2. Rejillas Finales 3. Rejillas gruesas 4. Desarenadores <ul style="list-style-type: none"> 1. Clarificador Primario 2. Reactor Aerobico 3. Clarificadores Secundarios 4. Contactos de Cloro <ul style="list-style-type: none"> 1. Floculación i Sedimentación 2. Cámaras de Floculación 3. Filtros Malla 4. Contactos de Cloro 			

4.2 Tratamiento de lodos



5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

1. Actualización de listado de entradas de almacén en lista maestra de refacciones.
2. Seguimiento a las requisiciones de compra (refacciones).
3. Seguimiento a las solicitudes de contrato (servicios).
4. Atención a pendientes por correo.
5. Elaboración de vales de salida desde sistema. Intellisis.
6. Elaboración de salidas de planta si en su caso existen.
7. Seguimiento a los pendientes diarios por operación.
8. Elaboración del Programa de Mantenimiento.
9. Seguimiento al cumplimiento del Programa Mensual de Mantenimiento.
10. Reportes de KPI's mensuales.

--

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	MILIGRAMO
kg	KILOGRAMO
L	LITRO
m ³	METRO CÚBICO
d	DENSIDAD.
DBO	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO
DQO	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO
SST	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES
SSV	SÓLIDOS SUSPENDIDOS VOLÁTILES
NH ₃	AMÓNIA CO
NO ₃	NITRATO
NT	NITROGENO TOTAL
PT	PLATINO
CT	CARBONO TOTAL
CF	CALIFORNIES FÉCALES

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

DEPENDE DEL USO QUE SE LE DARÁ, PERO PRINCIPALMENTE SE ENFOCA A LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y BIOLÓGICAS

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

OLOR, APARIENCIA

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

pH, TURBIDEZ, DENSIDAD

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

pH, AEROBIOS, COLIFORMES, DUREZA

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

MATERIA ORGÁNICA (DBO), MATERIA SUSPENSIÓN (SST)

Y COLIFORMES FÉCALES.

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES, OLOR, CLORO TOTAL,

COLIFORMES

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

POR LA EDAD DE LODO.

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

70% DE LA ALIMENTACIÓN.

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

45 MINUTOS.

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

AYUDA A ELIMINAR LOS SÓLIDOS SUSPENIDOS.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

DESINFECCIÓN DEL AGUA ÚLTIMO PROCESO.

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

SE EMPLEA UN DECANTADE CENTRÍFUGO, EN EL PROCESO DE
DESHIDRATACIÓN DEL LODO.

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

CATIONICO.

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

REJAS DE DESBASTE, REJAS FINAS, GRUESAS, BOMBAS SUMERGIBLES,
BOMBAS DE CAUDAL PROGRESIVA, BOMBAS DE PURGA, CLARIFICADORES PRIMARIOS, CLASIFICADORES DE ARENA, DECANTAORES DE ARENA,
BOMBAS DE RECIRCULACIÓN, SOPLADORES CENTRÍFUGOS, SISTEMAS DE
TAMIZADO, DECANTAORES LAMELALES, DECANTAORES DE GRAVEDAD,
DECANTADORES DE AIRE, BOMBAS DE AGUA CALIENTE, AGITADORES,
DIGESTORES DE LODO, BOMBAS DE ENVÍO DE LODOS, DECANTAORES
CENTRÍFUGOS, MAQUINARIA PARA MONDAR EL LOBO.

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

CANTIDAD DE OXÍGENO NECESARIA PARA QUE LA MATERIA
ORGÁNICA SOBREVIVA.

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

CANTIDAD DE OXÍGENO QUE SE REQUIERE PARA DegradoR
LA MATERIA ORGÁNICA.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

CANTIDAD DE BIOMASA QUE CONTIENE UN REACTOR

(BACTERIAS)

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

45 MINUTOS.

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

DE 2 A 3 DÍAS.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

RELACIÓN FM 0.5

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

MIDE LA VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN DE LODO.

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

PROCESO DONDE SE NECESITA DE OXÍGENO, EN EL CASO

DE LA PTAR, REACTORES BIOLÓGICOS

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

PROCESO EN EL CUAL NO NECESITA DE OXÍGENO, EN LA

PTAR SE EMPLEA EN DIGESTORES DE LODO.

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

CON NITROGENO AMONIACAL EN NITRITOS, NITRITOS EN

NITRATOS.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

DECOMPOSICIÓN DE NITROGENO EN NITRATOS Y NITRITOS.

6. Describa el proceso de desnitrificación.

EMANACIÓN DE NITROGENO A LA ATMOSFERA.

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

A MENOR TEMPERATURA LA DINAMICA MOLECULAR BACTERIANO DISMINUYE.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

DEBE SER NEUTRO, YA QUE MATA LOS MICROORGANISMOS.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

DEPENDE DE LA CAPACIDAD DE LA PTAR.

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

INFLUYE UNA ALTA EDAD DE LODO.

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

CON EL ANALISIS DE DBO Y SSV, ENTRADA CONTRA SALIDA.

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. MAXIMO VERSION 7.6.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. MAXIMO VERSIÓN 7.6
2. EXCELL AVANZADO
3. LUBRICACIÓN
4. RODAMIENTOS Y SELLOS MECÁNICOS
5. CAPACITACIÓN LIDERAZGO DE EQUIPOS DE TRABAJO

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	VICTOR ELISEO LÓPEZ PACHeco		
Puesto	Operador lodos	Años de experiencia	5 AÑOS
Grado máximo de estudios	BACHILLERATO		

Nombre de la PTAR	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA ATOTONILCO		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	KU 6 car. SAN ANTONIO	Colonia	EJIDO CONJUNTO
Municipio	San José ATOTONILCO	Estado	HIDALGO

Conocimientos de la PTAR	
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	TPC = Tratamiento Convencional. TPQ = Tratamiento Químico.
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	50 m³/s
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	35m³/s A 40 m³/s
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	4.1 Tratamiento de agua Pretratamiento de Aguas = Se Retira sólidos gruesos y pesados Clasificación Primaria = Sedimentación de sólidos orgánicos

TRATAMIENTO BIOLÓGICO : DEGRADACIÓN DE MATRIZ

DESINFECTAR = SE AGREGA CLORO

4.2 Tratamiento de lodos

ESPECIAMENTE NO LOS PARAPARIAL Y SECUNDARIOS.

