

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

“RANCHO ALEGRE”

TORREÓN, COAHUILA

| | |
|---|----|
| INDICE DE TABLAS..... | 4 |
| INDICE DE FIGURAS..... | 5 |
| INDICE DE GRÁFICAS..... | 7 |
| 1. INFORMACIÓN DE LA PTAR | 8 |
| 1.1 Datos generales | 8 |
| 1.2 Ubicación | 8 |
| 1.3 Influente industrial | 9 |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LA PTAR..... | 10 |
| 2.1 Descripción de proceso | 10 |
| 2.2 Unidades de proceso | 11 |
| 3. MEMORIA DE CÁLCULO..... | 17 |
| 3.1 Datos de diseño | 18 |
| 3.2 Criterios de diseño..... | 19 |
| 4. DIÁGNOSTICO DE PERSONAL..... | 20 |
| 4.1 Recursos Humanos | 20 |
| 4.2 Evaluación de conocimientos | 22 |
| 4.3 Capacitación | 22 |
| 4.3.1 Cursos de capacitación recibidos | 22 |
| 4.3.2 Temas de capacitación solicitados | 23 |
| 5. SEGURIDAD | 23 |
| 5.1 Análisis de formato | 23 |
| 6. LABORATORIO | 24 |
| 7. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN HISTÓRICA..... | 25 |
| 7.1 Cumplimiento de descarga..... | 25 |
| 7.1.1 Título de concesión de descarga | 25 |
| 7.1.2 Análisis de calidad del agua..... | 26 |
| 7.2 Proceso..... | 45 |
| 7.2.1 Análisis rutinarios | 45 |
| 7.2.2 Reportes de operación (bitácoras) | 45 |

| | |
|--|----|
| 7.3 Mantenimiento..... | 46 |
| 8. TRABAJOS DE CAMPO..... | 46 |
| 8.1 Inspección de campo de la PTAR | 46 |
| 8.2 Equipos electromecánicos..... | 54 |
| 8.3 Muestreo y calidad del agua residual..... | 56 |
| 9. ACTIVIDADES DE MEJORA Y RECOMENDACIONES | 68 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1.1 Datos generales | 8 |
| Tabla 1.2 Ubicación y contacto..... | 9 |
| Tabla 3.1 Calidad del agua de entrada | 18 |
| Tabla 3.2 Población y caudal | 19 |
| Tabla 4.1 Plantilla de personal de PTAR Torreón | 20 |
| Tabla 7.1 Condiciones particulares de descarga de aguas residuales..... | 26 |
| Tabla 7.2 Caudal tratado por año..... | 39 |
| Tabla 7.3 pH por año | 40 |
| Tabla 7.4 Grasas y Aceites por año..... | 40 |
| Tabla 7.5 Sólidos suspendidos totales por año | 41 |
| Tabla 7.6 Demanda bioquímica de oxígeno por año..... | 42 |
| Tabla 7.7 Nitrógeno Total por año | 42 |
| Tabla 7.8 Fósforo Total por año | 43 |
| Tabla 7.9 Concentraciones de Metales y Cianuro | 44 |
| Tabla 7.10 Demanda Química de Oxígeno por año..... | 45 |
| Tabla 8.1 Estimación de egresos para el año 2022. Gerencia de Saneamiento SIMAS Torreón | 52 |
| Tabla 8.2 Parámetros evaluados | 58 |
| Tabla 8.3 Resultados de laboratorio de muestra compuesta | 61 |
| Tabla 8.4 Resultados de laboratorio de muestras puntuales..... | 63 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1.1 Tipos de descargas industriales | 10 |
| Figura 2.1 Tren de tratamiento de la PTAR Torreón (tomado del Anexo II Plano PTAR Torreón)..... | 11 |
| Figura 2.2 Rejillas gruesas..... | 12 |
| Figura 2.3 Desarenadores..... | 13 |
| Figura 2.4 Rejillas finas | 13 |
| Figura 2.5 Cárcamo de bombeo y caja distribuidora | 14 |
| Figura 2.6 Vista aérea del sistema lagunar de la PTAR Torreón..... | 14 |
| Figura 2.7 Módulos de lagunas (tomado de Anexo III Plano de vista general de lagunas).15 | |
| Figura 2.8 Canales recolectores del agua tratada | 16 |
| Figura 2.9 Canal Parshall y tanque de almacenamiento | 17 |
| Figura 5.1 Señalización en oficinas | 24 |
| Figura 7.1 Ubicación de la descarga de la PTAR Torreón | 25 |
| Figura 8.1 Biofiltro para el tratamiento de gases | 46 |
| Figura 8.2 Tolva de arenas y desarenador fuera de operación | 47 |
| Figura 8.3 Cárcamo la Joya | 47 |
| Figura 8.4 Estado físico del pretratamiento | 48 |
| Figura 8.5 Laguna anaerobia C y conexión entre laguna facultativa C y D | 49 |
| Figura 8.6 Maleza en lagunas facultativas y canales preferenciales | 50 |
| Figura 8.7 Restos de mamparas en lagunas facultativas B y C..... | 51 |
| Figura 8.8 Estado físico de la obra civil y caminos en el sistema lagunar | 53 |
| Figura 8.9 Estado físico de la sección final de la PTAR | 54 |
| Figura 8.10 CCM, planta de emergencia y subestación eléctrica..... | 55 |
| Figura 8.11 Estado físico de bombas del cárcamo Cereso II | 56 |
| Figura 8.12 Puntos de muestreo PTAR Torreón | 57 |
| Figura 8.13 Parámetros de campo de muestra compuesta | 60 |
| Figura 8.14 Parámetros microbiológicos de muestra compuesta..... | 60 |
| Figura 8.15 Toxicidad aguda de muestra compuesta..... | 62 |

| | |
|---|----|
| Figura 8.16 Grasa en laguna facultativa E | 64 |
| Figura 8.17 pH medido en campo | 66 |
| Figura 8.18 OD medido en campo | 67 |

INDICE DE GRÁFICAS

| | |
|---|----|
| Gráfica 7.1 Tendencia del Flujo de 2018 | 27 |
| Gráfica 7.2 Tendencia NT, PT, pH, G y A de 2018..... | 28 |
| Gráfica 7.3 Tendencia SST, DBO, DQO de 2018..... | 29 |
| Gráfica 7.4 Tendencia Flujo de 2019 | 30 |
| Gráfica 7.5 Tendencia pH, G y A, NT, PT de 2019..... | 31 |
| Gráfica 7.6 Tendencia SST, DBO, DQO de 2019..... | 32 |
| Gráfica 7.7 Tendencia Flujo de 2020 | 33 |
| Gráfica 7.8 Tendencia pH, G y A, NT, PT de 2020..... | 34 |
| Gráfica 7.9 Tendencia SST, DBO, DQO de 2020..... | 35 |
| Gráfica 7.10 Tendencia Flujo de 2021 | 36 |
| Gráfica 7.11 Tendencia pH, G y A, NT, PT de 2021..... | 37 |
| Gráfica 7.12 Tendencia SST, DBO, DQO de 2021 | 38 |

1. INFORMACIÓN DE LA PTAR

1.1 Datos generales

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Rancho Alegre”, mejor conocida como PTAR “Torreón” fue construida el año 1999 e inicio sus operaciones en 2003. La PTAR recibe las aguas residuales que se generan en la ciudad de Torreón y esta diseñada para un caudal de 1,900 L/s. Actualmente la PTAR opera con un gasto de 1,350 L/s sirviendo a una población aproximada de 679,288 habitantes, lo cual representa el 100% de la población del municipio de Torreón. 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).

Tabla 1.1 Datos generales

| Datos generales | | | |
|---|-------------------|---------------------|-----------------------------|
| Año de construcción | 1999 | Inicio de operación | 2003 |
| Municipios de los cuales recibe descargas | Torreón | Población servida | 679, 288 |
| Actualización más reciente | Ninguna | Tipo de tratamiento | Lagunas de oxidación |
| Gasto de diseño | 1, 900 L/s | Gasto de operación | 1,350 L/s |

1.2 Ubicación

La PTAR “Rancho Alegre” se encuentra ubicada en el ejido del mismo nombre en el municipio de Torreón, Coahuila. La planta es operada por el Sistema Municipal de Aguas y Saneamiento (SIMAS) de Torreón y se encuentra a cargo del Ing. Salvador López de Lara. En la Tabla 1.2 se muestran los datos de ubicación y contacto de la PTAR.

Tabla 1.2 Ubicación y contacto

| Ubicación | | | | | | |
|--|--|----------|---|--|--|--|
| Nombre de la PTAR | Rancho Alegre | | | | | |
| Calle y número | Calle Jamaica S/N | | | | | |
| Colonia y C.P | Ejido Rancho Alegre | | | | | |
| Municipio y estado | Torreón, Coahuila | | | | | |
| Coordenadas | Lat. 25°30'40", Long. -103°20'19" | | | | | |
| Mapa de ubicación | | | | | | |
|  | | | | | | |
| Contacto | | | | | | |
| Nombre | Ing. Salvador López de Lara M. | Puesto | Coordinador Planta Tratadora | | | |
| Correo electrónico | salvadorlodela@hotmail.com | Teléfono | 871 1464926 | | | |

1.3 Influente industrial

De acuerdo a la información proporcionada por el personal de SIMAS Torreón, la PTAR “Rancho Alegre” trata tanto aguas residuales municipales como industriales, correspondiendo éstas últimas aproximadamente al 3% de caudal tratado. De acuerdo al padrón de industrias establecidas en el municipio de Torreón, el cual fue proporcionado por la Gerencia de Saneamiento del SIMAS, y de las cuales de acuerdo al reglamento del municipio se deben monitorear las descargas activas por lo menos una vez al año, se tiene un padrón general de 6,051 descargas. Entre las descargas industriales destacan los comercios y prestadores de servicios en general con un 64% del total de las descargas, seguido de las industrias en general con un 6%, las purificadores de agua representan un 4% del total de las descargas y los bares, restaurantes y expendios de cerveza, así como las tortillerías y los colegios e instituciones de educación particular representan un 3%. En la Figura 1.1 se presenta un gráfico del padrón total de industrias.

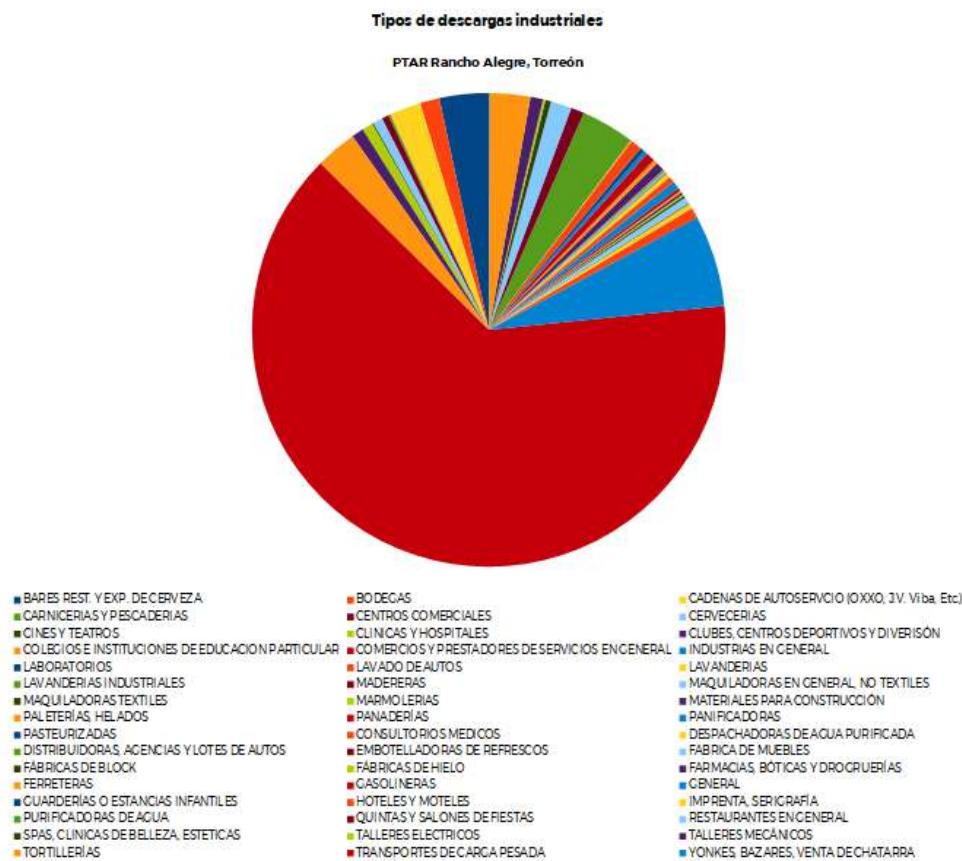


Figura 1.1 Tipos de descargas industriales

2. DESCRIPCIÓN DE LA PTAR

2.1 Descripción de proceso

Las aguas residuales generadas en el municipio de Torreón, Coahuila son enviadas a los cárcamos de bombeo La Joya II, Oriente, y Zaragoza II para posteriormente enviarlo al cárcamo Cereso I que se encuentra a 350 m de la planta. Una vez en el cárcamo Cereso I, el agua es enviada a la planta de tratamiento. Debido a que la ciudad de Torreón no cuenta con un desnivel natural, ya que el terreno es plano, la pendiente de la tubería de drenaje es de 0.0007 m, lo cual hace que el recorrido del agua residual hasta la PTAR sea de hasta 18 h.

El tren de tratamiento de la PTAR consta un pretratamiento conformado por cuatro rejillas gruesas manuales, tres desarenadores mecánicos, dos rejillas mecánicas finas y una rejilla fina manual. Después del pretratamiento el agua es enviada a un cárcamo de bombeo

elevado (Cereso II) que envía el agua al tratamiento biológico conformado por sistemas lagunares. El sistema lagunar consta de seis lagunas anaerobias conectadas cada una a una laguna facultativa. El efluente de las lagunas facultativas es enviado a un canal Parshall que posteriormente descarga a una caja de almacenamiento que envía el agua tratada a un distrito de riego (Figura 2.1)

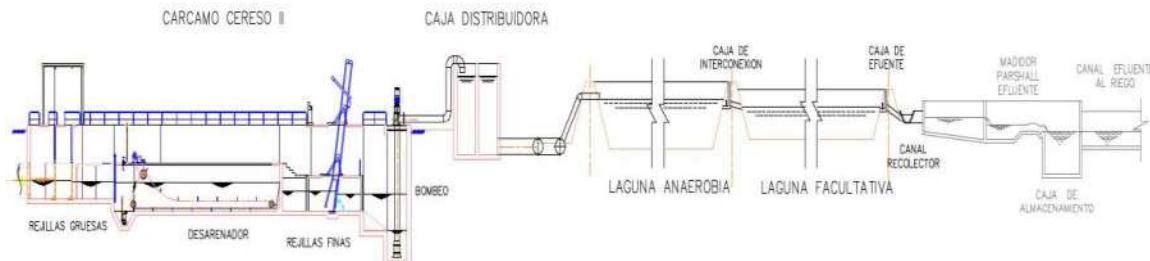


Figura 2.1 Tren de tratamiento de la PTAR Torreón (tomado del Anexo II Plano PTAR Torreón)

2.2 Unidades de proceso

El agua residual proveniente del municipio de Torreón ingresa a la PTAR a través del cárcamo Cereso II. Durante el pretratamiento, el agua residual pasa a través de dos canales de un metro de ancho cada uno. En cada canal se encuentran dos rejillas gruesas (rejillas de desbaste) separadas por un metro de distancia (una en operación y una en reserva). Cada rejilla mide 1x1.18 m, teniendo una abertura de 38.1 mm con un total de 22 barras en cada rejilla (Figura 2.2).



Figura 2.2 Rejillas gruesas

Después de las rejillas gruesas, el agua residual pasa a través de tres compuertas deslizables que dividen el flujo en tres canales desarenadores de sección trapecial y garganta rectangular vertical. La limpieza de los desarenadores es mecánica por barrido del fondo y descarga a tolva de arenas. La extracción de las arenas se realiza a través de un equipo de bombeo sumergible, el cual descarga a un equipo separador y lavador de arenas. Cada desarenador mide 2.5 m de ancho, 14.5 m de largo y 2.15 m de profundidad (Figura 2.3).



Figura 2.3 Desarenadores

A la salida de los canales desarenadores, se encuentran dos rejillas finas de limpieza mecánica y una rejilla fina de limpieza manual (en reserva), cada una se encuentra colocada en un canal de 1.20 m de ancho. Cada rejilla mide 1.20x1.22 m, teniendo una abertura de 19.05 mm con un total de 47 barras en cada rejilla (Figura 2.4).



Figura 2.4 Rejillas finas

Una vez que el agua residual pasa por el pretratamiento, es enviada a un cárcamo de bombeo denominado Cereso II, en el cual se encuentran cinco bombas sumergidas que

descargan el agua en una caja distribuidora elevada a 4 m del terreno y la cual descarga a tres vertedores rectangulares que controlan la entrada del flujo por gravedad al sistema lagunar la planta (Figura 2.5).



Figura 2.5 Cárcamo de bombeo y caja distribuidora

La planta de tratamiento esta compuesta de seis módulos (A-F) conformados cada uno por una laguna anaerobia seguida de una laguna facultativa (Figura 2.6). Las lagunas A-D tienen un gasto medio de 350 L/s y un gasto máximo de 552.5 L/s, mientras que las lagunas E y F tienen un gasto medio de 250 L/s y un gasto máximo de 395 L/s.

Cada laguna anaerobia A-D consta 8 cajas de distribución de flujo de 1 m de ancho, las cuales operan con un gasto máximo de 69 L/s y un gasto medio de 44 L/s. Las lagunas E y F cuentan con 6 cajas de distribución de flujo y operan con un gasto máximo de 66 L/s y un gasto medio de 42 L/s.



Figura 2.6 Vista aérea del sistema lagunar de la PTAR Torreón

Las lagunas anaerobias fueron diseñadas con un TRH de 4.61 d y una carga orgánica de 319 Kg DBO/m³.d, mientras que las lagunas facultativas fueron diseñadas con un TRH de 10.01 d. Actualmente las lagunas operan con un TRH de 3.41 y 12.21 d, para las lagunas anaerobias y facultativas, respectivamente.

Las lagunas anaerobias A-D miden 430 m de largo y 132 m de ancho y las lagunas anaerobias E y F miden 241 m de largo y 164 m de ancho. Las lagunas facultativas A-D miden 854 m de largo y 165 m de ancho y las lagunas facultativas E y F miden 654 m de largo y 163 m de ancho. La profundidad de las lagunas anaerobias es de 3 m y la de las lagunas facultativas de 2 m (Figura 2.7). Las lagunas no cuentan con un recubrimiento, únicamente tienen una superficie de arcilla en el fondo, lo cual impide el paso del agua hacia el subsuelo.



Figura 2.7 Módulos de lagunas (tomado de Anexo III Plano de vista general de lagunas)

El agua tratada en los seis módulos lagunares descargan a canales recolectores paralelos a los bordos de salida, los cuales confluyen en un solo canal que alimenta a un medidor de gasto tipo Parshall de 6 pies de ancho de garganta (Figura 2.8).



Figura 2.8 Canales recolectores del agua tratada

El canal Parshall descarga a un tanque de almacenamiento que cuenta con un sistema de bombeo que envía el agua tratada a los sistemas de riego de la zona (Figura 2.9). El tanque de almacenamiento tiene una capacidad de 210 m^3 .



Figura 2.9 Canal Parshall y tanque de almacenamiento

3. MEMORIA DE CÁLCULO

A continuación se muestran los datos que se utilizaron en el diseño de la PTAR y que se encuentran en la memoria de cálculo de la misma y el análisis de la información.

3.1 Datos de diseño

- a) Caudal
 - Medio de 1 900 L/s
 - Máximo de 2 750 L/s
 - Mínimo de 758 L/s
- b) Características de influente

En la Tabla 3.1 se muestra la calidad del agua de entrada a la PTAR.

Tabla 3.1 Calidad del agua de entrada

| Parámetro | Concentración |
|--------------------------------------|---------------------|
| pH | 6.84 |
| Grasas y aceites (mg/L) | 89.00 |
| Demandा bioquímica de oxígeno (mg/L) | 319.00 |
| Demandा química de oxígeno (mg/L) | 620.00 |
| Nitrógeno amoniacal (mg/L) | 24.00 |
| Nitrógeno total (mg/L) | 40.00 |
| Fósforo total (mg/L) | 15.00 |
| Sólidos suspendidos totales (mg/L) | 389.00 |
| Conductividad (mg/L) | 1338.00 |
| Coliformes fecales NMP/100 ml | 2.8X10 ⁶ |

- c) Población y caudal de agua residual por año

En la Tabla 3.2 se muestra la tendencia de incremento de población en la ciudad de Torreón y por tanto del caudal de agua residual.

Tabla 3.2 Población y caudal

| Año | Población | Caudal (L/s) |
|------|-----------|--------------|
| 1990 | 500 266 | 1 051 |
| 1995 | 578 546 | 1 216 |
| 2000 | 669 076 | 1 406 |
| 2005 | 745 096 | 1 566 |
| 2010 | 829 752 | 1 744 |

3.2 Criterios de diseño

Debido a que el agua residual tratada es dispuesta en suelo para su posterior reúso en la agricultura, la NOM-001-SEMARNAT-1996 estipula que para este uso no aplican límites máximos permisibles para los siguientes parámetros; temperatura, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno total, fósforo total y por otra parte en las condiciones particulares de descarga no se contemplan los coliformes fecales ni los huevos de Helminto.

El organismo operador SIMAS seleccionó como sistema de tratamiento de aguas residuales las lagunas de estabilización, ya que se cuenta con el terreno que presenta una pendiente ligera y con una permeabilidad apropiada, además de que su construcción es económica, así como su operación.

a) Pretratamiento

- Se menciona el diseño de tres rejillas manuales antes de los desarenadores, pero físicamente no hay en la planta. En la PTAR hay 2 rejillas gruesas y una fina, sin embargo, en la memoria de cálculo no se especifica que sean esas.
- La memoria de cálculo presenta datos de cómo se diseñaron las rejillas manuales, los cuales son correctos.
- Se mencionan características de desarenadores aerados pero físicamente en la PTAR no existen.
- Físicamente se tienen tres canales desarenadores, pero no existe memoria de su cálculo.

b) Lagunas

- Lagunas anaerobias

El sistema es modular y consta de 6 lagunas; 4 de 350 L/s y 2 de 250 L/s.

Se fijó del tiempo de retención hidráulico de 4.9 días para las de 350 L/s y de 4.8 días para las de 250 L/s.

Se establece una profundidad de 3 m, sin embargo, para las de 350 L/s no se cita ancho y largo. Para las de 250 L/s el ancho es de 150.725 m y largo de 228.725 m.

- Lagunas facultativas

El sistema es modular y consta de 6 lagunas; 4 de 350 L/s y 2 de 250 L/s.

Se fijó del tiempo de retención hidráulico de 8.6 días para las de 350 L/s y de 8.95 días para las de 250 L/s.

Se establece una profundidad de 2 m, de 154.30 m de ancho y de 843.25 m de largo para las de 350 L/s. Para las de 250 L/s el ancho es de 150.725 m y largo de 641.525 m.

Con esta información y empleando la ecuación de Wehner y Wilhelm para un reactor de flujo disperso se calcula la eficiencia de remoción de materia orgánica y coliformes fecales. Los cálculos se comprobaron y son correctos. Sin embargo, aunque los resultados determinan teóricamente que las lagunas facultativas son suficientes para lograr una concentración de coliformes fecales en el efluente de alrededor de 1 000 NMP/100 ml, esto no se cumple en la práctica. Por lo que, se debió calcular una laguna de maduración para realizar la desinfección.

4. DIÁGNOSTICO DE PERSONAL

4.1 Recursos Humanos

A continuación, se presenta en la Tabla 4.1la plantilla del personal que labora en la PTAR de Torreón. Esta información corresponde a la obtenida a través del FORMATO 03. RECURSOS HUMANOS que se encuentra en el Anexo I.

Tabla 4.1 Plantilla de personal de PTAR Torreón

| Nombre | Puesto | Escolaridad | Antigüedad | |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------|--------------|--------------|
| | | | En la planta | En el puesto |
| Personal administrativo | | | | |
| Juan Ramón Barraza Vega | Jefe de operación y mantenimiento | Maestría | 6 años | 6 años |

| Nombre | Puesto | Escolaridad | Antigüedad | |
|-----------------------------------|--|--------------|--------------|--------------|
| | | | En la planta | En el puesto |
| Gustavo Armando Bernal García | Auxiliar PTAR | Ingeniería | 3 años | 3 años |
| Consuelo E. Balderas Inchaurregui | Secretaria PTAR | Técnico | 3 años | 3 años |
| Personal operativo | | | | |
| Guillermo Ayala González | Operador tipo A | Primaria | 6 años | 6 años |
| Javier Romero Zúñiga | Operador tipo A | Primaria | 6 años | 6 años |
| Jesús Guadalupe Ayala García | Operador tipo A | Secundaria | 6 años | 6 años |
| Hugo Cesar Macías Díaz | Operador tipo A | Preparatoria | 6 años | 6 años |
| José Luis Carrera Pinedo | Operador tipo A | Primaria | 3 años | 3 años |
| Antonio Moreno Castellano | Operador tipo A | Primaria | 6 años | 6 años |
| Personal de mantenimiento | | | | |
| Ángel Aldana Tenorio | Mantenimiento de lagunas | Primaria | 6 años | 6 años |
| Martín Monsiváis De León | Mantenimiento de lagunas | Primaria | 6 años | 6 años |
| Jesús López Valles | Mantenimiento de lagunas | Secundaria | 6 años | 6 años |
| Juan José Carreón Meza | Ayudante de mantenimiento | Primaria | 6 años | 6 años |
| Sergio Antonio Cobos Galván | Ayudante mantenimiento | Preparatoria | 4 años | 4 años |
| Sergio Ulises Carreón Almanza | Mantenimiento macrófitas y auxiliar de lagunas | Primaria | 4 años | 4 años |
| Roberto Vega Chairez | Mantenimiento macrófitas y auxiliar de lagunas | Secundaria | 5 años | 5 años |
| Personal de laboratorio | | | | |
| Oscar Alejandro Ávila Muñoz | Responsable de laboratorio y gestión ambiental | Ingeniería | 6 años | 6 años |
| César Iván Carreón Almanza | Muestreador | Primaria | 6 años | 6 años |

La plantilla de la PTAR está conformada por 18 personas;

- 3 administrativas
- 6 operadores
- 7 mantenimiento
- 2 laboratorio

De éstas, 12 (66%) tienen la máxima antigüedad de 6 años. Las restantes seis, se encuentran entre un rango de 3 a 5 años. Lo que demuestra que desde que entró en operación la PTAR no se ha tenido continuidad en la plantilla, y aún más, es posible que hace 6 años se haya renovado en su totalidad.

En resumen, se puede establecer que el personal cuenta con la experiencia para poder trabajar en una planta de tratamiento de aguas residuales.

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 IV Formatos llenados en campo.

- Coordinador de la planta de tratamiento; debido a los años de experiencia presenta muy buenos conocimientos técnicos y conoce la PTAR.
- Jefe de operación y mantenimiento; presenta buenas bases en conocimientos básicos y generales, sus conocimientos técnicos son deficientes, pero conoce muy bien la PTAR.
- Responsable de laboratorio y gestión ambiental; presenta buenas bases en conocimientos básicos y generales, sus conocimientos técnicos son deficientes, pero conoce muy bien la PTAR.
- Auxiliar de PTAR; presenta conocimientos de buenos a regulares en básicos y generales, pero conoce bien la PTAR.
- Operadores; de los seis con los que cuenta la PTAR solo tres entregaron el formato, sin embargo, solo registraron sus datos personales. Lo anterior muestra que no tienen conocimientos sobre el tratamiento de aguas residuales.

4.3 Capacitación

4.3.1 Cursos de capacitación recibidos

A continuación se citan los cursos que ha recibido el personal en los últimos tres años:

- Coordinador de la planta de tratamiento; ninguno.
- Jefe de operación y mantenimiento; Ninguno.

- Responsable de laboratorio y gestión ambiental; Manejo de gas cloro y sobre la NOM-018-STPS-2015.
- Auxiliar de PTAR; Manejo de gas cloro.
- Operadores; Ninguno.

4.3.2 Temas de capacitación solicitados

- Coordinador de la planta de tratamiento; manejo de lodos de lagunas, Tecnologías de adecuación en lagunas y Procesos administrativos para la operación de una PTAR.
- Jefe de operación y mantenimiento; Ninguno.
- Responsable de laboratorio y gestión ambiental; ISO 14000, ISO 9001 e ISO45001.
- Auxiliar de PTAR; tratamiento, reúso y disposición de lodos.
- Operadores; Ninguno.

En resumen, es necesario implementar un programa de capacitación continua a todo el personal que labora en la PTAR.

Para solventar un poco la problemática se entregó material didáctico. A continuación, en la Figura 4.1 se muestra el oficio de entrega del mismo.

5. SEGURIDAD

5.1 Análisis de formato

De acuerdo al FORMATO 15. SEGURIDAD E HIGIENE que se encuentra en el Anexo I, no se cuenta con un estudio de análisis de riesgos en la PTAR, sin embargo, se tiene que las zonas de riesgo están relacionadas con riesgo sanitario, riesgo de caídas, riesgos eléctricos y riesgos con equipos pesados.

Se encontró que en la planta se cuenta con planes de contingencia para atención a incendios y derrames de combustibles, así como la realización de simulacros, los cuales son impartidos por personal externo. Para el caso de contingencias técnicas, éstas están relacionadas generalmente con problemas de electricidad. No existe un coordinador para las emergencias en la planta.

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, sin embargo, debido a que no se cuenta con barda perimetral se han encontrado personas dentro del área de las lagunas ajenas y/o sin permiso de ingreso a la PTAR. Para el caso de las unidades de pretratamiento no se han presentado incidentes debido a que se tiene cercada el área.

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.

Dentro del área de oficinas se encuentran las señalizaciones relacionadas a la seguridad e higiene (Figura 5.1), sin embargo, en el resto de las áreas (pretratamiento y lagunas) no hay señalizaciones adecuadas.



Figura 5.1 Señalización en oficinas

Como medidas preventivas para los riesgos generales asociados a la PTAR, se tiene control de las vacunas de los trabajadores de la planta y desparasitación. Debido a que en el tren de tratamiento de la planta no se utilizan reactivos químicos no existen medidas preventivas o correctivas relacionadas.

6. LABORATORIO

A pesar de que la PTAR cuenta con un laboratorio de análisis equipado, este no se encuentra en uso debido a la falta de recursos para operarlo, sin embargo, se pudo observar en el recorrido que cuenta con los equipos, materiales e instrumentos para realizar los análisis de seguimiento de la calidad del agua residual de la PTAR.

7. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN HISTÓRICA

7.1 Cumplimiento de descarga

7.1.1 Título de concesión de descarga

La Comisión Nacional del agua expidió los parámetros de las condiciones particulares de descarga en el título de concesión 07COA113914/36HMGR05 y permiso para descargar aguas residuales con un volumen total de 37 843 200 m³/año (103 680 m³/d), con descarga a suelo agrícola por medio de un canal como se muestra en la Figura 7.1 .



Figura 7.1 Ubicación de la descarga de la PTAR Torreón

El documento está fechado el 13 de octubre del 2004 y con vigencia de 10 años, sin embargo, ya se renovó el 13 de octubre de 2014 con una nueva vigencia de 10 años a partir de esta fecha.

La Tabla 7.1 muestra las condiciones particulares de descarga a las que deberán sujetarse las aguas residuales tratadas de la PTAR.

Tabla 7.1 Condiciones particulares de descarga de aguas residuales

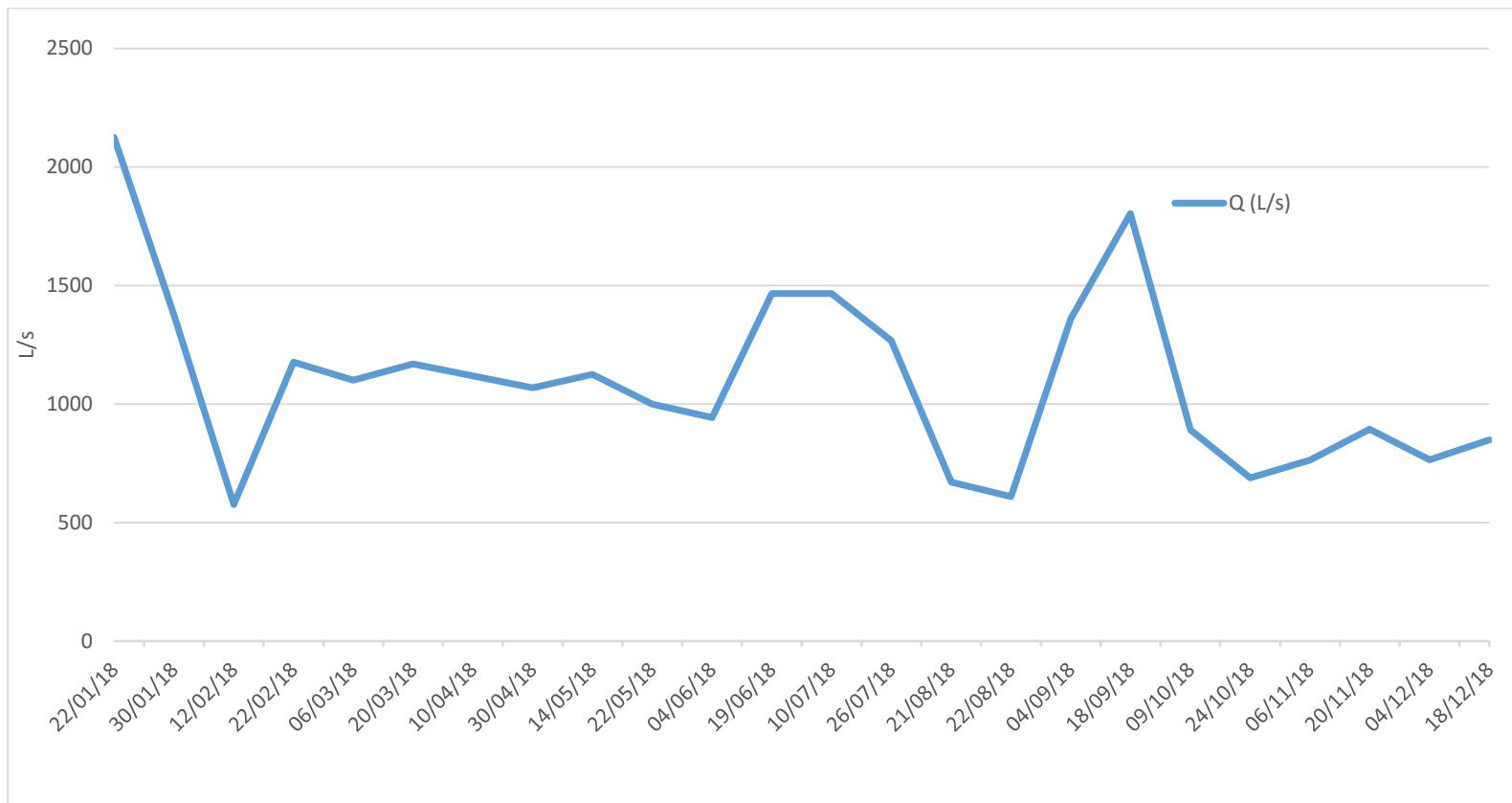
| Parámetro | Concentración promedio | | Carga Kg/d | Unidades |
|------------------|------------------------|--------|---------------|----------|
| | Mensual | Diario | | |
| Arsénico T | 0.2 | 0.4 | | mg/L |
| Cadmio T | 0.05 | 0.1 | | mg/L |
| Cianuro T | 2 | 3 | | mg/L |
| Cobre T | 4 | 6 | | mg/L |
| Cromo T | 0.5 | 1 | | mg/L |
| Grasas y Aceites | 15 | 25 | 2 592 | mg/L |
| Mercurio T | 0.005 | 0.01 | | mg/L |
| Níquel T | 2 | 4 | | mg/L |
| Plomo T | 5 | 10 | | mg/L |
| Zinc | 10 | 20 | | mg/L |

7.1.2 Análisis de calidad del agua

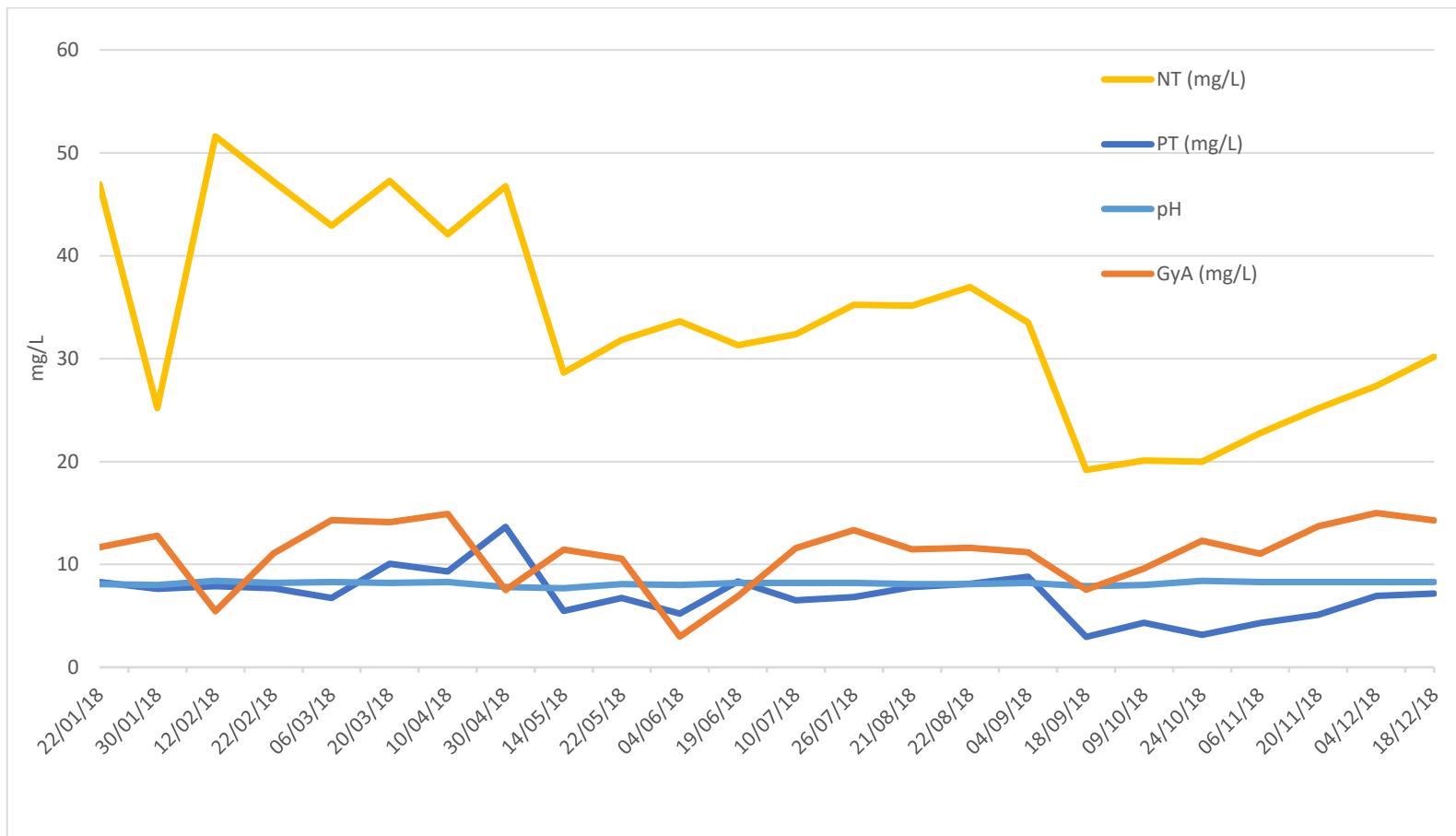
En el Anexo V se presenta una serie de tablas que muestran la calidad del agua de salida de la PTAR Torreón, que se reportó a la Comisión Nacional del Agua entre los años 2019 y 2021 al mes de julio.

Es importante mencionar que los parámetros que se reportaron son los que contempla la NOM-001-SEMARNAT-1996, y que representan más de los que se estipulan en el título de concesión de descarga.

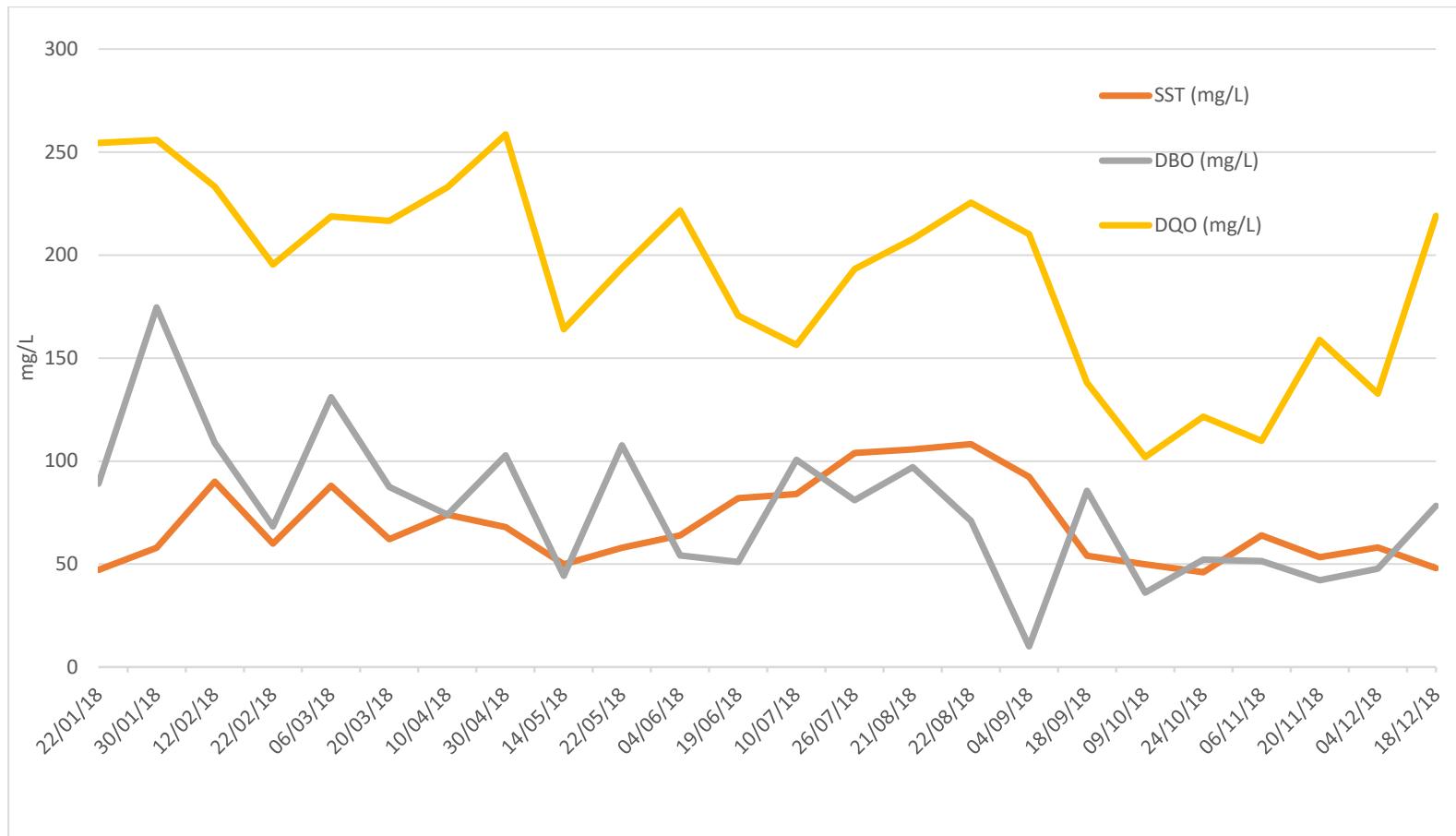
Por otra parte, para facilitar la interpretación de los resultados de los análisis, solo se graficaron parámetros de interés para el riego agrícola, como el caudal, DBO, DQO, SST, pH, grasas y aceites (G y A), y nutrientes (Gráfica 7.1 a la Gráfica 7.12).



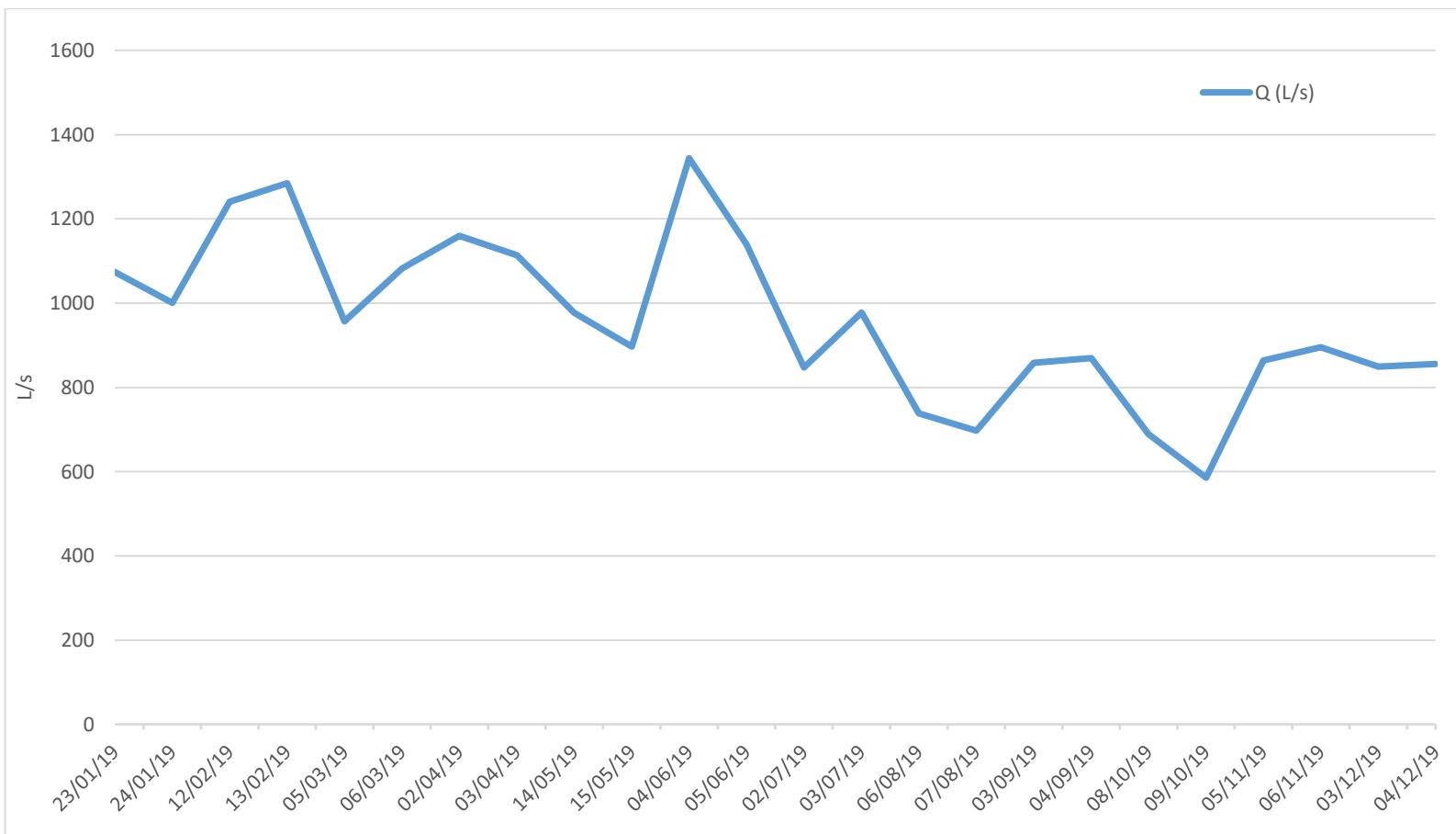
Gráfica 7.1 Tendencia del Flujo de 2018



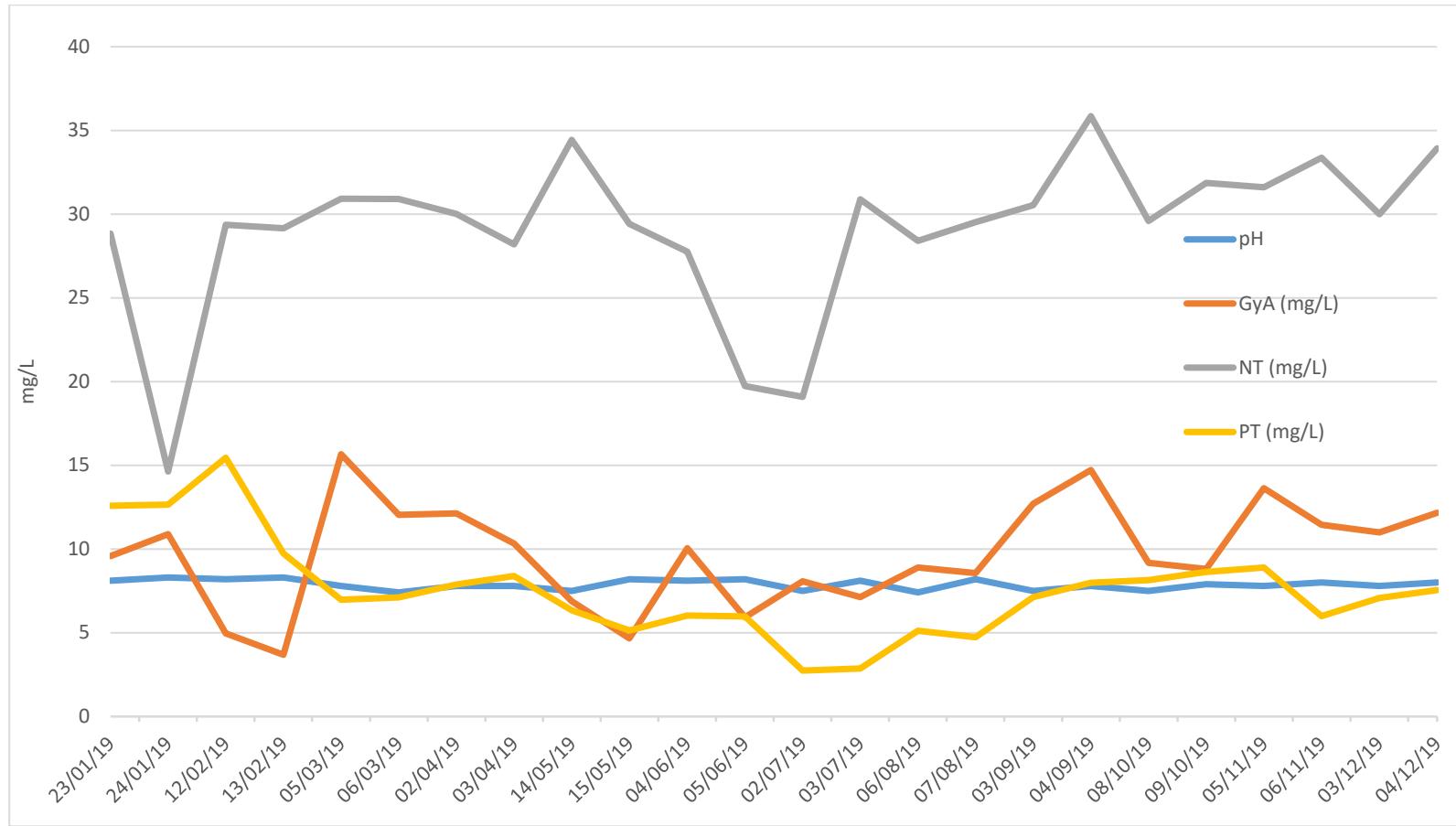
Gráfica 7.2 Tendencia NT, PT, pH, G y A de 2018



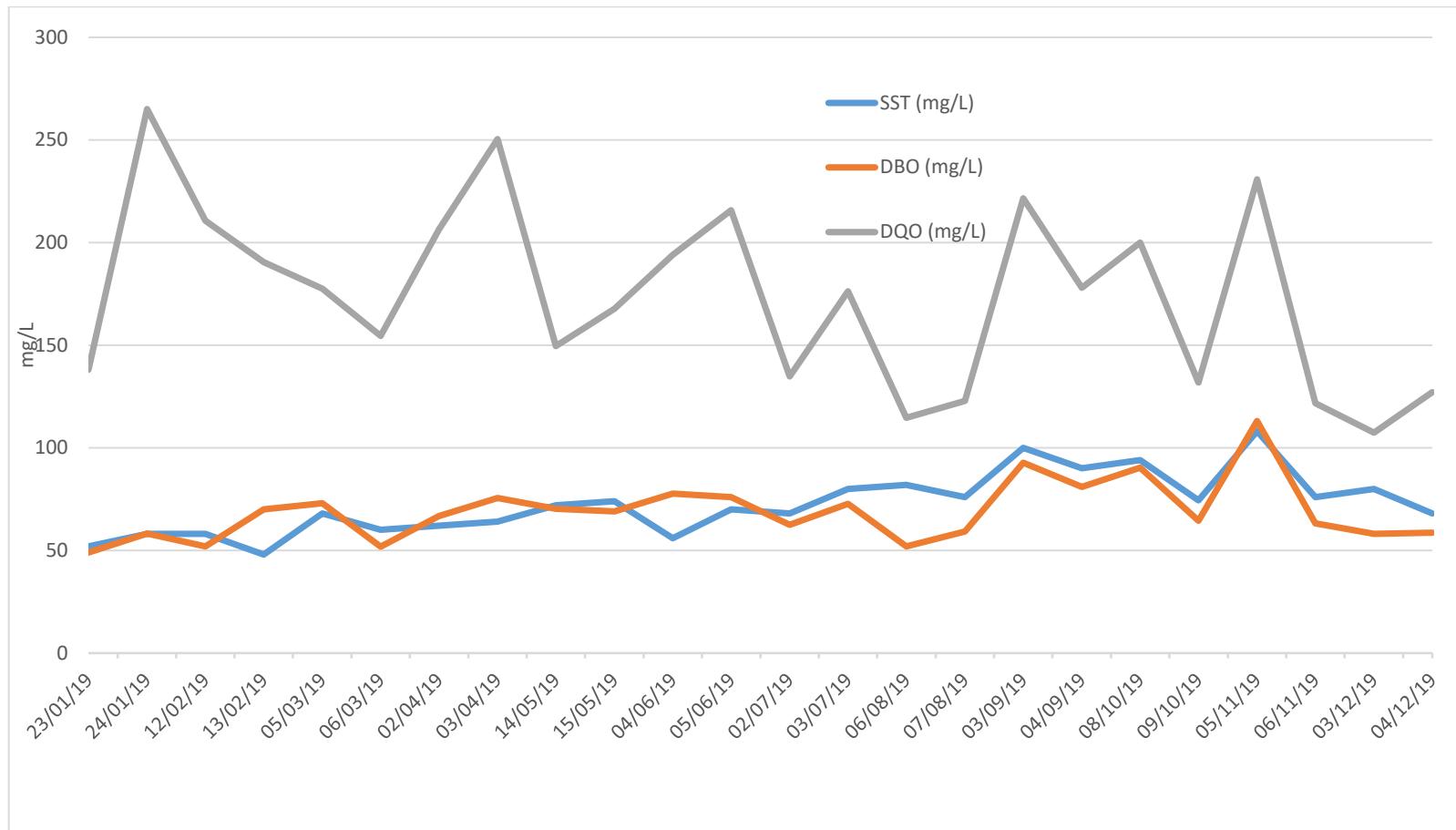
Gráfica 7.3 Tendencia SST, DBO, DQO de 2018



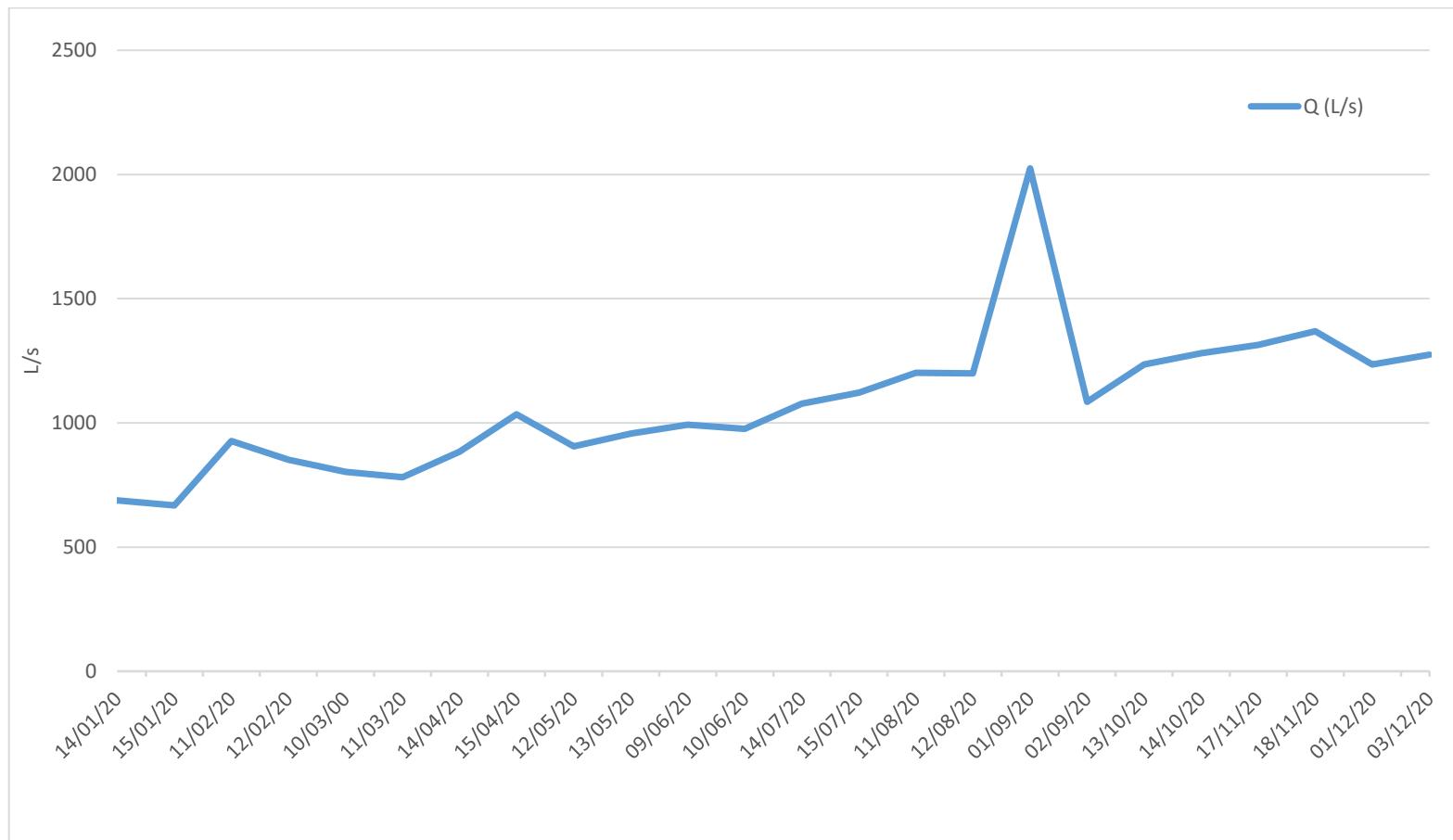
Gráfica 7.4 Tendencia Flujo de 2019



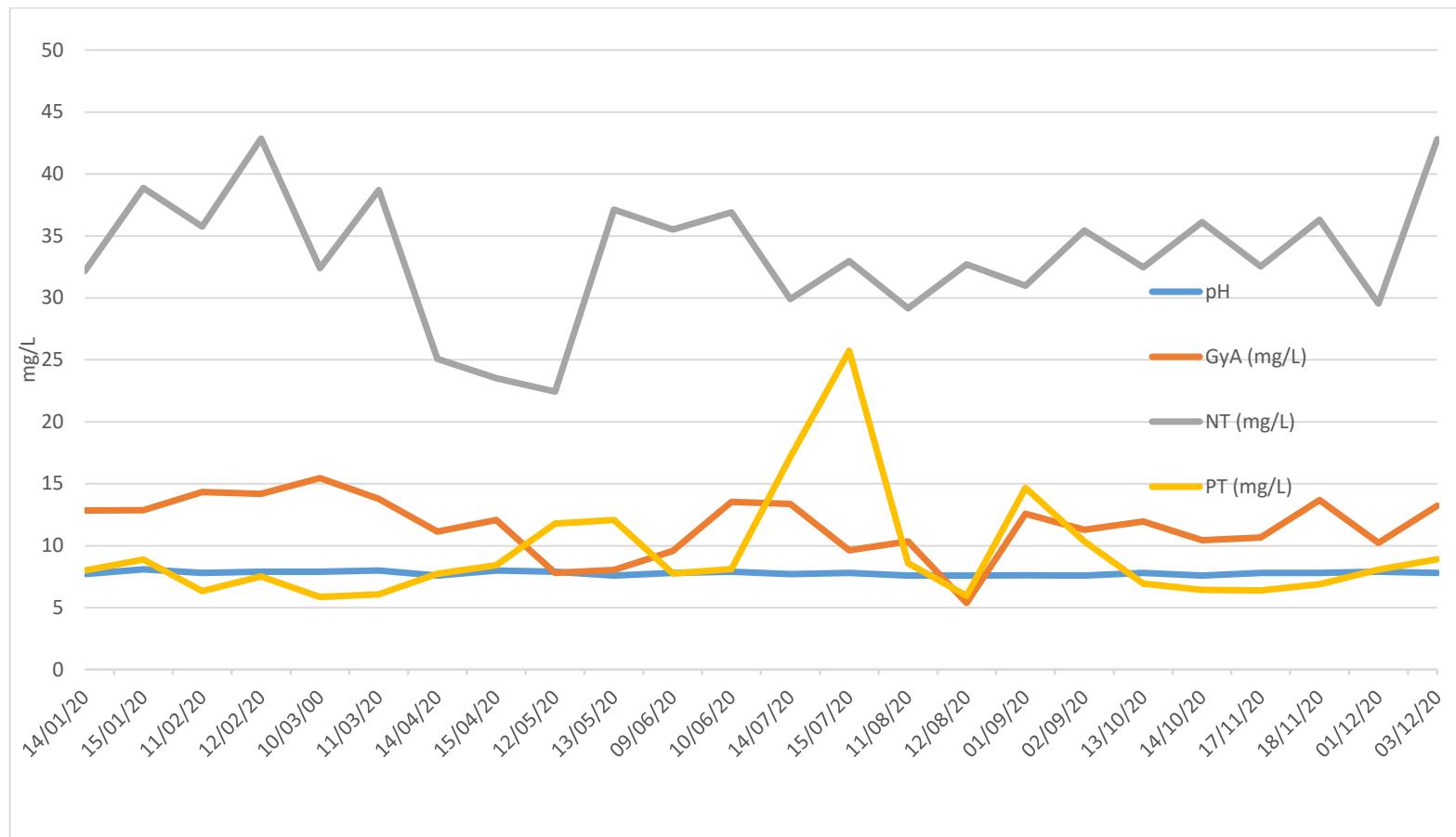
Gráfica 7.5 Tendencia pH, G y A, NT, PT de 2019



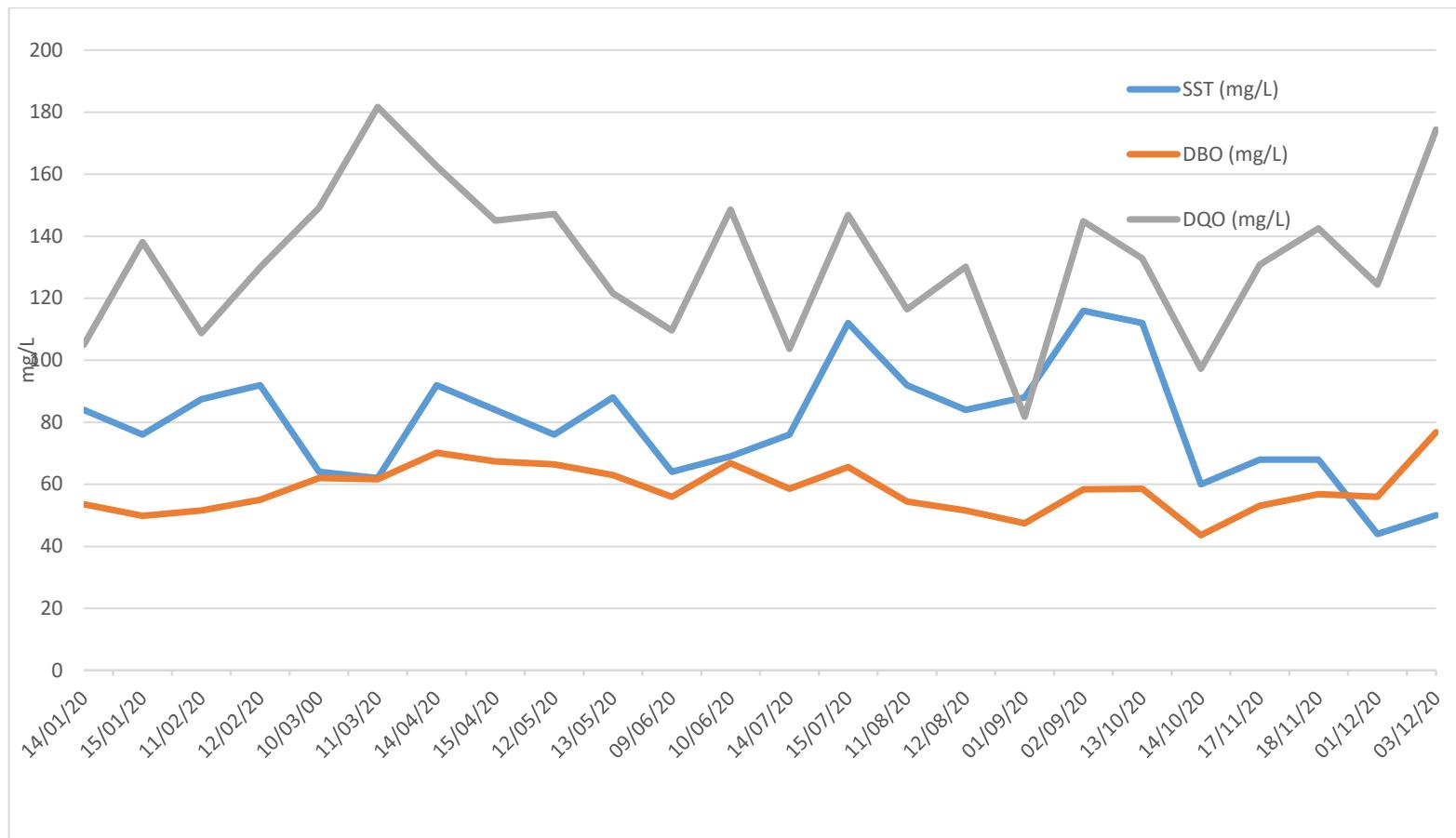
Gráfica 7.6 Tendencia SST, DBO, DQO de 2019



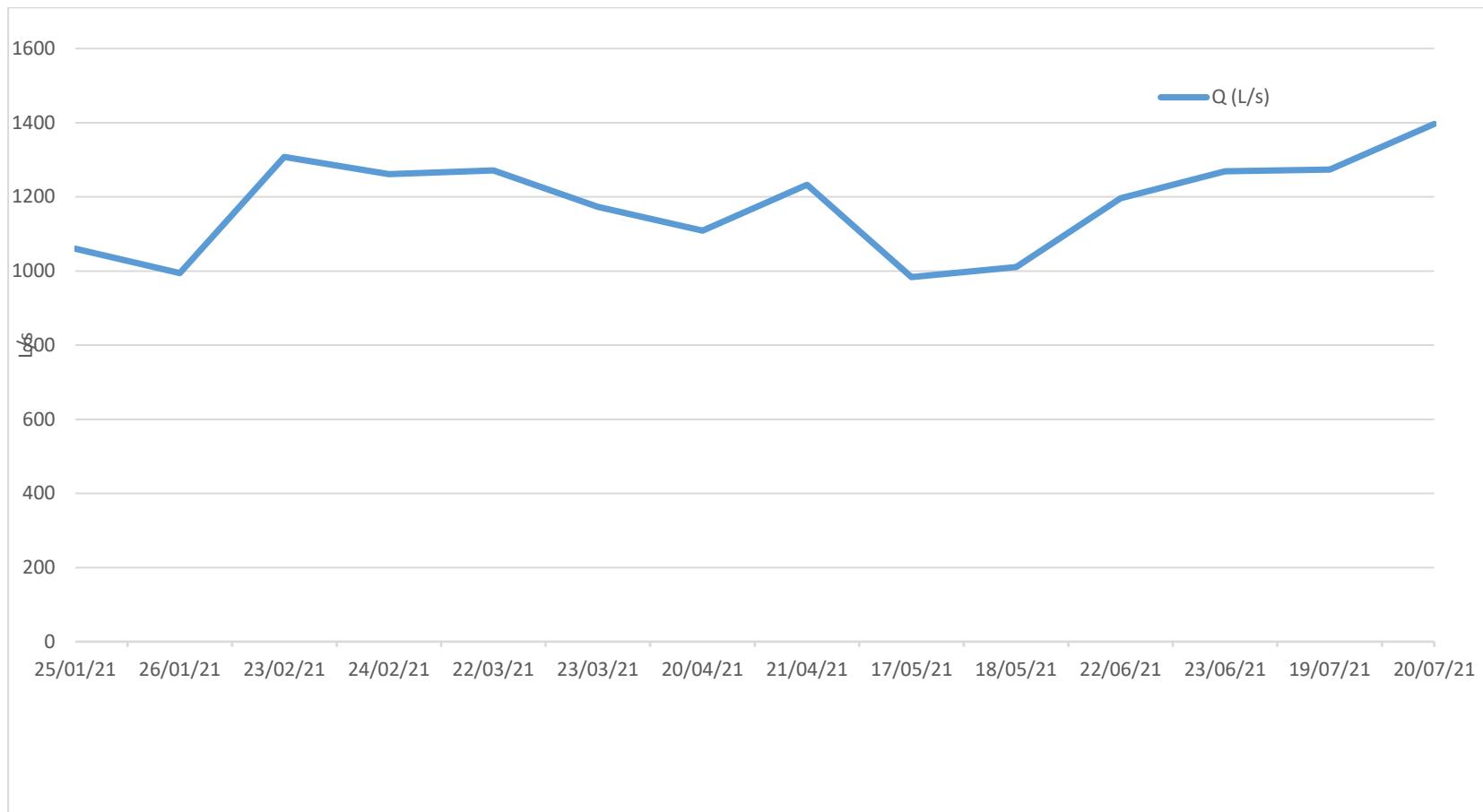
Gráfica 7.7 Tendencia Flujo de 2020



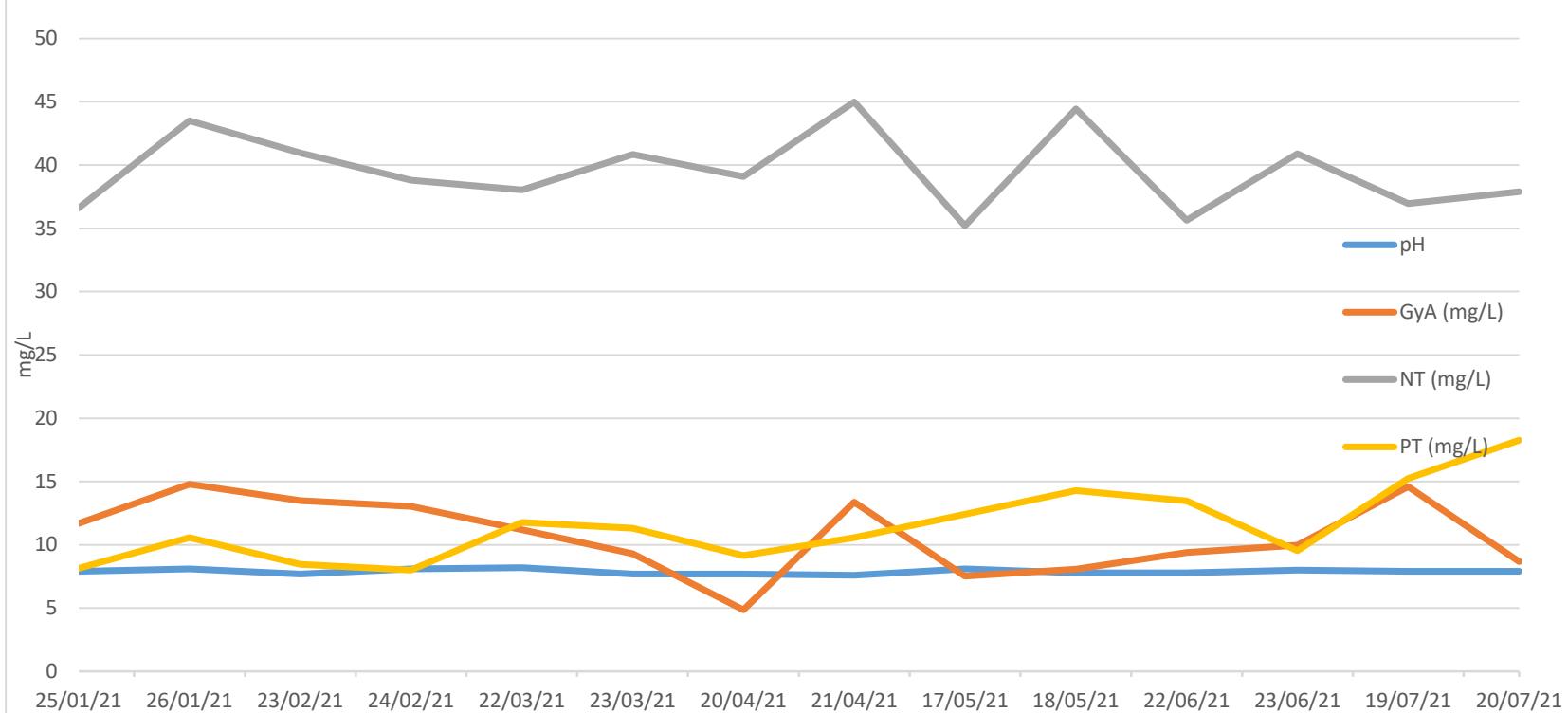
Gráfica 7.8 Tendencia pH, G y A, NT, PT de 2020



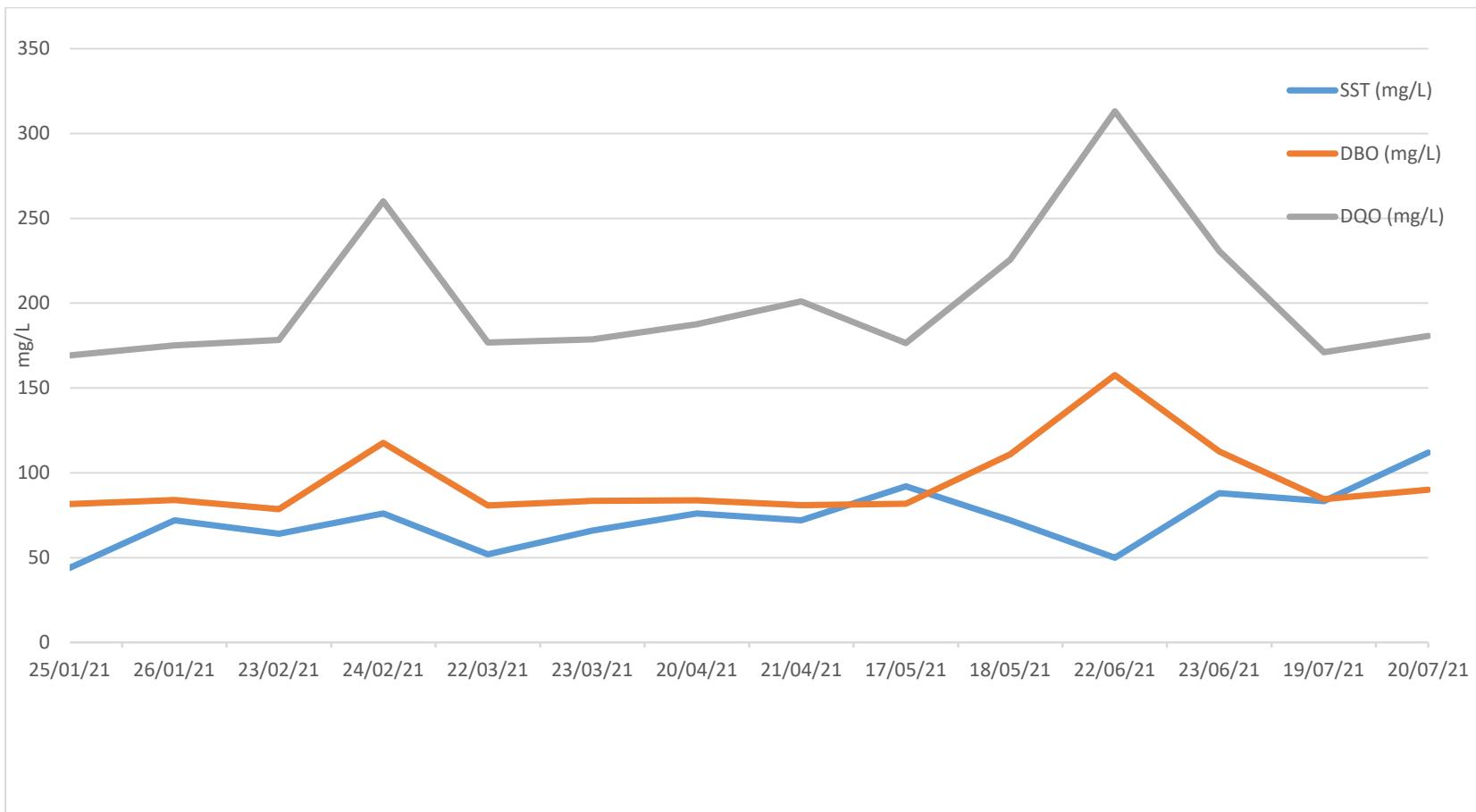
Gráfica 7.9 Tendencia SST, DBO, DQO de 2020



Gráfica 7.10 Tendencia Flujo de 2021



Gráfica 7.11 Tendencia pH, G y A, NT, PT de 2021



Gráfica 7.12 Tendencia SST, DBO, DQO de 2021

A continuación se presenta una discusión de los parámetros que se reportan cada mes a la Comisión Nacional del Agua, tomando como referencia la NOM-001-SEMARNAT-1996 “que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”, y considerando que el agua residual tratada es descargada a suelo para uso agrícola.

Caudal

Si bien la capacidad de tratamiento de la PTAR de Torreón es de 1,900 L/s, en el año de 2018 operó a un caudal promedio de 1,095 L/s, lo que representa el 57.63% de su capacidad, en 2019 fue de 958 L/s (50.42%), en 2020 fue de 1,078 L/s (56.73%) y en 2021 fue de 1,181 L/s (62.16%). Observando la Gráfica 7.1 y la Gráfica 7.4, se aprecia un descenso en el caudal tratado durante los años 2018 y 2019, sin embargo, en los años 2020 y 2021, la Gráfica 7.7 y la Grafica 7.10, muestra un incremento del caudal tratado. A manera de resumen se presenta la Tabla 7.2.

Tabla 7.2 Caudal tratado por año

| Año | Caudal tratado (L/s) | | | |
|------|----------------------|-------|--------|--------|
| | Promedio | % | Máximo | Mínimo |
| 2018 | 1,095 | 57.63 | 2,125 | 577 |
| 2019 | 958 | 50.42 | 1,344 | 585 |
| 2020 | 1,078 | 56.73 | 2,024 | 667 |
| 2021 | 1,181 | 62.16 | 1,397 | 983 |

pH

Al ser un proceso de tratamiento biológico, éste considera el empleo de microorganismos, por lo que para que éstos se desarrolleen adecuadamente deben coexistir en un rango de 6.0 a 8.5 unidades de pH. Por lo que de acuerdo a lo que se observa en las tablas y gráficas el agua de salida presenta un pH en promedio cercano a 7.5 unidades, dentro de rango, lo que indica que en las lagunas existen microorganismos favorables para la estabilización de la materia orgánica.

En la Tabla 7.3 se puede apreciar el comportamiento promedio anual y los valores máximos y mínimos que se presentaron en el periodo de estudio. Observándose un ligero descenso de 2018 a 2020.

Tabla 7.3 pH por año

| Año | pH | | |
|------------|-----------------|---------------|---------------|
| | Promedio | Máximo | Mínimo |
| 2018 | 8.15 | 8.4 | 7.7 |
| 2019 | 7.88 | 8.3 | 7.4 |
| 2020 | 7.78 | 8.1 | 7.6 |
| 2021 | 7.89 | 8.2 | 7.6 |

Por otra parte, en la NOM-001-SEMARNAT-1996, se estipula un rango óptimo de descarga de 5 a 10 unidades, por lo que se cumple éste parámetro en la PTAR.

Huevos de Helmintos

En relación a los huevos de Helmintos y debido a los tiempos de residencia que tienen las lagunas, éstos son removidos, por lo que se reportan como menores a 1 H/L.

Coliformes fecales

Debido a que el sistema de tratamiento no contempla lagunas de maduración y que además, éste no cuenta con un sistema de desinfección, los coliformes fecales no son eliminados, por lo que se reportaron como mayores o iguales a 2,400 NMP/100 ml, durante el periodo de análisis.

Grasas y Aceites

En la NOM-001-SEMARNAT-1996 se establece como límite máximo permisible para promedio diario de grasas y aceites un valor de 25 mg//L y como se puede observar en la Tabla 7.4, este valor no es rebasado, ya que la concentración máxima se encuentra alrededor de los 15 mg/L.

Tabla 7.4 Grasas y Aceites por año

| Año | G y A (mg/L) | | |
|------------|---------------------|---------------|---------------|
| | Promedio | Máximo | Mínimo |
| 2018 | 11.10 | 15.00 | <3 |
| 2019 | 9.71 | 15.66 | 3.69 |
| 2020 | 11.6 | 15.46 | 5.39 |
| 2021 | 10.72 | 14.78 | 4.86 |

Materia Flotante

Siempre fue ausente, por lo que se cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Conductividad eléctrica

Si bien este no es un parámetro que está contemplado en la NOM-001-SEMARNAT-1996, los valores no representan ningún problema para que el agua pueda ser reutilizada en la agricultura, ya que ésta fluctúa entre los 1 500 y 1 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Sólidos sedimentables

La NOM-001-SEMARNAT-1996 establece que para los sólidos sedimentables no aplica, y en este caso en el periodo de estudio se reportó <1 ml/L, por lo que se cumple con la normatividad.

Sólidos suspendidos totales (SST)

En la Tabla 7.5 se pueden observar los valores promedio de cada año de estudio, así como las concentraciones máximas y mínimas.

Tabla 7.5 Sólidos suspendidos totales por año

| Año | SST (mg/L) | | |
|------|------------|--------|--------|
| | Promedio | Máximo | Mínimo |
| 2018 | 69.53 | 108.29 | 46.01 |
| 2019 | 72.43 | 108.00 | 48.00 |
| 2020 | 79.52 | 116.00 | 44.00 |
| 2021 | 72.81 | 112.00 | 44.00 |

Estos datos muestran que se tienen concentraciones máximas de alrededor de 110 mg/L, y en promedio alrededor de 70 mg/L, sin embargo en la NOM-001-SEMARNAT-1996 establece que para los sólidos suspendidos totales no aplica, por lo que se cumple con la normatividad.

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)

En la tabla 7.6 se pueden observar los valores promedio de cada año de estudio, así como las concentraciones máximas y mínimas.

Tabla 7.6 Demanda bioquímica de oxígeno por año

| Año | DBO (mg/L) | | |
|------|------------|--------|--------|
| | Promedio | Máximo | Mínimo |
| 2018 | 76.94 | 174.67 | 10.00 |
| 2019 | 69.02 | 113.00 | 49.00 |
| 2020 | 58.51 | 76.80 | 43.60 |
| 2021 | 94.89 | 157.67 | 78.60 |

Estos datos muestran que se tienen concentraciones máximas de alrededor de 170 mg/L, y los promedios anuales muestran un descenso en la concentración, lo que indica una mejora en la eficiencia de remoción de materia orgánica, sin embargo en el 2021 la concentración promedio de DBO, hasta el mes de julio, superó la mostrada en años anteriores. Lo anterior pudo deberse al azolve que presentan las lagunas anaerobias.

Nitrógeno Total (NT)

A este parámetro están asociados el nitrógeno total Kjeldahl (NTK), nitritos, nitratos y nitrógeno amoniacal, y el reporte de calidad del agua presenta concentraciones de los tres primeros, sin embargo, solo el NT es de importancia para efectos de normatividad. Es importante comentar, que en el reporte de análisis prácticamente las concentraciones del NTK y las del NT son muy similares, la diferencia entre ellos es la suma de los nitritos y nitratos. En la Tabla 7.7 se pueden observar los valores promedio de cada año de estudio, así como las concentraciones máximas y mínimas.

Tabla 7.7 Nitrógeno Total por año

| Año | NT (mg/L) | | |
|------|-----------|--------|--------|
| | Promedio | Máximo | Mínimo |
| 2018 | 33.89 | 51.60 | 19.19 |
| 2019 | 29.08 | 35.85 | 14.62 |
| 2020 | 33.43 | 42.86 | 22.44 |
| 2021 | 39.56 | 44.98 | 35.21 |

De los años estudiados, solo en el 2018 se observa una tendencia a la baja en la concentración de NT (Gráfica 7.2), en los restantes tres años se aprecia que la concentración presenta muy poca variación.

Por otra parte, la NOM-001-SEMARNAT-1996 establece que para el NT no aplica, por lo que se cumple con la normatividad.

Fósforo Total (PT)

La Gráfica 7.5 (2019) muestra un descenso de la concentración de PT de enero a julio, de 15 a 3 mg/L, sin embargo, posteriormente vuelve a incrementarse hacia el mes de noviembre, 8.8 mg/L. Por otra parte, en el año de 2021 (Gráfica 7.11) se observa un incremento en la concentración de PT, de 8 a 18 mg/L.

En la Tabla 7.8 se pueden observar los valores promedio de cada año de estudio, así como las concentraciones máximas y mínimas.

Tabla 7.8 Fósforo Total por año

| Año | PT (mg/L) | | |
|------|-----------|--------|--------|
| | Promedio | Máximo | Mínimo |
| 2018 | 7.05 | 13.67 | 2.95 |
| 2019 | 7.55 | 15.45 | 2.73 |
| 2020 | 9.36 | 25.74 | 5.86 |
| 2021 | 11.52 | 18.26 | 8.01 |

Tomando como referencia los valores promedio de PT, se puede concluir que la concentración de salida del sistema lagunar se ha incrementado paulatinamente a lo largo de los años.

Metales y Cianuro

En este caso en la NOM-001-SEMARNAT-1996 si establecen límites máximos permisibles para descarga a suelo en uso agrícola, estos se presentan en la Tabla 7.9.