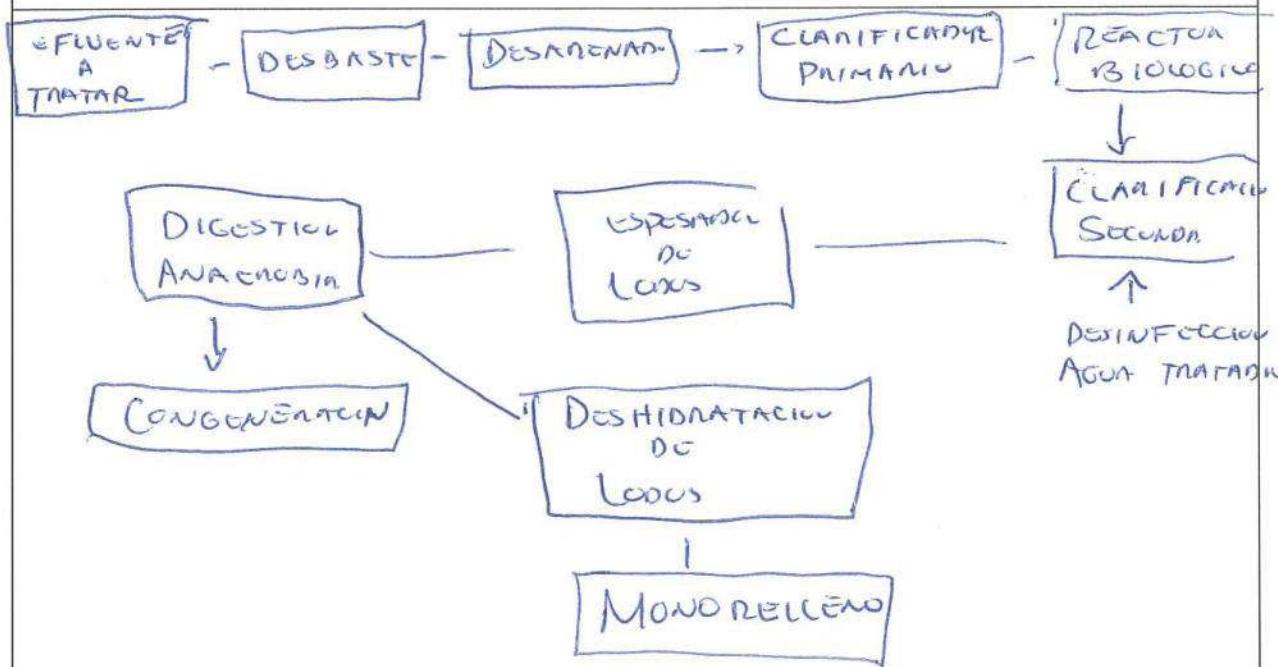
DEPÓSITO DE HOMOGENIZACIÓN

Deshidratación

DIGESTIÓN ANAEROBIA MESOFÍLICA

SE REMUEVE LODO PREDOMINANTE DOL⁺ TPA Y
LODO BIOLÓGICO

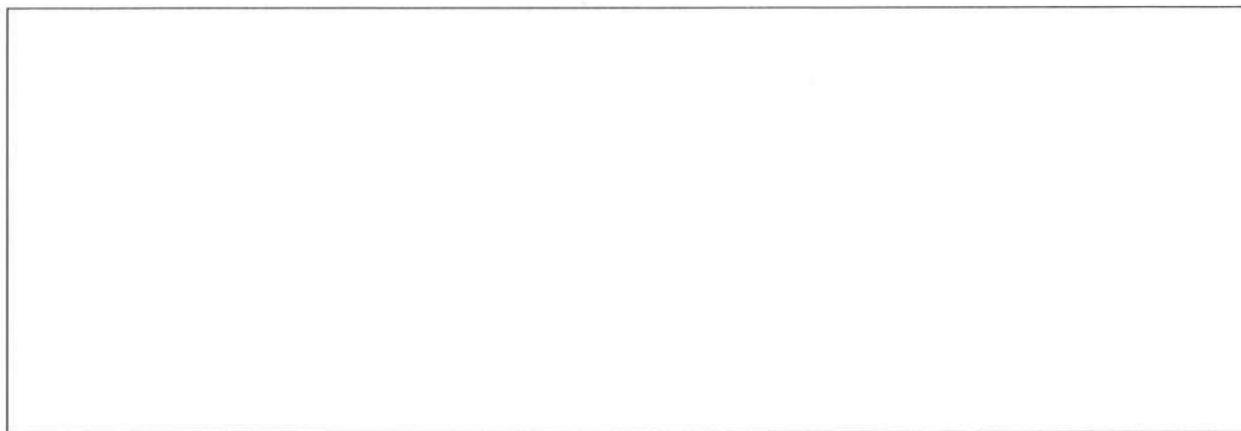
5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



Pueden ser las características
físicas, y biológicas y químicas que
se componen el agua

6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Se Realiza Revisión de Anca Anca 700/750
- Se Toman Totalizadores.
- Se Revizan Geométricos que estén verticales.
- Se Revizan Tamices, se Realiza Limpieza
- Se Extienden Contenedores.
- Se liberan equipos a mito.
- Se Ajustan Fijos y precisiones en Flotación.
- Se Toman Totalizaciones cada 6 Hrs.
- Se puncan condensadoras.
- Se Monitorean Flotación con sus puncas del Anca 300



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	MILIGRAMO
kg	KILOGRAMO
L	LITRO
m ³	METROS CUBICOS
d	DÍAS
DBO	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO
DQO	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO
SST	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES
SSV	SÓLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES
NH ₃	AMONIACO
NO ₃	NITRATO
NT	NITROGENO
PT	FOSFORO TOTAL
CT	COLIFORMES TOTALES
CF	COLIFORMES FECAL.

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

Determinar la cantidad de Marten en

organismo presente en el agua.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

- Temperatura, color, Turbidez, SST, SSU,

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

pH, DBO, DO, Fosfato

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

COLIFORMES TOTALES HUEVOS DE HAMITO

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

ENTRADA: DBO, DO, SST, SSU, GYA

SAÍDA: GYA, SST, COLIFORMES, TEMPERATURA

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

SST, SSU, SÓLIDOS SCIMENTABLES

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

SST, TRC, FM

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

TRC (TIEMPO DE RESIDENCIA CELULAR)

FM

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

2.5 Días

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador? Que se pueda concentrar

el sólido acuoso para así tener una
Mezcla calciana de agua

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Desinfecta el agua

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Centrifugación

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Cationílico

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

La scada

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Cantidad de oxígeno para degradar la materia.

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Sustancias orgánicas e inorgánicas que se degradan por un oxidante.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

B _____ A

Tiempo que permanece el Agua en un Tanque

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Es el Peso de los Sólidos en Suspensión
del lodo.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

Depende de la cantidad de Comida de un
Bacterias

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Es un INDICADOR DE LODO DE LA CANTIDAD
DE LODO PROducido

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Es donde MEDIANTE el OXIGEN se Degradan
la Materia

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Es donde NO HAY PRESENCIA de OXIGEN

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

Es la DegradoNACIón de la MATerIA.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Es donde se oxida el Ammoniaco y
se convierte en Nitrito

6. Describa el proceso de desnitrificación.

En este Tiene Ausencia de Oxígeno

el Nitrito se Transforma en Nitrogeno Gaseoso

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

en que a Mayor Temperatura las bacterias
crecen Mas

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

el pH Afecta al Potencial de Hidrógeno y Puedo
Afectar si es muy Ácido o muy Alcalino para la Nitrificación.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

el Tiempo de TRC es menor y los componentes
que Hay su Función no es la Adecuada

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

que Hay mucha presencia de Materia Orgánica

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

Por medio de Análisis de SST, SSU

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Uso y Manejo de Equipos Eléctricos.

2.

3.

4.

5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. *Proceso de Operación*
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	Violeta Arely Marín Díaz		
Puesto	Operador TPC Y TPQ	Años de experiencia	1
Grado máximo de estudios	Licenciatura.		

Nombre de la PTAR	Planta de Tratamiento de aguas residuales Atotonilco		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	Km. 6, Carr. San Antonio-San José	Colonia	Ejido Conejos
Municipio	Atotonilco de Tula.	Estado	Hidalgo

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?			
Tren de tratamiento biológico denominado Tren de procesos Convencionales (TPC) Tren de Procesos Químicos (TPQ)			
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?			
Caudal promedio para TPC $23\text{ m}^3/\text{s}$ $> 35\text{ m}^3/\text{s}$ (promedio). TPC $27.6\text{ m}^3/\text{s}$ $> 42\text{ m}^3/\text{s}$ (Promedio lluvias) Caudal promedio para TPQ $12\text{ m}^3/\text{s}$ Estiaje TPQ $14.4\text{ m}^3/\text{s}$ (Promedio lluvias)			
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?			
Para TPC $22.9\text{ m}^3/\text{s}$ } Época de Para TPQ $12\text{ m}^3/\text{s}$ } estiaje Para TPC $27.6\text{ m}^3/\text{s}$ } Época de Para TPQ $14.4\text{ m}^3/\text{s}$ } lluvias.			
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.			
4.1 Tratamiento de agua Se trata el agua el agua cruda proveniente del valle de México conducidas por el TEO y TEC. Comienza con el pretratamiento en el cual se remueven los sólidos de mayor tamaño (basura) mediante rejillas (de desbaste, gruesas y finas), también se busca la remoción de arena, grasas y aceites mediante los desarenadores-desengrasadores. Posteriormente el agua es conducida al TPC y TPQ.			

El Tren de Proceso Convencional inicia con la remoción de parte de los SST así como una parte de DBO mediante precipitación por gravedad a esta etapa se le llama clarificación primaria. El agua proveniente de los clarificadores primarios es enviada a los RB (reactores biológicos), en este proceso los microorganismos son mezclados con la materia orgánica metabolizándola y estabilizando los compuestos orgánicos. Posteriormente el agua es conducida a los clarificadores secundarios y por último el agua clarificada es conducida al tanque de contacto de cloro. El Tren de Procesos Químicos consiste en una cámara de coagulación (ClF_3 y cloroclorato de Aluminio) y en una cámara de floculación (Polímero). Posteriormente pasa al sedimentador lamelar. El agua fluyendo pasa a los filtros malla. El agua filtrada es enviada a dos cámaras de cloración para su desinfección.

4.2 Tratamiento de lodos

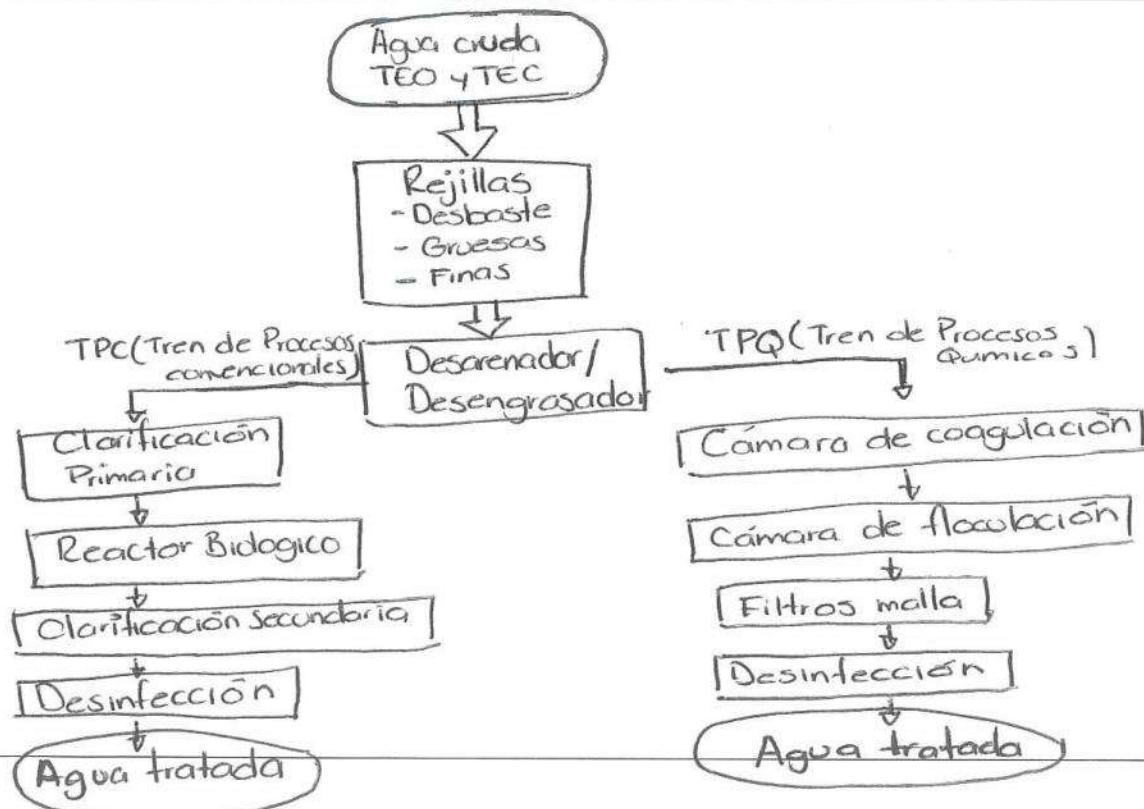
Se tratan los lodos generados en la clarificación primaria, en la clarificación secundaria y en el TPQ.

Los lodos generados en la clarificación primaria son enviados al área T00 donde pasan a través de tamices, posteriormente a espesadores por gravedad, donde se busca una concentración de 6.8%.

Los lodos generados en la clarificación secundaria son enviados a flotadores por aire disuelto donde la captura de sólidos esperada es del 95%.

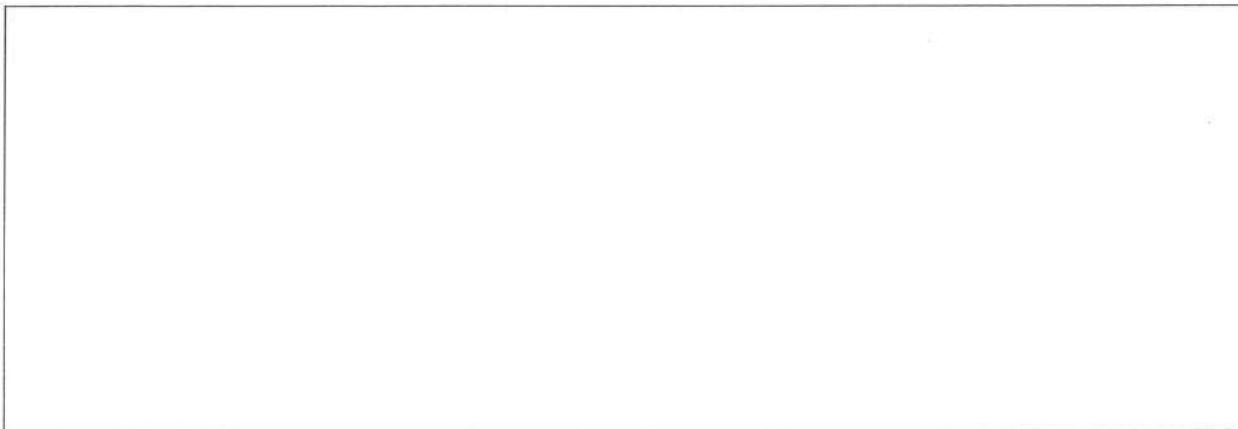
Los lodos tanto del TPQ como procedentes de los espesadores por gravedad y por flotación es enviado a 2 depósitos los cuales cuentan con 1 tamiz clu, en estos tanques se busca la homogenización con la ayuda de 3 agitadores. El lodo homogeneizado es enviado a 30 digestores donde bacterias anaeróbicas degradan la materia orgánica y generan gases como dióxido de carbono y metano. Posteriormente el lodo se busca deshidratarlo por medio de centrifugadoras con el objetivo de obtener el 28% de sequedad mínima. El lodo debe ir acondicionado con polímero cationico.

- Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- * Toma de lecturas de SST de los efluentes de cada bloque del TPC
- * Toma de sólidos sedimentables de el reactor biológico
- * Toma de lecturas de oxígeno de el reactor biológico
- * Revisar que equipos como bombas de recirculación, puentes viajeros, bombas de nata, bombas de purga, etc estén trabajando de manera correcta y si no es así restablecer los equipos o canalizarlos al área de mantenimiento.
- * Revisión de los sistemas hidroneumáticos operen de manera correcta, si no es así restablecer equipo y/o ajustar presiones según se requiera.
- * Toma de datos como totalizadores de influente, efluente, purga, recirculación, horómetros, oxígeno disuelto, etc.
- * Revisar que los EB tengan el oxígeno disuelto adecuado.
- * Ajustar flujos de purga



Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	Miligramo
kg	Kilogramo
L	Litro
m ³	Metro cúbico
d	densidad
DBO	Demanda bioquímica de oxígeno
DQO	Demanda química de oxígeno
SST	Sólidos suspendidos totales
SSV	Sólidos suspendidos volátiles
NH ₃	Amoniaco
NO ₃	Nitratos
NT	Nitrogenos totales
PT	Fósforo Total
CT	Coliformes totales
CF	Coliformes Fecales.

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

Que el agua tratada cumpla con las características y parámetros establecidos.

- Escriba los parámetros físicos que conozca.

Temperatura, sólidos, sólidos suspendidos totales, SSV, sólidos suspendidos disueltos.

- Escriba los parámetros químicos que conozca.

pH, DQO, Oxígeno disuelto, nitrógeno amoniacal, cloro residual libre

- Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Demanda biológico de Oxígeno (DBO), materia orgánica biodegradable, huevos de helminto, coliformes fecales.

- ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

temperatura, potencial de hidrógeno, grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, SST, DBO₅ total, coliformes fecales, huevos de helmito, cloro residual libre,

- ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora?

Flujos de entrada / salida, de recirculación, de purga.

- ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Mediante parámetros como F/M, si la F/M es alta se reduce purga y si es baja incrementa purga; SSVLM, si los SSVLM son altos incremento de purga si son bajos reducir purga; TMRC, si TMRC es alto incrementar purga, si es bajo reducir purga.

La recirculación debe ser 2.5 veces el valor de los sólidos en la purga.

- ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

TRH Época de estiaje 3.13 hr. TRH Época de lluvia 2.6 hr.

- ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Remover SST mediante la precipitación por gravedad.

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Reducir la concentración de coliformes totales en el eluente, mediante la inyección de Cloro gás.

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

El lodo ya condicionado con polímero es deshidratado por medio de centrifugas. La captura de los sólidos esperada en el deshidratado de lodos es del 97%.

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Polímero catiónico

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

SCADA, bombas sumergibles, bombas centrífugas, rejillas, lamelares, puentes majoros, centrifugas, espesadores por gravedad y flotación, digestores, gasómetros, calderas, etc.

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Es la cantidad de oxígeno que los microorganismos como las bacterias consumen durante la degradación de las sustancias orgánicas. Se expresa en mg/l

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Cualquier sustancia tanto orgánica como inorgánica susceptible de ser oxidada, lo contrario mediante un oxidante fuerte. La cantidad de oxidante

consumida se expresa en términos de su equivalencia en oxígeno (mg/l O₂)

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Cantidad de sólidos en suspensión que se volatilizan tras el proceso de incineración

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Es el tiempo que las bacterias están en contacto con el agua residual. Se debe tener

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Se usa para expresar el tiempo promedio que los sólidos son mantenidos en el proceso. Es la relación entre la cantidad total de sólidos que se

encuentran en el sistema dividido entre la cantidad de sólidos que salen del sistema por unidad de tiempo (días).

f) Relación alimento/microorganismos (A/M): Estiaje (0.54)
lluvia (0.67)

Este control se utiliza para asegurar que el proceso por lodos activados esté siendo alimentado a la velocidad que los microorganismos en el licor mezclado son capaces de degradar la materia orgánica introducida.

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

$$IVL = \frac{\text{Sólidos sedimentados (ml/l)} \times 1000}{SSLM (mg/l)} = (\text{ml/g})$$

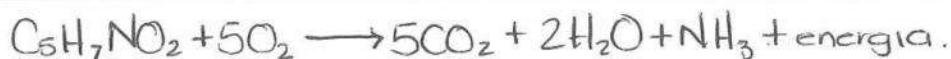
2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Los sistemas acrobios de-tratamiento aprovechan la capacidad de los microorganismos de asimilar materia orgánica y nutrientes (nitrógeno y fósforo) disueltos en agua residual para su propio crecimiento, en presencia de oxígeno que ayudara al proceso de oxidación de la materia orgánica.

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

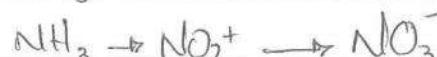
Se utiliza en el caso de la PTAR Atotonilco para el tratamiento de lodos en digestores. Consiste en un proceso realizado por grupos bacterianos específicos que en ausencia de oxígeno transforman la materia orgánica en una mezcla de gases.

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.



5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Proceso biológico aircado en donde se oxida el amoníaco hasta su conversión a nitrato



6. Describa el proceso de desnitrificación.

Es un proceso biológico que tiene lugar en ausencia del oxígeno, en el que el nitrato se transforma en nitrógeno gaseoso. $\text{NO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2$

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

La influencia de la temperatura en los rendimientos obtenidos en un reactor biológico afecta el crecimiento y desarrollo de los microorganismos responsables de la degradación de la materia orgánica.

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

El pH es un indicador de la acidez de una sustancia. Es necesario controlar los niveles de pH a fin de garantizar condiciones óptimas para conseguir las reacciones químicas o microbiológicas apropiadas y que el proceso funcione de manera eficiente.

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Muchas veces un aumento de caudal viene con un aumento de carga orgánica por lo que muchas veces se necesita o el proceso requiere de mayor cantidad de oxígeno disuelto para degradar la materia en caso del tratamiento activadas o mayor concentración de químicos en el caso del TPO.

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Aumento de la carga orgánica.

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

$$\frac{\text{SSV}_{\text{Efluente}} \times 100}{\text{SSV}_{\text{Influyente}}} \quad \text{Mediante la DBO}_5 \text{ Total.}$$

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1.

2.

3.

4.

5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Tratamiento de aguas por iodos activados.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Datos generales			
Nombre del operador	Víctor Ugalde Valerio		
Puesto	Operador Lodos	Años de experiencia	4
Grado máximo de estudios	Universidad		

Nombre de la PTAR	Planta de Tratamiento de Agua Residual Atotonilco		
Dirección de la PTAR			
Calle y No.	Km. 6 San Antonio San José	Colonia	Gjido Conejos
Municipio	Atotonilco de Tula	Estado	Hidalgo

Conocimientos de la PTAR			
1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora?	Son DCE Proceso, TPC-Tren de Procesos Convencional + PL-Tren de Procesos Químicos		
2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR?	50 m³/s		
3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR?	De 35 m³/s a 42 m³/s		
4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos.	<p>4.1 Tratamiento de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pretratamiento: Se retira sólidos gruesos o pesados, arena y grasas + aceites del agua - Clarificación Primaria: Sedimentación de material orgánico con un peso mayor 		

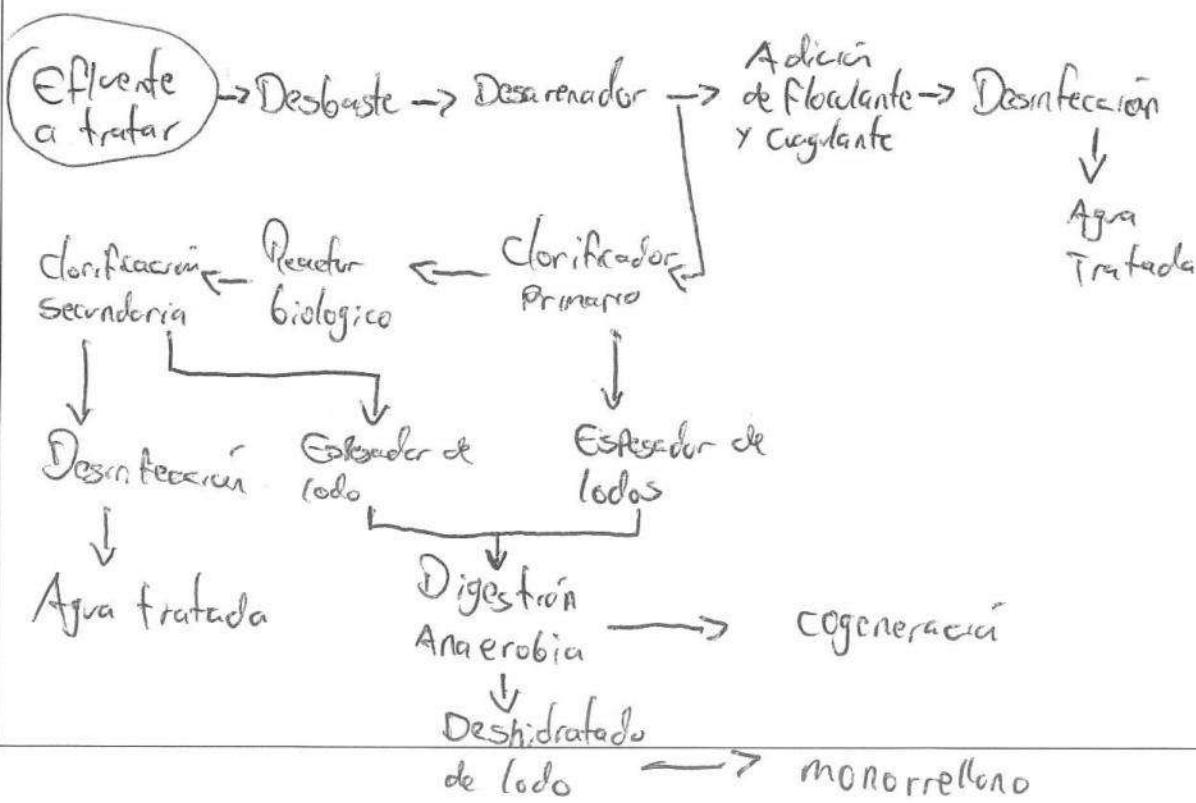
- Tratamiento biológico: degradación de la materia que contiene el agua residual
- Desinfección: se agrega cloro gaseoso a la descarga al canal Salto-Tlalnaco

4.2 Tratamiento de lodos

Se recibe lodo proveniente de Clarificación Primaria, Tratamiento Biológico y TPQ

- Espesamiento de lodo Primario y Secundario
- Depósito de Homogenización
- Digestión anaerobia Mesofílica
- Deshidratación

5. Realice un diagrama de flujo, lo más ampliamente posible, de la PTAR en que labora, y escriba el nombre de cada unidad o proceso. Tratamiento de agua y de lodos.