Tabla 7.9 Concentraciones de Metales y Cianuro

| Parámetro | NOM-001-SEMARNAT-1996 (mg/L) | Reportado (mg/L) |
|-----------|---------------------------------|---------------------|
| Arsénico | 0.4 | <0.05 |
| Cadmio | 0.1 | <0.002 |
| Cianuro | 3 | <0.025 |
| Cobre | 6 | <0.05 |
| Cromo | 1 | <0.05 |
| Mercurio | 0.03 | <0.003 |
| Níquel | 4 | <0.05 |
| Plomo | 10 | <0.05 |
| Zinc | 20 | <1 |

Como se puede apreciar en la Tabla 7.9 las concentraciones de los metales y cianuros fueron reportados menores a los límites de detección. Por lo tanto, siempre se cumplió con la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Demanda Química de Oxígeno (DQO)

Si bien este parámetro no está considerado en la normatividad, es de importancia debido a que será considerado en la actualización de la misma.

En el año 2018 se observa un descenso de 250 (enero) a 100 mg/L (octubre) (Gráfica 7.3) y posteriormente se incrementa hasta 260 mg/L nuevamente en enero de 2019, para descender en diciembre hasta los 120 mg/L (Gráfica 7.6), pero para 2020 las concentraciones prácticamente se mantienen entre los 100 y 140 mg/L (Gráfica 7.9). En 2021 la concentración si incrementa entre 170 a 180 mg/L, con algunos picos mayores a 200 y 300 mg/L (Gráfica 7.12).

En la Tabla 7.10 se pueden observar los valores promedio de cada año de estudio, así como las concentraciones máximas y mínimas.

Tabla 7.10 Demanda Química de Oxígeno por año

| Año | DQO (mg/L) | | |
|------|------------|--------|--------|
| | Promedio | Máximo | Mínimo |
| 2018 | 191.29 | 258.59 | 101.93 |
| 2019 | 174.45 | 265.02 | 107.37 |
| 2020 | 132.23 | 181.68 | 81.84 |
| 2021 | 201.75 | 313.04 | 169.20 |

Las concentraciones promedio anuales de los tres primeros años indican un mejoramiento en la calidad del agua, sin embargo, hasta julio de 2021 la DQO se incrementó de una manera importante.

En resumen, se aprecia un incremento en el último año de DBO, DQO, NT y PT, lo cual puede también estar asociado a un incremento el caudal, lo que afecta directamente el tiempo de residencia hidráulico, y por lo tanto se tiene menor tiempo de tratamiento en el sistema.

Por otra parte, al ser descargada el agua residual tratada a suelo, para uso en riego agrícola, y de acuerdo con la NOM-001-SEMARNAT-1966, algunos parámetros no presentan límites máximos permisibles y los que si los tienen cumplen con la normatividad. Por lo que, el agua residual tratada de la PTAR Torreón es satisfactoria para su reúso en la agricultura.

7.2 Proceso

7.2.1 Análisis rutinarios

Actualmente la PTAR cuenta con un laboratorio equipado, pero se encuentra fuera de servicio, por lo que no se cuenta con la información de análisis rutinarios.

7.2.2 Reportes de operación (bitácoras)

En relación a reportes de operación, se proporcionó información de la bitácora de operación escaneada en el periodo de 03/11/2019 a 07/08/2021, sin embargo, en ésta solo se describen actividades de mantenimiento rutinario o de reparación del SISTEMA DE TRATAMIENTO.

7.3 Mantenimiento

No se proporcionó el programa de mantenimiento anual, además se comentó que se contaba con un archivo de las órdenes de mantenimiento pero que no era posible proporcionarlo, por lo que se desconoce el alcance del mantenimiento de la PTAR.

Por otra parte, como se comentó en el punto anterior, en la información de la bitácora se menciona de una manera vaga el mantenimiento que se le proporciona a la PTAR, como la reparación de algunas bombas.

8. TRABAJOS DE CAMPO

8.1 Inspección de campo de la PTAR

Durante el recorrido en campo para el llenado de formatos y la evaluación *in situ* de la PTAR se pudo percibir un olor a ácido sulfídrico en el canal de llegada a la PTAR, esto probablemente por el tiempo prolongado que pasa el agua residual en el alcantarillado antes de llegar a la planta. Debido a esta problemática, se tenía instalado un biofiltro para el tratamiento de los gases, sin embargo actualmente no se encuentra funcionando (Figura 8.1).



Figura 8.1 Biofiltro para el tratamiento de gases

Se encontró que el desarenador se encuentra fuera de operación desde mayo de 2021 debido a la falta de una sección de la tubería, por lo que el lavador de arenas también se encuentra fuera de operación (Figura 8.2).



Figura 8.2 Tolva de arenas y desarenador fuera de operación

Debido a que en los cárcamos por los que pasa el agua residual antes de llegar a la planta cuentan con rejillas y desarenadores, no se generan grandes cantidades de basura ni arenas en la PTAR, en la Figura 8.3Figura 8.3 se presenta una imagen del pretratamiento en el cárcamo La Joya.

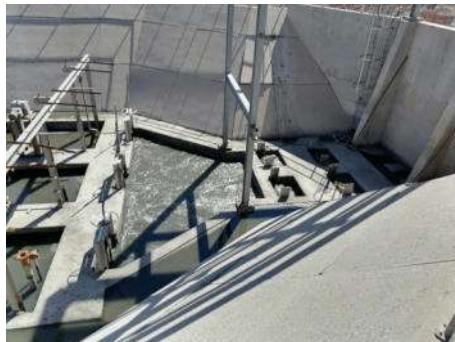


Figura 8.3 Cárcamo la Joya

En general el estado de la obra civil del pretratamiento es bueno, se da mantenimiento y pintura una vez al año. El estado de las instalaciones metálicas es regular, ya que se pudo observar en ciertas zonas del pretratamiento corrosión de barandales, tapas y piso metálico. Además se encontró un poco de basura alrededor de la zona de pretratamiento (Figura 8.4).



Figura 8.4 Estado físico del pretratamiento

En el caso de las lagunas, se pudo observar que todas se encuentran en operación, excepto la laguna anaerobia C pues se encuentra en fase de vaciado para su posterior extracción de lodo acumulado y limpieza, por lo cual se dejó de alimentar. La laguna facultativa C se encuentra en operación ya que se instaló una conexión para pasar agua residual proveniente de la laguna D (Figura 8.5). Se tiene planeado realizar estas conexiones en el resto de las lagunas facultativas para que puedan continuar funcionando cuando las lagunas anaerobias entren en mantenimiento.



Figura 8.5 Laguna anaerobia C y conexión entre laguna facultativa C y D

Desde el arranque de la operación de la PTAR se ha realizado solamente la limpieza de las lagunas A y B en el año 2016 y 2019, respectivamente. De acuerdo a los datos del personal de SIMAS, se estima que la acumulación de lodos en las lagunas anaerobias es de 10 cm por año, lo que indica que para el caso de las lagunas anaerobias D, E y F éstas deben tener un manto de lodos en promedio superior a 1.5 m, es decir el 50% de la profundidad de las lagunas, lo que implica una disminución en la eficiencia de las mismas, por lo que se requiere programar una limpieza de las mismas. Para el caso de las lagunas facultativas, se

estima que el manto de lodos es de 3 a 5 cm, sin embargo en el recorrido se pudo observar crecimiento de maleza acuática en algunas zonas, además de algunos cortocircuitos o canales preferenciales, lo que probablemente indique que el manto de lodos sea mayor (Figura 8.6).



Figura 8.6 Maleza en lagunas facultativas y canales preferenciales

De acuerdo al personal de SIMAS y a lo que se pudo observar durante el recorrido, al inicio de la operación de la PTAR, se contaba con mamparas en las lagunas, sin embargo éstas tuvieron un tiempo de vida de aproximadamente tres años, aunque aún se observan algunas partes de lo que queda de ellas (Figura 8.7). Estas mamparas se encontraban a una distancia unas de otras de 160 m en las lagunas anaerobias A-D y de 90 m en las lagunas anaerobias E y F. En las lagunas facultativas la distancia entre mamparas era de 210 m en las lagunas A-D y de 140 m en las lagunas E y F. Una vez que las mamparas se rompieron no fueron sustituidas por falta de presupuesto.



Figura 8.7 Restos de mamparas en lagunas facultativas B y C

El personal de SIMAS mencionó que en el proyecto original no se consideraron lagunas de maduración debido a un error en la memoria de cálculo, sin embargo en la práctica y de acuerdo a los resultados de calidad del agua que entregan a CONAGUA, la concentración de coliformes es superior a 2,400 NMP. Debido a esta situación tienen considerada la adquisición de un equipo de electrofrecuencia para la desinfección del agua. De acuerdo a un presupuesto estimado que compartió SIMAS, se requiere de una inversión de \$54,499,898.50 para dar mantenimiento completo a la planta (Tabla 8.1).

Tabla 8.1 Estimación de egresos para el año 2022. Gerencia de Saneamiento SIMAS Torreón.

| No. | Concepto | Monto |
|-------|---|------------------|
| 1 | Lodos de la Laguna C, D, E y F | \$12,600,000.00 |
| 2 | Compra de 5 equipos de bombeo Cereso II | \$15,245,000.00 |
| 3 | Tubos de descarga en caja distribuidora | \$2,739,178.50 |
| 4 | Tubos para bombas para alimentar caja de distribución | \$2,3,700,000.00 |
| 5 | Electrocoagulación PCRI | \$6,876,000.00 |
| 6 | Compra de camionetas | \$980,000.00 |
| 7 | Reparaciones y mantenimiento PTAR | \$5,670,000.00 |
| 8 | Sistema de transferencia de planta de emergencia | \$1,280,000.00 |
| 9 | Mantenimiento y adquisición de equipos de laboratorio | \$459,720.00 |
| 10 | Frecuencias electromagnéticas para el control de coliformes | \$3,500,000.00 |
| 11 | Adquisición de retroexcavadora para mantenimiento de caminos, manejo de residuos vegetales y zanja perimetral | \$1,100,000.00 |
| 12 | Contrato con laboratorio certificado ante CONAGUA y EMA | \$350,000.00 |
| TOTAL | | \$54,499,898.50 |

En general el estado de la obra civil de la zona de lagunas es bueno, los bordos de las lagunas y caminos se encuentran en buen estado (Figura 8.8). Se realiza la limpieza y desyerbe de los alrededores de las lagunas, sin embargo dentro de las lagunas no se ha realizado un mantenimiento adecuado.

En el caso del estado físico de la sección final de la PTAR en el que confluyen los efluentes de las lagunas facultativas y el agua es enviada al tanque de almacenamiento para su posterior envío al distrito de riego, se encontró que el estado de la obra civil es bueno, sin embargo, las instalaciones metálicas y tuberías se observan corroídas (Figura 8.9), lo que implica una falta de mantenimiento en dicha zona.

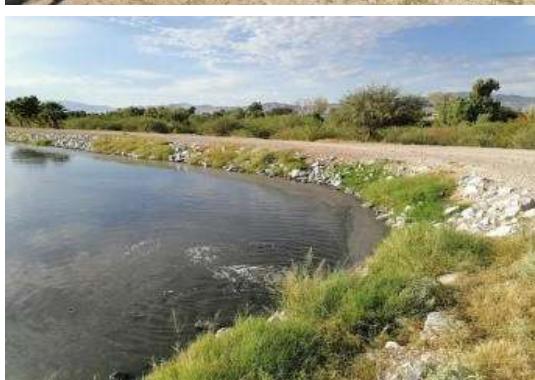


Figura 8.8 Estado físico de la obra civil y caminos en el sistema lagunar



Figura 8.9 Estado físico de la sección final de la PTAR

8.2 Equipos electromecánicos

Se realizó el levantamiento de los equipos electromecánicos de la PTAR Rancho Alegre, los cuales se pueden encontrar en el FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS del Anexo I página 12. Se encontró que en general se da mantenimiento una o dos veces al año a los equipos, los cuales no son muy numerosos ya que solo se utilizan en el área de pretratamiento y en el tanque de almacenamiento final, esto porque el sistema de tratamiento lagunar opera por medio de gravedad.

La PTAR cuenta con un Centro de control de motores (CCM), transformador, planta de emergencia y subestación eléctrica ubicadas en el área de pretratamiento, sin embargo el personal de la PTAR ha solicitado su reubicación debido a que el área en el que se encuentran es susceptible a inundación puesto que el terreno es más bajo que la zona de lagunas y la zona de rejillas y desarenadores esta 5 m abajo del terreno debido a que se requería un desnivel para que la entrada del agua al cárcamo Cereso II fuera por gravedad.

El estado físico de estos equipos electromecánicos y la obra civil donde se resguardan es bueno, a pesar de no haberse cambiado desde el arranque de la PTAR (Figura 8.10).



Figura 8.10 CCM, planta de emergencia y subestación eléctrica

En la zona de pretratamiento se entre los equipos electromecánicos se encuentran polipastos para manipular las rejillas gruesas y las bombas del cárcamo Cereso II, rejillas mecánicas finas, rastras de arena, compactadores de basura y bombas sumergibles. El estado general de estos equipos es regular ya que requieren mantenimiento, sin embargo, en el caso de las cinco bombas del cárcamo se encontró que su estado es malo ya que no funcionan adecuadamente y se encuentran en mal estado (Figura 8.11).



Figura 8.11 Estado físico de bombas del cárcamo Cereso II

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 Figura 8.12

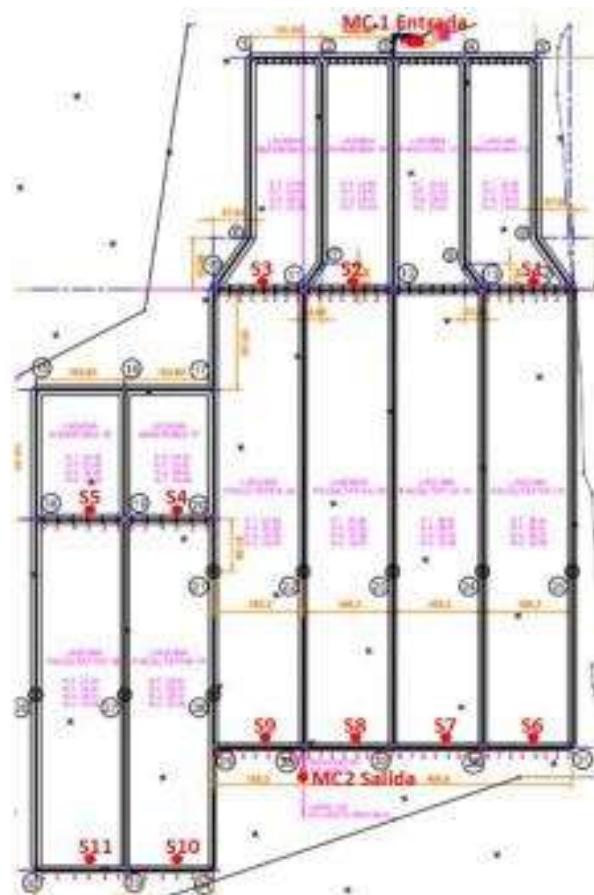


Figura 8.12 Puntos de muestreo PTAR Torreón

En la Tabla 8.2 se muestran los parámetros evaluados en cada punto, los cuales se seleccionaron de acuerdo a los parámetros de diseño de cada unidad de proceso de la PTAR. El muestreo fue realizado por el Laboratorio de Calidad del Agua, el cual es un laboratorio acreditado.

Tabla 8.2 Parámetros evaluados

| Parámetro | Descripción | Influyente | Efluente lagunas anaerobias A,B,D,E,F | Efluente lagunas facultativas A-F | Efluente (canal Parshall) |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| | No. de muestras | 1 | 5 | 6 | 1 |
| NOM-001- SEMARNAT-1996 | pH | | | | |
| | Temp | | | | |
| | Materia flotante | | | | |
| | Sól. Sed. | | | | |
| | GyA | | | | |
| | SST | | | | |
| | DBO | | | | |
| | NT | | | | |
| | PT | | | | |
| | Metales | | | | |
| PROY-NOM-001- SEMARNAT-2017 | HH | | | | |
| | CF | | | | |
| | DQO | | | | |
| | Toxicidad aguda | | | | |
| Diseño | Color verdadero | | | | |
| | E. coli | | | | |
| Diseño | Clorofila | | | | |
| Tipo de muestreo | | Compuesto, 24 h, 6 muestras | Muestreo simple | Muestreo simple | Compuesto, 24 h, 6 muestras |

Además de los análisis por el laboratorio certificado, se realizaron determinaciones de pH y oxígeno disuelto en las lagunas anaerobias y facultativas.

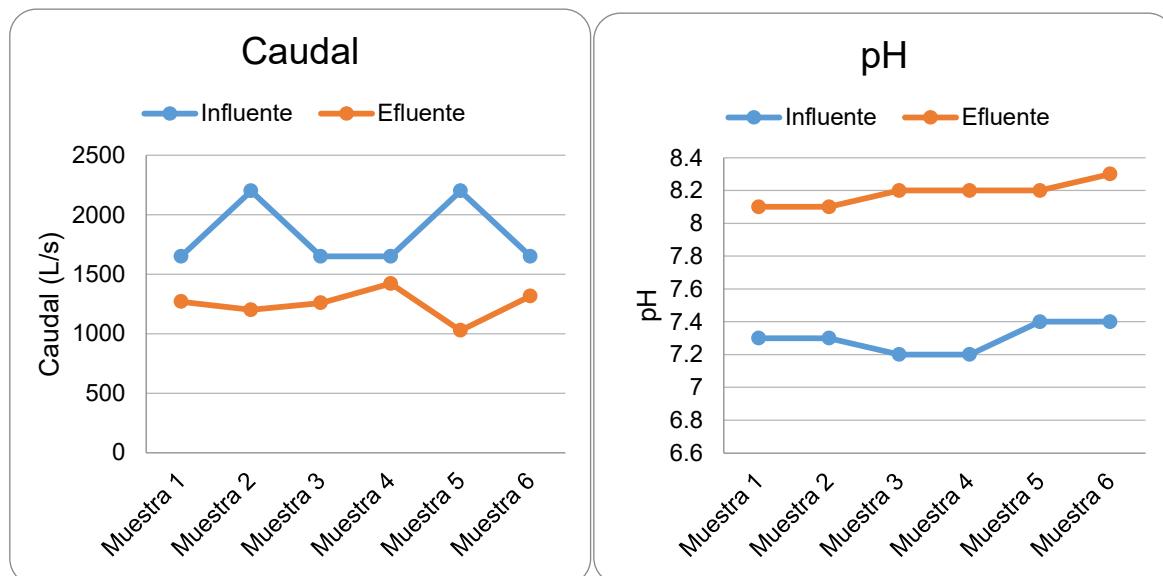
A continuación se presentan los resultados de los análisis del laboratorio certificado, los cuales se encuentran en el Anexo VI.

Resultados de laboratorio

En las gráficas de la Figura 8.13 se puede observar que el caudal en el influente se mantuvo en valores entre 1,650 y 2,200 L/s, sin embargo, estos valores corresponden a los reportados por la planta utilizando la capacidad de la bomba, ya que no se cuenta con un medidor de caudal a la entrada de la PTAR y tampoco fue posible medir el caudal directamente durante el muestreo por cuestiones de seguridad. Para el caso del efluente, donde se tiene un medidor de caudal de laser ultrasónico marca Signature, se encontró que el caudal durante el muestreo se mantuvo en valores en un rango entre 1,027 a 1,422 L/s, éstos valores se encuentran dentro del rango de operación reportado como actual (1,350 L/s).

En cuanto al pH en el influente, este se mantiene en valores en un rango entre 7.2 y 7.4, mientras que en el efluente el pH fue de 8.1 a 8.3. La temperatura en el influente presenta valores entre 24 y 27°C, siendo el menor durante la muestra tomada durante la noche. La temperatura en el efluente desciende a valores entre 19 a 23°C. En el influente se encontró presencia de materia flotante y en el efluente ausencia de la misma.

Para el caso de las grasas y aceites se observa que en el influente se presentan valores en un rango entre 24.8 a 175 mg/L, siendo el valor más elevado el reportado en la segunda muestra que está relacionado con la hora de la comida (3 pm). Los valores más bajos se encontraron en las muestras tomadas por la mañana (7 y 11 am).



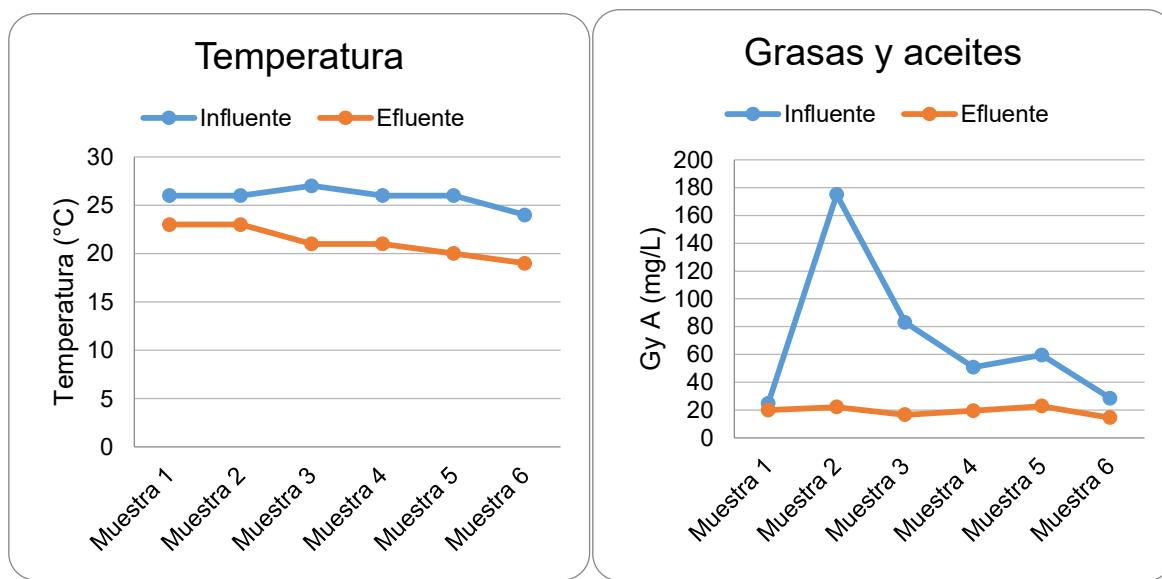


Figura 8.13 Parámetros de campo de muestra compuesta

En las gráficas de la Figura 8.14 se observa que en el influente la concentración de coliformes fecales es típica de un agua residual municipal con valores en un rango entre 4×10^2 a 1.50×10^7 NMP/100 mL, mientras que en el efluente la concentración de coliformes disminuye a valores en un rango de 3 a 4.30×10^5 NMP/100 mL. Estos valores son similares a los reportados por la planta a CONAGUA y mencionados anteriormente, lo que indica que no hay una remoción eficiente de estos microorganismos patógenos en el sistema de tratamiento. La concentración de *E. coli* en el influente se encontró en un rango de concentración de 4.20×10^2 a 1.50×10^7 NMP/100 mL. En el efluente se encontraron concentraciones de *E. coli* en un rango de 3 a 4.30×10^5 NMP/100 mL.

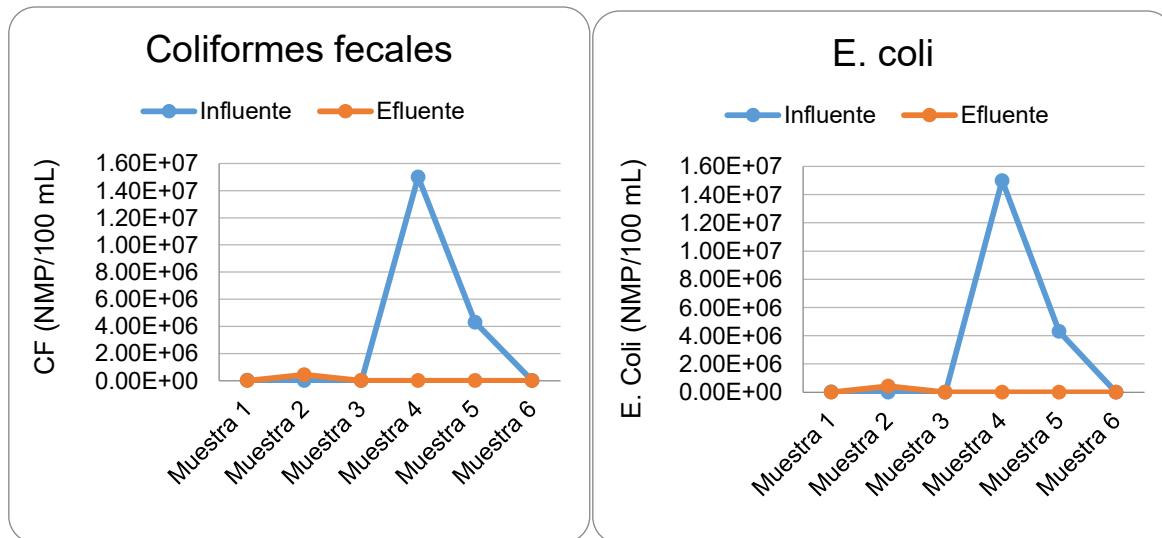


Figura 8.14 Parámetros microbiológicos de muestra compuesta

En la Tabla 8.3 se presentan los valores de los resultados de laboratorio de la muestra compuesta para diferentes parámetros.

La concentración de materia orgánica medida como DBO₅ y DQO en el influente fue de 297 y 733 mg/L, respectivamente, mientras que en el efluente los valores fueron de 45 y 219 mg/L, respectivamente. Estos valores representan una remoción del 85% para la DBO₅ y del 70% para DQO. Los valores de DBO₅ y DQO en el efluente son similares a los valores promedio reportados por la PTAR durante los años 2018-2021).

Con respecto a la concentración de nitrógeno se observa que la remoción en la planta es mínima (17%) ya que el sistema lagunar existente no se encuentra diseñado para su remoción. La concentración de nitrógeno se encuentra dentro del rango máximo (35.85-51.60 mg/L) reportado en la PTAR durante los años 2018-2021. La concentración de fósforo total fue de 4.07 mg/L en el efluente, lo que representa una remoción del 36.30%.

La concentración de metales tanto en el influente como en el efluente se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Tabla 8.3 Resultados de laboratorio de muestra compuesta

| Muestra compuesta | | | |
|--------------------------|-------------------|-----------------|---------|
| Parámetro | Influyente | Efluente | |
| Sol. Sed. (mL/L) | 1.5 | 0.2 | |
| SST (mg/L) | 173 | 47.1 | |
| DBO ₅ (mg/L) | 297 | 45 | |
| NT (mg/L) | 55.5 | 46.1 | |
| PT (mg/L) | 6.39 | 4.07 | |
| HH (NMP/100 mL) | Cero | Cero | |
| DQO (mg/L) | 733 | 219 | |
| Color verdadero | A 436 nm | 2.9 | 2.3 |
| | A 525 nm | 1.5 | 1.1 |
| | A 620 nm | 1 | 0.6 |
| | al pH | 8.3 | 8.48 |
| Metales | Arsénico (mg/L) | 0.037 | 0.0189 |
| | Cadmio (mg/L) | 0.039 | <0.030 |
| | Cobre (mg/L) | 0.056 | <0.05 |
| | Cromo (mg/L) | <0.10 | <0.10 |
| | Mercurio (mg/L) | 0.0017 | <0.0005 |
| | Níquel (mg/L) | <0.10 | <0.10 |
| | Plomo (mg/L) | 0.11 | <0.10 |
| | Zinc (mg/L) | 1.2 | <0.10 |

De acuerdo a los análisis realizados se encontró que la toxicidad medida con *Vibrio fischeri* en el influente se encuentra en un rango entre 4.498 a 27.677 UT en un lapso de tiempo de 5 a 30 min (Figura 8.15), mientras que en el efluente se encuentra en un rango entre 6.857 a 130.378 UT, lo que sugiere que en lo que respecta a la toxicidad, ésta se incrementa dentro de la PTAR, probablemente por los compuestos que se encuentran acumulados en el manto de lodos de las lagunas. Estas concentraciones indican que tanto el influente como el efluente son tóxicos.

En relación a los valores obtenidos de CE_{50} se puede observar que los valores de toxicidad son variables con respecto al tiempo, sin embargo tanto en el influente como en el efluente la mayor toxicidad se da en los primeros 5 min de la prueba.

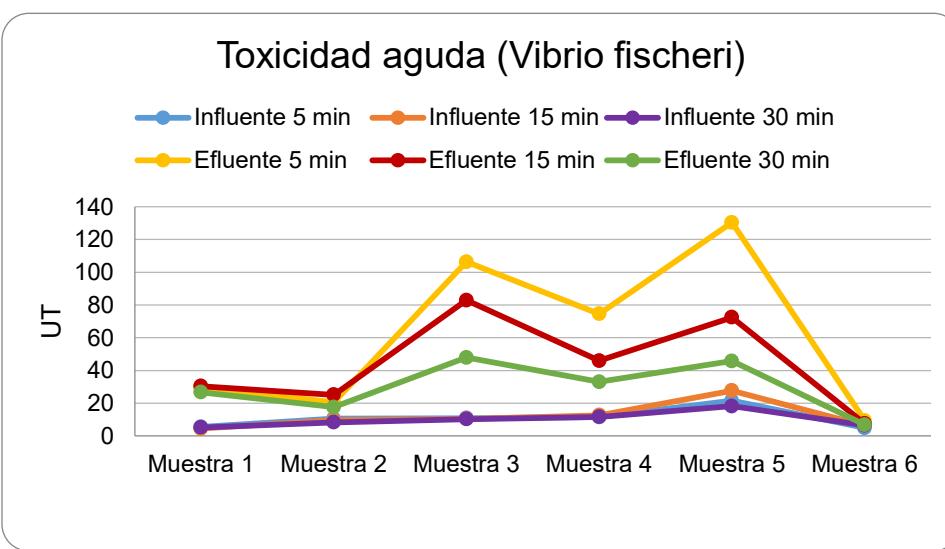
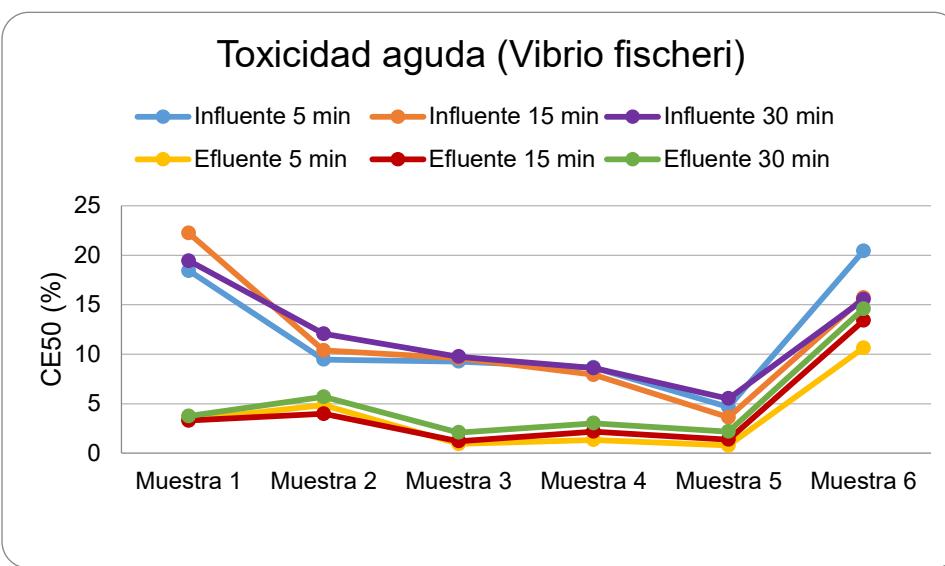


Figura 8.15 Toxicidad aguda de muestra compuesta

En la Tabla 8.4 se presentan los resultados obtenidos de las muestras puntuales realizadas en los efluentes de las lagunas. La temperatura en el efluente de las lagunas tanto anaerobia como facultativa se mantuvo en un rango de valores entre 24 a 27°C. El pH en las lagunas anaerobias se mantuvo en valores entre 7.3 y 7.6, lo cual no representa cambios significativos con respecto al influente, sin embargo en el efluente de las lagunas facultativas se presentan variaciones en los valores de pH, siendo las lagunas facultativas A, B y F las que presentan valores más alcalinos, mientras que la laguna facultativa se encuentra en un pH ácido. Solamente las lagunas facultativas D y E presentan valores cercanos a la neutralidad.

Tabla 8.4 Resultados de laboratorio de muestras puntuales

| Efluentes | Temp (°C) | pH | G y A (mg/L) | SST (mg/L) | DBO5 (mg/L) | NT (mg/L) | PT (mg/L) | CF (NMP/100 mL) | DQO (mg/L) | Clorofila (mg/m³) |
|---------------|-----------|------|--------------|------------|-------------|-----------|-----------|-----------------|------------|-------------------|
| Anaerobia A | 25 | 7.6 | 16.9 | 36.7 | 75 | 50.3 | 14.94 | <3 | 267 | <1 |
| Anaerobia B | 26 | 7.5 | 13.6 | 33.3 | 77 | 50.4 | 15.14 | 3 | 311 | <1 |
| Anaerobia D | 26 | 7.3 | 19.3 | 35.2 | 102 | 51.9 | 2.59 | 7 | 282 | <1 |
| Anaerobia E | 27 | 7.7 | 15.5 | 210 | 64 | 50.4 | 1.7 | 7.50E+03 | 296 | <1 |
| Anaerobia F | 27 | 7.6 | 14.2 | 31 | 75 | 52.7 | 2.26 | 3 | 328 | <1 |
| | | | | | | | | | | |
| Facultativa A | 25 | 10.4 | 12.4 | 64 | 36 | 46.6 | 3.24 | 4.60E+05 | 229 | <1 |
| Facultativa B | 26 | 10.7 | 13.1 | 51.4 | 52 | 47.9 | 3.4 | 1.50E+04 | 219 | <1 |
| Facultativa C | 24 | 3.2 | 11.8 | 33.3 | 35 | 42.6 | 2.88 | 1.10E+02 | 179 | <1 |
| Facultativa D | 25 | 7.7 | <8.56 | 9 | 65 | 44.7 | 3.76 | 9.30E+02 | 276 | <1 |
| Facultativa E | 24 | 8 | 112 | 48.6 | 21 | 46.3 | 2.15 | 4.60E+04 | 262 | <1 |
| Facultativa F | 25 | 10.4 | 23.9 | 91.7 | 73 | 47.6 | 6.41 | 4.30E+03 | 275 | <1 |

Con respecto a la concentración de grasas y aceites los valores tanto en las lagunas anaerobias como facultativas son muy similares, excepto en la laguna facultativa E en la que se obtuvo un valor de 112 mg/L, lo cual puede observarse en las fotografías de la Figura 8.16.



Figura 8.16 Grasa en laguna facultativa E

La concentración de sólidos suspendidos totales en las lagunas fue muy variable, encontrando los valores más elevados en la laguna anaerobia E y en la laguna facultativa F, con valores de 210 y 91.7 mg/L, respectivamente. La concentración de DBO₅ se encontró en un rango de valores entre 64 a 102 mg/L y entre 21 a 73 mg/L para las lagunas anaerobias y facultativas, respectivamente, lo que indica remoción en el sistema lagunar. Para el caso de la DQO se encontró que en las lagunas anaerobias se encuentra en un rango entre 267 a 328 mg/L, mientras que en las lagunas facultativas las concentraciones oscilan en un rango entre 179 y 276 mg/L, lo que indica que la remoción es menor con respecto a la DQO en las lagunas.

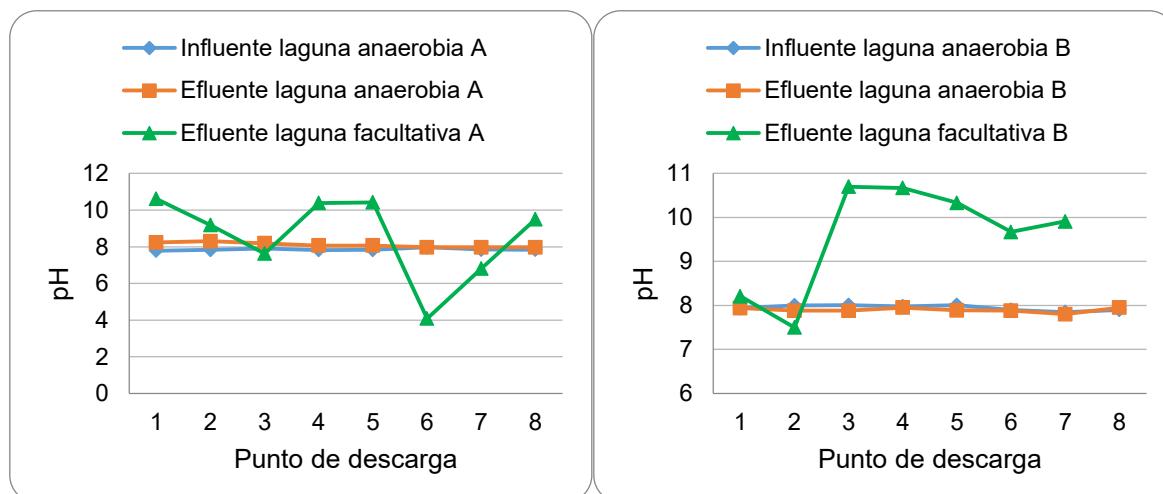
Para el caso del nitrógeno los valores tanto en el influente como en el efluente son muy similares (42.6 a 52.7 mg/L). La mayor concentración de fósforo total se encontró en el efluente de las lagunas anaerobias A y B, mientras que en las lagunas facultativas las concentraciones menores se encontraron en la laguna C y D.

Se puede observar en los resultados que la concentración de coliformes fecales en los efluentes de las lagunas anaerobias se encuentra en valores menores a 7 NMP/100 mL, excepto en la laguna E. Sin embargo, al pasar el agua residual por las lagunas facultativas, la concentración de coliformes se incrementa a valores de 2 a 5 unidades logarítmicas, lo que indica que las lagunas no están funcionando adecuadamente, por lo que es necesario un sistema de desinfección en el efluente de las mismas. No se encontró presencia de clorofila en ninguna de las lagunas.

Los resultados de los parámetros de pH y oxígeno disuelto tomados en campo se muestran en las gráficas de las figuras Figura 8.17 y Figura 8.18. Las muestras se tomaron en el influente y efluente de las lagunas, ya que no se pudo tomar dentro de ellas porque la lancha para el acceso estaba en reparación. El pH en el influente y en el efluente de las lagunas anaerobias se encuentra en valores cercanos a 8 en la laguna A, B y D. En la laguna E y F no se pudo tomar muestra debido a cuestiones de seguridad, para el caso de la laguna C no se reportan valores puesto que se encuentra fuera de operación.

La laguna facultativa A presenta valores de pH entre 6 y 10, excepto en un punto. La laguna facultativa B, E y F presentaron valores estables de pH entre 7 y 10.5 para la B, 7 y 8 para la E y 10 para la F. Para el caso de la laguna C los valores de pH son muy variables (2-10) probablemente por el cambio en las condiciones de alimentación, ya que el efluente de la laguna anaerobia D se distribuye tanto en la laguna C como en la D. En la laguna D se observa que los puntos extremos presentan valores de pH menores a 5.

Los valores de oxígeno disuelto encontrados tanto en las lagunas anaerobias como facultativas son menores a 1.5 mg/L, siendo los efluentes de las lagunas anaerobias los de menor concentración de oxígeno disuelto (cercano a cero).



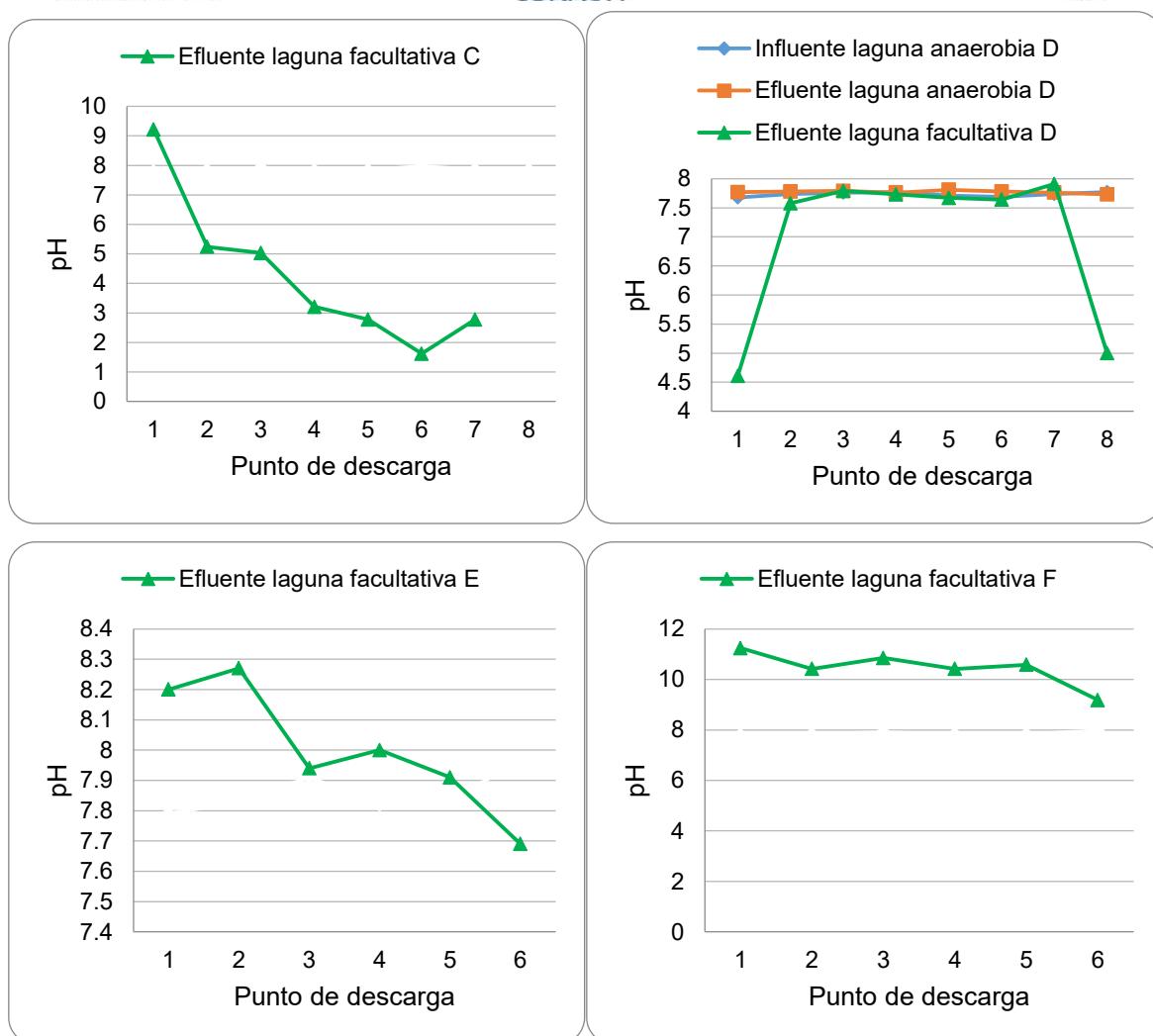


Figura 8.17 pH medido en campo

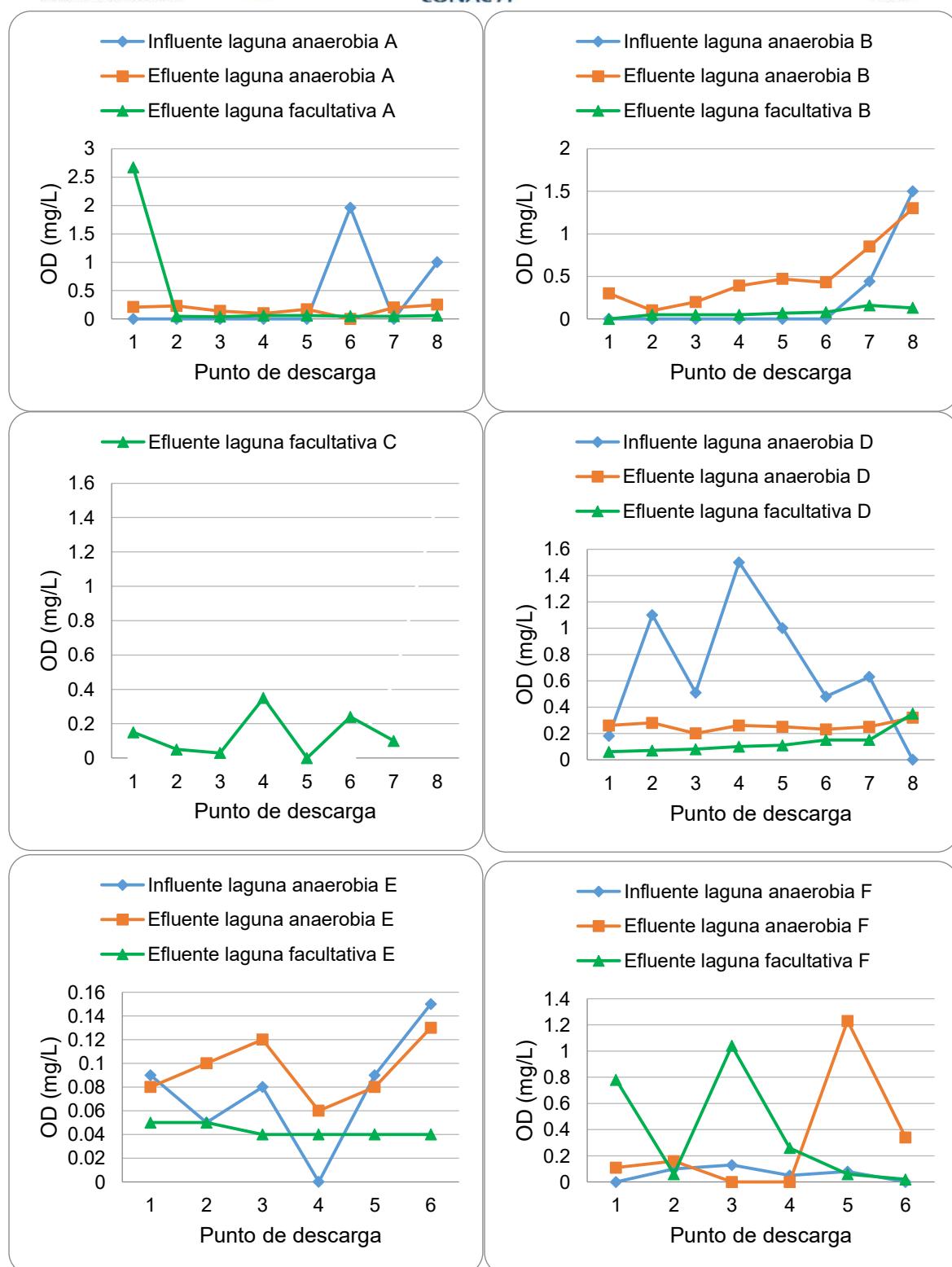


Figura 8.18 OD medido en campo

9. ACTIVIDADES DE MEJORA Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la evaluación anterior se sugieren realizar las siguientes actividades para mejorar la eficiencia de la PTAR “Rancho Alegre”.