6. Describa las actividades que realiza diariamente en la PTAR que labora.

- Monitoreo de área - 800 / 850
- Limpieza o drenado de condensado de apagallamas
- Toma de totalizadores de biogas
- Toma de totalizadores de lodo
- Monitoreo de BTO's, condiciones mecánicas y operativas aceptables
- Monitoreo de BCF's, condiciones mecánicas y operativas
- monitoreo de Ph y temperatura de lodo, sino hay buena transferencia de calor hacia el lodo buscar la varante por el cual no esta haciendo el proceso
- Purga de aire/gas acumulado en las líneas de recirculación de lodo
- Medición en campo del NIVI de biogas en las almacenes/miértes (gasómetros)

- liberar equipos (desenroscar, alinear, revisar, fijar perno de trabajo) a mantenimiento
- revisión de alguna fuga de gas por medio de botes y sellos en digestores

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

mg	Milígramo
kg	Kilogramo
L	Litro
m³	Metro cúbico
d	Días
DBO	Demanda biológica de oxígeno
DQO	Demanda Química de oxígeno
SST	Soldos Suspensos Totales
SSV	Soldos Suspensos Volátiles
NH ₃	Amoníaco
NO ₃	Nitrato
NT	Nitrogeno
PT	Fosfato fósforo
CT	Coliformes fecales
CF	Coliformes fecales

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua? Se usa para describir

las características químicas, físicas y biológicas
del agua

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Turbidez, Temperatura, olor, Transparencia

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

DBO, Zn, aceite y grasas, fósforo total, pH

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes fecales, coliformes totales, huevos de helminto

5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora?

Entrada: DBO total, DBO soluble, SST, SSV, grasas y aceite.

Salida: Temperatura, Potencial hidrogeno, grasas y aceite, SST, coliformes

6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en la que labora?

(Qb) SST, SSV, sólido sedimentable,
Metales pesados

7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

Calidad de lodo, relación F/M constante y
tiempo de retención celular

8. ¿Cómo controla la recirculación de lodos biológicos de la PTAR en la que labora?

se controla Rr en Thc (tiempo de residencia
celular)

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora?

2.5 días

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Depositar al fondo material sólido

Proveniente del reactor biológico

11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro?

Desinfección o desinfectar el agua

12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico?

Centrifugado

13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico?

Polímero cationico

14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento?

Sistema operativo Scada

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Cantidad de oxígeno requerida para degradar la materia

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Sustancias orgánicas e inorgánicas capaz de degradarse por un oxidante

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV): Determina la cantidad

de materia orgánica presente en el agua residual.

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

Tiempo en el que permanece el agua en un tanque y tarda en salir de este.

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

Es el Peso de los sólidos en suspensión y velocidad del lodo que permanece en el sistema.

f) Relación alimento/microorganismos (A/M):

El crecimiento de las bacterias depende de la cantidad de caldo en alimentos.

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Es parte de un indicador de la sedimentación del lodo Profund.

2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo.

Consiste en un proceso que mediante la oxidación aporta a la degradación de materia, se usa como un reactor biológico.

3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo.

Consiste en un proceso que mediante nula presencia de oxígeno degrada o libera sus fases como un Digestor anaerobio.

4. Escriba la reacción de oxidación de la materia orgánica.

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Es un proceso biológico aerado en donde se oxida el amoníaco hasta su conversión a nitrato.

6. Describa el proceso de desnitrificación.

Es un proceso biológico que tiene lugar en ausencia de oxígeno en el que el nitrato se transforma en nitrógeno gaseoso

7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico?

Afecta la actividad microbiana, sedimentación de lodos

8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico?

Afecta el proceso de nitrificación

9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR?

Hace menos eficiente el proceso por el TRL

Será en menor

10. ¿Qué indica una disminución de oxígeno disuelto en un reactor biológico de lodos activados?

Falta de materia orgánica

11. ¿Cómo se determina la eficiencia de remoción de materia orgánica de una PTAR?

A continuación escriba los cursos de capacitación que ha recibido en los últimos tres años

1. Sistema contra incendios

2.

3.

4.

5.

A continuación escriba los temas de capacitación que son de su interés

1. Nuevas tecnologías en tratamiento del agua
2. Sistemas o procesos de cogeneración
- 3.
- 4.
- 5.

ANEXO III

Programa general de mantenimiento de la PTAR Atotonilco

ÁREA	EQUIPO	TOTAL EQUIPOS	ELÉCTRICO						INSTRUMENTOS						MECÁNICO						ELECTRO MECÁNICO									
			SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMIESTRAL	ANUAL	BIANUAL	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMIESTRAL	ANUAL	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMIESTRAL	ANUAL	BIANUAL	SEMANAL	QUINCENAL	TRIMESTRAL	SEMIESTRAL	ANUAL
100	Rejillas Gruesas	10				1				1																				
	Rejillas Finas	20				1				1																				
	Grúa Viajera	1			1					1																				
	Banda Transportadora	2				1				1																				
	Compactador de Basura	6					1			1																				
	Clasificador de arenas	8					2			1																				
	Elevador de Cangilones	2						1		1																				
	Concentrador de grasas	1				1				1																				
	Desarenadores	16					1			1																				
	Bombas Sumergibles	14						1		1																				
	Planta de Emergencia	1																												
	Soplador Para Sistema de Difusión	3				1		1		1																				
	Compresor de aire	2					1			1																				

ÁREA	EQUIPO	TOTAL EQUIPOS	ELÉCTRICO						INSTRUMENTOS						MECÁNICO						RSP		ELECTRO MECÁNICO							
			SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIANUAL	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIANUAL	TRIMESTRAL	ANUAL	QUINCENAL	TRIMESTRAL	CUATRIMESTRAL
Compuerta Taintor		8			1					1																				
Sistema de Aire Acondicionado		1			1	1	1			1																				
Compuerta Deslizante ON-OFF		16																												
Compuerta Motorizada con Actuador Eléctrico		57																												
Muestreador Automático en Canal de Distribución		1																												
Transmisor de Flujo Ultrasónico Tipo Velocidad		1																												
Transmisor Indicador de Nivel Tipo Radar		25																												
Transmisor Indicador de Nivel Tipo Ultrasónico		30																												
Válvula de Control ON-OFF Mariposa Con Actuador Eléctrico		16																												
Recipientes Sujetos a Presión		2																												
Polipasto		1							1	1																				

ÁREA	EQUIPO	TOTAL EQUIPOS	ELÉCTRICO						INSTRUMENTOS						MECÁNICO						RSP		ELECTRO MECÁNICO								
			SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BI-MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIANUAL	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BI-MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BI-MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIANUAL	TRIMESTRAL	ANUAL	QUINCENAL	TRIMESTRAL	CUATRIMESTRAL	SEMESTRAL
200	Clarificador Primario	18			1					1																					
	Bomba Purga de Lodos Primarios	14						1		1																					
	Bomba Sumergible	27						1		1																					
	Planta de Emergencia	4																													
	Bomba Sumergible a Reactores Biológicos	28						1		1																					
	Sistema de Aire Acondicionado	2				1		1		1																					
	Compuerta Motorizada con Actuador Eléctrico	18																1													
	Transmisor Indicador de Nivel tipo Radar	40																1													
	Válvula de Control ON-OFF Mariposa Con Actuador Eléctrico	18																1													
	Agitador Cámara de Floculación	41						1		1																					
250	Filtro Malla	30						1		1																					
	Bomba de Tornillo	24							1		1																				
	Bomba Centrífuga	10						1		1																					
	Bomba Sumergible	15							1		1																				

ÁREA	EQUIPO	TOTAL EQUIPOS	ELÉCTRICO						INSTRUMENTOS						MECÁNICO						ELECTRO MECÁNICO										
			SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIANUAL	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIANUAL	RSP	TRIMESTRAL	ANUAL	QUINCENAL	TRIMESTRAL	CUATRIMESTRAL
	Bomba Dosificadora	6				2			1																						
	Sistema de Preparación de Polielectrolito	4				1				1																					
	Compresores de Aire	2				1			1																						
	Compuerta Taintor	1			1				1																						
	Sistema de Aire Acondicionado	1			1			1		1																					
	Caja de electroválvulas	5																1													
	Compuerta Motorizada con Actuador Eléctrico	45																1													
	Transmisor de Flujo Tipo Ultrasónico	5																1													
	Transmisor Indicador de Nivel tipo Radar	4																1													
	Recipientes Sujetos a Presión	2																													
	Polipasto	5							1	1																					
	Planta de Emergencia	2																													
300	Puente Viajero	48				1			1																						
	Bomba Sumergible	120				1			1																						
	Soplador Para Sistema de Difusión	15			1																										

ÁREA	EQUIPO	TOTAL EQUIPOS	ELÉCTRICO						INSTRUMENTOS						MECÁNICO						ELECTRO MECÁNICO		RSP	TRIMESTRAL	ANUAL	QUINCENAL	TRIMESTRAL	CUATRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
			SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIANUAL	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIANUAL					
Planta de Emergencia		2																												
Sistema de Aire Acondicionado		2			1	1	1																							
Transmisor de flujo Tipo Ultrasónico Clamp On		24																												
Transmisor de Nivel Tipo Ultrasónico		48																												
Transmisor de Sólidos y Oxígeno		24																												
Transmisor Indicador de Nivel Tipo Ultrasónico		24																												
Válvula Mariposa de Control Modulante		48																												
Polipasto		4							1	1																				