1. Realizar el desasolve de lagunas para mejorar la eficiencia de la PTAR.
2. Colocar mamparas en las lagunas facultativas con la finalidad de incrementar el TRH y por tanto la remoción de materia orgánica.
3. Implementar un sistema de desinfección en el efluente de la PTAR para eliminar los microorganismos patógenos.
4. Realizar el cambio de bombas en el Cárcamo Cereso II, para evitar contaminación del suelo por fugas y mejorar la eficiencia de las mismas.

Por otro lado se sugiere realizar una capacitación continua a los operadores de la planta para que conozcan mejor el sistema y puedan alertar sobre el mal funcionamiento de la planta.

Se sugiere poner en funcionamiento el laboratorio con el que cuenta la PTAR para realizar un mejor seguimiento de la eficiencia del proceso analizando parámetros relacionados con los sistemas lagunares existentes. Se sugiere la vinculación con universidades para que estudiantes de licenciatura de carreras afines realicen tesis o prácticas profesionales en las instalaciones de la planta y con ello dar seguimiento a la operación de la misma.

ANEXO I

FORMATO 01. LISTA DE INFORMACIÓN

| | | | |
|-----------------------|------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Nombre de PTAR | Rancho Alegre, Torreón | Lugar | Torreón, Coahuila |
| Encargado | Ing. Salvador López de Lara Macías | Puesto | Coordinador Planta Tratadora |
| Teléfono | 871-146-4926 | Correo electrónico | salvadorlodela@hotmail.com |

| Información | Entregada | | Archivo | | Fecha de recepción | Observaciones | | |
|------------------------|-----------|----|--------------|-------------|--------------------|--|--|--|
| | | | Digital | | | | | |
| | Si | No | No. archivos | Tamaño (MB) | | | | |
| Plano general | X | | 17 | 4.86 | 10 septiembre 2021 | | | |
| Planos funcionales | X | | 70 | 26.86 | 10 septiembre 2021 | | | |
| Planos arquitectónicos | X | | 60 | 14.5 | 10 septiembre 2021 | | | |
| Planos hidráulicos | X | | 21 | 4.84 | 10 septiembre 2021 | | | |
| Memorias de cálculo | X | | 17 | 2.70 | 10 septiembre 2021 | Edificio para centro de control de motores (23kB) Casetas de servicios (29 kB) Diseño de losa (17 kB) Edificio para centro de control de motores (43 kB) Edificios auxiliares: edificio para centro de control de motores, edificio para planta de emergencia, edificio de servicios, edificio de operación (129 kB) | | |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|------|--|--------------------|--|---|
| | | | | | | | Memoria de Cálculo estructural de PTAR (132 kB) Memoria descriptiva de instalación eléctrica (245 kB) Memoria hidráulica del proceso de agua (518 kB) Memoria hidráulica del proceso de agua (continua) (398 kB) Memoria hidráulica del proceso de agua (529 kB) Edificio de operación (198kB) Pretratamiento, El Cereso II (69 kB) Cárcamo de bombeo, El Cereso II (52 kB) Pretratamiento, El Cereso II (177 kB) Pretratamiento, El Cereso II. Cálculo de presiones laterales (71 kB) Pretratamiento, El Cereso II (22 kB) Memoria descriptiva y de cálculo funcional (43 kB) |
| Manual de operación | X | 2 | 48 | | 10 septiembre 2021 | Manual de operación de la PTAR (47 MB) Manual de operación Cárcamo Cereso II y PTAR (1MB) | |
| Manual de mantenimiento | | | | | | No se recibió información | |
| Manuales y garantías de equipos | X | 1 | 0.24 | | 13 septiembre 2021 | Carcamo "Cereso II" (248 kB) | |
| Bitácoras de operación | X | 1 | 4 | | 10 septiembre 2021 | 03 de octubre 2019 a 07 de agosto 2021 (4 MB) | |
| Bitácoras de mantenimiento | X | 1 | 4 | | 10 septiembre 2021 | 03 de octubre 2019 a 07 de agosto 2021 (4 MB) | |

| | | | | | | | |
|---|---|----|---------|--|--------------------|--|---|
| | | | | | | | En la misma bitácora se realizan anotaciones sobre mantenimientos a los equipos. |
| Programas de mantenimiento | X | 2 | 0.22 | | 13 septiembre 2021 | Programa de Mantenimiento anual 2020 (115 kB) Programa de Mantenimiento anual 2021 (114 kB) | |
| Datos históricos de calidad del agua | X | 86 | 24.9 MB | | 13 septiembre 2021 | Mismos del laboratorio certificado | |
| Análisis mensuales o trimestral de calidad del agua | X | 86 | 24.9 MB | | 13 septiembre 2021 | 24 archivos 2018 (4.88 MB) 24 archivos 2019 (6.23 MB) 24 archivos 2020 (8.25 MB) 14 archivos 2021 (5.53 MB) | |
| Permiso de descarga | X | 1 | 2.82 MB | | 13 septiembre 202 | Permiso de descarga con prórroga de vigencia a partir del 13 de octubre 2014 | |
| Reportes de fallas | | | | | | | Se observa que dentro de las bitácoras proporcionadas los operadores realizan la anotación de cuando el equipo falla, así como las medidas correctivas a aplicar. |

FORMATO 02. INFORMACIÓN DE LA PLANTA

| Ubicación | |
|--------------------|--------------------------------------|
| Nombre de la PTAR | Rancho Alegre |
| Calle y número | Calle Jamaica S/N |
| Colonia y C.P. | Ejido Rancho Alegre |
| Municipio y estado | Torreón, Coahuila |
| Coordenadas | Lat. 25°30'40", Long. -103°20'19" |

Mapa de ubicación

El mapa muestra la localización de la planta tratadora "Rancho Alegre" en el municipio de Torreón, Coahuila. Se observa la ciudad de Torreón, las carreteras Fed. 72, 40, 75 y 78, así como los ríos Gómez Palacio y Río Colorado. La planta se encuentra en el Ejido Rancho Alegre, cercana a la carretera 75.

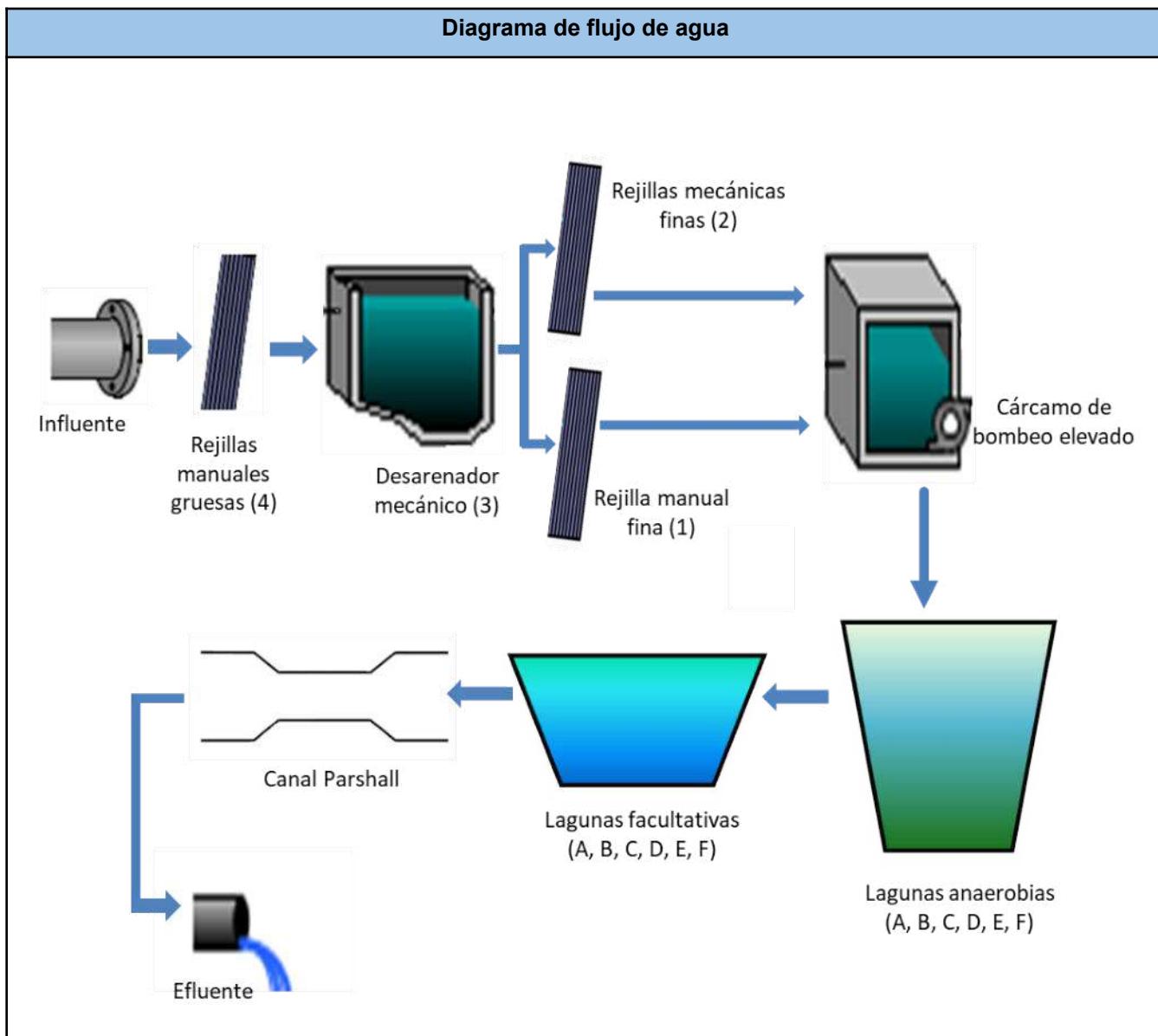
| Contacto | | | |
|--------------------|--------------------------------|----------|--------------------------------|
| Nombre | Ing. Salvador López de Lara M. | Puesto | Coord. Planta Tratadora |
| Correo electrónico | salvadorlodela@hotmail.com | Teléfono | 871 1464926 |

| Datos generales | | | |
|---|------------|---------------------|-----------------------------|
| Año de construcción | 1999 | Inicio de operación | 2003 |
| Municipios de los cuales recibe descargas | Torreón | Población servida | 679, 288 |
| Actualización más reciente | | Tipo de tratamiento | Lagunas de oxidación |
| Gasto de diseño | 1, 900 lps | Gasto de operación | 1,350 lps |

| Información del permiso de descarga | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------|
| Número de permiso | 07COA113914/36HMOC 08 | Fecha de expedición del permiso | 13 octubre 2014 |
| Cuerpo receptor | Suelo | Fecha de vencimiento del permiso | 13 octubre 2024 |

| Unidades de proceso | | | |
|---------------------|--------------|-------------------------|--------------|
| Rejillas | Si(X) No() | Sedimentador secundario | Si() No(X) |

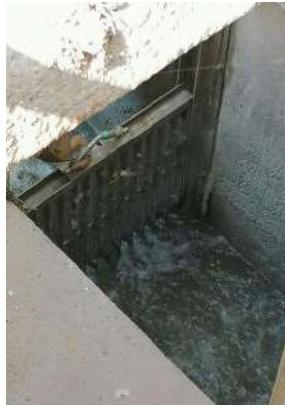
| | | | |
|------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| Desarenador | Si(X) No() | Desinfección | Si() No(X) |
| Cárcamo de bombeo | Si(X) No() | Tanque de almacenamiento | Si() No(X) |
| Tanque de regulación | Si() No(X) | Tanque de lodos | Si() No(X) |
| Sedimentador primario | Si() No(X) | Espesador de lodos | Si() No(X) |
| Proceso aerobio | Si() No(X) | Digestor de lodos | Si() No(X) |
| Proceso anaerobio | Si(X) No() | Deshidratación de lodos | Si() No(X) |
| Proceso físico químico | Si() No(X) | | |



FORMATO 03. RECURSOS HUMANOS

| Nombre | Puesto | Escolaridad | Antigüedad | |
|-----------------------------------|--|--------------|--------------|--------------|
| | | | En la planta | En el puesto |
| Personal administrativo | | | | |
| Gustavo Armando Bernal García | Auxiliar PTAR | Ingeniería | 3 años | 3 años |
| Consuelo E. Balderas Inchaurregui | Secretaria PTAR | Técnico | 3 años | 3 años |
| Personal operativo | | | | |
| Guillermo Ayala Gonzalez | Operador tipo A | Primaria | 6 años | 6 años |
| Javier Romero Zuñiga | Operador tipo A | Primaria | 6 años | 6 años |
| Jesús Guadalupe Ayala García | Operador tipo A | Secundaria | 6 años | 6 años |
| Hugo Cesar Macías Díaz | Operador tipo A | Preparatoria | 6 años | 6 años |
| José Luis Carrera Pinedo | Operador tipo A | Primaria | 3 años | 3 años |
| Antonio Moreno Castellano | Operador tipo A | Primaria | 6 años | 6 años |
| Arturo Rodríguez Jagués | Operador Clarificador | Primaria | 6 años | 6 años |
| Damián Bustos Núñez | Operador Clarificador | Primaria | 6 años | 6 años |
| Manuel Reyes Vázquez | Operador Clarificador | Primaria | 6 años | 6 años |
| Julio Alberto Favela Esquivel | Operador Clarificador | Preparatoria | 6 años | 6 años |
| Personal de mantenimiento | | | | |
| Juan Ramón Barraza Vega | Jefe de operación y mantenimiento | Maestría | 6 años | 6 años |
| Angel Aldana Tenorio | Mantenimiento de lagunas | Primaria | 6 años | 6 años |
| Martín Monsiváis De León | Mantenimiento de lagunas | Primaria | 6 años | 6 años |
| Jesús López Valles | Mantenimiento de lagunas | Secundaria | 6 años | 6 años |
| Juan José Carreón Meza | Ayudante de mantenimiento | Primaria | 6 años | 6 años |
| Sergio Antonio Cobos Galván | Ayudante mantenimiento | Preparatoria | 4 años | 4 años |
| Sergio Ulises Carreón Almanza | Mantenimiento macrófitas y auxiliar de lagunas | Primaria | 4 años | 4 años |
| Roberto Vega Chairez | Mantenimiento macrófitas y auxiliar de lagunas | Secundaria | 5 años | 5 años |
| Personal de laboratorio | | | | |
| Oscar Alejandro Avila Muñoz | Responsable de laboratorio y gestión ambiental | Ingeniería | 6 años | 6 años |
| César Iván Carreón Almanza | Muestreador | Primaria | 6 años | 6 años |

FORMATO 05. PRETRATAMIENTO

| Rejillas manuales | | | | | |
|-------------------------------|------------|---|----------|--|--|
| Número de unidades | 4 unidades | | | | |
| Tipo | Gruesas | | | | |
| Ancho (cm) | 1 m |  | 1 m |  | |
| Espaciamiento (cm) | 38.1 mm | | 38.1 mm | | |
| Fecha de último mantenimiento | Diario | | Diario | | |
| Finas de limpieza mecánica | | | | | |
| Ancho (cm) | 1.20 m |  | 1.20 m |  | |
| Espaciamiento (cm) | 19.05 mm | | 19.05 mm | | |
| Fecha de último mantenimiento | Diario | | Diario | | |

| Rejillas mecánicas | | | | |
|---------------------------|--|---|--|---|
| Número de unidades | 2 unidades | | | |
| Nombre | EURODRIVE |  | |  |
| HP | 2 | | | |
| Ancho (cm) | 101.19 | | | |
| Espaciamiento (cm) | 1.91 | | | |
| | Finas de limpieza manual | | | |
| Nombre | 19.05 mm espacio entre barras 1.20x1.22 m |  | | |

| Desmenuzador | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Número de unidades | 01 unidad |
| Nombre | Compactador de basura |
| Modelo | EURO DRIVE |
| HP | 5 |
| Fecha de último mantenimiento | MAYO 2021 |



| Volumen de basura recolectada | | |
|-----------------------------------|-------------|----------------------|
| Normal (m³/d) o (t/d) | 1 m³/semana | Pico (m³/d) o (t/d) |
| Disposición de basura recolectada | | Contenedor de basura |

| Desarenador | |
|-------------------------|--------------------|
| Periodo de limpieza (d) | Diario |
| Observaciones | Fuera de operación |

| Volumen de arenas | | |
|-----------------------|---------------------|---------------------|
| Normal (m³/d) o (t/d) | 1 carretilla diaria | Pico (m³/d) o (t/d) |

| Estado de conservación de obra civil (muros) | |
|--|--|
| Bueno X | |
| Observaciones y/o comentarios | |
| Cada año se realiza aplicación de pintura en muros | |

Cárcamo de bombeo, tanque de regulación o de homogenización

| | |
|-------------------------|---------------|
| Periodo de limpieza (d) | Diario |
|-------------------------|---------------|

Estado de conservación de obra civil (muros)

| | | |
|---------|---|--|
| Bueno X |  |  |
| Regular | | |
| Malo | | |

FORMATO 06. MEDICIÓN DEL CAUDAL

| Unidad de medición | |
|---|---|
| Ubicación | Jamaica S/N , en canal parshall, salida de PTAR |
| Tipo de equipo | Doppler/Laser Ultrasónico |
| Modelo | D1256 M Teledyne ISSCO |
| Rango de medición | 50-10,000 lps |
| Frecuencia de calibración | 12 meses |
| Fecha de última calibración | 3 meses |
| Observaciones y/o comentarios | |
| La calibración la realiza personal de la PTAR | |



FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| Equipo/ Descripción | Número, nombre o clave del equipo | Características | Ubicación | Cantidad | Potencia | Tiempo de uso | Manual de usuario | Mantenimien to preventivo o correctivo | Fotografía |
|---|--|--|-----------|----------|----------|------------------|----------------------|---|--|
| CCM | CM0401CC | Modelo: federal No cuenta con garantía | Edificios | 1 | 1600 kW | 17 años | Si | Mantenimient o preventivo anual |  |
| Transformad or de potencia 1000 kW | TP0401CCT | Modelo: Voltran No cuenta con garantía | Edificios | 1 | 1000 kW | 17 años | Si | Mantenimient o preventivo anual |  |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------|---|----------------|---|---------|---------|----|---------------------------------------|---|
| Planta de emergencia | PE0401CCT | No cuenta con garantía | Edificios | 1 | 1000 kW | 10 años | Si | Mantenimiento preventivo cada 6 meses |  |
| Subestación eléctrica | SE0101CCT | No cuenta con garantía | Edificios | 1 | 1000 kW | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo anual |  |
| Polipastos | PB0101CCT | Modelo: 80L0S020S10 No cuenta con garantía | Rebombeo | 1 | 3 HP | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo cada 6 meses |  |
| Bombas vertical mixto 1, 2, 3 ,4 y 5 | BCV0102 CCT | Modelo: WDM | Pretratamiento | 5 | 200 HP | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo anual |  |

| | | | | | | | | | |
|---------------------|------------|---|----------------|-----|---------|---------|----|--------------------------------|---|
| Compactador basura | CB0101CCT | Modelo: EURODRIVE No cuenta con garantía | Pretratamiento | 1 | 1600 kW | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo anual |  |
| Rejilla mecánica #1 | REM0101CCT | No cuenta con garantía | Pretratamiento | 1/2 | 2HP | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo anual |  |
| Rejilla mecánica #2 | REM0102CCT | No cuenta con garantía | Pretratamiento | 2/2 | 2HP | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo anual |  |

| | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|------------------------|----------------|-----|---------|---------|----|--------------------------------|--|
| Lavador de arenas | AL0101CCT | | Pretratamiento | 1 | 0.75 HP | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo anual |  |
| Rastras de arena #1 | RA0101CCT | No cuenta con garantía | Pretratamiento | 1/3 | 1.5 HP | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo anual |  |
| Rastras de arena #2 | RA0102CCT | No cuenta con garantía | Pretratamiento | 2/3 | 1.5 HP | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo anual |  |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------|---|----------------|-----|--------|---------|----|--------------------------------|--|
| Rastras arena #3 | RA0103 CCT | No cuenta con garantía | Pretratamiento | 3/3 | 1.5 HP | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo anual |  |
| Bomba sumergible arena #1 | BS0101CCT | Modelo: Tsurumi No cuenta con garantía | Pretratamiento | 1/3 | 7.5 HP | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo anual |  |
| Bomba sumergible arena #2 | BS0102CCT | Modelo: Tsurumi No cuenta con garantía | Pretratamiento | 2/3 | 7.5 HP | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo anual |  |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|--|----------------|-----|--------|---------|----|--------------------------------|---|
| Bomba sumergible arena #3 | BS0103CCT | Modelo: Tsurumi No cuenta con garantía | Pretratamiento | 3/3 | 7.5 HP | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo anual |  |
| Polipasto (B) | PR0102CCT | Modelo: Lodestar No cuenta con garantía | Pretratamiento | 1 | 2HP | 17 años | Si | Mantenimiento preventivo anual |  |

FORMATO 12. LAGUNAS

| Operación global | | | |
|--|--------------|-----------------|-------------------------|
| Número de lagunas de estabilización | 12 | | |
| Operación | Serie () | Paralelo () | Serie/Paralelo (x) |
| Gasto global diseño (L/s) | 1,900 lps | | |
| Gasto global operación (L/s) | 1,350 lps | | |
| TRH global diseño (d) | 14.6 | | |
| TRH global operación (d) | 15.6 | | |
| Carga orgánica global diseño (kg DBO/m ³ .d) | 319.00 | | |
| Carga orgánica global operación (kg DBO/m ³ .d) | 371.67 | | |

| Dimensiones y operación | | |
|--|--|--|
| Sistema lagunar | Anaerobia | Facultativa |
| Número de lagunas | 6 | 6 |
| Geometría | Cuadrada () Rectangular (X) Circular () | Cuadrada () Rectangular (X) Circular () |
| Q diseño laguna (L/s) | 350 (A-D) y 250 (E y F) | 350 (A-D) y 250 (E y F) |
| Q operación laguna (L/s) | 322 (A-D) y 192 (E y F) | 322 (A-D) y 192 (E y F) |
| Q recirculación diseño si existe (L/s) | -- | -- |
| Q recirculación operación si existe (L/s) | -- | -- |
| Largo (L) (m) | 430 y 241 | 854 y 654 |
| Ancho (A) (m) | 132 y 164 | 165 y 163 |
| Diámetro (m) | -- | -- |
| Relación L:A | 1:3.25, 1:1.46 | 1:5.15, 1:4 |
| Área superficial (m ²) | 305,760 (total) | 663,640 (total) |
| Profundidad de la laguna diseño (tirante de agua) (m) | 3.0 | 2.0 |
| Profundidad de la laguna operación (tirante de agua) (m) | 3.0 | 2.0 |
| Volumen diseño de la laguna (m ³) | 820,000 | 1,425,100 |
| Volumen actual de la laguna (m ³) | 395,133 | 1,425,100 |
| TRH diseño (d) | 4.61 | 10.01 |
| TRH operación (d) | 3.41 | 12.21 |
| Carga orgánica diseño (kg DBO/m ³ .d) | 319 | 319 |
| Carga orgánica operación (kg DBO/m ³ .d) | 371 | 371 |
| Pendiente talud (% o relación altura/longitud) | 1:1.75 1:2.00 | 1:1.75 1:2.00 |
| Número de mamparas si existen | -- | -- |
| Longitud de las mamparas (m) | -- | -- |

| | | |
|---|--|--|
| Ubicación de las estructuras o tuberías de entrada y salida del agua en la laguna. Dibujar el diagrama de flujo | Esquinas () Centros (X) | Esquinas () Centros (X) |
| Flujo del agua entrada laguna | Horizontal (X) Vertical () | Horizontal (X) Vertical () |
| Número de estructuras o tuberías de entrada y salida | 8 y 6 | 8 y 6 |
| Diámetro tubería entrada y salida de la laguna (cm) | 10" | 10" |
| Nivel de la tubería entrada y salida sobre la laguna (cm) | | |
| Material de construcción de la laguna | Geomembrana () Concreto () Sin recubrimiento (x) | Geomembrana () Concreto () Sin recubrimiento (x) |
| Material de revestimiento impermeable de la laguna | Bentonita () Asfalto () Arcilla (X) Arena () Grava () Otro especificar: | Bentonita () Asfalto () Arcilla (X) Arena () Grava () Otro especificar: |

| Estado físico | | | |
|--|---|--|--|
| Sistema lagunar | Anaerobia | | Facultativa |
| pH | 7.3 | | 7.3 |
| Temperatura (°C) | 26 | | 26 |
| Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) | -- | | -- |
| Altura de la cama de lodos (acumulación de lodos) (cm) | Variable | | Variable |
| Presencia de olores | Séptico () Tierra mojada () Pescado () Amoniaco () Otro especificar: Ácido sulfídrico | | Séptico () Tierra mojada () Pescado (X) Amoniaco () Otro especificar: |
| Presencia de espumas | Si () No (X) | | Si (X) No () |
| Presencia de pulgas de agua | Si () No (X) | | Si () No (X) |
| Presencia de algas | Si () No (X) | | Si (X) No () |
| Derrame de agua residual sobre los bordos | Si () No (X) | | Si () No (X) |
| Color del agua residual en la laguna | Negro () Gris (X) Verde () Rojo () Rosa () Morado () | | Negro () Gris () Verde (X) Rojo () Rosa () Morado () |

| | | | | |
|---|---|----------------------|---|----------------------|
| | Café () | () Transparente () | Café () | () Transparente () |
| Color del agua residual en la descarga de la laguna | Negro () Gris (X) Verde () Rojo () Rosa () Morado () Café () Transparente () | | Negro () Gris () Verde (X) Rojo () Rosa () Morado () Café () Transparente () | |
| Presencia de burbujas | Si (X) No () | | Si () No (X) | |
| Radiación solar (W/m ²) | 52240 | | | |
| Presencia de vectores | Mosquitos () Roedores () Otros insectos: | | Mosquitos (X) Roedores () Otros insectos: | |
| Dirección del viento respecto al flujo del agua residual | Norte () Noreste (X) Este () Sureste () Sur () Suroeste () Oeste () Noroeste () | | Norte () Noreste (X) Este () Sureste () Sur () Suroeste () Oeste () Noroeste () | |
| Existen barreras naturales o artificiales para frenar la velocidad del viento? | Si () No (X) | | Si (X) No () | |
| Existe vegetación, dentro de la laguna? Especificar tipo de vegetación (plantas acuáticas flotantes, enraizadas o sumergidas) | Si () No (X) | | Si (X) No () | |
| Objetos flotantes | Si (X) No () | | Si (X) No () | |
| Levantamiento de geomembranas (Ballena o islas) | Si () No (X) | | Si () No (X) | |
| Bordos | Presencia de vegetación (X) Destrucción parcial de los bordos () Destrucción total de los bordos () | | Presencia de vegetación (X) Destrucción parcial de los bordos () Destrucción total de los bordos () | |
| Material cubierta de los bordos | Roca (X) Arena (X) Concreto () Pasto () | | Roca (X) Arena (X) Concreto () Pasto () | |
| Erosión. Proporción de material sobre los bordos (cm) | -- | | -- | |
| Observaciones y/o comentarios | | | | |
| Efluente general lado ABCD pH=7.92, T= 24.5°C, lado FG pH=8.10, T= 24.1°C, Parshall pH=8.01, T= 24.2°C | | | | |

| Estado de conservación de obra civil | | |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Sistema lagunar | Anaerobia | Facultativa |
| Estado de las estructuras hidráulicas de entrada y salida | Bueno (X) Regular () Malo () | Bueno (X) Regular () Malo () |
| | Fotografías | Fotografías |
| Estado interconexión entre las lagunas | Bueno (X) Regular () Malo () | Bueno (X) Regular () Malo () |
| | Fotografías | Fotografías |
| Estructura civil /estructuras de paso, de desviación etc.) | Bueno () Regular () Malo () | Bueno () Regular () Malo () |
| | Fotografías | Fotografías |
| Existe sistema de desviación de caudal (by-pass). | Si () No (X) | Si () No (X) |

| Perfil de oxígeno disuelto y temperatura | | |
|--|--|--|
| Sistema lagunar | OD (mg/L)/temperatura (°C) | |
| | | |
| Punto de muestreo | | |
| | Entrada | Salida |
| Laguna anaerobia 1 A | P1 pH= 7.79 OD= 0 P2 pH= 7.83 OD= 0 P3 pH= 7.91 OD= 0 P4 pH= 7.82 OD= 0 | P1 pH= 8.23 OD= 0.21 P2 pH= 8.3 OD= 0.23 P3 pH=8.19 OD= 0.14 P4 pH= 8.07 OD= 0.10 |

| | | |
|-----------------------------|---|--|
| | P5 pH= 7.83 OD= 0 P6 pH= 7.92 OD= 1.96 P7 pH= 7.85 OD= 0 P8 pH= 7.84 OD= 1.0 | P5 pH= 8.07 OD= 0.17 P6 pH= 7.97 OD= 0 P7 pH= 7.97 OD= 0.2 P8 pH= 7.79 OD= 0.25 |
| Laguna anaerobia 2 B | P1 pH= 7.94 OD= 0 P2 pH= 8.00 OD= 0 P3 pH= 8.01 OD= 0 P4 pH= 7.98 OD= 0 P5 pH= 8.01 OD= 0 P6 pH= 7.90 OD= 0 P7 pH= 7.85 OD= 0.44 P8 pH= 7.90 OD= 1.5 | P1 pH= 7.94 OD= 0.3 P2 pH= 7.88 OD= 0.1 P3 pH= 7.88 OD= 0.2 P4 pH= 7.95 OD= 0.39 P5 pH= 7.89 OD= 0.47 P6 pH= 7.88 OD= 0.43 P7 pH= 7.80 OD= 0.85 P8 pH= 7.95 OD= 1.3 |
| Laguna anaerobia 3 C | Fuera de operación | |
| Laguna anaerobia 4 D | P1 pH= 7.68 OD= 0.18 P2 pH= 7.74 OD= 1.1 P3 pH= 7.76 OD= 0.51 P4 pH= 7.77 OD= 1.5 P5 pH= 7.71 OD= 1.0 P6 pH= 7.69 OD= 0.48 P7 pH= 7.74 OD= 0.63 | P1 pH= 7.77 OD= 0.26 P2 pH= 7.78 OD= 0.28 P3 pH= 7.79 OD= 0.2 P4 pH= 7.76 OD= 0.26 P5 pH= 7.81 OD= 0.25 P6 pH= 7.78 OD= 0.23 P7 pH= 7.76 OD= 0.25 |

| | | |
|-------------------------------|---|---|
| | P8 pH= 7.77 OD= 0 | P8 pH= 7.73 OD= 0.32 |
| Laguna anaerobia 5 E | P1 T= 28.6 OD= 0.09 P2 T= 27.9 OD= 0.05 P3 T= 27.8 OD= 0.08 P4 T= 27.2 OD= 0 P5 T= 27.3 OD= 0.09 P6 T= 27.7 OD= 0.15 | P3 T= 28.4 OD= 0.08 pH=4.73 P4 T= 27.5 OD= 0.10 pH=4.0 P5 T= 26.4 OD= 0.12 P6 T= 26.0 OD= 0.06 P7 T= 26.0 OD= 0.08 P8 T= 26.2 OD= 0.13 |
| Laguna anaerobia 6 F | P1 T= 28.0 OD= 0 P2 T= 27.6 OD= 0.10 P3 T= 27.6 OD= 0.13 P4 T= 27.6 OD= 0.05 P5 T= 26.5 OD= 0.08 P6 T= 26.4 OD= 0 | P3 T= 28.6 OD= 0.11 pH=1.82 P4 T= 28.5 OD= 0.16 pH=1.55 P5 T= 27.3 OD= 0 P6 T= 25.8 OD= 0 P7 T= 25.9 OD= 0.23 P8 T= 26.0 OD= 0.34 |
| Laguna facultativa 1 A | | P1 pH= 10.61 OD= 2.67 T= 25.5 P2 pH= 9.18 OD= 0.05 T= 24.7 P3 pH= 7.63 OD= 0.04 T= 23.8 |

| | | |
|----------------------|---|--|
| | | P4 pH= 10.39 OD= 0.06 T= 25.0 P5 pH= 10.42 OD= 0.06 T= 24.8 P6 pH= 4.09 OD= 0.05 T= 24.3 P7 pH= 6.81 OD= 0.05 T= 21.9 P8 pH= 9.50 OD= 0.06 T= 23.1 |
| Laguna facultativa 2 | B | P1 SIN DESCARGA P2 pH= 8.21 OD= 0.05 T= 24.1 P3 pH= 7.50 OD= 0.05 T= 23.8 P4 pH= 10.70 OD= 0.05 T= 25.5 P5 pH= 10.67 OD= 0.07 T= 26.0 P6 pH= 10.33 OD= 0.08 T= 25.9 P7 pH= 9.67 OD= 0.16 T= 24.3 P8 pH= 9.91 OD= 0.13 T= 23.9 |
| Laguna facultativa 3 | C | P1 SIN DESCARGA P2 pH= 9.21 OD= 0.15 T= 26.4 P3 pH= 5.24 OD= 0.05 T= 24.9 P4 |

| | | |
|----------------------|---|--|
| | | pH= 5.03 OD= 0.03 T= 24.5 P5 pH= 3.21 OD= 0.35 T= 24.0 P6 pH= 2.78 OD= 0 T= 23.0 P7 pH= 1.62 OD= 0.24 T= 21.6 P8 pH= 2.78 OD= 0.10 T= 21.6 |
| Laguna facultativa 4 | D | P1 pH= 4.61 OD= 0.06 T= 24.6 P2 pH= 7.58 OD= 0.07 T= 25.8 P3 pH= 7.79 OD= 0.08 T= 25.8 P4 pH= 7.73 OD= 0.10 T= 25.0 P5 pH= 7.67 OD= 0.11 T= 24.9 P6 pH= 7.64 OD= 0.15 T= 24.6 P7 pH= 7.91 OD= 0.15 T= 23.9 P8 pH= 5.00 OD= 0.35 T= 23.2 |
| Laguna facultativa 5 | E | P1 pH= 8.2 OD= 0.05 T= P2 pH= 8.27 OD= 0.05 T= 24.8 P3 pH= 7.94 OD= 0.04 T= 23.9 P4 |

| | | |
|-------------------------------|--|---|
| | | pH= 8.00 OD= 0.04 T= 23.9 P5 pH= 7.91 OD= 0.04 T= 24.0 P6 pH= 7.69 OD= 0.04 T= 23.4 |
| Laguna facultativa 6 F | | P1 pH= 11.24 OD= 0.78 T= 24.7 P2 pH= 10.42 OD= 0.06 T= 24.1 P3 pH= 10.85 OD= 1.04 T= 24.6 P4 pH= 10.42 OD= 0.26 T= 24.7 P5 pH= 10.58 OD= 0.06 T= 24.3 P6 pH= 9.18 OD= 0.02 T= 23.9 |

FORMATO 15. SEGURIDAD E HIGIENE

| | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Responsable de seguridad e higiene | Ing. Juan Ramón Barraza Vega |
|------------------------------------|-------------------------------------|

Zonas de riesgo en PTAR

| Evento | Zona de riesgo | Fotografía |
|---------------------------|---|------------|
| Sismo | N/A | N/A |
| Inundación | N/A | N/A |
| Nivel ceráunico | N/A | N/A |
| Explosión | N/A | N/A |
| Incendio | N/A | N/A |
| Disturbio | N/A | N/A |
| Derrame | N/A | N/A |
| Riesgo sanitario | Laguna | |
| Riesgo químico | N/A | N/A |
| Riesgo de gases orgánicos | N/A | N/A |
| Riesgo de caídas | PTAR | |
| Riesgos eléctricos | C.C.M, transformador y subestación | |
| Riesgos con sopladores | N/A | N/A |

| | | |
|-----------------------------------|----------------|---|
| Riesgos con equipos pesados | Bombas |  |
| Ingreso de personal no autorizado | Lagunas |  |

| | |
|--|-----------|
| Cuentan con un estudio de análisis de riesgos en la PTAR | NO |
|--|-----------|

Plan de contingencia

| Tipo | Cumple | Observaciones |
|--|---------------|--|
| Atención a incendios | Si | Extintores PQS y CO₂ |
| Atención de derrames de combustibles | Si | Diques |
| Atención a un sismo | N/A | N/A |
| Atención a tormentas eléctricas (rayos) | N/A | N/A |
| Atención a explosión | N/A | N/A |
| Atención a contingencias técnicas | Si | Caída tensión CFE |
| Atención de personal | Si | -- |
| Atención a sabotajes | N/A | N/A |
| Atención para el transporte y almacenamiento de combustibles y sustancias químicas | N/A | N/A |
| Prácticas para la realización de simulacros | Si | Impartidas por personal externo |

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Coordinador del comité de emergencias | N/A |
|---------------------------------------|------------|

Otras disposiciones

| Tipo | Cumple | Observaciones |
|---|----------------|---|
| Teléfonos de emergencia visibles | Si | -- |
| Teléfono fijo para llamadas de emergencia | si, 8712885151 | -- |
| Disposiciones de seguridad a empresas tercerizadas que ingresan a la PTAR | Si | Contratistas |
| Disposiciones de seguridad a personal externo que ingresa a la PTAR | Si | |
| Se proporciona equipo de protección personal a los trabajadores | Si | Lentes, guantes, fajas,cascos, impermeables, camisola |
| 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. brigadistas | Jefe de brigada | Equipo con el que cuentan | Capacitación (periodo, duración) |
|--|-----------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Brigada de evacuación | 4 | Arturo Rodríguez Jaques | Trajes especiales | -- |
| Brigada de primeros auxilios | 2 | Hugo Cesar Macías Díaz | Botiquín de primeros auxilios | -- |
| Brigadas de prevención y combate de incendio | 26 | Hugo Cesar Macías Díaz | Extintores | -- |
| Brigada de búsqueda y rescate | N/A | -- | -- | -- |

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 | Solo en oficinas no en la PTAR | |

| | | | |
|---|-----------|--|---|
| Se identifican y señalan las áreas en donde se requiera el uso obligatorio del Equipo de Protección personal correspondiente. | Si | Personal de operación solo oficinas |  |
| 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. | Si | Oficinas y caja distribuidora PTAR |  |
| Se identifican los depósitos, recipientes y áreas que contengan sustancias químicas peligrosas o los residuos de éstas. | Si | Cuarto especial | |
| Se encuentran señaladas las rutas de evacuación | Si | |  |
| Se encuentran señaladas las zonas de peligro | Si | |  |
| Se encuentran señalados la ubicación de los extintores | Si | Oficina Falta pretratamiento |  |
| Se encuentran señalados la ubicación de los lavaojos | Si | Oficina Falta pretratamiento | |

Riesgos generales

| Riesgo | Origen | Medidas preventivas en la PTAR | Medidas correctivas |
|--|---|--|---------------------|
| Infecciones | Contacto de patógenos con piel, ojos, quemaduras, cortadas, raspones y boca | Control de vacunación y desparasitación | Ninguna |
| Daño físico | Ahogamiento | No hay personal dentro de las lagunas | Ninguna |
| | Caídas y resbalones | Ninguna | Ninguna |
| Fuego | Almacenamiento inadecuado de materiales y químicos junto a una fuente de ignición | No se utilizan reactivos químicos en la PTAR | Ninguna |
| Exposición a químicos, gases y vapores tóxicos, corrosivos o nocivos | Químicos | No se utilizan reactivos químicos en la PTAR | Ninguna |
| | Reacciones químicas | No se utilizan reactivos químicos en la PTAR | Ninguna |
| | Desechos industriales | No se utilizan reactivos químicos en la PTAR | Ninguna |
| | Laboratorio | No se utilizan reactivos químicos en la PTAR | Ninguna |
| Descargas eléctricas | Equipo defectuoso | Se utiliza equipo de protección adecuado | Ninguna |
| | Aterrizado en forma inadecuada | No se utilizan reactivos químicos en la PTAR | Ninguna |
| | Aislamiento insuficiente | No se utilizan reactivos químicos en la PTAR | Ninguna |
| | Cortocircuito | No se utilizan reactivos químicos en la PTAR | Ninguna |