ANEXO IV

Reporte de cumplimiento del mantenimiento preventivo -septiembre 2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Banda transportadora	100	BT-152-001	06/09/2021	Bimestral	08/09/2021
Mantt. Prev. Banda transportadora	100	BT-152-002	06/09/2021	Bimestral	08/09/2021
Mantt. Prev. Compresor de aire	100	CAC-158-001	06/09/2021	Bimestral	08/09/2021
Mantt. Prev. Compresor de aire	100	CAC-158-002	06/09/2021	Bimestral	08/09/2021
Mantt. Prev. Compactador de basura	100	CB-100-022	06/09/2021	Bimestral	08/09/2021
Mantt. Prev. Compactador de basura	100	CB-100-024	06/09/2021	Bimestral	08/09/2021
Mantt. Prev. Compactador de basura	100	CB-100-025	06/09/2021	Bimestral	09/09/2021
Mantt. Prev. Compactador de basura	100	CB-100-030	06/09/2021	Bimestral	09/09/2021
Mantt. Prev. Compactador de basura	100	CB-100-032	06/09/2021	Bimestral	09/09/2021
Mantt. Prev. Compactador de basura	100	CB-100-033	06/09/2021	Bimestral	09/09/2021
Mantt. Prev. Sistema de aire acondicionado	100	CCU-501	13/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Sistema de aire acondicionado	100	CCU-501	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Clasificador de arenas	100	CL-143	06/09/2021	Bimestral	09/09/2021
Mantt. Prev. Clasificador de arenas	100	CL-144	06/09/2021	Bimestral	10/09/2021
Mantt. Prev. Clasificador de arenas	100	CL-145	06/09/2021	Bimestral	10/09/2021
Mantt. Prev. Clasificador de arenas	100	CL-146	06/09/2021	Bimestral	10/09/2021
Mantt. Prev. Clasificador de arenas	100	CL-147	06/09/2021	Bimestral	10/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
arenas					
Mantt. Prev. Clasificador de arenas	100	CL-148	06/09/2021	Bimestral	11/09/2021
Mantt. Prev. Clasificador de arenas	100	CL-149	06/09/2021	Bimestral	11/09/2021
Mantt. Prev. Clasificador de arenas	100	CL-150	06/09/2021	Bimestral	11/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-120	06/09/2021	Bimestral	11/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-121	06/09/2021	Bimestral	11/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-122	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-123	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-124	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-125	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-126	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-127	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-128	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-129	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-130	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-131	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-132	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-133	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-134	06/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Desarenadores	100	DA-135	06/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Elevador de cangilones	100	EA-153-001	06/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Elevador de cangilones	100	EA-153-002	06/09/2021	Bimestral	14/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Grua viajera	100	GV-100-011	13/09/2021	Mensual	11/09/2021
Mantt. Prev. Grua viajera	100	GV-100-011	06/09/2021	Mensual	14/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta taintor	100	HV-100-046	13/09/2021	Mensual	13/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta taintor	100	HV-100-046	06/09/2021	Mensual	14/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta taintor	100	HV-100-047	13/09/2021	Mensual	13/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta taintor	100	HV-100-047	06/09/2021	Mensual	14/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-120-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-121-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-122-011	01/09/2021	Anual	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-123-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-124-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-125-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-126-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-127-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-128-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-129-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-130-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-131-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-132-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-133-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-134-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	HV-135-011	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-120-025	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-121-025	01/09/2021	Trimestral	02/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-122-025	01/09/2021	Trimestral	03/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-123-025	01/09/2021	Trimestral	03/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-124-025	01/09/2021	Trimestral	27/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mant. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-125-025	01/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mant. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-126-025	01/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mant. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-127-025	01/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mant. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-128-025	01/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mant. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-129-025	01/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mant. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-130-025	01/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mant. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-131-025	01/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mant. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-132-025	01/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mant. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-133-025	01/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mant. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-134-025	01/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mant. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	100	LV-135-025	01/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mant. Prev. Rejillas finas	100	RA-101-002	06/09/2021	Bimestral	15/09/2021
Mant. Prev. Rejillas finas	100	RA-101-003	06/09/2021	Bimestral	15/09/2021
Mant. Prev. Rejillas gruesas	100	RA-102-001	06/09/2021	Bimestral	15/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-102-002	06/09/2021	Bimestral	15/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-102-003	06/09/2021	Bimestral	15/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas gruesas	100	RA-103-001	06/09/2021	Bimestral	15/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-103-003	06/09/2021	Bimestral	15/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas gruesas	100	RA-104-001	06/09/2021	Bimestral	15/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-104-002	06/09/2021	Bimestral	16/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-104-003	06/09/2021	Bimestral	16/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas gruesas	100	RA-105-001	06/09/2021	Bimestral	16/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-105-002	06/09/2021	Bimestral	16/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-105-003	06/09/2021	Bimestral	16/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas gruesas	100	RA-106-001	06/09/2021	Bimestral	16/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-106-002	06/09/2021	Bimestral	16/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-106-003	06/09/2021	Bimestral	16/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas gruesas	100	RA-107-001	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-107-002	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-107-003	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas gruesas	100	RA-108-001	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-108-002	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-108-003	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas gruesas	100	RA-109-001	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-109-002	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-109-003	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas gruesas	100	RA-110-001	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-110-002	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Rejillas finas	100	RA-110-003	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Rejillas finas					
Mantt. Prev. Concentrador de grasas	100	SGR-190	06/09/2021	Mensual	18/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	100	SO-138-001	13/09/2021	Trimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	100	SO-138-001	06/09/2021	Mensual	18/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	100	SO-138-002	13/09/2021	Trimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	100	SO-138-002	06/09/2021	Mensual	18/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	100	SO-138-003	13/09/2021	Trimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	100	SO-138-003	06/09/2021	Mensual	18/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-201	03/09/2021	Mensual	17/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-201	06/09/2021	Mensual	06/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-202	03/09/2021	Mensual	17/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-202	06/09/2021	Mensual	06/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-203	03/09/2021	Mensual	17/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-203	06/09/2021	Mensual	06/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-204	03/09/2021	Mensual	17/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-204	06/09/2021	Mensual	06/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-205	03/09/2021	Mensual	17/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-205	06/09/2021	Mensual	06/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-206	03/09/2021	Mensual	17/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-206	06/09/2021	Mensual	06/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-207	03/09/2021	Mensual	21/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-207	06/09/2021	Mensual	06/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-208	03/09/2021	Mensual	21/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-208	06/09/2021	Mensual	07/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-209	03/09/2021	Mensual	21/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-209	06/09/2021	Mensual	07/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-210	03/09/2021	Mensual	21/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-210	06/09/2021	Mensual	07/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-211	03/09/2021	Mensual	21/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-211	06/09/2021	Mensual	07/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador primario	200	CP-212	03/09/2021	Mensual	21/09/2021
Mantt. Prev. Clarificador	200	CP-212	06/09/2021	Mensual	07/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
primario					
Mant. Prev. Clarificador primario	200	CP-213	03/09/2021	Mensual	17/09/2021
Mant. Prev. Clarificador primario	200	CP-213	06/09/2021	Mensual	07/09/2021
Mant. Prev. Clarificador primario	200	CP-214	03/09/2021	Mensual	17/09/2021
Mant. Prev. Clarificador primario	200	CP-214	06/09/2021	Mensual	08/09/2021
Mant. Prev. Clarificador primario	200	CP-215	03/09/2021	Mensual	17/09/2021
Mant. Prev. Clarificador primario	200	CP-215	06/09/2021	Mensual	08/09/2021
Mant. Prev. Clarificador primario	200	CP-216	03/09/2021	Mensual	17/09/2021
Mant. Prev. Clarificador primario	200	CP-216	06/09/2021	Mensual	08/09/2021
Mant. Prev. Clarificador primario	200	CP-217	03/09/2021	Mensual	17/09/2021
Mant. Prev. Clarificador primario	200	CP-217	06/09/2021	Mensual	08/09/2021
Mant. Prev. Clarificador primario	200	CP-218	03/09/2021	Mensual	17/09/2021
Mant. Prev. Clarificador primario	200	CP-218	06/09/2021	Mensual	08/09/2021
Mant. Prev. Válvula de control on- off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-201- 023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mant. Prev. Válvula de control on- off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-202- 023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-203-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-204-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-205-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-206-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-207-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-208-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-209-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-210-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-211-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-212-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-213-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-214-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-215-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-216-023	14/09/2021	Trimestral	27/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-217-023	14/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Válvula de control on-off mariposa con actuador eléctrico	200	INST-KV-218-023	14/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-201-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-202-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-203-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-204-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-205-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-206-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-207-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-208-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-209-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-210-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-211-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-212-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-213-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-214-021	01/09/2021	Trimestral	26/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-215-021	01/09/2021	Trimestral	28/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-216-021	01/09/2021	Trimestral	28/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-217-021	01/09/2021	Trimestral	28/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Compuerta motorizada con actuador eléctrico	200	LV-218-021	01/09/2021	Trimestral	28/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	ADL-251-031	01/09/2021	Anual	15/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	ADL-251-031	04/09/2021	Anual	04/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	ADL-252-031	01/09/2021	Anual	15/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	ADL-252-031	04/09/2021	Anual	04/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	ADL-253-031	01/09/2021	Anual	15/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	ADL-253-031	04/09/2021	Anual	04/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	ADL-254-031	01/09/2021	Anual	15/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	ADL-254-031	04/09/2021	Anual	04/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	ADL-255-031	01/09/2021	Anual	15/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	ADL-255-031	04/09/2021	Anual	04/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-251-011	01/09/2021	Anual	15/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-251-011	03/09/2021	Anual	04/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-251-021	01/09/2021	Anual	15/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-251-021	03/09/2021	Anual	05/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-252-011	01/09/2021	Anual	15/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-252-011	03/09/2021	Anual	05/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-252-021	01/09/2021	Anual	15/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-252-021	04/09/2021	Anual	05/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-253-011	01/09/2021	Anual	15/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-253-011	03/09/2021	Anual	05/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-253-021	01/09/2021	Anual	15/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-253-021	04/09/2021	Anual	05/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-254-011	01/09/2021	Anual	15/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-254-011	03/09/2021	Anual	05/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-254-021	01/09/2021	Anual	15/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-254-021	04/09/2021	Anual	09/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-255-011	01/09/2021	Anual	15/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-255-011	03/09/2021	Anual	09/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-255-021	01/09/2021	Anual	14/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-255-021	04/09/2021	Anual	09/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-261-131	01/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-261-131	04/09/2021	Anual	09/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
floculación					
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-261-231	01/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Agitador cámara de floculación	250	AG-261-231	04/09/2021	Anual	09/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-257-211	01/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-257-211	06/09/2021	Bimestral	09/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-257-221	01/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-257-221	06/09/2021	Bimestral	10/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-257-231	01/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-257-231	06/09/2021	Bimestral	10/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-258-211	01/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-258-211	06/09/2021	Bimestral	10/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-258-221	01/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-258-221	06/09/2021	Bimestral	10/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-258-231	01/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-258-231	06/09/2021	Bimestral	10/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-259-211	01/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-259-211	06/09/2021	Bimestral	11/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-259-221	01/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-265-011	01/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-265-011	04/09/2021	Bimestral	11/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-265-021	01/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Bomba centrífuga	250	BC-265-021	04/09/2021	Bimestral	11/09/2021
Mantt. Prev. Bomba dosificadora	250	BD-265-511	01/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Bomba dosificadora	250	BD-265-521	01/09/2021	Bimestral	21/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Bomba dosificadora	250	BD-265-531	01/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Bomba dosificadora	250	BD-265-541	01/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Bomba dosificadora	250	BD-265-551	01/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Bomba dosificadora	250	BD-265-561	01/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Compresores de aire	250	CAC-250-010	01/09/2021	Anual	27/09/2021
Mantt. Prev. Compresores de aire	250	CAC-250-010	04/09/2021	Anual	12/09/2021
Mantt. Prev. Compresores de aire	250	CAC-250-020	01/09/2021	Anual	27/09/2021
Mantt. Prev. Compresores de aire	250	CAC-250-020	04/09/2021	Anual	12/09/2021
Mantt. Prev. Compuerta taintor	250	FV-250-001	03/09/2021	Mensual	28/09/2021
Mantt. Prev. Caja de electroválvulas	250	INST-EBX-265-100	12/09/2021	Bimestral	28/09/2021
Mantt. Prev. Caja de electroválvulas	250	INST-EBX-265-200	12/09/2021	Bimestral	28/09/2021
Mantt. Prev. Caja de electroválvulas	250	INST-EBX-265-300	12/09/2021	Bimestral	28/09/2021
Mantt. Prev. Caja de electroválvulas	250	INST-EBX-265-400	12/09/2021	Bimestral	28/09/2021
Mantt. Prev. Caja de electroválvulas	250	INST-EBX-265-600	12/09/2021	Bimestral	28/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico	250	INST-FQIT-251-001	16/09/2021	Trimestral	28/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico	250	INST-FQIT-252-001	16/09/2021	Trimestral	28/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico	250	INST-FQIT-253-001	16/09/2021	Trimestral	28/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico	250	INST-FQIT-254-001	16/09/2021	Trimestral	28/09/2021
Mantt. Prev.	250	INST-FQIT-255-	16/09/2021	Trimestral	28/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Transmisor de flujo tipo ultrasónico		001			
Mantt. Prev. Transmisor indicador de nivel tipo radar	250	INST-LIT-257-042	18/09/2021	Trimestral	29/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor indicador de nivel tipo radar	250	INST-LIT-258-042	18/09/2021	Trimestral	29/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor indicador de nivel tipo radar	250	INST-LIT-259-042	18/09/2021	Trimestral	29/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor indicador de nivel tipo radar	250	INST-LIT-260-001	16/09/2021	Trimestral	29/09/2021
Mantt. Prev. Sistema de preparación de polielectrolito	250	PAP-261-A	01/09/2021	Anual	21/09/2021
Mantt. Prev. Sistema de preparación de polielectrolito	250	PAP-261-B	01/09/2021	Anual	21/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-301-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-301-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-302-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-302-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-303-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-303-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
modulante					
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-304-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-304-025	19/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-305-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-305-025	19/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-306-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-306-025	19/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-307-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-307-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-308-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-308-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-309-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-309-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-310-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-310-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-311-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-311-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-312-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-312-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-313-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-313-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-314-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-314-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-315-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-315-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-316-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-316-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-317-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-317-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-318-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-318-025	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-319-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-319-025	19/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-320-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-320-025	19/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-321-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-321-025	19/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-322-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-322-025	19/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-323-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-323-025	19/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-324-005	05/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mantt. Prev. Válvula mariposa de control modulante	300	AV-324-025	19/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-303-051	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-303-051	01/09/2021	Anual	06/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-303-052	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-303-052	01/09/2021	Anual	06/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-303-053	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-303-053	01/09/2021	Anual	07/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-303-054	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-303-054	01/09/2021	Anual	09/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-303-057	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-303-057	01/09/2021	Anual	07/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-304-051	01/09/2021	Anual	

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-304-051	01/09/2021	Anual	07/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-304-052	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-304-052	01/09/2021	Anual	10/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-304-053	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-304-053	01/09/2021	Anual	27/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-304-054	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-304-054	01/09/2021	Anual	27/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-304-057	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-304-057	01/09/2021	Anual	10/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-305-051	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-305-051	01/09/2021	Anual	10/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-305-052	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-305-052	01/09/2021	Anual	11/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-305-053	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-305-053	01/09/2021	Anual	11/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-305-054	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-305-054	01/09/2021	Anual	11/09/2021
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-305-057	01/09/2021	Anual	
Mantt. Prev. Bomba sumergible	300	BS-305-057	01/09/2021	Anual	11/09/2021
Mantt. Prev. Sistema de aire acondicionado	300	CCU-504	06/09/2021	Mensual	23/09/2021
Mantt. Prev. Sistema de aire acondicionado	300	CCU-505	06/09/2021	Mensual	23/09/2021
Mantt. Prev. Sistema de aire acondicionado	300	CCU-505	06/09/2021	Mensual	23/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de	300	INST-AIT-301-005	17/09/2021	Bimestral	20/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
sólidos y oxígeno					
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-302-005	17/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-303-005	17/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-304-005	17/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-305-005	17/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-306-005	17/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-307-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-308-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-309-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-310-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-311-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-312-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-313-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-314-005	06/09/2021	Bimestral	07/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-315-005	06/09/2021	Bimestral	08/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-316-005	06/09/2021	Bimestral	08/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-317-005	06/09/2021	Bimestral	08/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-318-005	06/09/2021	Bimestral	08/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-319-005	17/09/2021	Bimestral	18/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-320-005	17/09/2021	Bimestral	18/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-321-005	17/09/2021	Bimestral	18/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-322-005	17/09/2021	Bimestral	18/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-323-005	17/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de sólidos y oxígeno	300	INST-AIT-324-005	17/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-301-062	18/09/2021	Trimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-302-062	18/09/2021	Trimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-303-062	18/09/2021	Trimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-304-062	18/09/2021	Trimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-305-062	18/09/2021	Trimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp	300	INST-FQIT-306-062	18/09/2021	Trimestral	21/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
on					
Mant. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-307- 062	01/09/2021	Trimestral	22/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-308- 062	01/09/2021	Trimestral	22/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-309- 062	01/09/2021	Trimestral	22/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-310- 062	01/09/2021	Trimestral	22/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-311- 062	01/09/2021	Trimestral	22/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-312- 062	01/09/2021	Trimestral	22/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-313- 062	01/09/2021	Trimestral	23/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-314- 062	01/09/2021	Trimestral	23/09/2021
Mant. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-315- 062	01/09/2021	Trimestral	23/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-316-062	01/09/2021	Trimestral	23/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-317-062	01/09/2021	Trimestral	23/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-318-062	01/09/2021	Trimestral	23/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-319-062	18/09/2021	Trimestral	24/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-320-062	18/09/2021	Trimestral	24/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-321-062	18/09/2021	Trimestral	24/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-322-062	18/09/2021	Trimestral	24/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-323-062	18/09/2021	Trimestral	20/09/2021
Mantt. Prev. Transmisor de flujo tipo ultrasónico clamp on	300	INST-FQIT-324-062	18/09/2021	Trimestral	20/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-301-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-301-031	06/09/2021	Bimestral	16/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-301-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-301-041	06/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-302-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-302-031	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-302-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-302-041	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-303-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-303-031	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-303-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-303-041	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-304-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-304-031	06/09/2021	Bimestral	18/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-304-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-304-041	06/09/2021	Bimestral	18/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-305-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-305-031	06/09/2021	Bimestral	15/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-305-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-305-041	06/09/2021	Bimestral	18/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-306-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-306-031	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-306-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-306-041	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-307-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-307-031	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev.	300	PV-307-041	06/09/2021	Bimestral	

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Puente viajero					
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-307-041	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-308-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-308-031	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-308-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-308-041	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-309-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-309-031	06/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-309-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-309-041	06/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-310-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-310-031	06/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-310-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-310-041	06/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-311-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-311-031	06/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-311-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-311-041	06/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-312-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-312-031	06/09/2021	Bimestral	21/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-312-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-312-041	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-313-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-313-031	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-313-041	06/09/2021	Bimestral	

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-313-041	06/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-314-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-314-031	06/09/2021	Bimestral	15/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-314-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-314-041	06/09/2021	Bimestral	15/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-315-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-315-031	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-315-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-315-041	06/09/2021	Bimestral	15/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-316-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-316-031	06/09/2021	Bimestral	10/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-316-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-316-041	06/09/2021	Bimestral	10/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-317-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-317-031	06/09/2021	Bimestral	15/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-317-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-317-041	06/09/2021	Bimestral	11/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-318-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-318-031	06/09/2021	Bimestral	11/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-318-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-318-041	06/09/2021	Bimestral	09/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-319-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-319-031	06/09/2021	Bimestral	11/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-319-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-319-041	06/09/2021	Bimestral	09/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Puente viajero					
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-320-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-320-031	06/09/2021	Bimestral	13/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-320-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-320-041	06/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-321-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-321-031	06/09/2021	Bimestral	14/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-321-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-321-041	06/09/2021	Bimestral	18/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-322-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-322-031	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-322-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-322-041	06/09/2021	Bimestral	18/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-323-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-323-031	06/09/2021	Bimestral	18/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-323-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-323-041	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-324-031	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-324-031	06/09/2021	Bimestral	17/09/2021
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-324-041	06/09/2021	Bimestral	
Mantt. Prev. Puente viajero	300	PV-324-041	06/09/2021	Bimestral	20/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-351	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-351	06/09/2021	Mensual	21/09/2021

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-352	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-352	06/09/2021	Mensual	21/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-353	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-353	06/09/2021	Mensual	20/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-354	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-354	06/09/2021	Mensual	20/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-355	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-355	06/09/2021	Mensual	21/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-356	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-356	06/09/2021	Mensual	22/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-357	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-357	06/09/2021	Mensual	22/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para	300	SO-358	06/09/2021	Mensual	

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
sistema de difusión					
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-358	06/09/2021	Mensual	23/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-359	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-359	06/09/2021	Mensual	23/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-360	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-360	06/09/2021	Mensual	23/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-361	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-361	06/09/2021	Mensual	24/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-362	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-362	06/09/2021	Mensual	24/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-363	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-363	06/09/2021	Mensual	25/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-364	06/09/2021	Mensual	

Descripción	Área	Activo	Fecha programada	Frecuencia	Fecha de realización
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-364	06/09/2021	Mensual	27/09/2021
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-365	06/09/2021	Mensual	
Mantt. Prev. Soplador para sistema de difusión	300	SO-365	06/09/2021	Mensual	27/09/2021
Mantenimiento preventivo a transmisor indicador de flujo tipo ultrasonico	400	FQIT-443-027	01/09/2021	#n/d	01/09/2021
Mantenimiento preventivo a transmisor indicador de flujo tipo ultrasonico	400	FQIT-445-027	03/09/2021	#n/d	03/09/2021