Riesgos sanitarios

| Requisito | Cumple | Observaciones |
|---------------------------------------|--------|-----------------------------------|
| Esquema de vacunación de trabajadores | Si | IMSS |
| Vacuna específica solicitada por PTAR | Si | Tétanos Hepatitis Influenza |
| Uso de ropa y zapatos adecuados | Si | Uniforme |
| Uso de guantes | Si | Látex y carnaza |
| Uso de mascarilla | Si | Cartuchos intercambiables |
| Uso de lentes transparentes | Si | Equipo básico |
| Uso de casco | Si | -- |

| | | |
|--|-----------|------------------------|
| Lugar designado para consumo de alimentos | Si | Comedor |
| Zonas para fumar | Si | Fuera comedor |
| Uso de gel antibacterial | Si | Oficina, caseta |
| Disposición de guantes y mascarillas | Si | |
| Desinfección de material de trabajo y ropa | -- | -- |
| Uso de duchas al terminar el turno | Si | Dentro de baños |

Riesgos químicos

| Requisito | Cumple | Observaciones |
|---------------------------------------|--|---------------|
| Almacén de productos ventilados | No se utilizan reactivos químicos en la PTAR | Ninguna |
| Separación de productos químicos | | |
| Uso de máscara con filtros apropiados | | |
| Uso de guantes de látex o neopreno | | |
| Uso de lentes transparentes | | |
| Uso de botas de hule | | |

Riesgos con gases orgánicos

| Requisito | Cumple | Observaciones |
|---|-----------|------------------------------------|
| Equipo portátil de medición de concentración de gases orgánicos | No | Equipo fuera de operación |
| Arnés de seguridad | Si | |
| Uso de máscara con filtros apropiados | Si | |
| Trabajo en equipo | Si | Se mantienen dos personas por área |

Riesgos de caídas

| Requisito de seguridad | Cumple | Observaciones |
|------------------------|-----------|-----------------------|
| Arnés de seguridad | Si | |
| Chaleco salvavidas | Si | No se utilizan |
| Trabajo en equipo | Si | Dos personas por área |

Riesgos eléctricos

| Requisito de seguridad | Cumple | Observaciones |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|
| Equipos y tableros aterrizados | Si | Tierras físicas efectivas |
| Zapatos aislantes | Si | Botas con casquillo de |

| | | |
|---|-----------|-------------------|
| Casco | Si | plástico |
| Lentes de seguridad | Si | |
| Herramientas especiales para electricidad | Si | Solo contratistas |

Riesgos con sopladores

| Requisito de seguridad | Cumple | Observaciones |
|------------------------|--------|---------------|
| Sonómetro | N/A | N/A |
| Casco | | |
| Protectores auditivos | | |
| Guantes aislantes | | |

Riesgos con equipos pesados

| Requisito de seguridad | Cumple | Observaciones |
|---|--------|-------------------------------|
| Zapato de seguridad | Si | Botas de seguridad |
| Casco | Si | |
| Faja | Si | faja de velcro y tirantes |
| Guantes de carnaza o de malla metálica | Si | |
| Trabajo en equipo | Si | Dos personas por área |
| Uso de equipo de levantamiento mecánico | Si | Polipastos de 2 y 5 toneladas |

Actividades en PTAR que involucran riesgos

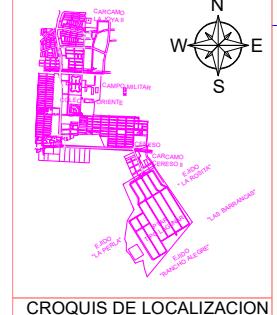
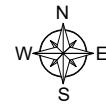
| | |
|---|---|
| Extracción de sólidos en rejillas manuales | |
| Frecuencia | Cada 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Una persona por 24 horas |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Levantar rejilla con grúa, colocar guantes y retirar basura con pala |
| Describa el equipo de protección personal utilizado | Guantes, lentes, botas y uniforme de gabardina |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | Aplicación de cal en residuos |
| Extracción de sólidos en rejillas mecanizadas | |
| Frecuencia | Cada 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Una persona por 24 horas |

| | |
|---|--|
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Accionamiento automático. Se activa el transportador y se recolecta basura para depositar en contenedor |
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | Guantes, lentes, casacas y uniforme de gabardina |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | Lavado con agua a presión |
| Extracción de arena en desarenadores | |
| Frecuencia | Cada 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Una persona |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Accionamiento en rastras, bombas sumergibles y desarenador |
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | Guantes, lentes,casco, uniforme de gabardina. |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | Lavar con agua a presión. |
| Medición de parámetros en sistemas biológicos | |
| Frecuencia | 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Una persona |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Muestreo diario |
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | Guantes, bata, lentes |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | -- |
| Mantenimiento y limpieza de agitadores 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 |
| Limpieza de espumas en sistemas biológicos | |
| Frecuencia | 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Una persona |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Prender bomba para aspirar mata espuma |
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | Guantes, lentes |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | Lavar con agua a presión |
| Vaciado de unidad de proceso | |
| Frecuencia | N/A |
| No. personas que lo realizan | N/A |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | N/A |

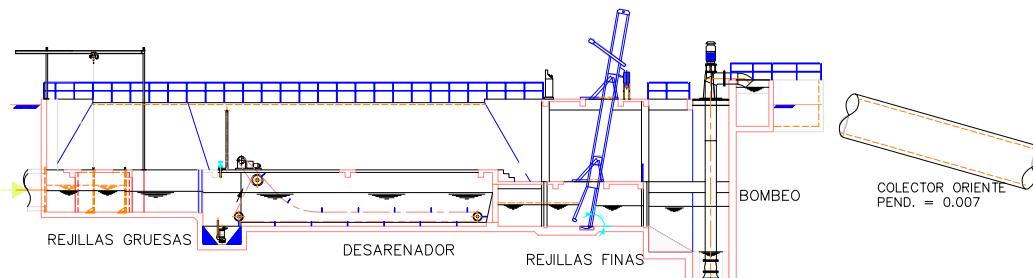
| | |
|---|--|
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | N/A |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | N/A |
| Control de bombas para diferentes pasos del proceso | |
| Frecuencia | 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Una persona |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Apagar, prender |
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | Lentes de seguridad, guantes |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | -- |
| Disposición de grasas y aceites | |
| 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 |
| Cámara de mezcla y depósitos de productos químicos | |
| Productos que se manipulan | Polímero aniónico y sulfato de aluminio |
| Tareas que se realizan | -- |
| No. personas que lo realizan | Dos personas |
| Frecuencia | 24 horas |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Bombeo de reactivo para clarificación de agua |
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | Lentes, guantes, casco |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | Lavar con agua a presión |
| Control de tableros eléctricos | |
| Frecuencia | 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Dos personas |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Accionamiento de equipos de bombeo y apagado |
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | Lentes, guantes, casco |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | -- |

ANEXO II

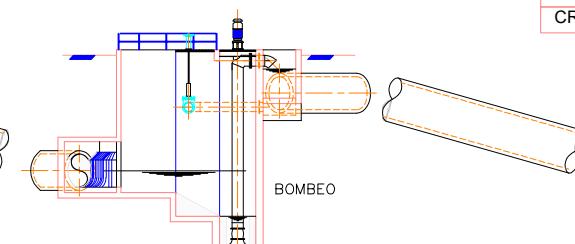
CIUDAD DE TORREON



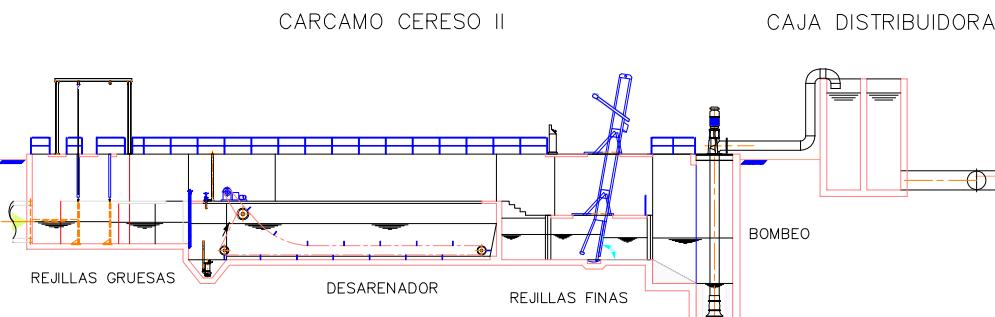
CARCAMO LA JOYA II



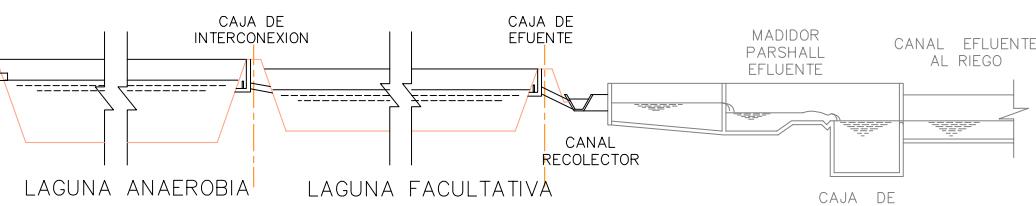
CARCAMO ZARAGOZA II



CARCAMO CERESO II



CAJA DISTRIBUIDORA



PROYECTO: DIBUJO: M. en I. ARNALFO PAZ SANCHEZ RUBÉN GALLART RODRÍGUEZ Consultoría M.I.A.P.S.



GERENTE DE SANEAMIENTO

GERENTE GENERAL

VERIFICO: APROBO: ING. CARLOS RUIZ VALLE ARQ. JORGE PONCE DE LEÓN



REVISÓ:

APROBO:

C.P. MARTÍN ALCANTARA INIESTA C.P. FERNANDO ALATORRE DRESSEL

ECOAQUA DE TORREON

PRELIMINAR

PARA INFORMACION

APROBADO PARA CONSTRUCCION

EXPERIENCIA INMOBILIARIA TOTAL S.A. DE C.V.

CONCESIONARIA :

ECOAQUA DE TORREON
S.A. DE C.V.

SIMAS SISTEMA MUNICIPAL DE
AGUAS Y SANEAMIENTO
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
Torreón, Coah.

PROYECTO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
TORREON, COAH.

DIAGRAMA DE PROCESO

PROYECTO N°. CP05-TOR-01 AREA 6 SECCION : JUNIO DEL 2001
PLANO N°. 00-F-01-TOR ESCALA : SIN ESCALA REVISION : 1

APROBADO PARA CONSTRUCCION
CON COMENTARIOS
RECHAZADO
EN REVISION

SUPERVISION

Nombre : _____
Firma : _____

RESIDENTE DE PROYECTO

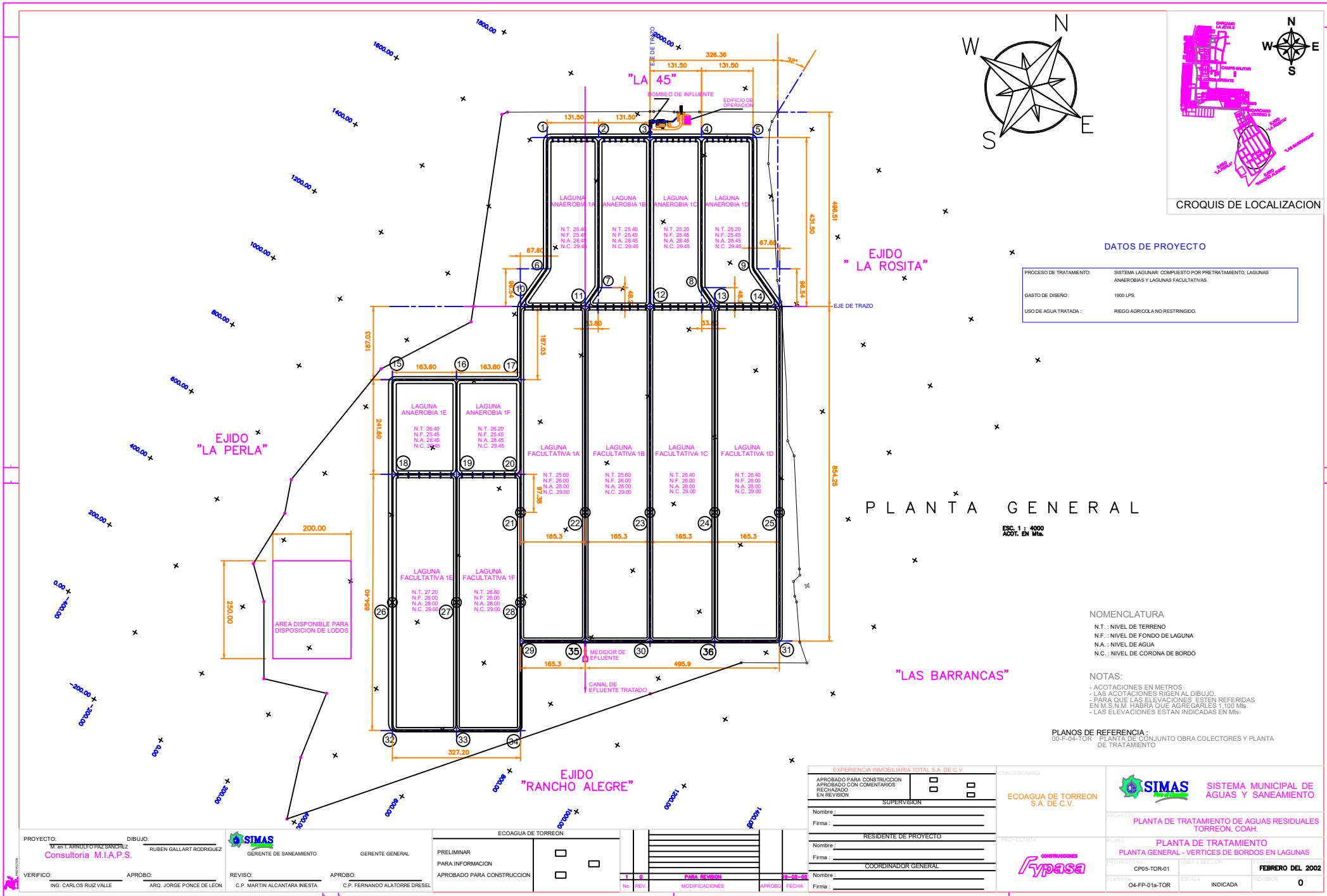
Nombre : _____
Firma : _____

COORDINADOR GENERAL

Nombre : _____
Firma : _____

APROBADO FECHA : _____

ANEXO III



ANEXO IV

Manuel H. Leal Gómez
87-11-41-56-50



MEDIO AMBIENTE



Juan Román Benítez V.
87128851

FORMATO 01. LISTA DE INFORMACIÓN

Adriana Gómez Aguayo

8718 975817

Oscar Alejandro Ávila Muñoz
8711974226

| | | | |
|----------------|------------------------------|--------------------|----------------------------|
| Nombre de PTAR | "Rancho Alegre" | Lugar | Torreón, Coahuila |
| Encargado | Ing Salvador López de Lara M | Puesto | Coord Planta Tratadora |
| Teléfono | 871-146-4926 | Correo electrónico | salvadorlodela@hotmail.com |

| Información | Entregada | | Archivo | | Físico | Fecha de recepción | Observaciones |
|---------------------------------|-----------|----|---------|--------------|--------|--------------------|-------------------------|
| | Si | No | Digital | No. archivos | | | |
| Plano general | ✓ | | 17 | 4.86 | | 10 - SEP - 2021 | |
| Planos funcionales | ✓ | | 70 | 26.86 | | " | |
| Planos arquitectónicos | ✓ | | 60 | 14.50 | | " | |
| Planos hidráulicos | ✓ | | 21 | 4.84 | | " | |
| Memorias de cálculo | ✓ | | 1 | 0.93 | | " | |
| Manual de operación | ✓ | | 3 | 48.59 | | " | |
| Manual de mantenimiento | ✓ | | 2 | 0.23 | | " | |
| Manuales y garantías de equipos | | ✓ | | | | | |
| Bitácoras de operación | ✓ | | 1 | 4.53 | | " | |
| Bitácoras de mantenimiento | — | - | | | | | Incluido en el anterior |



| | | | | | | | |
|---|---|---|------|-------|--|--|---|
| Programas de mantenimiento | | ✓ | | | | | |
| Datos históricos de calidad del agua | ✓ | | | | | | <i>Mismos del Laboratorio Certificado</i> |
| Análisis mensuales o trimestral de calidad del agua | ✓ | | 86.0 | 24.70 | | | |
| Permiso de descarga | ✓ | | 1 | 2.77 | | | |
| Reportes de fallas | | ✓ | | | | | |

FORMATO 02. INFORMACIÓN DE LA PLANTA

| Ubicación | | Mapa de ubicación |
|--------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Nombre de la PTAR | Rancho Alegre | |
| Calle y número | Calle Samaria S/N | |
| Colonia y C.P | Ejido Rancho Alegre | |
| Municipio y estado | Torreón, Coahuila | |
| Coordenadas | Lat. 25°30'40", Long. -103°20'19" | |

| Contacto | | | |
|--------------------|-------------------------------|----------|------------------------|
| Nombre | Ing Salvador Lopez de Lara M. | Puesto | Coord Planta Tratadora |
| Correo electrónico | salvador.lodla@hotmail.com | Teléfono | 871-146-4926 |

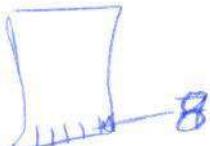
| Datos generales | | | |
|---|-----------|---------------------|----------------------|
| Año de construcción | 1999 | Inicio de operación | 2003 |
| Municipios de los cuales recibe descargas | Torreón | Población servida | 679,288 |
| Actualización más reciente | — | Tipo de tratamiento | Lagunas de Oxidación |
| Gasto de diseño | 1,900 lps | Gasto de operación | 1,350 lps |

| Información del permiso de descarga | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------|
| Número de permiso | 07C0A113914/36 HNECOS | Fecha de expedición del permiso | 13-OCT-2014 |
| Cuerpo receptor | Suelo | Fecha de vencimiento del permiso | 13-OCT-2024 |

| Unidades de proceso | | | |
|---------------------|-------------|-------------------------|-------------|
| Rejillas | Si() No() | Sedimentador secundario | Si() No() |
| Desarenador | Si() No() | Desinfección | Si() No() |

| | | | |
|------------------------|-------------|--------------------------|-----------------|
| Cárcamo de bombeo | Si() No() | Tanque de almacenamiento | Si() No() |
| Tanque de regulación | Si() No() | Tanque de lodos | Si() No() |
| Sedimentador primario | Si() No() | Espesador de lodos | Si() No() |
| Proceso aerobio | Si() No() | Digestor de lodos | Si() No() |
| Proceso anaerobio | Si() No() | Deshidratación de lodos | Si() No() |
| Proceso físico químico | Si() No() | | 2 solo al secar |

12 lagunas ↗ 6 año ↗ lagunas
 6 facultad ↗ 6 facultad
 11 en operación



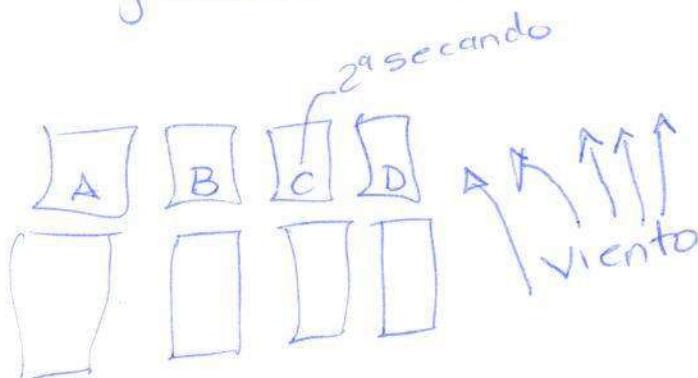
Considerar evap.
u infiltración

~~describir~~ ↗ 2a secando 10
 considerar vientos.

1 punto distribución a lagunas comp.

8 vertedores salida

1 punto parshall salida
 y también ultrasónico comp.



Muestrear

DBO,
 SST,

CF

GyA,

DQO

~~anaerobio~~

ana y

fac

(3)

Diagrama de flujo de agua

Formación espuma a la salida de
faucetas, agua color verde

Parshall 2.2 - 2.5.

Parshall se calibra 1 o 2 veces año

\$0.62 m³ se vende ART a agricultores

Diagrama de flujo de lodos

NA

FORMATO 03. RECURSOS HUMANOS

| Nombre | Puesto | Escolaridad | Antigüedad | |
|---------------------------------|--|---------------|--------------|--------------|
| | | | En la planta | En el puesto |
| Personal administrativo | | | | |
| Gustavo Armando Barral García | Auxiliar PTAR | Ingeniería | 3 años | 3 años. |
| Consuelo E. Baldón Enchaurregui | Secretaria PTAR | Técnico. | 3 años | 3 años. |
| | | | | |
| | | | | |
| Personal operativo | | | | |
| Guillermo Agüila González | Operador tipo A | primaria | 6 años | 6 años |
| Javier Romero Zúñiga | Operador tipo A | primaria | 6 años | 6 años |
| Jesús Guadalupe Agüila García | Operador tipo A | Secundaria | 6 años | 6 años |
| Hugo Cesar Macías Díaz. | Operador tipo A | preparatorio. | 6 años | 6 años |
| José Luis Camara Pinedo | Operador tipo A | primaria | 3 años | 3 años. |
| Antonio Moreno Castillo | Operador tipo A | primaria | 6 años | 6 años |
| Arturo Rodríguez Jaquez | Operador Clasificadora | primaria | 6 años | 6 años |
| Damián Bustos Núñez | Operador Clasificadora | primaria. | 6 años | 6 años |
| Manuel Reyes Vázquez. | Operador Clasificadora | primaria. | 6 años | 6 años |
| Julio Alberto Faría Esquivel | Operador Clasificadora | preparatorio. | 6 años | 6 años |
| | | | | |
| Personal de mantenimiento | | | | |
| Juan Ramón Barraza Vega | Jefe de equipo de mantenimiento | Maestría. | 6 años | 6 años |
| Angélica Aldana Toruño. | Mantenimiento de lagunas | primaria | 6 años | 6 años |
| Martín Monsiváis de Leon. | Mantenimiento de lagunas | primaria | 6 años | 6 años |
| Jesús López Valles | Mantenimiento de lagunas | Secundaria | 6 años | 6 años. |
| Juan José Camacho Meza | Ayudante de mantenimiento | primaria | 6 años | 6 años |
| | | | | |
| Personal de laboratorio | | | | |
| Oscar Alejandro Avila Muñoz | Reporte de lab. aguas residuales | Ingeniería | 6 años | 6 años. |
| César Iván Carrón Almanza | Mostacillas. | primaria | 6 años | 6 años. |
| | | | | |
| Otros puestos | | | | |
| Sergio Antonio Cobos Galván | Ayudante mantenimiento | preparatorio | 4 años | 4 años |
| Sergio Ulises Carrón Almanza. | Mtro. mercadería y Auxiliar de laguna | primaria | 4 años | 4 años |
| Roberto Vega Chávez. | Mtro. mercadería y Auxiliar de laguna | Secundaria. | 5 años | 5 años |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |

No funciona
desarenador xq
salta topo
Hasta enero se acapilla
se esta acumulando
arena. Lleva 6 meses
~~sin uso~~

FORMATO 05. PRETRATAMIENTO

| | |
|-------------------|--|
| Nombre de la PTAR | PLANTA TRATADORA DE AGUAS RESIDUALES TORREON |
|-------------------|--|

| Rejillas manuales | | | |
|-------------------------------|-------------|--------------|--------------|
| Número de unidades | 4 UNIDADES | | |
| Ancho (cm) | 97 cm | | |
| Espaciamiento (cm) | 38 cm | | |
| Fecha de último mantenimiento | DIARIO | | |
| Observaciones | | | |
| Gruesas | | | |
| Ancho (cm) | 97 cm | (Fotografía) | 97 cm |
| Espaciamiento (cm) | 308 cm | | (Fotografía) |
| Fecha de último mantenimiento | DIARIO | | |
| Finas | | | |
| Ancho (cm) | 97 cm | (Fotografía) | 97 cm |
| Espaciamiento (cm) | 308 cm | | (Fotografía) |
| Fecha de último mantenimiento | DIARIAMENTE | | 308 cm |
| | | | DIARIO |



| | | |
|---------------|--|--|
| Observaciones | | |
|---------------|--|--|

Rejillas mecánicas

| | | | |
|--------------------|------------|--------------|--------------|
| Número de unidades | 2 UNIDADES | | |
| | Gruesas | | |
| Nombre | teorodrive | (Fotografía) | (Fotografía) |
| Modelo | | | |
| HP | 2 HP | | 2 HP |
| Ancho (cm) | 101.19 cm | | 101.19 cm |
| Espaciamiento (cm) | 19.18 m | | 109 cm |

Uso: caballetto, tapurroscos, condones, cartón, madera,

| | | | | |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|--|--------------|
| Fecha de último mantenimiento | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | Finas |
| Nombre | ESTÁTICA MANUAL | Esquina a un lado (Fotografía) | | (Fotografía) |
| Modelo | — | | | |
| HP | | | | |
| Ancho (cm) | | | | |
| Espaciamiento (cm) | | | | |
| Fecha de último mantenimiento | | | | |
| Observaciones | | | | |

Hay regadera en baños
Hay lab, no opera x falta de presupuesto.

| Desmenuzador | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Número de unidades | 01 UNIDAD |
| Nombre | COMPACTADOR DE BASURA |
| Modelo | EURO DRIVE |
| HP | S 1TP |
| Fecha de último mantenimiento | MAYO 2021 |

| Volumen de basura recolectada | | |
|------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Normal (m ³ /d) o (t/d) | 1 m ³ /seman | Pico (m ³ /d) o (t/d) |
| Disposición de basura recolectada | CONTENEDOR BASURA | |

| Estado de conservación de obra civil (muros) | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|
| Bueno | | | |
| Regular | (Fotografía) | (Fotografía) | (Fotografía) |
| Malo | | | |
| Observaciones y/o comentarios | | | |
| CADA AÑO SE REALIZA MANTENIMIENTO DE PINTURA EN MUROS DE DIAR | | | |

| Desarenador | | |
|-------------------------|-----------------|--|
| Periodo de limpieza (d) | DIAZIO | |
| Observaciones | FUERA OPERACION | |

| Volumen de arenas | | |
|------------------------------------|--|----------------------------------|
| Normal (m ³ /d) o (t/d) | | Pico (m ³ /d) o (t/d) |
| Disposición de arena recolectada | | |

1 carretilla Diana
arenas

| Estado de conservación de obra civil (muros) | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Bueno | | | |
| Regular | (Fotografía) | (Fotografía) | (Fotografía) |
| Malo | | | |
| Observaciones y/o comentarios | | | |
| <p>LATA AÑO SE REALIZA APICACION DE DINTURA EN MUROS</p> | | | |

| Cárcamo de bombeo, tanque de regulación o de homogenización | |
|---|--------|
| Periodo de limpieza (d) | Diario |
| Observaciones | |

| Estado de conservación de obra civil (muros) | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Bueno | | | |
| Regular | (Fotografía) | (Fotografía) | (Fotografía) |
| Malo | | | |
| Observaciones y/o comentarios | | | |
| | | | |

FORMATO 06. MEDICIÓN DEL CAUDAL

Nombre de la PTAR

Torreón

| Primera unidad de medición | |
|-------------------------------|---------------------|
| Ubicación | |
| Tipo de equipo | NO SE CUENTA CON |
| Modelo | MEDIDOR |
| Rango de medición | Calcular por Bombeo |
| Frecuencia de calibración | |
| Última fecha de calibración | |
| Observaciones y/o comentarios | |

| Segunda unidad de medición | |
|---|--|
| Ubicación | Estrecho San Juan S/N En canal Parshall, salida PTAR |
| Tipo de equipo | Doppler/Laser ultrasonico |
| Modelo | D 1256 M Teledyne ISCO |
| Rango de medición | 50 - 10,000 lps |
| Frecuencia de calibración | 12 meses |
| Fecha de última calibración | 3 meses |
| Observaciones y/o comentarios | |
| La calibración se realiza con personal de la misma planta | |

Medidas Parshall Verificar en plano
y agregar 2.09.
182

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | | |
|----------------------------|--------------|--------------|
| Nombre de la PTAR | PTAR TORREON | |
| Equipo | CCM | |
| Nombre y/o clave | CM 0401 CCT | (Fotografía) |
| Ubicación | EDIFICIOS | |
| Modelo | FEDERAL | |
| Potencia (HP) o (KW) | 1600 KW | (Fotografía) |
| Garantía | Si() No(✓) | |
| Año de instalación | 2004 | |
| Tiempo de vida útil (años) | — | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Revisar | Si() No() |

Info Documental.

— Agregar bomba p/trat. gases?

7 Ag 2021

Jul-Ag. Mnto preventivo.

Manuales en físico en PTAR (Fotografía)

Revisar en fotografías q coincida estado
de los muros, equipo, instalaciones metálicas,
etc.

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|--------------|
| Nombre de la PTAR | PTAR TORREON |
|-------------------|--------------|

| | | |
|----------------------------|-----------------------------------|--------------|
| Equipo | TRANSFORMADOR DE POTENCIA 1000 KW | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | TP 04 01 CCT | |
| Ubicación | EDIFICIOS | (Fotografía) |
| Modelo | VOLTRAN | |
| Potencia (HP) o (KW) | 1000 KWA | (Fotografía) |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2004 | (Fotografía) |
| Tiempo de vida útil (años) | — | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

Soplador pl/trat. gases en el influente va hacia un bio filtro
 No esta en funcionamiento
 BF de compostaje con otras
 Verificar sulfatos en agua potable
 Huele mucho a sulfurico

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|--------------|
| Nombre de la PTAR | PTAR TORREON |
|-------------------|--------------|

| | | |
|----------------------------|-------------------|--------------|
| Equipo | PLANTA EMERGENCIA | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | PE 0401 CCT | |
| Ubicación | AREA EDIFICIOS | (Fotografía) |
| Modelo | | |
| Potencia (HP) o (KW) | 1000 KW | (Fotografía) |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2011 | (Fotografía) |
| Tiempo de vida útil (años) | — | |
| Tiempo de uso (Años) | 10 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | 6 MESES | (Fotografía) |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | — | (Fotografía) |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | (Fotografía) |

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|--------------|
| Nombre de la PTAR | PTAR TORREON |
|-------------------|--------------|

| | | |
|----------------------------|--------------------------|--------------|
| Equipo | SUBESTACION ELÉCTRICA | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | SE 0101 CCT | |
| Ubicación | AREA EDIFICIOS | (Fotografía) |
| Modelo | | |
| Potencia (HP) o (KW) | 1000KW | (Fotografía) |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2004 | (Fotografía) |
| Tiempo de vida útil (años) | | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|--------------|
| Nombre de la PTAR | PTAR TORNEON |
|-------------------|--------------|

| | | |
|----------------------------|-------------|--------------|
| Equipo | Polipasto | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | PB0101 CCT | |
| Ubicación | REBOMBE | (Fotografía) |
| Modelo | 80L05020S10 | |
| Potencia (HP) o (KW) | 3 HP | (Fotografía) |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2004 | (Fotografía) |
| Tiempo de vida útil (años) | — | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | | |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

Polipasto (2)
 Para levantar rejillas. Tiene charolas
 vacian en contenedores de plástico
 Mito polipasto c/6 meses
 Polipasto p/mover bombas + gru

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | | |
|------------------------------|---------------|--------------|
| Nombre de la PTAR | PITAL TORREON | |
| <u>BOMBAS VERTICAL MIXTO</u> | | |
| Equipo | 1,2,3,4 Y 5 | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | BCU 01 02 CCT | |
| Ubicación | PLATILLAMENTO | (Fotografía) |
| Modelo | WDM | |
| Potencia (HP) o (KW) | 200 HP | (Fotografía) |
| Garantía | Sí() No(✓) | |
| Año de instalación | 2003 | (Fotografía) |
| Tiempo de vida útil (años) | - | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | (Fotografía) |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | (Fotografía) |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Sí() No() | |

3 en reparacion
falta barandal junto a rejilla automatica

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|--------------|
| Nombre de la PTAR | PTAR TORREON |
|-------------------|--------------|

| | | |
|----------------------------|-----------------------|--------------|
| Equipo | COMPACTADOR BASURA | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | CB 0101 CCT | |
| Ubicación | PLATILLAMENTO | |
| Modelo | EUDORIVE | |
| Potencia (HP) o (KW) | 3 HP | |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2004 | |
| Tiempo de vida útil (años) | — | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|-------------|
| Nombre de la PTAR | PTAR TORNEO |
|-------------------|-------------|

| | | |
|----------------------------|---------------------|--------------|
| Equipo | REJILLA MICANICA #2 | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | REM 0102 CCT | |
| Ubicación | PRETRATAMIENTO | (Fotografía) |
| Modelo | — | |
| Potencia (HP) o (KW) | 2 HP | (Fotografía) |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2004 | (Fotografía) |
| Tiempo de vida útil (años) | — | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | (Fotografía) |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | (Fotografía) |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | (Fotografía) |

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|--------------|
| Nombre de la PTAR | PTAR TORREON |
|-------------------|--------------|

| | | |
|----------------------------|------------------------|--------------|
| Equipo | REGULADORA MECANICA #1 | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | REM 010100CT | |
| Ubicación | PRETATAMIENTO | |
| Modelo | — | |
| Potencia (HP) o (KW) | 2 HP | |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2004 | |
| Tiempo de vida útil (años) | — | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|--------------|
| Nombre de la PTAR | PTAR TORREON |
|-------------------|--------------|

| | | |
|----------------------------|-------------------|--------------|
| Equipo | LAVADOR DE ARENAS | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | AL0101CCT | |
| Ubicación | DETRATAMIENTO | |
| Modelo | | |
| Potencia (HP) o (KW) | 75 HP | (Fotografía) |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2004 | |
| Tiempo de vida útil (años) | — | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

Hace 15 d fuera de op. Bomba 3

En dia ~~2~~ operan 3

Noche 10-7 operan 2

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|---------------|
| Nombre de la PTAR | P TAR TORREON |
|-------------------|---------------|

| | | |
|----------------------------|------------------|--------------|
| Equipo | BASILAS ARQUA #3 | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | RA 0103 CCT | |
| Ubicación | PLATANALITO | |
| Modelo | — | |
| Potencia (HP) o (KW) | 1.5 HP | (Fotografía) |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2004 | |
| Tiempo de vida útil (años) | | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|-------------|
| Nombre de la PTAR | PiAR TORRON |
|-------------------|-------------|

| | | |
|----------------------------|----------------------|--------------|
| Equipo | RASSTRAS 02 ARENA #2 | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | RA 0102 CCT | |
| Ubicación | PRETATAMIENTO | |
| Modelo | — | |
| Potencia (HP) o (KW) | 1.5 ttp | (Fotografía) |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2004 | |
| Tiempo de vida útil (años) | — | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|--------------|
| Nombre de la PTAR | PTAR TORREON |
|-------------------|--------------|

| | | |
|----------------------------|----------------------|--------------|
| Equipo | RASSTRAS DE ARENA #1 | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | RA0101CCT | |
| Ubicación | PARTIDA PUEBLO | |
| Modelo | | |
| Potencia (HP) o (KW) | 1.5 HP | (Fotografía) |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2004 | |
| Tiempo de vida útil (años) | — | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|---|
| Nombre de la PTAR | PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES TOMEOT |
|-------------------|---|

| | | |
|----------------------------|---------------------------|--------------|
| Equipo | BOMBA SUMERGIBLE ARENA #3 | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | BB 0103 CCT | |
| Ubicación | PIETATAMENTO | |
| Modelo | TSORUMI | |
| Potencia (HP) o (KW) | 7.5 HP | |
| Garantía | Si() No() | (Fotografía) |
| Año de instalación | 2004 | |
| Tiempo de vida útil (años) | | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | (Fotografia) |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|--|
| Nombre de la PTAR | PLANTA TRATADORA AGUAS RESIDUALES DE TORREON |
|-------------------|--|

| | | |
|----------------------------|----------------------------|--------------|
| Equipo | BOMBA SUMERGIBLE ARENA # 2 | |
| Nombre y/o clave | BS 01 02 COT | (Fotografía) |
| Ubicación | PRETRATAMIENTO | |
| Modelo | TSURUMI | |
| Potencia (HP) o (KW) | 7.5 | (Fotografía) |
| Garantía | Si() No(✓) | |
| Año de instalación | 2004 | |
| Tiempo de vida útil (años) | — | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | | |
|----------------------------|--|--------------|
| Nombre de la PTAR | PLANTA TRATADORA DE AGUAS RESIDUALES TORREON | |
| Equipo | BOMBA SUMERGIBLE ARENAS #1 | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | BS01010CT | |
| Ubicación | PRETRATAMIENTO | (Fotografía) |
| Modelo | TSURUMI | |
| Potencia (HP) o (KW) | 7.5 HP | (Fotografía) |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2004 | (Fotografía) |
| Tiempo de vida útil (años) | | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|---|
| Nombre de la PTAR | PLANTA TRATADORA AGUAS RESIDUALES TORREON |
|-------------------|---|

| | | |
|----------------------------|----------------|--------------|
| Equipo | POUDASTO (B) | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | PL0102CCT | |
| Ubicación | PRETRATAMIENTO | |
| Modelo | LOMESTER | |
| Potencia (HP) o (KW) | 2 HP | |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2004 | |
| Tiempo de vida útil (años) | — | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | ANUAL | |
| - Fecha de último MP | | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

FORMATO 11. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

| | |
|-------------------|---|
| Nombre de la PTAR | PLANTA TRATADORA AGUAS RESIDUALES TOLLEON |
|-------------------|---|

| | | |
|----------------------------|----------------|--------------|
| Equipo | POLIPASTO(A) | (Fotografía) |
| Nombre y/o clave | PRO101CCT | |
| Ubicación | PRETRATAMIENTO | |
| Modelo | LOADSTER | |
| Potencia (HP) o (KW) | 2 HP | (Fotografía) |
| Garantía | Si() No() | |
| Año de instalación | 2004 | |
| Tiempo de vida útil (años) | - | |
| Tiempo de uso (Años) | 17 | (Fotografía) |
| Mantenimiento preventivo | | |
| - Veces por año | 1 VEZ | |
| - Fecha de último MP | ANUAL | |
| Mantenimiento correctivo | | |
| - Fecha | | |
| Manual de usuario | Si() No() | |

FORMATO 12. LAGUNAS

Nombre de la PTAR

Rancho Alegre

| Operación global | | | |
|--|------------------|-----------------|-----------------------|
| Número de lagunas de estabilización | 12 | | |
| Operación | Serie () | Paralelo (X) | Serie/Paralelo () |
| Gasto global diseño (L/s) | <i>1,900 lps</i> | | |
| Gasto global operación (L/s) | <i>1,350 lps</i> | | |
| TRH global diseño (d) | <i>14.6</i> | | |
| TRH global operación (d) | <i>15.6</i> | | |
| Carga orgánica global diseño (kg DBO/m ³ .d) | <i>319.00</i> | | |
| Carga orgánica global operación (kg DBO/m ³ .d) | <i>371.67</i> | | |

| Dimensiones y operación | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Sistema lagunar | Anaerobia | Facultativa | Aerada | Maduración |
| Número de lagunas | | | | |
| Geometría | <input checked="" type="checkbox"/> Cuadrada <input checked="" type="checkbox"/> Rectangular <input checked="" type="checkbox"/> Circular <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> Cuadrada <input checked="" type="checkbox"/> Rectangular <input checked="" type="checkbox"/> Circular <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> Cuadrada <input checked="" type="checkbox"/> Rectangular <input checked="" type="checkbox"/> Circular <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> Cuadrada <input checked="" type="checkbox"/> Rectangular <input checked="" type="checkbox"/> Circular <input type="checkbox"/> |
| Q diseño laguna (L/s) | <i>350 y 250</i> | <i>350 y 250</i> | | |
| Q operación laguna (L/s) | <i>322 y 192</i> | <i>322 y 192</i> | | |
| Q recirculación diseño si existe (L/s) | — | — | — | — |
| Q recirculación operación si existe (L/s) | — | — | — | — |
| Largo (L) (m) | <i>430 y 240</i> | <i>850 y 655</i> | | |
| Ancho (A) (m) | <i>132 y 164</i> | <i>165 y 164</i> | | |
| Diámetro (m) | — | — | — | — |
| Relación L:A | <i>1:3.25, 1:1.46</i> | <i>1:5.15 y 1:4</i> | | |
| Área superficial (m ²) | <i>302,074</i> | <i>743,536</i> | | |

| | | | | |
|---|--|--|--|--------------------------------|
| Profundidad de la laguna diseño (tirante de agua) (m) | 3.0 m | 2.00 | | |
| Profundidad de la laguna operación (tirante de agua) (m) | 3.0 m | 2.00 | Falta | |
| Volumen diseño de la laguna (m ³) | 820,000 | 1'425,100 | | |
| Volumen actual de la laguna (m ³) | 395,133 | 1'425,100 | Dato | |
| TRH diseño (d) | 4.61 | 10.31 | | |
| TRH operación (d) | 3.41 | 12.21 | en forma global, considerando nivel de agua promedio. | |
| Carga orgánica diseño (kg DBO/m ³ .d) | 319 | 319 | | |
| Carga orgánica operación (kg DBO/m ³ .d) | 371 | 371 | | |
| Pendiente talud (% o relación altura/longitud) | 1:1.75 1:2.00 | 1:1.75 1:2.00 | Calcular después Falta confirmar | |
| Número de mamparas si existen | — | — | Ver si es posible poner las cortos circuitos (preguntar) | |
| Longitud de las mamparas (m) | — | — | | |
| Ubicación de las estructuras o tuberías de entrada y salida del agua en la laguna. Dibujar el diagrama de flujo | Esquinas () Centros (x)  | Esquinas () Centros (x)  | Esquinas () Centros () | Esquinas () Centros () |
| Flujo del agua entrada laguna | Horizontal (x) Vertical () | Horizontal (x) Vertical () | Horizontal () Vertical () | Horizontal () Vertical () |
| Número de estructuras o tuberías de entrada y salida | 8 y 6 | 8 y 6 | | |
| Diámetro tubería entrada y salida de la laguna (cm) | 10" | 10" | | |

Todo cuanto han sacado = aprox 1.5 m.
✓ Fecha de limpieza.

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| Nivel de la tubería entrada y salida sobre la laguna (cm) | | | | |
| Material de construcción de la laguna | Geomembrana <input type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Sin recubrimiento <input checked="" type="checkbox"/> | Geomembrana <input type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Sin recubrimiento <input checked="" type="checkbox"/> | Geomembrana <input type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Sin recubrimiento <input type="checkbox"/> | Geomembrana <input type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Sin recubrimiento <input type="checkbox"/> |
| Material de revestimiento impermeable de la laguna | Bentonita <input type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Arcilla <input checked="" type="checkbox"/> Arena <input type="checkbox"/> Grava <input type="checkbox"/> Otro especificar: | Bentonita <input type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Arcilla <input checked="" type="checkbox"/> Arena <input type="checkbox"/> Grava <input type="checkbox"/> Otro especificar: | Bentonita <input type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Arcilla <input type="checkbox"/> Arena <input type="checkbox"/> Grava <input type="checkbox"/> Otro especificar: | Bentonita <input type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Arcilla <input type="checkbox"/> Arena <input type="checkbox"/> Grava <input type="checkbox"/> Otro especificar: |
| Número de aeradores | — | — | — | — |
| Observaciones y/o comentarios | | | | |
| | | | | |

| Aeración mecánica | |
|--|---|
| Número de aeradores | — |
| Nombre | — |
| Modelo | — |
| HP o kW | — |
| Capacidad nominal (kg O ₂ /h) | — |
| (Fotografía) | |

| | | | |
|------------------------|--------|--------|--|
| Control de velocidad | Si () | No () | |
| Control de sumergencia | Si () | No () | |

| Estado físico | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Sistema lagunar | Anaerobia | Facultativa | Aerada | Maduración | |
| pH | 7.3 | 7.2 | | | |
| Temperatura (°C) | 26 | 26 | | | |
| Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) | — | — | | | |
| Altura de la cama de lodos (acumulación de lodos) (cm) | VARIABLE | VARIABLE | | | |
| Presencia de olores | Séptico () Tierra mojada () Pescado () Amoniaco () Otro especificar: <i>Acido sulfídrico</i> | Séptico () Tierra mojada () Pescado (X) Amoniaco () Otro especificar: | Séptico () Tierra mojada () Pescado () Amoniaco () Otro especificar: | Séptico () Tierra mojada () Pescado () Amoniaco () Otro especificar: | Séptico () Tierra mojada () Pescado () Amoniaco () Otro especificar: |
| Presencia de espumas | Si () No (X) | Si (X) No () | Si () No () | Si () No () | Si () No () |
| Presencia de pulgas de agua | Si () No (X) | Si () No (X) | Si () No () | Si () No () | Si () No () |
| Presencia de algas | Si () No (X) | Si (X) No () | Si () No () | Si () No () | Si () No () |
| Derrame de agua residual sobre los bordos | Si () No (X) | Si () No (X) | Si () No () | Si () No () | Si () No () |
| Color del agua residual en la laguna | Negro () Gris () Verde () | Negro () Gris () Verde (X) | Negro () Gris () Verde () | Negro () Gris () Verde () | Negro () Gris () Verde () |

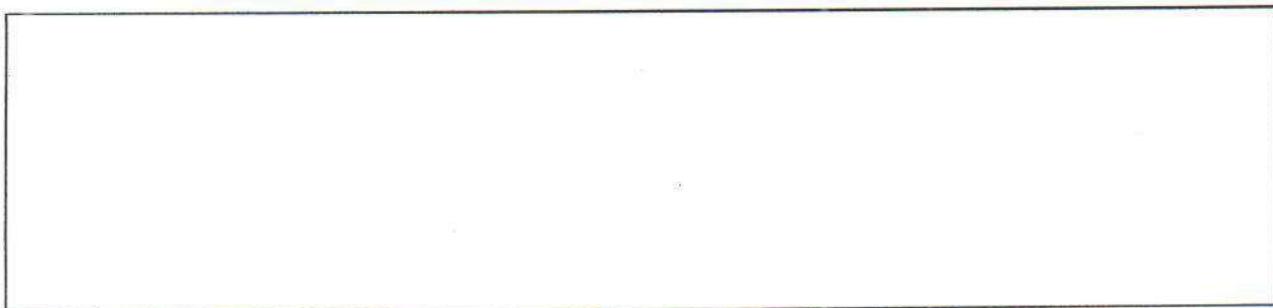
Presencia nata en la orilla

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| | Rojo () Rosa () Morado () Café () Transparente () | Rojo () Rosa () Morado () Café () Transparente () | Rojo () Rosa () Morado () Café () Transparente () | Rojo () Rosa () Morado () Café () Transparente () |
| Color del agua residual en la descarga de la laguna | Negro () Gris (X) Verde () Rojo () Rosa () Morado () Café () Transparente () | Negro () Gris () Verde (X) Rojo () Rosa () Morado () Café () Transparente () | Negro () Gris () Verde () Rojo () Rosa () Morado () Café () Transparente () | Negro () Gris () Verde () Rojo () Rosa () Morado () Café () Transparente () |
| Presencia de burbujas | Si (X) No () | Si () No (X) | Si () No () | Si () No () |
| Radiación solar (W/m ²) | | | | |
| Presencia de vectores | Mosquitos () Roedores () Otros insectos: | Mosquitos (X) Roedores () Otros insectos: | Mosquitos () Roedores () Otros insectos: | Mosquitos () Roedores () Otros insectos: |
| Dirección del viento respecto al flujo del agua residual | Norte () Noreste (X) Este () Sureste () Sur () Suroeste () Oeste () Noroeste () | Norte () Noreste (X) Este () Sureste () Sur () Suroeste () Oeste () Noroeste () | Norte () Noreste () Este () Sureste () Sur () Suroeste () Oeste () Noroeste () | Norte () Noreste () Este () Sureste () Sur () Suroeste () Oeste () Noroeste () |
| Existen barreras naturales o artificiales para frenar la | Si () No (X) <i>íaval?</i> | Si (X) No () | Si () No () | Si () No () |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| velocidad del viento? | — | — | | |
| Existe vegetación, dentro de la laguna? Especificar tipo de vegetación (plantas acuáticas flotantes, enraizadas o sumergidas) | Si () No (X) <i>Lodo</i> | Si () No (X) <i>Sí Plantas Grandes</i> <i>Totalmente sumergida</i> | Si () No () | Si () No () |
| Objetos flotantes | Si (X) No (X) | Si (X) No (X) | Si () No () | Si () No () |
| Levantamiento de geomembranas (Ballena o islas) | Si () No (X) | Si () No (X) <i>en lagunas</i> | Si () No () | Si () No () |
| Bordos | Presencia de vegetación (X) Destrucción parcial de los bordos () Destrucción total de los bordos () | Presencia de vegetación (X) Destrucción parcial de los bordos () Destrucción total de los bordos () | Presencia de vegetación () Destrucción parcial de los bordos () Destrucción total de los bordos () | Presencia de vegetación () Destrucción parcial de los bordos () Destrucción total de los bordos () |
| Material cubierta de los bordos | Roca (X) Arena (X) Concreto () Pasto () | Roca (X) Arena (X) Concreto () Pasto () | Roca () Arena () Concreto () Pasto () | Roca () Arena () Concreto () Pasto () |
| Erosión. Proporción de material sobre los bordos (cm) | — | — | | |
| Observaciones y/o comentarios | | | | |
| <i>Efluente Gral. lado ABCD 7.92 pH 24.5°</i> | | | | |
| <i>lado FG 8.10 pH 24.1°</i> | | | | |
| <i>Parshall 8.01 pH 24.2°</i> | | | | |

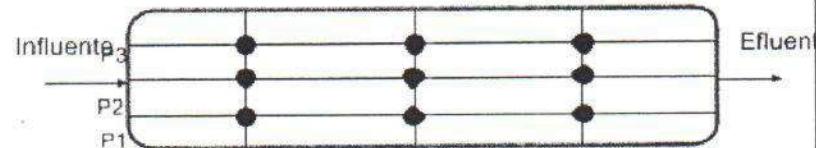
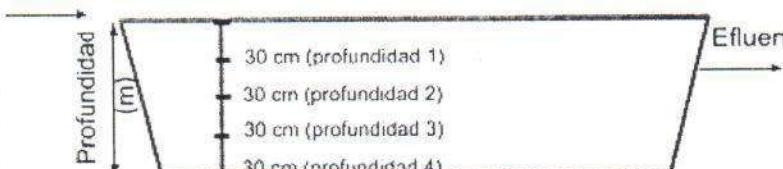
| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

| Estado de conservación de obra civil | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| Sistema lagunar | Anaerobia | Facultativa | Aerada | Maduración | |
| Estado de las estructuras hidráulicas de entrada y salida | Bueno (X) Regular () Malo () Fotografías | Bueno (X) Regular () Malo () Fotografías | Bueno () Regular () Malo () Fotografías | Bueno () Regular () Malo () Fotografías | Bueno () Regular () Malo () Fotografías |
| Estado interconexión entre las lagunas | Bueno (X) Regular () Malo () Fotografías | Bueno (X) Regular () Malo () Fotografías | Bueno () Regular () Malo () Fotografías | Bueno () Regular () Malo () Fotografías | Bueno () Regular () Malo () Fotografías |
| Estructura civil /estructuras de paso, de desviación etc.) | Bueno () Regular () Malo () Fotografías |
| Existe sistema de desviación de caudal (by-pass). | Si () No (X) | Si () No (X) | Si () No () | Si () No () | Si () No () |
| Observaciones y/o comentarios | | | | | |
| | | | | | |



en gral. pasamanos, caminos metálicos, tuberías
sin manto, oxidados

Medir OD en la otra en muestreo?

| Perfil de oxígeno disuelto y temperatura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------------|--------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----|----|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----|----|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Sistema lagunar | OD (mg/L)/temperatura (°C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  <p>Influyente P3 P2 P1 Efluente</p> <p>Influyente</p>  <p>Profundidad (m)</p> <p>Efluente</p> <p>30 cm (profundidad 1) 30 cm (profundidad 2) 30 cm (profundidad 3) 30 cm (profundidad 4)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Punto de muestreo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Entrada | Medio | Salida | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laguna anaerobia 1 | <table border="1"> <tr> <td>P1</td> <td>P1</td> <td>P1</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 1:</td> <td>Profundidad 1:</td> <td>Profundidad 1:</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 2:</td> <td>Profundidad 2:</td> <td>Profundidad 2:</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 3:</td> <td>Profundidad 3:</td> <td>Profundidad 3:</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 4:</td> <td>Profundidad 4:</td> <td>Profundidad 4:</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 5:</td> <td>Profundidad 5:</td> <td>Profundidad 5:</td> </tr> </table> | P1 | P1 | P1 | Profundidad 1: | Profundidad 1: | Profundidad 1: | Profundidad 2: | Profundidad 2: | Profundidad 2: | Profundidad 3: | Profundidad 3: | Profundidad 3: | Profundidad 4: | Profundidad 4: | Profundidad 4: | Profundidad 5: | Profundidad 5: | Profundidad 5: | <table border="1"> <tr> <td>P1</td> <td>P1</td> <td>P1</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 1:</td> <td>Profundidad 1:</td> <td>Profundidad 1:</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 2:</td> <td>Profundidad 2:</td> <td>Profundidad 2:</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 3:</td> <td>Profundidad 3:</td> <td>Profundidad 3:</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 4:</td> <td>Profundidad 4:</td> <td>Profundidad 4:</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 5:</td> <td>Profundidad 5:</td> <td>Profundidad 5:</td> </tr> </table> | P1 | P1 | P1 | Profundidad 1: | Profundidad 1: | Profundidad 1: | Profundidad 2: | Profundidad 2: | Profundidad 2: | Profundidad 3: | Profundidad 3: | Profundidad 3: | Profundidad 4: | Profundidad 4: | Profundidad 4: | Profundidad 5: | Profundidad 5: | Profundidad 5: | <table border="1"> <tr> <td>P1</td> <td>P1</td> <td>P1</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 1:</td> <td>Profundidad 1:</td> <td>Profundidad 1:</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 2:</td> <td>Profundidad 2:</td> <td>Profundidad 2:</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 3:</td> <td>Profundidad 3:</td> <td>Profundidad 3:</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 4:</td> <td>Profundidad 4:</td> <td>Profundidad 4:</td> </tr> <tr> <td>Profundidad 5:</td> <td>Profundidad 5:</td> <td>Profundidad 5:</td> </tr> </table> | P1 | P1 | P1 | Profundidad 1: | Profundidad 1: | Profundidad 1: | Profundidad 2: | Profundidad 2: | Profundidad 2: | Profundidad 3: | Profundidad 3: | Profundidad 3: | Profundidad 4: | Profundidad 4: | Profundidad 4: | Profundidad 5: | Profundidad 5: | Profundidad 5: |
| P1 | P1 | P1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 1: | Profundidad 1: | Profundidad 1: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 2: | Profundidad 2: | Profundidad 2: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 3: | Profundidad 3: | Profundidad 3: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 4: | Profundidad 4: | Profundidad 4: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 5: | Profundidad 5: | Profundidad 5: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P1 | P1 | P1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 1: | Profundidad 1: | Profundidad 1: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 2: | Profundidad 2: | Profundidad 2: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 3: | Profundidad 3: | Profundidad 3: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 4: | Profundidad 4: | Profundidad 4: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 5: | Profundidad 5: | Profundidad 5: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P1 | P1 | P1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 1: | Profundidad 1: | Profundidad 1: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 2: | Profundidad 2: | Profundidad 2: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 3: | Profundidad 3: | Profundidad 3: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 4: | Profundidad 4: | Profundidad 4: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profundidad 5: | Profundidad 5: | Profundidad 5: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | P2 | P2 | P2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|----------------------|--|--|--|
| | Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: |
| Laguna anaerobia 5 | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Laguna facultativa 1 | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: |
| Laguna facultativa 2 | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: |

| | | | |
|-----------------|--|--|--|
| | Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Laguna aerada 1 | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: |
| Laguna aerada 2 | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: |

| | Profundidad 5: | Profundidad 5: | Profundidad 5: |
|-----------------|--|--|--|
| Laguna aerada 3 | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: |
| Laguna aerada 4 | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: |
| Laguna aerada 5 | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: |

| | Profundidad 5: | Profundidad 5: | Profundidad 5: |
|---------------------|--|--|--|
| Laguna maduración 1 | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: |
| Laguna maduración 2 | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: |
| Laguna maduración 3 | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: |

| | | | |
|------------------------|--|--|--|
| | P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: |
| Laguna maduración 4 | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: |
| Laguna maduración 5 | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: | P1 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P2 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: P3 Profundidad 1: Profundidad 2: Profundidad 3: Profundidad 4: Profundidad 5: |

Verificar

FORMATO 15. SEGURIDAD E HIGIENE

Nombre de la PTAR

Planta tratadora de aguas residuales de Tomicón

Responsable de seguridad e higiene

Ing. Juan Ramón Barraza Vega

Zonas de riesgo en PTAR

| Evento | Zona de riesgo | Fotografía |
|-----------------------------------|----------------|------------|
| Sismo | N.A. | N.A. |
| Inundación | N.A. | N.A. |
| Nivel ceráunico | N.A. | N.A. |
| Explosión | N.A. | N.A. |
| Incendio | N.A. | N.A. |
| Disturbio | N.A. | N.A. |
| Derrame | Laguna N.A. | N.A. |
| Riesgo sanitario | Laguna | N.A. |
| Riesgo químico | NA Laboratorio | N.A. |
| Riesgo de gases orgánicos | Lagunas N.A | - |
| Riesgo de caídas | PTAR. I | - |
| Riesgos eléctricos | C.C.M. | - |
| Riesgos con sopladores | Clariñeras N.A | - |
| Riesgos con equipos pesados | N.A. Bombas | - |
| Ingreso de personal no autorizado | Lagunas | - |

Cuentan con un estudio de análisis de

riesgos en la PTAR

NO

Plan de contingencia

| Tipo | Cumple | Observaciones |
|--|--------|----------------------------------|
| Atención a incendios | Sí | Extintores PQS y CO ₂ |
| Atención de derrames de combustibles | Sí | Diques |
| Atención a un sismo | N.A. | - |
| Atención a tormentas eléctricas (rayos) | N.A. | - |
| Atención a explosión | N.A. | - |
| Atención a contingencias técnicas | Sí | Caida tensión, CFE |
| Atención de personal | Sí. | - |
| Atención a sabotajes | N.A. | - |
| Atención para el transporte y almacenamiento de combustibles y sustancias químicas | N.A. | - |
| Prácticas para la realización de simulacros | Sí | Impartidas por personal externo |

Coordinador del comité de emergencias

N.A.

Otras disposiciones

| Tipo | Cumple | Observaciones |
|---|------------------|--------------------------------|
| Teléfonos de emergencia visibles | Sí | - |
| Teléfono fijo para llamadas de emergencia | Sí 8712885151 | |
| Disposiciones de seguridad a empresas tercerizadas que ingresan a la PTAR | Sí | ¿Wales falto? Contratistas. |
| Disposiciones de seguridad a personal | Sí | ¿Wales falto |

| | | |
|---|----|---|
| externo que ingresa a la PTAR | Sí | |
| Se proporciona equipo de protección personal a los trabajadores | Sí | Lentes, guantes, fajas, casacas, impermeables, camiseta |
| Se proporciona a los trabajadores la capacitación y el adiestramiento necesario para el uso, limpieza, mantenimiento, limitaciones y almacenamiento del equipo de protección personal | Sí | |
| Los trabajadores cuentan con información sobre los riesgos a los que están expuestos y el equipo de protección personal que deben utilizar | Sí | |

Brigadas

| Tipo | No. brigadistas | Jefe de brigada | Equipo con el que cuentan | Capacitación (periodo, duración) |
|--|-----------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Brigada de evacuación | 4 | Arturo Rde. Jaques | Traje especial | |
| Brigada de primeros auxilios | 2 | Hugo César Macías Díaz | Botiquín de primeros auxilios | - |
| Brigadas de prevención y combate de incendio | 26 | Hugo César Macías Díaz. | Extintor | - |
| Brigada de búsqueda y rescate | N.A. | - | - | - |
| Otra | | | | |
| Otra | | | | |

Señalización

| Indicador | Cumple | Observaciones | Fotografía |
|--------------------------------------|--------|---------------|------------|
| Se ubican las señales de seguridad e | Sí | | |

| | | | |
|---|----|---|---------|
| higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinados y se evita que sean obstruidas. | Sí | Solo en oficinas No en PTAR | |
| Se identifican y señalan las áreas en donde se requiera el uso obligatorio del Equipo de Protección personal correspondiente. | Sí | Personal de operación, solo oficinas | * Falta |
| 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. | Sí | Oficinas y área distribuidor PTAR | |
| Se identifican los depósitos, recipientes y áreas que contengan sustancias químicas peligrosas o los residuos de éstas. | Sí | Cuarto especial. | Falta |
| Se encuentran señaladas las rutas de evacuación | Sí | | Falta |
| Se encuentran señaladas las zonas de peligro | Sí | | Falta |
| Se encuentran señalados la ubicación de los extintores | Sí | Oficina Falta pretrag. | |
| Se encuentran señalados la ubicación de los lavaojos | Sí | Oficina Falta pretrag. Hay | |

Riesgos generales

| Riesgo | Origen | Medidas preventivas en la PTAR | Medidas correctivas |
|-------------|--|---|---------------------|
| Infecciones | Contacto de patógenos con piel, ojos, quemaduras, cortadas, raspones y | Control de vacunación y desparasitación. | — |

| Requisito | Cumple | Observaciones | Fotografía |
|--|--------|---------------------------------------|----------------|
| Esquema de vacunación de trabajadores | Sí | IMSS | Ejemplo faltan |
| Vacuna específica solicitada por PTAR | Sí | Tétanos Hepatitis Influenza | |
| Uso de ropa y zapatos adecuados | Sí | Uniforme | |
| Uso de guantes | Sí | Látex y camisa | |
| Uso de mascarilla | Sí | Cartuchos intercambiables | |
| Uso de lentes transparentes | Sí | Equipo básico. Protección personal | |
| Uso de casco | Sí | - | |
| Lugar designado para consumo de alimentos | Sí | Comedor. | |
| Zonas para fumar | Sí | Fuera comedor. | |
| Uso de gel antibacterial | Sí | Oficina, caseta | |
| Disposición de guantes y máscarillas | Sí | Camisa, látex, hule | |
| Desinfección de material de trabajo y ropa | - | - | |
| Uso de duchas al terminar el turno | Sí | Dentro de baños | |

Riesgos químicos

| Requisito | Cumple | Observaciones | Fotografía |
|----------------------------------|--------|---------------|------------|
| Almacén de productos ventilados | Sí | - | Falta ? |
| Separación de productos químicos | Sí | Hazard. | ? |

| | | | |
|---------------------------------------|----|--|--------|
| Uso de máscara con filtros apropiados | Sí | Filtros de carbón activado y membranas | Pdltor |
| Uso de guantes de látex o neopreno | Sí | - | |
| Uso de lentes transparentes | Sí | - | |
| Uso de botas de hule | Sí | - | |

Riesgos con gases orgánicos

| Requisito | Cumple | Observaciones | Fotografía |
|---|--------|-------------------------------------|------------|
| Equipo portátil de medición de concentración de gases orgánicos | Sí | Equipo fuera de operación. | |
| Arnés de seguridad | Sí | - | |
| Uso de máscara con filtros apropiados | Sí | - | |
| Trabajo en equipo | Sí | Se mantienen las personas por áreas | |

Riesgos de caídas

| Requisito de seguridad | Cumple | Observaciones | Fotografía |
|------------------------|--------|-------------------------|------------|
| Arnés de seguridad | Sí | - | |
| Chaleco salvavidas | Sí | No se utilizan | |
| Trabajo en equipo | Sí | Das personas por áreas. | |

Riesgos eléctricos

| Requisito de seguridad | Cumple | Observaciones | Fotografía |
|---------------------------------|--------|---------------------------|------------|
| Equipos y tableros aterrizzados | Sí | Tierras físicas efectivas | |

| | | | |
|---|----|---------------------------------|--|
| Zapatos aislantes | Sí | Botas con casquillo de plástico | |
| Casco | Sí | - | |
| Lentes de seguridad | Sí | - | |
| Herramientas especiales para electricidad | Sí | Solo contactos | |

Riesgos con sopladores

| Requisito de seguridad | Cumple | Observaciones | Fotografía |
|------------------------|--------|---------------|------------|
| Sonómetro | NO. | - | |
| Casco | Sí | En área. | |
| Protectores auditivos | Sí | En área. | |
| Guantes aislantes | Sí | En área. | |

Riesgos con equipos pesados

| Requisito de seguridad | Cumple | Observaciones | Fotografía |
|---|--------|---------------------------------|------------|
| Zapato de seguridad | Sí | Botas de seguridad. | |
| Casco | Sí | - | |
| Faja | Sí | Faja de color rojo (tránsito) | |
| Guantes de carnaza o de malla metálica | Sí | - | |
| Trabajo en equipo | Sí | Dos personas por área. | |
| Uso de equipo de levantamiento mecánico | Sí | Palpitos de doble cinc torchado | |

Actividades en PTAR que involucran riesgos

Extracción de sólidos en rejillas manuales

| | |
|---|--|
| Frecuencia | Cada 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Una persona por 24 horas |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Lievar la rejilla con grúa, cibocargantes y retirar basura con pala para |
| Describa el equipo de protección personal utilizado | Guants, lentes, botas y uniforme de gabardina |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | Aplicación de cal en residuos |

Extracción de sólidos en rejillas mecanizadas

| | |
|---|--|
| Frecuencia | Cada 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Una persona por 24 horas |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Accionamiento automático se activa el transportador y se recoge basura para depositar en contenedor. |
| Describa el equipo de protección personal utilizado | Guants, lentes, casco y uniforme de gabardina |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | Lavar con agua a presión |

Extracción de arena en desarenadores

| | |
|---|---|
| Frecuencia | Cada 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Una persona |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Accionamiento en cadena, bombas sumergibles y desarenado. |
| Describa el equipo de protección personal utilizado | Guants, lentes, casco, uniforme de gabardina |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | Lavar con agua a presión |

Medición de parámetros en sistemas biológicos

| | |
|---|---|
| Frecuencia | 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Una persona |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Muestreo diario |
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | Guantes, bata, lentes |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | — |
| Mantenimiento y limpieza de agitadores 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. |
| Limpieza de espumas en sistemas biológicos | |
| Frecuencia | 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Una persona |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Prender bomba para aspirar matar espuma |
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | Guantes, lentes |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | Lavar con agua a presión |
| Vaciado de unidad de proceso | |
| 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. |
| Control de bombas para diferentes pasos del proceso | |
| Frecuencia | 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Una persona |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Apagar, parar |
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | Lentes de seguridad, guantes |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | — |
| Disposición de grasas y aceites | |
| Frecuencia | N.A. |
| No. personas que lo realizan | N.A. |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | — |
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | — |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | — |
| Cámara de mezcla y depósitos de productos químicos | |
| Productos que se manipulan | Polímero aniónico y sulfato de aluminio |
| Tareas que se realizan | — |
| No. personas que lo realizan | Dos personas |
| Frecuencia | 24 horas |

| | |
|---|--|
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Bombero de radio para clarificación de agua. |
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | Lentes, guantes, casco |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | Lavar con agua a presión. |
| Control de tableros eléctricos | |
| Frecuencia | 24 horas |
| No. personas que lo realizan | Dos personas |
| Describa la secuencia operativa (metodología) | Accionamiento de equipos de bombeo y apagado |
| Describa el equipo de de protección personal utilizado | Lentes, guantes, casco. |
| Medidas de higiene personal y descontaminación del área | — |

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

| Datos generales | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------|
| Nombre del operador | <i>Adriana Castruita Aguayo.</i> | | |
| Puesto | <i>Encargada del laboratorio.</i> | Años de experiencia | <i>8</i> |
| Grado máximo de estudios | <i>Licenciatura.</i> | | |

| | | | |
|----------------------|-----------------------|---------|------------------|
| Nombre de la PTAR | <i>Bosque Urbano.</i> | | |
| Dirección de la PTAR | | | |
| Calle y No. | <i>Juan Pablo II</i> | Colonia | <i>La Etnias</i> |
| Municipio | <i>Torreón</i> | Estado | <i>Coahuila.</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>Lodos activados.</i> | | |
| 2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR? | <i>25 l/ps.</i> | | |
| 3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR? | <i>7 l/ps.</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>1- <i>Pretratamiento</i> <i>Remoción de sólidos de gran tamaño.</i> <i>Desarenadores</i></p> <p>2- <i>Sedimentación primaria.</i></p> <p>3- <i>Tanque de Mezcla mezcla de aguas.</i></p> | | |

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.

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

| | |
|-----------------|----------------|
| mg | MILIGRAMOS |
| kg | KILOGRAMOS |
| L | LITROS |
| m ³ | METROS cúbicos |
| d | |
| DBO | |
| DQO | |
| SST | |
| SSV | |
| NH ₃ | |
| NO ₃ | |
| NT | |
| PT | |
| CT | |
| CF | |

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

| |
|--|
| 5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora? |
| |
| |
| 6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora? |
| |
| |
| 7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora? |
| |
| |
| 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? |
| |
| |
| 10. ¿Cuál es la función de un sedimentador? |
| |
| |
| 11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro? |
| |
| |
| 12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico? |
| |
| |
| 13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico? |
| |
| |
| 14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento? |
| |
| |

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

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

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. |
| |
| |
| 7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico? |
| |
| |
| 8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico? |
| |
| |
| 9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR? |
| |
| |
| 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? |
| |
| |

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

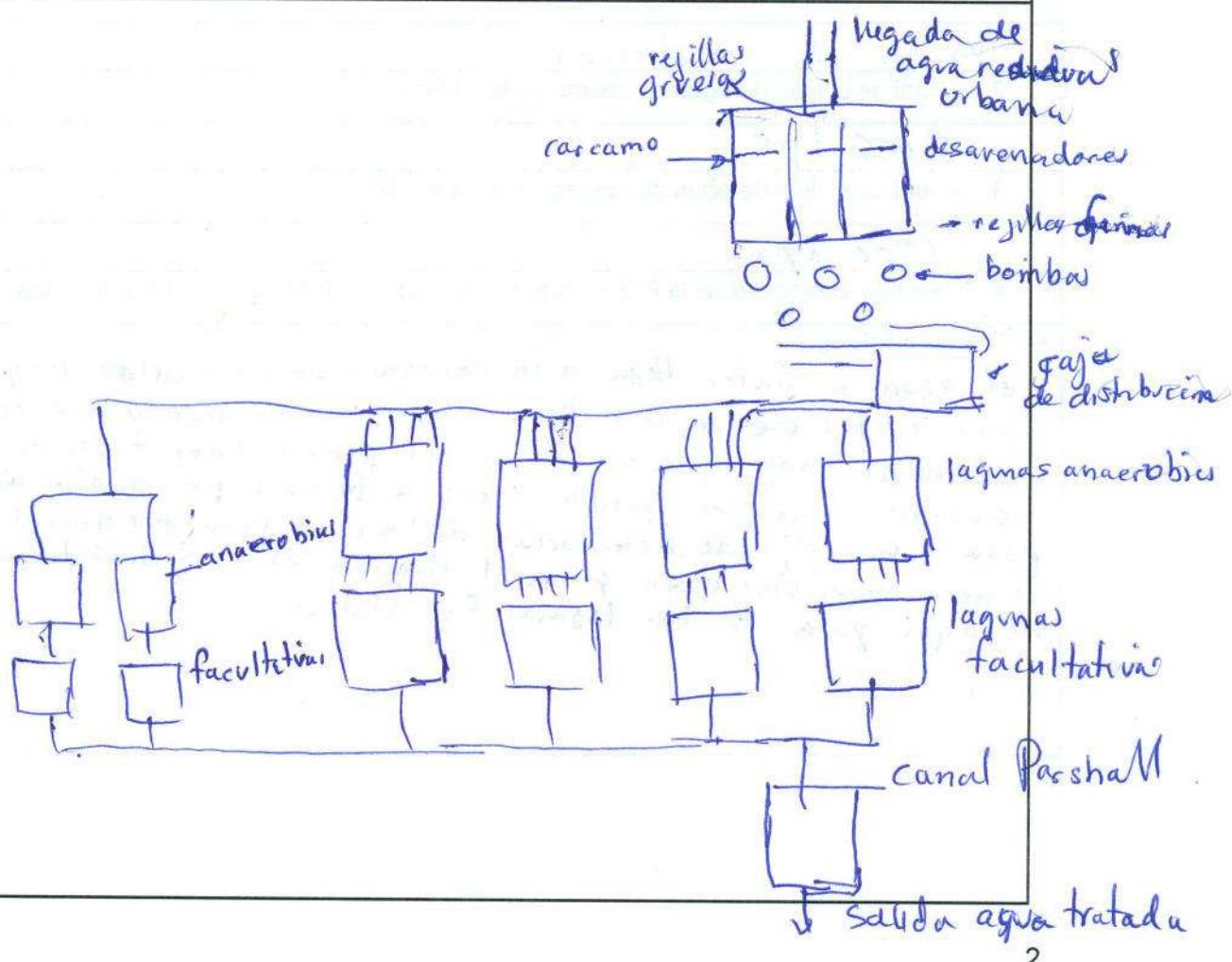
| Datos generales | | | |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------|----------|
| Nombre del operador | <i>Gustavo Armando Bernal García</i> | | |
| Puesto | <i>auxiliar PTAR</i> | Años de experiencia | <i>3</i> |
| Grado máximo de estudios | <i>pasante de Ingeniería</i> | | |

| | | | |
|----------------------|--|---------|----------------------------|
| Nombre de la PTAR | <i>Planta de tratamiento de aguas residuales SIMAS Torreón</i> | | |
| Dirección de la PTAR | | | |
| Calle y No. | <i>Prolongación Jamaica</i> | Colonia | <i>Ejido Rancho Alegre</i> |
| Municipio | <i>Torreón</i> | Estado | <i>Coahuila</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>Laguna de oxidación</i> | | |
| 2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR? | <i>2000 lps</i> | | |
| 3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR? | <i>1200 lps</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 a tratar llega a un cauce en el cual hay una rejilla que se le extrae el material arenoso y una rejilla mecánica tanto gruesas como finas para extraer tanto material sólido como sea posible después de lo cual por medio de bombeo pasa a una caja de distribución de la cual para por gravedad a las lagunas anaerobias cuya principal función es la sedimentación de los lodos de aquí pasa a las lagunas facultativas</p> | | |

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.

Chequeo tanto del flujo promedio diario del agua que llega a la PTAR como del flujo promedio diario de la salida de agua tratada ~~compartido~~ y también el nivel de precipitación como nivel de evaporación para realizar un balance diario y compararlo con con el volumen diario registrado con los medidores de los distintos usuarios del agua tratada. Así como consumo de reactivos en la planta clarificadora y volúmenes de entrada y salida de agua tratada para uso industrial.

| Conocimientos BÁSICOS | |
|---|---|
| Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones | |
| mg | miligramos |
| kg | kilos |
| L | Litros |
| m³ | metros cúbicos |
| d | densidad |
| DBO | demandas biológica y química de oxígeno |
| DQO | demandas química de oxígeno |
| SST | Sólidos suspendidos totales |
| SSV | Sólidos suspendidos volátiles |
| NH ₃ | Amoniaco |
| NO ₃ | Nitrato |
| NT | |
| PT | |
| CT | |
| CF | |

| Conocimientos generales |
|--|
| 1. ¿Qué quiere decir calidad del agua? son las características físicas y químicas del agua según sea su uso. |
| 2. Escriba los parámetros físicos que conozca. |
| temperatura, turbidez, sólidos suspendidos totales |
| 3. Escriba los parámetros químicos que conozca. |
| DBO, DQO, pH |
| 4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca. |
| 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? *turbidez, pH DBO, DQO, conductividad*

Grasas y aceites

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

turbidez, pH, DBO, grasas y aceites, sólidos suspendidos

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

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?

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

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

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

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

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

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): *es la cantidad de oxígeno*

necesario para oxidar la materia orgánica

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

es la cantidad de oxígeno necesario para oxidar tanto la materia orgánica como la inorgánica

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

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

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

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

que se realiza en ausencia de oxígeno disuelto

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

que se realiza en presencia de oxígeno

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.

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

que el tiempo de residencia en las lagoonas para su tratamiento se reduzca y la calidad del agua de salida disminuya

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?

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

1. Manojo de equipo de protección para manejo ligas de cloro gas
2.

3.

4.

5.

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

1. manejo y disposición ^{y posibles usos} de todos sedimentados
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

| Datos generales | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------|
| Nombre del operador | HUGO CÉSAR MACIAS DÍAZ | | |
| Puesto | OPERADOR | Años de experiencia | 6 años |
| Grado máximo de estudios | PREPARATORIA | PREPARATORIA | |

| | | | |
|----------------------|---|---------|----------------------------|
| Nombre de la PTAR | PLANTA TRATADORA DE AGUAS RESIDUALES | | |
| Dirección de la PTAR | | | |
| Calle y No. | JAMAICA | Colonia | EJIDO RANCHO ALEGRE |
| Municipio | TORREÓN | Estado | COAHUILA. |

| 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? | | | |
| 3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR? | | | |
| 4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos. | | | |
| 4.1 Tratamiento de agua | <p>PROCESO DE AGUAS RESIDUALES, ATRAVÉS DE LAGUNAS DE SEDIMENTACIÓN.</p> | | |

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.

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

| | |
|-----------------|----------------|
| mg | MILIGRAMOS |
| kg | KILOGRAMOS |
| L | LITROS |
| m ³ | METROS cúbicos |
| d | |
| DBO | |
| DQO | |
| SST | |
| SSV | |
| NH ₃ | |
| NO ₃ | |
| NT | |
| PT | |
| CT | |
| CF | |

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

| |
|--|
| 5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora? |
| |
| |
| 6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora? |
| |
| |
| 7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora? |
| |
| |
| 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? |
| |
| |
| 10. ¿Cuál es la función de un sedimentador? |
| |
| |
| 11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro? |
| |
| |
| 12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico? |
| |
| |
| 13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico? |
| |
| |
| 14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento? |
| |
| |

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

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

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. |
| |
| |
| 7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico? |
| |
| |
| 8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico? |
| |
| |
| 9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR? |
| |
| |
| 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? |
| |
| |

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>Javier Romero Zúñiga</i> | | |
| Puesto | <i>operador</i> | Años de experiencia | |
| Grado máximo de estudios | <i>6 Años</i> | | |

| | | | |
|----------------------|-------------------------|---------|----------------------|
| Nombre de la PTAR | <i>planta Tratadora</i> | | |
| Dirección de la PTAR | | | |
| Calle y No. | | Colonia | <i>Rancho Alegre</i> |
| Municipio | <i>Torreón</i> | Estado | <i>CoAH</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? | | | |
| 3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR? | | | |
| 4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos. | | | |
| 4.1 Tratamiento de agua | | | |

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.

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

| | |
|-----------------|--|
| mg | |
| kg | |
| L | |
| m ³ | |
| d | |
| DBO | |
| DQO | |
| SST | |
| SSV | |
| NH ₃ | |
| NO ₃ | |
| NT | |
| PT | |
| CT | |
| CF | |

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

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

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

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

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?

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

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

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

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

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

| Conocimientos técnicos |
|---|
| 1. Defina los siguientes términos: |
| a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): |
| |
| |
| b) Demanda química de oxígeno (DQO): |
| |
| |
| c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV): |
| |
| |
| d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH): |
| |
| |
| e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC): |
| |
| |
| f) Relación alimento/microorganismos (A/M): |
| |
| |
| 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. |
| |
| |
| 7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico? |
| |
| |
| 8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico? |
| |
| |
| 9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR? |
| |
| |
| 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? |
| |
| |

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>Jesús Iván Monsivais Jaquez</i> | | |
| Puesto | <i>Operador</i> | Años de experiencia | |
| Grado máximo de estudios | <i>Preparatoria</i> | | |

| | | | |
|----------------------|---|---------|-------------------------------|
| Nombre de la PTAR | <i>Planta tratadora de Aguas Residuales</i> | | |
| Dirección de la PTAR | | | |
| Calle y No. | <i>Jamáica</i> | Colonia | <i>Edificio Rancho Alegre</i> |
| Municipio | <i>Torreón</i> | Estado | <i>Coahuila</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? | | | |
| 3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR? | | | |
| 4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos. | | | |
| 4.1 Tratamiento de agua | | | |

4.2 Tratamiento de lodos

| Artículo | Objetivo | Unidad | Unidad |
|----------|----------|--------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |

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.

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

| | |
|-----------------|----------------|
| mg | miligramos |
| kg | kilogramos |
| L | Litros |
| m ³ | metros cúbicos |
| d | |
| DBO | |
| DQO | |
| SST | |
| SSV | |
| NH ₃ | |
| NO ₃ | |
| NT | |
| PT | |
| CT | |
| CF | |

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

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

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

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

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?

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

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

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

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

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

| Conocimientos técnicos | |
|-------------------------------|--|
| 1. | Defina los siguientes términos: |
| a) | Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): |
| b) | Demanda química de oxígeno (DQO): |
| c) | Sólidos suspendidos volátiles (SSV): |
| d) | Tiempo de residencia hidráulico (TRH): |
| e) | Tiempo de residencia medio celular (TRMC): |
| f) | Relación alimento/microorganismos (A/M): |
| 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. |
| 7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico? |
| 8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico? |
| 9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR? |
| 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? |

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 Huval Leyes Gómez</i> | | |
| Puesto | <i>Muestrador</i> | Años de experiencia | <i>18</i> |
| Grado máximo de estudios | <i>Ingeniero</i> | | |

| | | | |
|----------------------|------------------------------|---------|------------------|
| Nombre de la PTAR | <i>Rosario Verano</i> | | |
| Dirección de la PTAR | | | |
| Calle y No. | <i>José Pablo Sin Número</i> | Colonia | <i>Estancias</i> |
| Municipio | <i>Torreón</i> | Estado | <i>Coahuila</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>Lodos Activados</i> |
| 2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR? | <i>25 L/ps</i> |
| 3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR? | <i>7 L/ps</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><i>Desechar los lodos</i> <i>lodos de los tanques se dan trampa</i> <i>desmantelar la bomba</i> <i>Tanque se mezclan</i></p> |

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.

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

| | |
|-----------------|----------------|
| mg | MILIGRAMOS |
| kg | KILOGRAMOS |
| L | LITROS |
| m ³ | METROS cúbicos |
| d | |
| DBO | |
| DQO | |
| SST | |
| SSV | |
| NH ₃ | |
| NO ₃ | |
| NT | |
| PT | |
| CT | |
| CF | |

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

| |
|--|
| 5. ¿Qué parámetros emplea para monitorear la calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR en la que labora? |
| |
| |
| 6. ¿Qué parámetros de control emplea para operar la PTAR en que labora? |
| |
| |
| 7. ¿Cómo controla la purga de lodos biológicos de la PTAR en la que labora? |
| |
| |
| 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? |
| |
| |
| 10. ¿Cuál es la función de un sedimentador? |
| |
| |
| 11. ¿Cuál es la función de un tanque de contacto de cloro? |
| |
| |
| 12. ¿Qué equipo, unidad o proceso se utiliza para deshidratar el lodo biológico? |
| |
| |
| 13. ¿Qué tipo de polímero se emplea para deshidratar el lodo biológico? |
| |
| |
| 14. ¿Qué equipo utiliza para operar la planta de tratamiento? |
| |
| |

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

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

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. |
| |
| |
| 7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico? |
| |
| |
| 8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico? |
| |
| |
| 9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR? |
| |
| |
| 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? |
| |
| |

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 | JUAN ROMON BARRERA VEGA | | |
| Puesto | JEFE OPERACION | Años de experiencia | 12 |
| Grado máximo de estudios | INGENIERIA | | |

| | | | |
|----------------------|---|---------|-----------------|
| Nombre de la PTAR | PLANTA TRATADORA AGUAS RESIDUALES TORREON | | |
| Dirección de la PTAR | | | |
| Calle y No. | S/N JAMAICA | Colonia | LATINOAMERICANO |
| Municipio | TORREON | Estado | COAHUILA |

| Conocimientos de la PTAR | |
|--|-------------------|
| 1. ¿Cuál es la tecnología, proceso o tipo de la planta tratamiento de aguas residuales (PTAR) en el que labora? | LAJUNAS OXIDACION |
| 2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR? | 2,000 L/S |
| 3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR? | 1,100 L/S |
| 4. Describa el proceso de la PTAR en el que labora. Tratamiento de agua y de lodos. | |
| 4.1 Tratamiento de agua | |
| SEDIMENTACION MEDIANTE LASUNAS ANACORIAS Y OXIDACION MEDIANTE LASUNAS FACILITATIVAS DECREMENTO DE AGUA LA CUAL SEVIA DESINFECCION MEDIANTE FOTOSINTESIS RETIRO DE SUELOS MEDIANTE REJILLAS GRUESAS Y FINAS RETIRO DE MATAS MEDIANTE COCORNAC | |

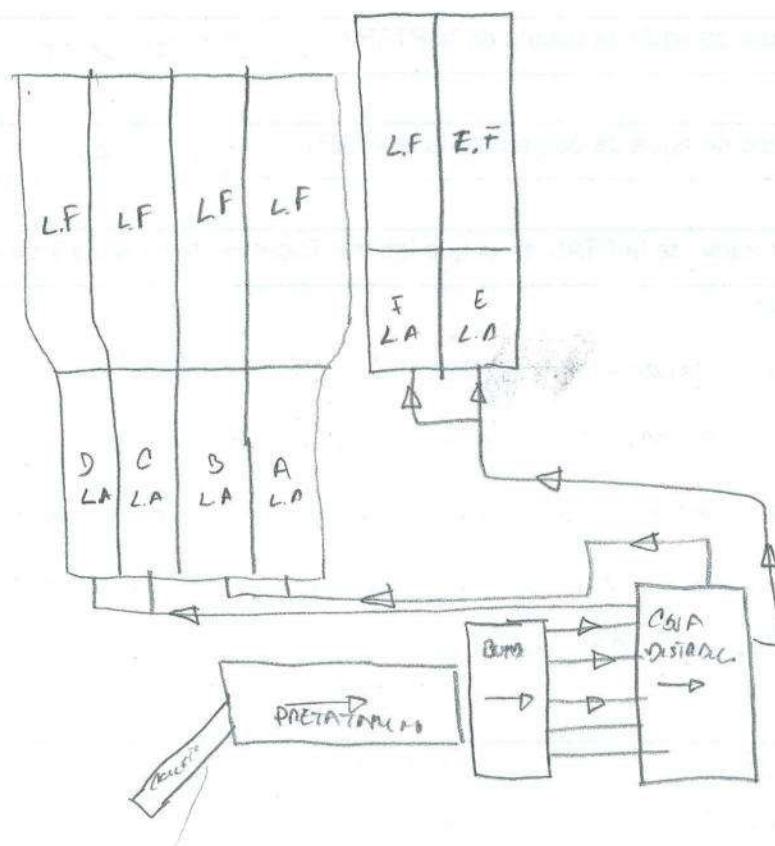
- PRETRATAMIENTO
- REJILLAS GRUESAS
- DESPESQUERADOR
- REJILLAS FINAS
- EXTRACTOR BASURA
- BOMBEO
- CAJA DISTRIBUCION
- LASUNAS MACROBIR
- LASUNAS FACILITATIVAS
- CANAL RECEPCION PASTILLAS

4.2 Tratamiento de lodos

EL TRATAMIENTO QUE SE LE DA A LOS LODOS ES UNA MÍNIMA
PEN SEDIMENTACIÓN LA CUAL SE RETIRAN DE LAS LAGUNAS UNA
VEZ ASOLBRADA

DESIGUALDAD EN EXTRACCIÓN DE LODO DE LAS LAGUNAS ANAEROBIA

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.

— VERIFICACION DE FUEGOS Y NUEVOS LAGUNAS

— ESTABILIZAR TIEMPO DE RETENCIÓN LAGUNAS

— REGULAR SUELDO FUEGO LAGUNAS

— OPERAR BOMBAS 200 HP

— VERIFICACION DE BANCOS CAPACITACIONES

— MANTENIMIENTO LAGUNAS LIMPIEZA Y DESHIELOS

— RETIRO DE MATERIALES FLOTANTE LAGUNA

— OPERACION DE PLANTA ENERGETICA

— ATENCION A USUARIOS

— MANTENIMIENTO OCM

— MANTENIMIENTO SISTEMA TURBINO EN LAGUNA

— VERIFICAR ESTADO DE AGUA CATARATA SALIN

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

| | |
|-----------------|-------------------------------|
| mg | MILIGRAMOS |
| kg | KILOGRAMOS |
| L | LITRO |
| m ³ | METROS CUBICOS |
| d | DENSIDADES |
| DBO | DEMANDA BIOQUÍMICA OXÍGENO |
| DQO | DEMANDA QUÍMICA OXÍGENO |
| SST | SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES |
| SSV | SÓLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES |
| NH ₃ | AMONIACO |
| NO ₃ | NITRATO |
| NT | NITROGENO TOTAL |
| PT | — |
| CT | TOTAL SUSPENSORES TOTALES |
| CF | CULPORES PORN |

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

LAS CARACTERÍSTICAS CON LAS QUE SE DESCRIBE EL AGUA

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

CONDUCTIVIDAD, COLOR, OLOR, PH, TEMPERATURA, TEMPERATURA

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

DBO, DQO, METALOS PESADOS, OXÍGENO DISOLVENTE

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

OT, POF, ALCOHOLICOS, HUMICOS

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

GRASAS, COLESTEROL, TECNOCRISTALINA, PH Y TUBEROSA

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

DPO, DBO, OXÍGENO, FLUORIDEA

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

NO ANTES DE PURGAR

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

NO RECIRCULACIÓN

9. ¿Cuál es el tiempo de residencia hidráulica del reactor biológico de la PTAR en la que labora? _____ NO REACTOR

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

PRESIÓN TÁCITA DE 5000S

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

TIEMPO SUFFICIENTE PARA CONTACTO

DEL CLORO CON EL AGUA

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

SECCIÓN DE LAGUNA

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

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

LÓNTOS, GUANTES, MASCARILLA

| Conocimientos técnicos | |
|---|---|
| 1. Defina los siguientes términos: | |
| a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): | CANTIDAD DE OXÍGENO PARA OXIGENAR LA MATERIA BOLUSICO ORGÁNICA |
| b) Demanda química de oxígeno (DQO): | CANTIDAD DE OXÍGENO PARA QUEDAR MATERIA ORGÁNICA |
| c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV): | SUN LA CANTIDAD DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN QUE SE VOLATIZAN TRAS EL PROCESO DE INSUMERCIÓN |
| d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH): | SE DEFINIÓ COMO LA RELACIÓN ENTRE EL VOLUMEN DE UN DEPÓSITO DE AGUA Y EL CAUDAL DE ENTRADA |
| e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC): | |
| f) Relación alimento/microorganismos (A/M): | PORCENTAJE DE ALIMENTO Y MATERIA ORGÁNICA PROVENIENTE PARA QUE LOS MICROORGANISMOS PUEDAN VIVIR |
| g) Índice volumétrico de lodos (IVL): | PORCENTAJE DE LODO PROducido EN EL TRATAMIENTO |
| 2. Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo. | AIRE EN REACTOR PARA DAR VIDA A BACTERIAS |
| 3. Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo. | PROCESO QUE NO REQUIERE PRESENZA DE OXÍGENO |

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

—

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

— OXIDACION DE AMONIACO

6. Describa el proceso de desnitrificación.

ELIMINACION DE NITROGENO EN UN REACTOR PARA FORMAR GASOS

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

— INCREMENTO DE VIDA BACTERIANA

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

—

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

DEESTABILIZACION DEL PROCESO

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?

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>Miguel Angel Rodriguez H.</i> | | |
| Puesto | <i>Mustreador</i> | Años de experiencia | <i>4</i> |
| Grado máximo de estudios | <i>Licenciatura.</i> | | |

| | | | |
|----------------------|--------------------------------|---------|--------------------|
| Nombre de la PTAR | <i>Bosque urbano.</i> | | |
| Dirección de la PTAR | | | |
| Calle y No. | <i>Juan Pablo Segundo 31v.</i> | Colonia | <i>Las etnias.</i> |
| Municipio | <i>Torreón</i> | Estado | <i>Coahuila.</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>Zócalos activados.</i> | | |
| 2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR? | <i>25 lps</i> | | |
| 3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR? | <i>7 lps.</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>pretratamiento remoción de materia sólida de gran tamaño, paso a filtros desarenadores, posterior ingreso a camineras de oxidación con aeration asistida,</p> | | |

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.

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

| | |
|-----------------|--|
| mg | |
| kg | |
| L | |
| m ³ | |
| d | |
| DBO | |
| DQO | |
| SST | |
| SSV | |
| NH ₃ | |
| NO ₃ | |
| NT | |
| PT | |
| CT | |
| CF | |

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

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

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

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

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?

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

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

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

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

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

| Conocimientos técnicos | |
|-------------------------------|--|
| 1. | Defina los siguientes términos: |
| a) | Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): |
| b) | Demanda química de oxígeno (DQO): |
| c) | Sólidos suspendidos volátiles (SSV): |
| d) | Tiempo de residencia hidráulico (TRH): |
| e) | Tiempo de residencia medio celular (TRMC): |
| f) | Relación alimento/microorganismos (A/M): |
| 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. |
| |
| |
| 7. ¿Qué efecto tiene la temperatura en un proceso biológico? |
| |
| |
| 8. ¿Qué efecto tiene el pH en un proceso biológico? |
| |
| |
| 9. ¿Qué efecto tiene un aumento de caudal de agua en una PTAR? |
| |
| |
| 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? |
| |
| |
| |

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>Oscar Alejandro Ávila MUÑOZ</i> | | |
| Puesto | <i>Químico responsable de la dirección de la gestión ambiental</i> | Años de experiencia | <i>6</i> |
| Grado máximo de estudios | <i>Licenciatura</i> | | |

| | | | |
|----------------------|--|---------|------------------------|
| Nombre de la PTAR | <i>Planta tratadora de aguas residuales de Tomatlán.</i> | | |
| Dirección de la PTAR | | | |
| Calle y No. | <i>Prolongación calle Jamaica s/n</i> | Colonia | <i>Latinoamericano</i> |
| Municipio | <i>Tomatlán</i> | Estado | <i>Coahuila</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>2000 L/S</i> |
| 3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR? | <i>1,100 L/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>1- entra agua cruda</p> <p>2- Pasa por un pretratamiento (cribado grueso, desarenado, cribado fino)</p> <p>3- Se bombea a caja de distribución y se distribuye equitativamente a las lagunas.</p> <p>4- Pasa a laguna anaerobia (mayor retención de sólidos suspendidos por precipitación)</p> <p>5- Pasa a laguna facultativa (estabilización de materia orgánica y reducción de bacterias coliformes).</p> <p>6- Sale por medio de cañones y llega al canal parshall (efluent).</p> |

4.2 Tratamiento de lodos

- ✗ Deshidratación
- ✗ Análisis por parte de laboratorio externo certificado.
- ✗ Confinamiento

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.

- * Limpieza y verificación de balanza.
- * Llenado de bitácoras
- * Realización de reportes del área ambiental.
- * chequeo diario de turbiedad del agua en ríofront, effluent, clarificadora y marea torpe.
- * Lavado de material.
- * Apoyo en actividades administrativas.

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

| | |
|-----------------|--------------------------------|
| mg | Miligramos |
| kg | Kilogramos |
| L | Litros |
| m³ | metro cúbico |
| d | Densidad |
| DBO | Demandas bioquímica de Oxígeno |
| DQO | Demandas química de Oxígeno |
| SST | sólidos suspendidos totales |
| SSV | sólidos suspendidos volátiles |
| NH ₃ | Amoniaco |
| NO ₃ | Nitrato |
| NT | Nitrogeno Total. |
| PT | Platino. |
| CT | Carbono total. |
| CF | Coliforme |

Conocimientos generales

1. ¿Qué quiere decir calidad del agua?

Son las características físicas, químicas y microbiológicas con la que describe el agua.

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Turbiedad, pH, temperatura, conductividad eléctrica, color, olor

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

Cloro, sulfatos, calcio, magnesio, Oxígeno disuelto, DBOs, DQO, metales pesados,

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes fecales, coliformes totales.

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

Temperatura, pH, turbiedad, conductividad eléctrica, DBOs, DQO, SST, Oxígeno disuelto, coliformes fecales, Gross y otros.

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

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

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?

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Estabilizar y precipitar la materia disuelta

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

Realizar el proceso de desinfección del agua mediante cloro gaseoso

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

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

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

| Conocimientos técnicos | |
|------------------------|---|
| 1. | Defina los siguientes términos: |
| a) | Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): <i>Cantidad de oxígeno que requiere una polución microbiana para oxidar la materia</i> |
| b) | Demanda química de oxígeno (DQO): <i>La cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica bajo condiciones específicas.</i> |
| c) | Sólidos suspendidos volátiles (SSV): <i>Son los sólidos ensuspensión que se volatilizan tras el proceso de mineralización.</i> |
| d) | Tiempo de residencia hidráulico (TRH): <i>El tiempo promedio de agua que entra y se tarda en salir.</i> |
| e) | Tiempo de residencia medio celular (TRMC): |
| f) | Relación alimento/microorganismos (A/M): |
| g) | Índice volumétrico de lodos (IVL): |
| 2. | Describa en qué consiste un proceso aerobio y de un ejemplo. <i>Eliminación de contaminantes en presencia de oxígeno.</i> |
| 3. | Describa en qué consiste un proceso anaerobio y de un ejemplo. <i>Descomposición de materia orgánica por bacterias en ausencia de oxígeno.</i> |

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.

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

La temperatura debe de estar controlada ya que si aumenta o disminuye afectará a las bacterias.

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

Tiene que haber un medio específico para que las bacterias puedan hacer su trabajo.

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

La para retención en tiempo, lo que occasionaría menor calidad del agua.

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?

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

1. Manejo de cloro gás
2. Curso de la NOM-018-STPS-2015.

3.

4.

5.

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

1. ISO 14000

2. ISO 9001.

3. ISO 45001.

4.

5.

FORMATO 04. EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

| Datos generales | | | |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------|----|
| Nombre del operador | SALVADOR MARTÍN LOPEZ DE LARA MACIAS | | |
| Puesto | COORD. PLANTA TRAT. | Años de experiencia | 20 |
| Grado máximo de estudios | INGENIERIA | | |

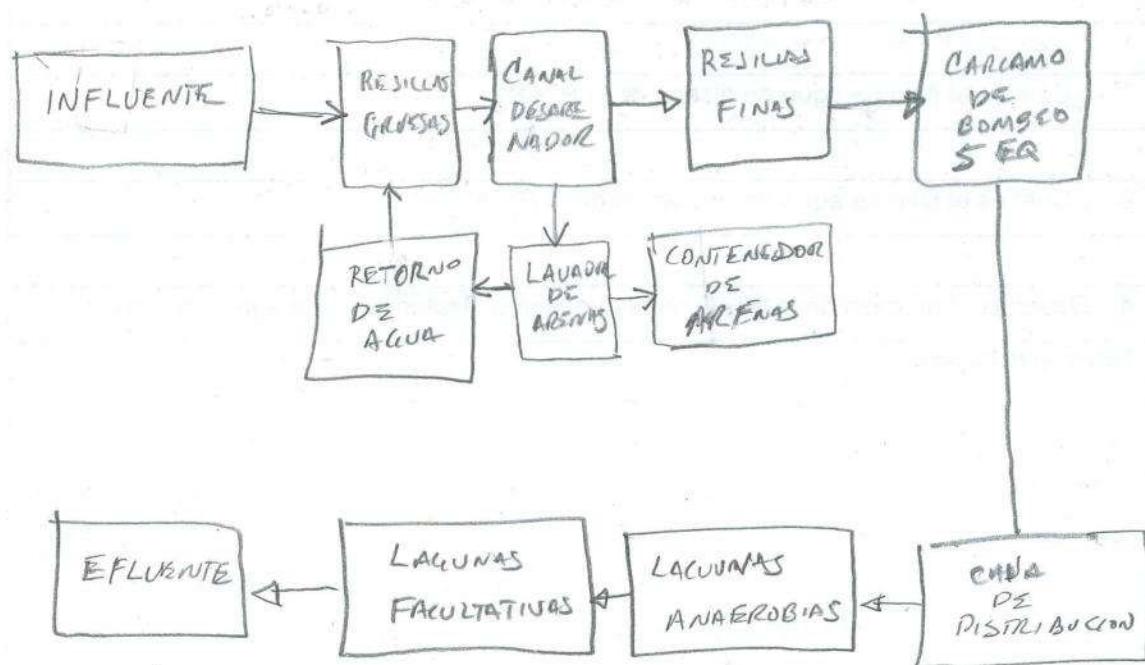
| | | | |
|----------------------|-------------------|---------|-----------------------|
| Nombre de la PTAR | "RANCHITO ALEGRE" | | |
| Dirección de la PTAR | | | |
| Calle y No. | JAMAICA | Colonia | ESIDO RANCHITO ALEGRE |
| Municipio | TORREON | Estado | COAHUILA |

| 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>LAGUNAS DE OXIDACION O ESTABILIZACION</i> |
| 2. ¿Cuál es el flujo de agua de diseño de la PTAR? | <i>1900 LPS</i> |
| 3. ¿Cuál es el flujo de agua de operación de la PTAR? | <i>1350 LPS</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><i>PROCESO A BASE DE PRETRATAMIENTO QUE CONSTA DE: CRIBAS GRUESAS, COMPUESTRAS, TRES CANALES DESARENDADORES, BOMBAS Y LAVADOR DE ARENAS, RESILLAS FINAS Y CARCASA DE BOMBEO</i></p> <p><i>TRATAMIENTO A BASE DE 6 TRENES DE LAGUNAS, 4 LAGUNAS ANAEROBICAS Y 4 FACULTATIVAS DE 350 LPS % (DISEÑO) Y 2 LAGUNAS ANAEROBICAS Y 2 FACULTATIVAS DE 250 LPS %</i></p> |

4.2 Tratamiento de lodos

PROYECTO PARA PRODUCIR COMPOST A BASE DE LODOS
Y MATERIA VEGETAL PRODUCIDA DE LA PODA DE LA ZONA
ARBOLAR

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 LAS OPERACIONES EN EL PRETRATAMIENTO
- OBSERVACIÓN VISUAL DE LAS LAGUNAS PARA DETECTAR CAMBIOS EN EL AGUA
- CONTROLES DE FLUJOS Y VOLUMENES DIARIOS DE ENTRADA Y SALIDA
- DIRECCIÓN DE ACTIVIDADES DENTRO DE LA PLANTA
- COORDINACIÓN DE TRAMITES Y REPORTES ANTE SEMARNAT
- REVISIÓN DE RESULTADOS DE CALIDAD DEL LABORATORIO EXTERNO
- DECLARACIÓN FISCAL POR DERECHOS DE DESCARGA
- CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTOS Y REPARACIONES
- INFORMES AL CONSEJO DE SIENDA
- TRAMITES ANTE DEPENDENCIAS FEDERALES
- ATENCIÓN A USUARIOS DEL AGUA TRATADA
- PROMOVER PROYECTOS NUEVOS

Conocimientos BÁSICOS

Escriba el significado de las siguientes unidades y/o abreviaciones

| | |
|-----------------|-------------------------------|
| mg | miligramo |
| kg | Kilogramo |
| L | litro |
| m ³ | metro cúbico |
| d | diametro |
| DBO | Demanda Biográmica de Oxígeno |
| DQO | Demanda Química de Oxígeno |
| SST | solidos suspendidos Totales |
| SSV | solidos 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?

Es el grado de pureza o contaminación de acuerdo a sus características Físicas, Químicas y Biológicas

2. Escriba los parámetros físicos que conozca.

Turbidez, Temperatura, pH, Color, olor, Dureza, Densidad Materia Flotante

3. Escriba los parámetros químicos que conozca.

Nitrogeno total Kjedahl, Nitrogeno total, Fosfato, Nitratos, Cromo, Arsenico, Cadmio, Cravuro, Mercurio, Plomo, Zinc

4. Escriba los parámetros microbiológicos que conozca.

Coliformes totales, Coliformes fecales, huevos de helmintos

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

Los indica la Norma NOM-001-ECOL-1996 por Laboratorio Certificado

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

De acuerdo a los resultados del laboratorio externo se enfoca en coliformes fecales, CxA, DBO, DDO y SST

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

No hay purga

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

No hay Recirculación

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

No hay Reactor

10. ¿Cuál es la función de un sedimentador?

Precautor sólidos

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

Darle el tiempo necesario del contacto del cloro con el agua para lograr la desinfección.

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

Secado dentro de la laguna

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

Ninguno

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

Lentes avantes y Herramienta menor

Conocimientos técnicos

1. Defina los siguientes términos:

a) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):

Es la cantidad de oxígeno requerida por los organismos biológicos o microbios.

b) Demanda química de oxígeno (DQO):

Cantidad de Oxígeno requerido para oxidar cualquier elemento químico o Biológico.

c) Sólidos suspendidos volátiles (SSV):

Son todos los sólidos presentes en el agua (sedimentables en suspensión y coloidales)

d) Tiempo de residencia hidráulico (TRH):

es el tiempo que tarda una gota de agua en transitar desde la entrada hasta la salida determinado por el volumen

e) Tiempo de residencia medio celular (TRMC):

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

es la carga de lodo o materia orgánica requerida para que los organismos bacterianos puedan subsistir.

g) Índice volumétrico de lodos (IVL):

Es la cantidad de lodo producido en el tratamiento

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

es la inyección de aire a un reactor para preservar la vida bacteriana difusión de oxígeno por medio de aeradores

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

es el proceso bacteriano que no requiere presencia de oxígeno

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

Las bacterias se alimentan de la materia orgánica formando CO_2 , NH_3 y H_2S

5. Describa en qué consiste el proceso de nitrificación.

Es la oxidación del amonio

6. Describa el proceso de desnitrificación.

Es la eliminación del nitrógeno en un reactor anóxico para formar gas

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

Es indispensable para mantener la vida bacteriana

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

El pH puede tener varios efectos uno de ellos es con pH alto Mayor de 9 produce una baja en los coliformes

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

En lodos activados desestabiliza el proceso en una de lagunas logra amortiguar esos cambios

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

Falta de inyección de aire y aumento en la producción de lodos, o la biomasa consume más oxígeno

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

DBO de salida entre el DBO₅ de entrada en Porcentaje

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. Manejo de lodos de una planta de Lagoons
2. Tecnologías nuevos para la adecuación de Plantas de lagoons
3. Proceso para la coordinación de la operación de una Planta
- 4.
- 5.

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------|-------|-----------|
| NOMBRE DEL TRABAJADOR | JUAN RAMÓN BARRAZA VEGA | | |
| PUESTO | JEFE DE OPERACIÓN | | |
| | REGULAR | BUENO | EXCELENTE |
| CONOCIMIENTO DE LA PTAR | | | |
| CONOCIMIENTOS BÁSICOS | | | |
| CONOCIMIENTOS GENERALES | | | |
| CONOCIMIENTOS TÉCNICOS | | | |

| | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------|-----------|
| NOMBRE DEL TRABAJADOR | SALVADOR MARTÍN LOPEZ DE LARA MACÍAS | | |
| PUESTO | COORDINADOR PLANTA DE TRATAMIENTO | | |
| | REGULAR | BUENO | EXCELENTE |
| CONOCIMIENTO DE LA PTAR | | | |
| CONOCIMIENTOS BÁSICOS | | | |
| CONOCIMIENTOS GENERALES | | | |
| CONOCIMIENTOS TÉCNICOS | | | |

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-------|-----------|
| NOMBRE DEL TRABAJADOR | GUSTAVO ARMANDO BERNAL GARCÍA | | |
| PUESTO | AUXILIAR PTAR | | |
| | REGULAR | BUENO | EXCELENTE |
| CONOCIMIENTO DE LA PTAR | | | |
| CONOCIMIENTOS BÁSICOS | | | |
| CONOCIMIENTOS GENERALES | | | |
| CONOCIMIENTOS TÉCNICOS | | | |

| | | | |
|--------------------------------|---|-------|-----------|
| NOMBRE DEL TRABAJADOR | OSCAR ALEJANDRO AVILA MUÑOZ | | |
| PUESTO | QUIMICO RESPONSABLE DE LABORATORIO Y GESTIÓN AMIE | | |
| | REGULAR | BUENO | EXCELENTE |
| CONOCIMIENTO DE LA PTAR | | | |
| CONOCIMIENTOS BÁSICOS | | | |
| CONOCIMIENTOS GENERALES | | | |
| CONOCIMIENTOS TÉCNICOS | | | |

| | | | |
|--------------------------------|----------------------|-------|-----------|
| NOMBRE DEL TRABAJADOR | JAVIER ROMERO ZUÑIGA | | |
| PUESTO | OPERADOR | | |
| | REGULAR | BUENO | EXCELENTE |
| CONOCIMIENTO DE LA PTAR | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS BÁSICOS | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS GENERALES | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS TÉCNICOS | NO CONTESTO | | |

| | | | |
|------------------------------|-----------------------------|--|--|
| NOMBRE DEL TRABAJADOR | JESUS IVAN MONSIVAIS JAQUEZ | | |
|------------------------------|-----------------------------|--|--|

| PUESTO | OPERADOR | | |
|-------------------------|-------------|-------|-----------|
| | REGULAR | BUENO | EXCELENTE |
| CONOCIMIENTO DE LA PTAR | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS BÁSICOS | | | |
| CONOCIMIENTOS GENERALES | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS TÉCNICOS | NO CONTESTO | | |

| | | | |
|-------------------------|------------------------|-------|-----------|
| NOMBRE DEL TRABAJADOR | HUGO CESAR MACIAS DIAZ | | |
| PUESTO | OPERADOR | | |
| | REGULAR | BUENO | EXCELENTE |
| CONOCIMIENTO DE LA PTAR | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS BÁSICOS | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS GENERALES | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS TÉCNICOS | NO CONTESTO | | |

| | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------|-----------|
| NOMBRE DEL TRABAJADOR | JOSÉ MANUEL REYES GIRÓN | | |
| PUESTO | MUESTREADOR | | |
| | REGULAR | BUENO | EXCELENTE |
| CONOCIMIENTO DE LA PTAR | | | |
| CONOCIMIENTOS BÁSICOS | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS GENERALES | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS TÉCNICOS | NO CONTESTO | | |

| | | | |
|-------------------------|---------------------------|-------|-----------|
| NOMBRE DEL TRABAJADOR | MIGUEL ANGEL RODRIGUEZ H. | | |
| PUESTO | MUESTREADOR | | |
| | REGULAR | BUENO | EXCELENTE |
| CONOCIMIENTO DE LA PTAR | | | |
| CONOCIMIENTOS BÁSICOS | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS GENERALES | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS TÉCNICOS | NO CONTESTO | | |

| | | | |
|-------------------------|--------------------------|-------|-----------|
| NOMBRE DEL TRABAJADOR | ADRIANA CASTRUTA AGUAYO | | |
| PUESTO | ENCARGADO DEL ABORATORIO | | |
| | REGULAR | BUENO | EXCELENTE |
| CONOCIMIENTO DE LA PTAR | | | |
| CONOCIMIENTOS BÁSICOS | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS GENERALES | NO CONTESTO | | |
| CONOCIMIENTOS TÉCNICOS | NO CONTESTO | | |

ANEXO V

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2018. A..... | 2 |
| Tabla 2 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2018. B | 3 |
| Tabla 3 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2018. C | 4 |
| Tabla 4 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2019. A..... | 5 |
| Tabla 5 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2019. B | 6 |
| Tabla 6 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2019. C | 7 |
| Tabla 7 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2020. A..... | 8 |
| Tabla 8 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2020. B | 9 |
| Tabla 9 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2020. C | 10 |
| Tabla 10 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2021. A..... | 11 |
| Tabla 11 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2021. B | 12 |

Tabla 1 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2018. A

| Parámetro | Siglas | Unidades | Límite | 22/01/18 | 30/01/18 | 12/02/18 | 22/02/18 | 06/03/18 | 20/03/18 | 10/04/18 | 30/04/18 |
|-------------------------------|-----------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Flujo | Q | L/s | | 2125.67 | 1379.17 | 577.18 | 1176.77 | 1101 | 1169.52 | 1118.97 | 1069.4 |
| pH | pH | | 5. - 10. | 8.1 | 8 | 8.4 | 8.2 | 8.3 | 8.2 | 8.3 | 7.8 |
| Huevos de Helmintos | HH | H/L | 5 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Coliformes fecales | CF | NMP/100 ml | 2000 | >=2400 | >=2400 | 2107 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | 2107 | >=2400 |
| Temperatura | Temp | °C | N.A. | 15 | 16 | 19 | 22 | 23 | 22 | 24 | 26 |
| Grasas y aceites | GyA | mg/L | 25 | 11.68 | 12.78 | 5.45 | 11.07 | 14.31 | 14.11 | 14.92 | 7.52 |
| Materia flotante | MF | | Ausente |
| Conductividad eléctrica | CE | mS/m | N.E. | 161.4 | 162.89 | 147.9 | 157.2 | 157.5 | 158.35 | 152.86 | 149.98 |
| Sólidos sedimentables | S Sed. | ml/L | 2 | <0.5 | <0.5 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Sólidos suspendidos totales | SST | mg/L | 200 | 47.14 | 57.96 | 90.03 | 60.01 | 88.04 | 62.03 | 74.01 | 68.02 |
| Demanda bioquímica de oxígeno | DBO | mg/L | 200 | 89 | 174.67 | 108.75 | 68.33 | 131 | 87.5 | 74 | 102.75 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NTK | mg/L | N.E. | 46.96 | 25.18 | 51.57 | 47.2 | 42.9 | 47.26 | 4.83 | 46.73 |
| Nitritos | NO ₂ | mg/L | N.E. | 0.0131 | 0.011 | 0.0235 | 0.019 | <0.01 | 0.0118 | 0.0104 | 0.0209 |
| Nitratos | NO ₃ | mg/L | N.E. | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.01 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.01 |
| Nitrógeno total | NT | mg/L | 60 | 46.968 | 25.19 | 51.597 | 47.214 | 42.905 | 47.273 | 42.089 | 46.75 |
| Fósforo total | PT | mg/L | 30 | 8.304 | 7.619 | 7.886 | 7.696 | 6.747 | 10.078 | 9.325 | 13.665 |
| Arsénico | As | mg/L | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.075 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | 0.1 | <0.0005 | <0.0005 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Cianuros | CN | mg/L | 3 | <0.024 | <0.025 | <0.026 | <0.025 | <0.026 | <0.025 | <0.025 | <0.026 |
| Cobre | Cu | mg/L | 6 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cromo | Cr | mg/L | 1 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 0.0625 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | 0.01 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 |
| Niquel | Ni | mg/L | 4 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Plomo | Pb | mg/L | 10 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Zinc | Zn | mg/L | 20 | 0.0644 | <0.05 | 0.0583 | 0.1788 | 1.5121 | 0.0974 | 0.0684 | 0.1159 |
| Demanda química de oxígeno | DQO | mg/L | N.E. | 254.39 | 255.85 | 233.29 | 195.46 | 218.7 | 216.64 | 232.92 | 258.59 |

N.A. = No aplica; N.E. = No especificado

Tabla 2 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2018. B

| Parámetro | Siglas | Unidades | Límite | 14/05/18 | 22/05/18 | 04/06/18 | 19/06/18 | 10/07/18 | 26/07/18 | 21/08/18 | 22/08/18 |
|-------------------------------|-----------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Flujo | Q | L/s | | 1126.18 | 1000.29 | 942.92 | 1466.57 | 1467.22 | 1268.17 | 671.33 | 609.87 |
| pH | pH | | 5. - 10. | 7.7 | 8.1 | 8 | 8.2 | 8.2 | 8.2 | 8.1 | 8.1 |
| Huevos de Helmintos | HH | H/L | 5 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Coliformes fecales | CF | NMP/100 ml | 2000 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | 1328 | >=2400 | 2107 | >=2400 | >=2400 |
| Temperatura | Temp | °C | N.A. | 28 | 28 | 27 | 29 | 27 | 28 | 27 | 27 |
| Grasas y aceites | GyA | mg/L | 25 | 11.45 | 10.57 | <3 | 6.91 | 11.59 | 13.35 | 11.47 | 11.62 |
| Materia flotante | MF | | Ausente |
| Conductividad eléctrica | CE | mS/m | N.E. | 151.64 | 148.78 | 148.12 | 148.84 | 150.05 | 129.18 | 140.02 | 141.6 |
| Sólidos sedimentables | S Sed. | ml/L | 2 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Sólidos suspendidos totales | SST | mg/L | 200 | 49.97 | 57.98 | 64.01 | 82.02 | 84 | 103.99 | 105.69 | 108.29 |
| Demanda bioquímica de oxígeno | DBO | mg/L | 200 | 44.33 | 107.7 | 54.2 | 51 | 100.6 | 81 | 97 | 70.97 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NTK | mg/L | N.E. | 28.6 | 31.25 | 33.58 | 31.18 | 32.37 | 35.09 | 35.14 | 36.95 |
| Nitritos | NO ₂ | mg/L | N.E. | 0.0259 | 0.4609 | 0.0637 | 0.131 | <0.01 | <0.01 | 0.0109 | <0.01 |
| Nitratos | NO ₃ | mg/L | N.E. | <0.1 | 0.115 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.162 | <0.1 | <0.1 |
| Nitrógeno total | NT | mg/L | 60 | 28.63 | 31.83 | 33.64 | 31.31 | 32.37 | 35.25 | 35.15 | 36.95 |
| Fósforo total | PT | mg/L | 30 | 5.489 | 6.742 | 5.214 | 8.346 | 6.504 | 6.816 | 7.795 | 8.124 |
| Arsénico | As | mg/L | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | 0.1 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Cianuros | CN | mg/L | 3 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 |
| Cobre | Cu | mg/L | 6 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cromo | Cr | mg/L | 1 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | 0.01 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 |
| Niquel | Ni | mg/L | 4 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Plomo | Pb | mg/L | 10 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Zinc | Zn | mg/L | 20 | 0.578 | 0.3838 | 0.2592 | 0.1634 | 0.185 | <0.05 | 0.0619 | 0.1985 |
| Demanda química de oxígeno | DQO | mg/L | N.E. | 164.03 | 193.85 | 221.55 | 170.62 | 156.38 | 193.18 | 207.89 | 225.5 |

N.A. = No aplica; N.E. = No especificado

Tabla 3 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2018. C

| Parámetro | Siglas | Unidades | Límite | 04/09/18 | 18/09/18 | 09/10/18 | 24/10/18 | 06/11/08 | 20/11/18 | 04/12/18 | 18/12/18 |
|-------------------------------|--------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Flujo | Q | L/s | | 1358.99 | 1804.5 | 892.33 | 689.33 | 764.33 | 894.5 | 764.83 | 848.67 |
| pH | pH | | 5. - 10. | 8.2 | 7.9 | 8 | 8.4 | 8.3 | 8.3 | 8.3 | 8.3 |
| Huevos de Helmintos | HH | H/L | 5 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Coliformes fecales | CF | NMP/100 ml | 2000 | >=2400 | >=2400 | 666 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 |
| Temperatura | Temp | °C | N.A. | 28 | 27 | 25 | 20 | 22 | 17 | 18 | 17 |
| Grasas y aceites | GyA | mg/L | 25 | 11.2 | 7.56 | 9.61 | 12.3 | 11.03 | 13.72 | 15 | 14.29 |
| Materia flotante | MF | | Ausente |
| Conductividad eléctrica | CE | mS/m | N.E. | 143.12 | 120.59 | 135.2 | 143.44 | 1580.05 | 1440.18 | 1466.54 | 1453.15 |
| Sólidos sedimentables | S Sed. | ml/L | 2 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Sólidos suspendidos totales | SST | mg/L | 200 | 92.3 | 54.02 | 49.96 | 46.01 | 63.98 | 53.3 | 58.05 | 48.01 |
| Demanda bioquímica de oxígeno | DBO | mg/L | 200 | <10 | 85.67 | 36.2 | 52.17 | 51.43 | 42.2 | 47.8 | 78.33 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NTK | mg/L | N.E. | 33.51 | 19.11 | 19.41 | 19.84 | 22.4 | 24.45 | 26.66 | 30.08 |
| Nitritos | NO2 | mg/L | N.E. | <0.01 | 0.0803 | 0.1296 | 0.1395 | 0.0886 | 0.2878 | 0.2873 | 0.0193 |
| Nitratos | NO3 | mg/L | N.E. | <0.1 | <0.1 | 0.566 | <0.1 | 0.288 | 0.447 | 0.391 | 0.105 |
| Nitrógeno total | NT | mg/L | 60 | 33.51 | 19.19 | 20.11 | 19.98 | 22.78 | 25.18 | 27.34 | 30.2 |
| Fósforo total | PT | mg/L | 30 | 8.795 | 2.952 | 4.345 | 3.149 | 4.295 | 5.112 | 6.951 | 7.174 |
| Arsénico | As | mg/L | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | 0.1 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Cianuros | CN | mg/L | 3 | <0.026 | <0.026 | <0.025 | <0.025 | <0.024 | <0.025 | <0.025 | <0.025 |
| Cobre | Cu | mg/L | 6 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cromo | Cr | mg/L | 1 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | 0.01 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 |
| Niquel | Ni | mg/L | 4 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Plomo | Pb | mg/L | 10 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Zinc | Zn | mg/L | 20 | 0.2231 | 0.1867 | 0.0916 | 0.056 | 0.3322 | 0.1901 | 0.0923 | 0.1132 |
| Demanda química de oxígeno | DQO | mg/L | N.E. | 210.09 | 137.99 | 101.93 | 121.62 | 109.89 | 158.82 | 132.69 | 219.04 |

N.A. = No aplica; N.E. = No especificado

Tabla 4 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2019. A

| Parámetro | Siglas | Unidades | Límite | 23/01/19 | 24/01/19 | 12/02/19 | 13/02/19 | 05/03/19 | 06/03/19 | 02/04/19 | 03/04/19 |
|-------------------------------|--------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Flujo | Q | L/s | | 1073.85 | 1000.42 | 1240.9 | 1284.5 | 956.93 | 1082.33 | 1159.92 | 1113.93 |
| pH | pH | | 5. - 10. | 8.1 | 8.3 | 8.2 | 8.3 | 7.8 | 7.4 | 7.8 | 7.8 |
| Huevos de Helmintos | HH | H/L | 5 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Coliformes fecales | CF | NMP/100 ml | 2000 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 |
| Temperatura | Temp | °C | N.A. | 22 | 15 | 22 | 19 | 23 | 23 | 22 | 23 |
| Grasas y aceites | GyA | mg/L | 25 | 9.58 | 10.89 | 4.96 | 3.69 | 15.66 | 12.04 | 12.12 | 10.33 |
| Materia flotante | MF | | Ausente |
| Conductividad eléctrica | CE | µS / cm | N.E. | 1585.4 | 1397.7 | 1601.06 | 1324.92 | 1630.83 | 1657.7 | 1559.22 | 1453.98 |
| Sólidos sedimentables | S Sed. | ml/L | 2 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Sólidos suspendidos totales | SST | mg/L | 200 | 52 | 58 | 58 | 48 | 68 | 60 | 62 | 64 |
| Demanda bioquímica de oxígeno | DBO | mg/L | 200 | 49 | 58.2 | 52 | 70 | 73 | 51.8 | 66.67 | 75.5 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NTK | mg/L | N.E. | 28.54 | 14.39 | 28.85 | 28.85 | 30.28 | 30.03 | 29.24 | 27.74 |
| Nitritos | NO2 | mg/L | N.E. | <0.01 | 0.388 | 0.049 | 0.043 | 0.545 | 0.372 | 0.173 | 0.1457 |
| Nitratos | NO3 | mg/L | N.E. | 0.309 | 0.187 | 0.458 | 0.269 | 0.104 | 0.499 | 0.597 | 0.302 |
| Nitrógeno total | NT | mg/L | 60 | 28.85 | 14.62 | 29.36 | 29.16 | 30.93 | 30.90 | 30.01 | 28.19 |
| Fósforo total | PT | mg/L | 30 | 12.581 | 12.660 | 15.451 | 9.736 | 6.962 | 7.112 | 7.874 | 8.395 |
| Arsénico | As | mg/L | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | 0.1 | <0.002 | <0.002 | 0.0028 | <0.0020 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Cianuros | CN | mg/L | 3 | <0.025 | <0.025 | <0.026 | <0.026 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 |
| Cobre | Cu | mg/L | 6 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 0.2446 |
| Cromo | Cr | mg/L | 1 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | 0.01 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 |
| Niquel | Ni | mg/L | 4 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Plomo | Pb | mg/L | 10 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Zinc | Zn | mg/L | 20 | 0.0596 | 0.1047 | 0.0598 | <0.05 | 0.0535 | 0.0625 | 0.4836 | 0.0947 |
| Demanda química de oxígeno | DQO | mg/L | N.E. | 138.1 | 265.02 | 210.63 | 190.48 | 177.53 | 154.52 | 206.32 | 250.41 |

N.A. = No aplica; N.E. = No especificado

Tabla 5 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2019. B

| Parámetro | Siglas | Unidades | Límite | 14/05/19 | 15/05/19 | 04/06/19 | 05/06/19 | 02/07/19 | 03/07/19 | 06/08/19 | 07/08/19 |
|-------------------------------|--------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Flujo | Q | L/s | | 976.97 | 897.02 | 1344 | 1138.67 | 847 | 977.4 | 738.58 | 697.38 |
| pH | pH | | 5. - 10. | 7.5 | 8.2 | 8.1 | 8.2 | 7.5 | 8.1 | 7.4 | 8.2 |
| Huevos de Helmintos | HH | H/L | 5 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Coliformes fecales | CF | NMP/100 ml | 2000 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | 1215 | >=2400 |
| Temperatura | Temp | °C | N.A. | 27 | 26 | 23 | 23 | 26 | 25 | 25 | 24 |
| Grasas y aceites | GyA | mg/L | 25 | 6.89 | 4.66 | 10.04 | 5.93 | 8.08 | 7.12 | 8.89 | 8.57 |
| Materia flotante | MF | | Ausente |
| Conductividad eléctrica | CE | µS / cm | N.E. | 1546.17 | 1367 | 1394 | 1266.75 | 1537.57 | 1246.73 | 1507.65 | 1250.15 |
| Sólidos sedimentables | S Sed. | ml/L | 2 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Sólidos suspendidos totales | SST | mg/L | 200 | 72 | 74 | 56 | 70 | 68 | 80 | 82 | 76 |
| Demanda bioquímica de oxígeno | DBO | mg/L | 200 | 70.26 | 69 | 77.67 | 76 | 62.4 | 72.67 | 51.9 | 59.2 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NTK | mg/L | N.E. | 33.88 | 28.99 | 26.61 | 18.68 | 18.33 | 30.12 | 28.17 | 28.75 |
| Nitritos | NO2 | mg/L | N.E. | 0.0347 | 0.291 | 0.3672 | 0.2891 | 0.0921 | 0.238 | 0.0155 | 0.2426 |
| Nitratos | NO3 | mg/L | N.E. | 0.515 | 0.135 | 0.782 | 0.758 | 0.669 | 0.529 | 0.21 | 0.53 |
| Nitrógeno total | NT | mg/L | 60 | 34.43 | 29.42 | 27.76 | 19.73 | 19.09 | 30.89 | 28.4 | 29.52 |
| Fósforo total | PT | mg/L | 30 | 6.338 | 5.141 | 6.035 | 5.979 | 2.732 | 2.865 | 5.112 | 4.726 |
| Arsénico | As | mg/L | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | 0.1 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Cianuros | CN | mg/L | 3 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 |
| Cobre | Cu | mg/L | 6 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cromo | Cr | mg/L | 1 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | 0.01 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 |
| Niquel | Ni | mg/L | 4 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Plomo | Pb | mg/L | 10 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Zinc | Zn | mg/L | 20 | <0.05 | <0.05 | 0.3331 | <0.05 | 0.1114 | 0.0687 | <0.05 | <0.05 |
| Demanda química de oxígeno | DQO | mg/L | N.E. | 149.59 | 167.7 | 194.04 | 215.78 | 134.76 | 176.26 | 114.57 | 122.84 |

N.A. = No aplica; N.E. = No especificado

Tabla 6 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2019. C

| Parámetro | Siglas | Unidades | Límite | 03/09/19 | 04/09/19 | 08/10/19 | 09/10/19 | 05/11/19 | 06/11/19 | 03/12/19 | 04/12/09 |
|-------------------------------|--------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Flujo | Q | L/s | | 858.15 | 869.72 | 688.53 | 585.43 | 864.1 | 895.58 | 849.53 | 855.27 |
| pH | pH | | 5. - 10. | 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.9 | 7.8 | 8 | 7.8 | 8 |
| Huevos de Helmintos | HH | H/L | 5 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Coliformes fecales | CF | NMP/100 ml | 2000 | >=2400 | >=2400 | 2107 | 2107 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 |
| Temperatura | Temp | °C | N.A. | 24 | 24 | 25 | 25 | 25 | 25 | 23 | 22 |
| Grasas y aceites | GyA | mg/L | 25 | 12.71 | 14.72 | 9.17 | 8.8 | 13.63 | 11.45 | 10.99 | 12.16 |
| Materia flotante | MF | | Ausente |
| Conductividad eléctrica | CE | µS / cm | N.E. | 1479.69 | 1363.77 | 1382.67 | 1174.95 | 1470.33 | 1302.08 | 1533.5 | 1414.08 |
| Sólidos sedimentables | S Sed. | ml/L | 2 | <0.1 | <0.1 | 0.3 | <0.1 | 0.3 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Sólidos suspendidos totales | SST | mg/L | 200 | 100 | 90 | 94 | 74.36 | 108 | 76 | 80 | 68 |
| Demanda bioquímica de oxígeno | DBO | mg/L | 200 | 92.67 | 81 | 90.33 | 64.4 | 113 | 63.2 | 58 | 58.6 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NTK | mg/L | N.E. | 30.51 | 35.56 | 29.03 | 31.45 | 31.34 | 32.89 | 29.29 | 33.66 |
| Nitritos | NO2 | mg/L | N.E. | 0.0272 | 0.1572 | 0.0865 | 0.1609 | 0.2731 | 0.3471 | 0.2539 | 0.093 |
| Nitratos | NO3 | mg/L | N.E. | <0.1 | 0.128 | 0.475 | 0.261 | <0.1 | 0.129 | 0.444 | 0.175 |
| Nitrógeno total | NT | mg/L | 60 | 30.54 | 35.85 | 29.59 | 31.87 | 31.61 | 33.37 | 29.99 | 33.93 |
| Fósforo total | PT | mg/L | 30 | 7.132 | 7.979 | 8.143 | 8.625 | 8.886 | 5.989 | 7.074 | 7.554 |
| Arsénico | As | mg/L | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | 0.1 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Cianuros | CN | mg/L | 3 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.026 | <0.025 | <0.025 | <0.025 |
| Cobre | Cu | mg/L | 6 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cromo | Cr | mg/L | 1 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | 0.01 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 |
| Niquel | Ni | mg/L | 4 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Plomo | Pb | mg/L | 10 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Zinc | Zn | mg/L | 20 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 0.0885 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Demanda química de oxígeno | DQO | mg/L | N.E. | 221.52 | 178.02 | 199.98 | 131.76 | 230.79 | 121.73 | 107.37 | 127.07 |

N.A. = No aplica; N.E. = No especificado

Tabla 7 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2020. A

| Parámetro | Siglas | Unidades | Límite | 14/01/20 | 15/01/20 | 11/02/20 | 12/02/20 | 10/03/00 | 11/03/20 | 14/04/20 | 15/04/20 |
|-------------------------------|--------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Flujo | Q | L/s | | 688.72 | 667.97 | 927.63 | 851.82 | 802.53 | 781 | 884.12 | 1034.67 |
| pH | pH | | 5. - 10. | 7.7 | 8.1 | 7.8 | 7.9 | 7.9 | 8 | 7.6 | 8 |
| Huevos de Helmintos | HH | H/L | 5 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Coliformes fecales | CF | NMP/100 ml | 2000 | 1436 | 428 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 |
| Temperatura | Temp | °C | N.A. | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 |
| Grasas y aceites | GyA | mg/L | 25 | 12.85 | 12.86 | 14.33 | 14.19 | 15.46 | 13.78 | 11.13 | 12.07 |
| Materia flotante | MF | | Ausente |
| Conductividad eléctrica | CE | µS / cm | N.E. | 1545.1 | 138.32 | 1624.76 | 1529.45 | 1514.8 | 1435.9 | 1611.66 | 1424.45 |
| Sólidos sedimentables | S Sed. | ml/L | 2 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Sólidos suspendidos totales | SST | mg/L | 200 | 84 | 76 | 87.5 | 92 | 64 | 62 | 92 | 84 |
| Demanda bioquímica de oxígeno | DBO | mg/L | 200 | 53.6 | 49.8 | 51.6 | 55 | 62 | 61.6 | 70.2 | 67.4 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NTK | mg/L | N.E. | 31.32 | 38.53 | 35.06 | 42.51 | 32.16 | 38.34 | 24.75 | 22.99 |
| Nitritos | NO2 | mg/L | N.E. | 0.715 | 0.0729 | 0.4751 | 0.2306 | 0.2315 | 0.1595 | 0.3323 | 0.3408 |
| Nitratos | NO3 | mg/L | N.E. | 0.137 | 0.281 | 0.126 | 0.121 | <0.1 | 0.209 | <0.1 | 0.18 |
| Nitrógeno total | NT | mg/L | 60 | 32.17 | 38.88 | 35.76 | 42.86 | 32.39 | 38.71 | 25.08 | 23.51 |
| Fósforo total | PT | mg/L | 30 | 7.992 | 8.885 | 6.332 | 7.51 | 5.855 | 6.071 | 7.735 | 8.428 |
| Arsénico | As | mg/L | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | 0.1 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Cianuros | CN | mg/L | 3 | <0.027 | <0.027 | <0.027 | <0.027 | <0.027 | <0.027 | <0.027 | <0.027 |
| Cobre | Cu | mg/L | 6 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cromo | Cr | mg/L | 1 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | 0.01 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 |
| Niquel | Ni | mg/L | 4 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Plomo | Pb | mg/L | 10 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Zinc | Zn | mg/L | 20 | 0.0638 | <0.05 | <0.05 | 0.168 | 0.0678 | 0.0647 | 0.0591 | <0.05 |
| Demanda química de oxígeno | DQO | mg/L | N.E. | 105.01 | 138.17 | 108.82 | 130.03 | 149.14 | 181.68 | 162.61 | 145.07 |

N.A. = No aplica; N.E. = No especificado

Tabla 8 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2020. B

| Parámetro | Siglas | Unidades | Límite | 12/05/20 | 13/05/20 | 09/06/20 | 10/06/20 | 14/07/20 | 15/07/20 | 11/08/20 | 12/08/20 |
|-------------------------------|--------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Flujo | Q | L/s | | 905.47 | 957.23 | 993.27 | 975.85 | 1077.63 | 1122.08 | 1201.57 | 1199.37 |
| pH | pH | | 5. - 10. | 7.9 | 7.6 | 7.8 | 7.9 | 7.7 | 7.8 | 7.6 | 7.6 |
| Huevos de Helmintos | HH | H/L | 5 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Coliformes fecales | CF | NMP/100 ml | 2000 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 |
| Temperatura | Temp | °C | N.A. | 25 | 25 | 25 | 25 | 23 | 23 | 23 | 23 |
| Grasas y aceites | GyA | mg/L | 25 | 7.81 | 8.05 | 9.58 | 13.55 | 13.38 | 9.63 | 10.34 | 5.39 |
| Materia flotante | MF | | Ausente |
| Conductividad eléctrica | CE | µS / cm | N.E. | 1361.89 | 1397.69 | 1553.65 | 1368.8 | 1502.2 | 1360.7 | 1442.2 | 1332.8 |
| Sólidos sedimentables | S Sed. | ml/L | 2 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Sólidos suspendidos totales | SST | mg/L | 200 | 76 | 88 | 64 | 69 | 76 | 112 | 92 | 84 |
| Demanda bioquímica de oxígeno | DBO | mg/L | 200 | 66.4 | 63 | 56 | 66.8 | 58.6 | 65.6 | 54.45 | 51.6 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NTK | mg/L | N.E. | 22.11 | 36.81 | 32.48 | 36.4 | 29.91 | 32.92 | 28.48 | 32.67 |
| Nitritos | NO2 | mg/L | N.E. | 0.2212 | 0.1713 | 0.0318 | 0.1601 | <0.01 | 0.022 | 0.1783 | 0.0253 |
| Nitratos | NO3 | mg/L | N.E. | 0.107 | 0.147 | <0.1 | 0.346 | <0.1 | <0.1 | 0.492 | <0.1 |
| Nitrógeno total | NT | mg/L | 60 | 22.44 | 37.13 | 35.51 | 36.91 | 29.91 | 32.98 | 29.15 | 32.7 |
| Fósforo total | PT | mg/L | 30 | 11.793 | 12.078 | 7.754 | 8.117 | 17.162 | 25.74 | 8.591 | 5.954 |
| Arsénico | As | mg/L | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | 0.1 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Cianuros | CN | mg/L | 3 | <0.027 | <0.027 | <0.027 | <0.027 | <0.027 | <0.027 | <0.027 | <0.027 |
| Cobre | Cu | mg/L | 6 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cromo | Cr | mg/L | 1 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | 0.01 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 |
| Niquel | Ni | mg/L | 4 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Plomo | Pb | mg/L | 10 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Zinc | Zn | mg/L | 20 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 0.0565 | 0.0601 | <0.05 |
| Demanda química de oxígeno | DQO | mg/L | N.E. | 147.17 | 121.68 | 109.59 | 148.61 | 103.72 | 146.83 | 116.42 | 130.13 |

N.A. = No aplica; N.E. = No especificado

Tabla 9 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2020. C

| Parámetro | Siglas | Unidades | Límite | 01/09/20 | 02/09/20 | 13/10/20 | 14/10/20 | 17/11/20 | 18/11/20 | 01/12/20 | 03/12/20 |
|-------------------------------|--------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Flujo | Q | L/s | | 2024.58 | 1084.55 | 1235.57 | 1280.57 | 1314.27 | 1368.65 | 1235.27 | 1274.12 |
| pH | pH | | 5. - 10. | 7.61 | 7.6 | 7.8 | 7.6 | 7.8 | 7.8 | 7.9 | 7.8 |
| Huevos de Helmintos | HH | H/L | 5 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Coliformes fecales | CF | NMP/100 ml | 2000 | 1264 | 1323 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 |
| Temperatura | Temp | °C | N.A. | 25 | 25 | 23 | 23 | 22 | 22 | 21 | 21 |
| Grasas y aceites | GyA | mg/L | 25 | 12.57 | 11.28 | 11.96 | 10.45 | 10.65 | 13.693 | 10.22 | 13.22 |
| Materia flotante | MF | | Ausente |
| Conductividad eléctrica | CE | µS / cm | N.E. | 1486.19 | 1362.9 | 1524.65 | 1282.61 | 1535.2 | 1368.9 | 1540.6 | 1430.2 |
| Sólidos sedimentables | S Sed. | ml/L | 2 | <0.10 | 0.2 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| Sólidos suspendidos totales | SST | mg/L | 200 | 88 | 116 | 112 | 60 | 68 | 68 | 44 | 50 |
| Demanda bioquímica de oxígeno | DBO | mg/L | 200 | 47.4 | 58.4 | 58.6 | 43.6 | 53.1 | 56.85 | 55.95 | 76.8 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NTK | mg/L | N.E. | 30.52 | 35.41 | 32.46 | 35.99 | 32.01 | 36.05 | 28.65 | 42.63 |
| Nitritos | NO2 | mg/L | N.E. | 0.4582 | 0.0322 | <0.01 | <0.01 | 0.5294 | 0.2466 | 0.3481 | 0.184 |
| Nitratos | NO3 | mg/L | N.E. | | <0.01 | <0.01 | 0.119 | <0.10 | <0.1 | 0.541 | <0.1 |
| Nitrógeno total | NT | mg/L | 60 | 30.98 | 35.44 | 32.46 | 36.11 | 32.54 | 36.3 | 29.54 | 42.81 |
| Fósforo total | PT | mg/L | 30 | 14.677 | 10.35 | 6.94 | 6.427 | 6.385 | 6.897 | 8.063 | 8.921 |
| Arsénico | As | mg/L | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | 0.1 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Cianuros | CN | mg/L | 3 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 | <0.025 |
| Cobre | Cu | mg/L | 6 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cromo | Cr | mg/L | 1 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | 0.01 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 |
| Niquel | Ni | mg/L | 4 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Plomo | Pb | mg/L | 10 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Zinc | Zn | mg/L | 20 | 0.2462 | 0.108 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 0.1473 | <0.05 |
| Demanda química de oxígeno | DQO | mg/L | N.E. | 81.84 | 144.82 | 132.83 | 97.26 | 130.83 | 142.54 | 124.37 | 174.46 |

N.A. = No aplica; N.E. = No especificado

Tabla 10 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2021. A

| Parámetro | Siglas | Unidades | Límite | 25/01/21 | 26/01/21 | 23/02/21 | 24/02/21 | 22/03/21 | 23/03/21 | 20/04/21 | 21/04/21 |
|-------------------------------|--------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Flujo | Q | L/s | | 1060.27 | 994.63 | 1307.85 | 1261.3 | 1271.26 | 1172.92 | 1109.08 | 1232.95 |
| pH | pH | | 5. - 10. | 44446 | 44204 | 44384 | 44204 | 44235 | 44384 | 44384 | 44354 |
| Huevos de Helmintos | HH | H/L | 5 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Coliformes fecales | CF | NMP/100 ml | 2000 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 |
| Temperatura | Temp | °C | N.A. | 21 | 21 | 23 | 23 | 24 | 23 | 35 | 25 |
| Grasas y aceites | GyA | mg/L | 25 | 11.69 | 14.78 | 13.49 | 44329 | 11.19 | 9.31 | 4.86 | 13.37 |
| Materia flotante | MF | | Ausente |
| Conductividad eléctrica | CE | µS / cm | N.E. | 1586.3 | 1425.3 | 1640.9 | 1556.2 | 1576.53 | 1462.49 | 1656.8 | 1505.3 |
| Sólidos sedimentables | S Sed. | ml/L | 2 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Sólidos suspendidos totales | SST | mg/L | 200 | 44.00 | 72 | 64 | 76 | 52 | 66 | 76 | 72 |
| Demanda bioquímica de oxígeno | DBO | mg/L | 200 | 81.60 | 84 | 78.6 | 117.67 | 80.8 | 83.4 | 83.8 | 81 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NTK | mg/L | N.E. | 36.61 | 43.47 | 40.95 | 37.56 | 38.02 | 40.82 | 39.1 | 44.98 |
| Nitritos | NO2 | mg/L | N.E. | <0.01 | 351 | <0.01 | 0.22 | 17 | 134 | <0.01 | <0.01 |
| Nitratos | NO3 | mg/L | N.E. | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1033 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Nitrógeno total | NT | mg/L | 60 | 36610 | 43.51 | 40.95 | 38.81 | 38.04 | 40.83 | 39.1 | 44.98 |
| Fósforo total | PT | mg/L | 30 | 8146 | 10573 | 8456 | 44204 | 11776 | 11305 | 9169 | 10.58 |
| Arsénico | As | mg/L | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | 0.1 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Cianuros | CN | mg/L | 3 | <0.025 | <0.025 | <0.026 | <0.026 | <0.026 | <0.026 | <0.026 | <0.026 |
| Cobre | Cu | mg/L | 6 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cromo | Cr | mg/L | 1 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | 0.01 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 |
| Niquel | Ni | mg/L | 4 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Plomo | Pb | mg/L | 10 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Zinc | Zn | mg/L | 20 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 0.1757 | <0.05 | 0.0525 | 0.0647 |
| Demanda química de oxígeno | DQO | mg/L | N.E. | 169.2 | 175.08 | 178.3 | 260.12 | 176.79 | 178.73 | 187.51 | 201.06 |

N.A. = No aplica; N.E. = No especificado

Tabla 11 Calidad del agua del efluente de la PTAR Torreón 2021. B

| Parámetro | Siglas | Unidades | Límite | 17/05/21 | 18/05/21 | 22/06/21 | 23/06/21 | 19/07/21 | 20/07/21 |
|-------------------------------|--------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Flujo | Q | L/s | | 983.41 | 1011.03 | 1196.37 | 1268.94 | 1273.92 | 1397.25 |
| pH | pH | | 5. - 10. | 44204 | 44415 | 44415 | 8 | 44446 | 44446 |
| Huevos de Helmintos | HH | H/L | 5 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Coliformes fecales | CF | NMP/100 ml | 2000 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 | >=2400 |
| Temperatura | Temp | °C | N.A. | 23 | 24 | 26 | 26 | 24 | 24 |
| Grasas y aceites | GyA | mg/L | 25 | 7.52 | 44447 | 9.39 | 9.98 | 44361 | 8.69 |
| Materia flotante | MF | | Ausente |
| Conductividad eléctrica | CE | µS / cm | N.E. | 1581.2 | 1467.5 | 1570 | 1403.9 | 1391.2 | 1311.5 |
| Sólidos sedimentables | S Sed. | ml/L | 2 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Sólidos suspendidos totales | SST | mg/L | 200 | 92 | 72 | 50 | 88 | 83.33 | 112 |
| Demanda bioquímica de oxígeno | DBO | mg/L | 200 | 81.8 | 111 | 157.67 | 112.67 | 84.4 | 90 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NTK | mg/L | N.E. | 34.48 | 44.38 | 35.64 | 40.88 | 36.57 | 37.72 |
| Nitritos | NO2 | mg/L | N.E. | 306 | 505 | <0.01 | 138 | 1793 | 441 |
| Nitratos | NO3 | mg/L | N.E. | 422 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.21 | 0.13 |
| Nitrógeno total | NT | mg/L | 60 | 35.21 | 44.43 | 35.64 | 40.89 | 36.96 | 37.89 |
| Fósforo total | PT | mg/L | 30 | 12415 | 14279 | 13475 | 9545 | 15251 | 18261 |
| Arsénico | As | mg/L | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | 0.1 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Cianuros | CN | mg/L | 3 | <0.026 | <0.026 | <0.026 | <0.026 | <0.026 | <0.026 |
| Cobre | Cu | mg/L | 6 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Cromo | Cr | mg/L | 1 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | 0.01 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 |
| Niquel | Ni | mg/L | 4 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Plomo | Pb | mg/L | 10 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Zinc | Zn | mg/L | 20 | 683 | <0.05 | 0.0756 | 0.0509 | <0.05 | <0.05 |
| Demanda química de oxígeno | DQO | mg/L | N.E. | 176.52 | 225.66 | 313.04 | 230.75 | 171.03 | 180.64 |

N.A. = No aplica; N.E. = No especificado

ANEXO VI



LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

196/2021

RESULTADOS

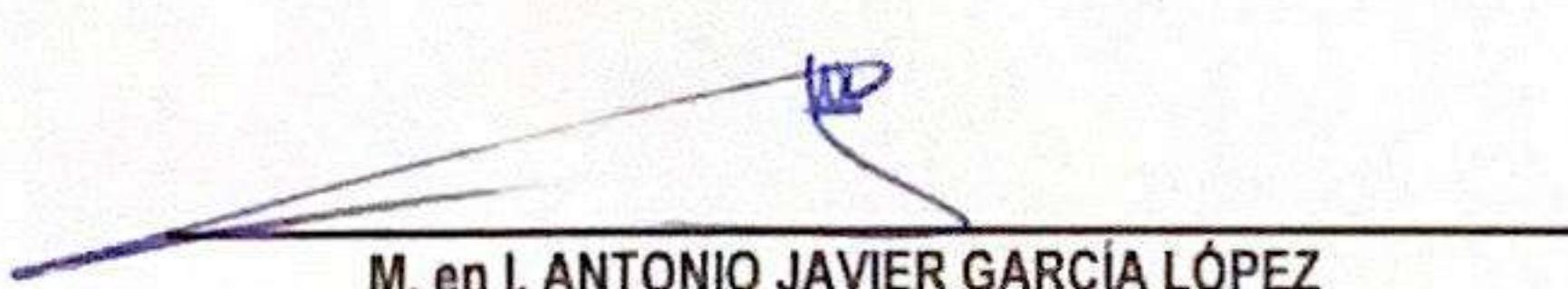
ÁREA: MUESTREO

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550

| | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| No. de CONTROL: 196/2021 | TIPO DE MUESTRA: Agua residual | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17-18 | FECHA DE RECEPCIÓN: 2021/11/19 |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|

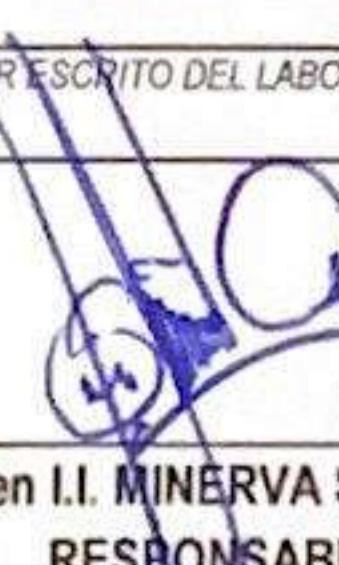
| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | | | | | |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------|--|-----------------------|--|--|--|--|--|
| | | Temperatura (°C) | ^{a)} Potencial de hidrógeno (U de pH) | Caudal (L/s) | Materia flotante (Ausencia/Presencia) | | | | |
| - | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 | - | - | - | - | | | | |
| 1 | Influyente (P1) | 26 | 7,3 | 1650,0 | Ausencia | | | | |
| 2 | Influyente (P2) | 26 | 7,3 | 2200,0 | Presencia | | | | |
| 3 | Influyente (P3) | 27 | 7,2 | 1650,0 | Presencia | | | | |
| 4 | Influyente (P4) | 26 | 7,2 | 1650,0 | Presencia | | | | |
| - | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/18 | - | - | - | - | | | | |
| 5 | Influyente (P5) | 26 | 7,4 | 2200,0 | Presencia | | | | |
| 6 | Influyente (P6) | 24 | 7,4 | 1650,0 | Presencia | | | | |
| 7 | Influyente (compuesta) | * | * | * | * | | | | |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/11/17-18 | | | | | | | |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | ^{1,3} NMX-AA-007-SCFI-2013 | ^{1,3} NMX-AA-008-SCFI-2016 | ⁴ CAMT4-06 | ^{1,3} NMX-AA-006-SCFI-2010 | | | | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/11/23 | | | | | | | |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. | | | | | | | | | |
| 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. | | | | | | | | | |
| 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137 | | | | | | | | | |
| 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | | | | |
| a) Medido con compensador de temperatura | | | | | | | | | |
| b) Norma de muestreo: NMX-AA-003-1980 | | | | | | | | | |
| * No aplica | | | | | | | | | |
| ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO. LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO | | | | | | | | | |


 M. en I. ANTONIO JAVIER GARCÍA LÓPEZ
 RESPONSABLE DEL ÁREA

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

196/2021

RESULTADOS

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|
| AREA: QUÍMICA ANALÍTICA, FISICOQUÍMICOS CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550 | | | | | |
| No. de CONTROL: 196/2021 TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17-18 FECHA DE RECEPCIÓN: 2020-11-19 | | | | | |
| | | PARÁMETROS | | | |
| No | DESCRIPCIÓN | NITRÓGENO COMO NITRÓGENO TOTAL <small>mg/L</small> | SÓLIDOS SEDIMENTABLES <small>mL/L</small> | | |
| 1 | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 INFLUENTE (P1) | * | * | | |
| 2 | INFLUENTE (P2) | * | * | | |
| 3 | INFLUENTE (P3) | * | * | | |
| 4 | INFLUENTE (P4) | * | * | | |
| 5 | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/18 INFLUENTE (P5) | * | * | | |
| 6 | INFLUENTE (P6) | * | * | | |
| 7 | INFLUENTE (COMPUESTA) | 55,5 | 1,5 | | |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/11/19-12/08 | 2021/11/19 | | |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | ^{1,3} IMTA-CAQAF6-61, NMX-AA-079-SCFI-2001, NMX-AA-099-SCFI-2006 | ^{1,3} NMX-AA-004-SCFI-2013 | | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/14 | | | |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | |
| *ANÁLISIS NO SOLICITADO | | | | | |
| ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO. LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO. | | | | | |
|  M. en I.I. MINÉRVA SÁNCHEZ GUZMÁN RESPONSABLE DEL ÁREA | | | | | |
| Edición: | D 07 | M 08 | A 2020 | | |
| Sustituye a: | D 16 | M 12 | A 2019 | | |
| Revisión: | 15 | Hoja 2 de 2 | | | |

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

196/2021

RESULTADOS

| AREA: QUÍMICA ANALÍTICA, FISICOQUÍMICOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|----------|--------------------------|-----------|-----------|--------------|------|------|
| CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | | | | | | | | | | | | | |
| DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550 | | | | | | | | | | | | | |
| No. de CONTROL: 196/2021 | TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL | | | | | | | | | | | | |
| FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17-18 | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA DE RECEPCIÓN: 2020-11-19 | | | | | | | | | | | | | |
| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | | | | | | | | | |
| | | COLOR VERDADERO MÉTODO DE COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ESPECTRAL | DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO DBO ₅ | DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO | FÓSFORO TOTAL | GRASAS Y ACEITES | a 436 nm | a 525 nm m ⁻¹ | a 620 nm | al pH UpH | mg/L | mg/L | mg/L |
| 1 | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 INFLUENTE (P1) | * | * | * | * | * | * | * | * | 24.8 | | | |
| 2 | INFLUENTE (P2) | * | * | * | * | * | * | * | * | 175 | | | |
| 3 | INFLUENTE (P3) | * | * | * | * | * | * | * | * | 83.0 | | | |
| 4 | INFLUENTE (P4) | * | * | * | * | * | * | * | * | 50.8 | | | |
| 5 | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/18 INFLUENTE (P5) | * | * | * | * | * | * | * | * | 59.6 | | | |
| 6 | INFLUENTE (P6) | * | * | * | * | * | * | * | * | 28.5 | | | |
| 7 | INFLUENTE (COMPUESTA) | 2.9 | 1.5 | 1.0 | 8.30 | 297 | 733 | 6.39 | * | | | | |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/11/19 | 2021/11/19-24 | 2021/11/20 | 2021/11/19-20 | 2021/11/24-25 | | | | | | | |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | PEFQ-40 | ^{1,3} NMX-AA-028-SCFI-2001 | ^{1,3} NMX-AA-030/2-SCFI-2011 | ^{1,3} NMX-AA-029-SCFI-2001 | ^{1,3} MTA CAQAF6-23 | | | | | | | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/14 | | | | | | | | | | | |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. | | | | | | | | | | | | | |
| 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. | | | | | | | | | | | | | |
| 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137 | | | | | | | | | | | | | |
| 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | | | | | | | | |
| •ANÁLISIS NO SOLICITADO | | | | | | | | | | | | | |
| ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO. LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO. | | | | | | | | | | | | | |
|  M. en L.I. MINERVA SÁNCHEZ GUZMÁN RESPONSABLE DEL ÁREA | | | | | | | | | | | | | |
| Edición: | D 07 | M 06 | A 2020 | Sustituye a: | | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión: | 15 | Hoja: 1 de 2 | | |

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

196/2021

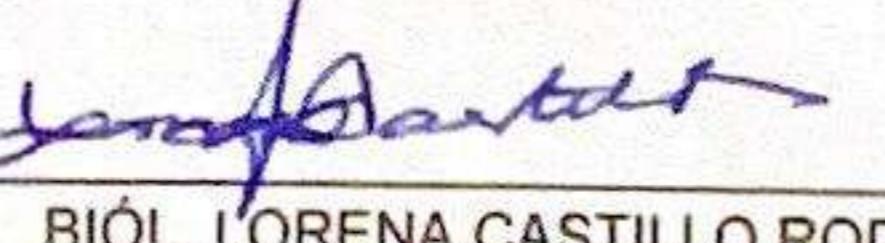
RESULTADOS

AREA: TOXICOLOGIA

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550

| | | |
|------------------------------------|--|--|
| No. de CONTROL: 196/2021 | TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17-18 |
| | | FECHA DE RECEPCIÓN: 2021-11-19 |

| No | DESCRIPCIÓN | AGUA RESIDUAL | FECHA DE RECEPCIÓN: 2021-11-19 | | | | | | |
|---|----------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------|-----------------|--|--|--|--|
| | | | PARÁMETROS | | | | | | |
| | | | Toxicidad Aguda con Vibrio fischeri | | | | | | |
| | | CE ₅₀ (%) | UT | | | | | | |
| | | 5 min | 15 min | 30 min | 5 MIN | | | | |
| 1 | INFLUENTE (P1) | 18,437 | 22,231 | 19,435 | 5,423 | | | | |
| 2 | INFLUENTE (P2) | 9,452 | 10,381 | 12,069 | 10,579 | | | | |
| 3 | INFLUENTE (P3) | 9,263 | 9,602 | 9,743 | 10,795 | | | | |
| 4 | INFLUENTE (P4) | 8,654 | 7,919 | 8,605 | 11,555 | | | | |
| FECHA DE MUESTREO: 2021/11/18 | | | | | | | | | |
| 5 | INFLUENTE (P5) | 4,658 | 3,613 | 5,508 | 21,468 | | | | |
| 6 | INFLUENTE (P6) | 20,445 | 15,717 | 15,534 | 4,891 | | | | |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/11/20 | | | | | | | |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | 1. ³ NMX-AA-112-SCFI-2017 | | | | | | | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/10 | | | | | | | |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. | | | | | | | | | |
| 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. | | | | | | | | | |
| 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137 | | | | | | | | | |
| 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | | | | |
| NINGUNA | | | | | | | | | |
| ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO | | | | | | | | | |
|  BIÓL. LORENA CASTILLO RODRÍGUEZ RESPONSABLE DEL ÁREA | | | | | | | | | |
| Edición | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a | D 16 | | | | |
| | | | | | M 12 | | | | |
| | | | | | A 2019 | | | | |
| | | | | | Revisión: 15 | | | | |
| | | | | | Hoja 1 de 1 | | | | |

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

196/2021

RESULTADOS

AREA: ABSORCION ATOMICA

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550

| | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| No. de CONTROL: 196/2021 | TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17-18 |
| | | FECHA DE RECEPCIÓN: 2021/11/19 |

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-------------------------------------|----------------|---------------|---------------|------------------|--|--|--|--|--|
| | | ARSÉNICO mg/L | CADMIO mg/L | COBRE mg/L | CROMO mg/L | MERCURIO mg/L | | | | | |
| 7 | INFLUENTE (COMPUESTA) | 0,0370 | 0,039 | 0,056 | <0,10 | 0,0017 | | | | | |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/12/07 | 2021/11/24 | 2021/11/24 | 2021/11/25 | 2021/11/25 | | | | | |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | 1 ³ NMX-AA-051-SCFI-2016 | | | | | | | | | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/09 | | | | | | | | | |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | | | | | | |
| NINGUNA | | | | | | | | | | | |
| ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO. LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO | | | | | | | | | | | |


 M. en I. MANUEL SÁNCHEZ ZARZA
 RESPONSABLE DEL ÁREA

| | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|-----------|--------------|---------|---------|-----------|----------------|-------------|
| Edición | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a. | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión 15 | Hoja 1 de 2 |
|---------|---------|---------|-----------|--------------|---------|---------|-----------|----------------|-------------|

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

196/2021

RESULTADOS

AREA: ABSORCION ATOMICA

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550

| | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| No. de CONTROL: 196/2021 | TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17-18 2021/11/19 |
|-----------------------------|-----------------------------------|---|

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | | | |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---------------|--------------|--|--|--|
| | | NÍQUEL mg/L | PLOMO mg/L | ZINC mg/L | | | |
| 7 | INFLUENTE (COMPUESTA) | <0,10 | 0,11 | 1,20 | | | |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/11/25 | 2021/11/25 | 2021/11/24 | | | |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | 1. ³ NMX-AA-051-SCFI-2016 | | | | | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/09 | | | | | |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. | | | | | | | |
| 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. | | | | | | | |
| 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137 | | | | | | | |
| 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: NINGUNA | | | | | | | |
| ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO. LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO | | | | | | | |

R.S. J. M. Sánchez Zarza
M. en I. MANUEL SÁNCHEZ ZARZA
RESPONSABLE DEL ÁREA

| | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|-----------|-------------|---------|-----------|-----------------|-------------|
| Edición | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a | D 16 | A 2019 | Revisión: 15 | Hoja 2 de 2 |
|---------|---------|---------|-----------|-------------|---------|-----------|-----------------|-------------|

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

196/2021

RESULTADOS

| | | | |
|-----------------------|---|------------------|---------------|
| ÁREA: | MICROBIOLOGIA | | |
| CLIENTE Y/O PROYECTO: | SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | | |
| DOMICILIO: | PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550 | | |
| No. DE CONTROL: | TIPO DE MUESTRA: | FECHA MUESTREO: | 2021/11/17-18 |
| 196/2021 | AGUA RESIDUAL | FECHA RECEPCIÓN: | 2021/11/19 |

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | |
|--|---|-------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| | | COLIFORMES FÉCALES NMP/100 mL | ESCHERICHIA COLI (NMP) NMP/100 mL | | |
| 1 | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 INFLUENTE (P1) | $2,10 \times 10^4$ | $1,50 \times 10^4$ | | |
| 2 | INFLUENTE (P2) | $1,20 \times 10^4$ | $7,50 \times 10^3$ | | |
| 3 | INFLUENTE (P3) | $4,0 \times 10^2$ | $4,20 \times 10^2$ | | |
| 4 | INFLUENTE (P4) | $1,50 \times 10^7$ | $1,50 \times 10^7$ | | |
| 5 | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/18 INFLUENTE (P5) | $4,30 \times 10^6$ | $4,30 \times 10^6$ | | |
| 6 | INFLUENTE (P6) | $1,10 \times 10^3$ | $7,0 \times 10^2$ | | |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/11/19-22 | 2021/11/19-22 | | |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | ^{1,3} NMX-AA-042-SCFI-2015 | | | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/09 | | | |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. | | | | | |
| 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. | | | | | |
| 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137. | | | | | |
| 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | | | | |
| OBSERVACIONES: NINGUNA | | | | | |
| ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO. LOS RESULTADOS EMITIDOS SOLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO. | | | | | |


BIÓL. LORENA CASTILLO RODRÍGUEZ
RESPONSABLE DE ÁREA

| | | | | | | | | | | | |
|----------|---------|---------|-----------|--------------|---------|---------|-----------|-----------|----|-------|--------|
| Edición: | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a: | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión: | 15 | Hoja: | 1 de 2 |
|----------|---------|---------|-----------|--------------|---------|---------|-----------|-----------|----|-------|--------|

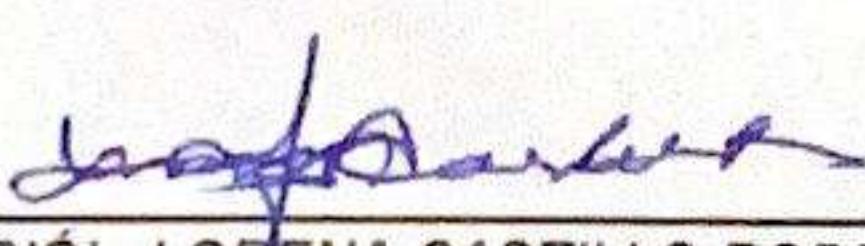
LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

196/2021

RESULTADOS

| | | | |
|-----------------------|---|------------------|---------------|
| ÁREA: | MICROBIOLOGIA | | |
| CLIENTE Y/O PROYECTO: | SUBCOORDINACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA | | |
| DOMICILIO: | PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550 | | |
| No. DE CONTROL: | TIPO DE MUESTRA: | FECHA MUESTREO: | 2021/11/17-18 |
| 196/2021 | AGUA RESIDUAL | FECHA RECEPCIÓN: | 2021/11/19 |

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS |
|---|---|-------------------------------------|
| | | HUEVOS DE HELMINTO NMP/100 mL |
| 1 | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 INFLUENTE (P1) | * |
| 2 | INFLUENTE (P2) | * |
| 3 | INFLUENTE (P3) | * |
| 4 | INFLUENTE (P4) | * |
| 5 | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/18 INFLUENTE (P5) | * |
| 6 | INFLUENTE (P6) | Cero |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/12/06-08, LECTURA 2021/12/09 |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | ^{1,3} NMX-AA-113-SCFI-2012 |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/09 |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137. 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | |
| OBSERVACIONES: NINGUNA | | |
| ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO. LOS RESULTADOS EMITIDOS SOLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO. | | |



BIÓL. LORENA CASTILLO RODRÍGUEZ
RESPONSABLE DE ÁREA

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|----------|------|---|----|---|
| Edición | D 07 | M 08 | A 2020 | Reemplaza | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión | Hoja | 2 | de | 2 |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|----------|------|---|----|---|

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

197/2021

RESULTADOS

ÁREA: MUESTREO

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550

| | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------|------------|
| No. de CONTROL: 197/2021 | TIPO DE MUESTRA: Agua residual | FECHA DE MUESTREO: | 2021/11/17 |
| | | FECHA DE RECEPCIÓN: | 2021/11/18 |

| No | DESCRIPCIÓN | Temperatura (°C) | PARÁMETROS | |
|----|-----------------------------|---------------------|--|-----|
| | | | *) Potencial de hidrógeno (U de pH) | |
| 1 | Salida lagunas anaerobias A | 25 | | 7,6 |
| 2 | Salida lagunas anaerobias B | 26 | | 7,5 |
| 3 | Salida lagunas anaerobias D | 26 | | 7,3 |
| 4 | Salida lagunas anaerobias E | 27 | | 7,7 |
| 5 | Salida lagunas anaerobias F | 27 | | 7,6 |

| | |
|-------------------|------------|
| FECHA DE ANÁLISIS | 2021/11/17 |
|-------------------|------------|

| | | |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| MÉTODO DE ANÁLISIS | 1.3 NMX-AA-007-SCFI-2013 | 1.3 NMX-AA-008-SCFI-2016 |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|

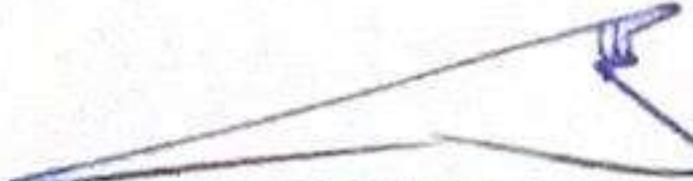
| | |
|--------------------------------|------------|
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | 2021/11/23 |
|--------------------------------|------------|

- 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09.
 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación.
 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137
 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018

OBSERVACIONES:

- a) Medido con compensador de temperatura
 b) Norma de muestreo: NMX-AA-003-1980

ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO.
 LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO.



M. en I. ANTONIO JAVIER GARCÍA LÓPEZ
 RESPONSABLE DEL ÁREA

| | | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|-----------|-------------|---------|---------|-----------|----------|----|-------------|
| Edición | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión | 15 | Hoja 1 de 1 |
|---------|---------|---------|-----------|-------------|---------|---------|-----------|----------|----|-------------|

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

197/2021

RESULTADOS

AREA: QUÍMICA ANALÍTICA FISICOQUÍMICOS

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550

| | | | |
|-----------------|------------------|---------------------|------------|
| No. de CONTROL: | TIPO DE MUESTRA: | FECHA DE MUESTREO: | 2021-11-17 |
| 197/2021 | AGUA RESIDUAL | FECHA DE RECEPCIÓN: | 2021-11-18 |

| FECHA DE ANÁLISIS | 2021/11/18-19 | 2021/11/18-23 | 2021/12/06 | 2021/11/19-20 | 2021/11/24-25 |
|-------------------|---------------|---------------|------------|---------------|---------------|
|-------------------|---------------|---------------|------------|---------------|---------------|

| | | | | | |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| MÉTODO DE ANÁLISIS | ⁴ CAHB6-01 | ^{1,3} NMX-AA-028-SCFI-2001 | ^{1,3} NMX-AA-030/2-SCFI-2011 | ^{1,3} NMX-AA-029-SCFI-2001 | ^{1,3} IMTA CAQAF6-23 |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|

FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS 2021/12/13

- 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09.
 - 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación.
 - 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137
 - 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025:IMNC-2018.

EC-17025-IMNC-2018

NINGLINA

ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO
LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO

M. en I.I. MINERVA SÁNCHEZ GUZMÁN
RESPONSABLE DEL ÁREA

| | | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|-----------|-------------|---------|---------|-----------|----------|----|-------------|
| Edición | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión | 15 | Hoja 1 de 2 |
|---------|---------|---------|-----------|-------------|---------|---------|-----------|----------|----|-------------|



LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

197/2021

RESULTADOS

| AREA: QUÍMICA ANALÍTICA FISICOQUÍMICOS | | | | | |
|---|-----------------------------|--|--------------------------------------|--|--|
| CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | | | | | |
| DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550 | | | | | |
| No. de CONTROL: | TIPO DE MUESTRA: | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE RECEPCIÓN | | |
| 197/2021 | AGUA RESIDUAL | 2021-11-17 | 2021-11-18 | | |
| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | |
| | | NITRÓGENO COMO NITRÓGENO TOTAL mg/L | SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES mg/L | | |
| 1 | SALIDA LAGUNAS ANAEROBIAS A | 50,3 | 36,7 | | |
| 2 | SALIDA LAGUNAS ANAEROBIAS B | 50,4 | 33,3 | | |
| 3 | SALIDA LAGUNAS ANAEROBIAS D | 51,9 | 35,2 | | |
| 4 | SALIDA LAGUNAS ANAEROBIAS E | 50,4 | 210 | | |
| 5 | SALIDA LAGUNAS ANAEROBIAS F | 52,7 | 31,0 | | |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/11/18-12/08 | 2021/11/22-23 | | |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | 1. ³ IMTA-CAQAF6-61, NMX-AA-079-SCFI-2001, NMX-AA-099-SCFI-2006 | 1. ³ NMX-AA-034-SCFI-2015 | | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/13 | | | |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. | | | | | |
| 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. | | | | | |
| 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137 | | | | | |
| 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | |
| NINGUNA | | | | | |
| ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO. LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO. | | | | | |
|  M. en I.I. MINERVA SÁNCHEZ GUZMÁN RESPONSABLE DEL ÁREA | | | | | |
| Edición | D 07 | M 08 | A 2020 | | |
| Sustituye a | D 16 | M 12 | A 2019 | | |
| Revisión | 15 | | Hoja 2 de 2 | | |

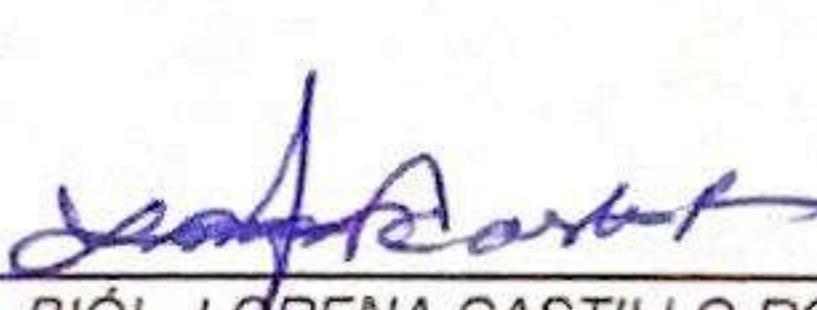
LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

197/2021

RESULTADOS

| | | | |
|-----------------------|---|------------------|------------|
| ÁREA: | MICROBIOLOGIA | | |
| CLIENTE Y/O PROYECTO: | SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | | |
| DOMICILIO: | PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550 | | |
| No. DE CONTROL: | TIPO DE MUESTRA: | FECHA MUESTREO: | 2021/11/17 |
| 197/2021 | AGUA RESIDUAL | FECHA RECEPCIÓN: | 2021/11/18 |

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|--|--|--|
| | | COLIFORMES FÉCALES NMP/100 mL | | | |
| 1 | SALIDA LAGUNAS ANAEROBIAS A | <3 | | | |
| 2 | SALIDA LAGUNAS ANAEROBIAS B | 3 | | | |
| 3 | SALIDA LAGUNAS ANAEROBIAS D | 7 | | | |
| 4 | SALIDA LAGUNAS ANAEROBIAS E | $7,50 \times 10^3$ | | | |
| 5 | SALIDA LAGUNAS ANAEROBIAS F | 3 | | | |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/11/18-21 | | | |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | 1. ³ NMX-AA-042-SCFI-2015 | | | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/09 | | | |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. | | | | | |
| 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. | | | | | |
| 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137. | | | | | |
| 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | | | | |
| OBSERVACIONES: NINGUNA | | | | | |
| ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO. LOS RESULTADOS EMITIDOS SOLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO. | | | | | |



BIÓL. LORENA CASTILLO RODRÍGUEZ
RESPONSABLE DE ÁREA

| | | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|-----------|-------------|---------|---------|-----------|----------------|-----------|---------|
| Edición | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión 15 | Hoja 1 | de 1 |
|---------|---------|---------|-----------|-------------|---------|---------|-----------|----------------|-----------|---------|

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

198/2021

RESULTADOS

ÁREA: MUESTREO

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550

| | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| No. de CONTROL: 198/2021 | TIPO DE MUESTRA: Agua residual | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 |
| | | FECHA DE RECEPCIÓN: 2021/11/18 |

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | |
|----|-------------------------------|---------------------|--|
| | | Temperatura (°C) | a) Potencial de hidrógeno (U de pH) |
| 1 | Salida lagunas facultativas A | 25 | 10,4 |
| 2 | Salida lagunas facultativas B | 26 | 10,7 |
| 3 | Salida lagunas facultativas C | 24 | 3,2 |
| 4 | Salida lagunas facultativas D | 25 | 7,7 |
| 5 | Salida lagunas facultativas E | 24 | 8,0 |
| 6 | Salida lagunas facultativas F | 25 | 10,4 |

| | |
|-------------------|------------|
| FECHA DE ANÁLISIS | 2021/11/17 |
|-------------------|------------|

| | | |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| MÉTODO DE ANÁLISIS | 1.3 NMX-AA-007-SCFI-2013 | 1.3 NMX-AA-008-SCFI-2016 |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|

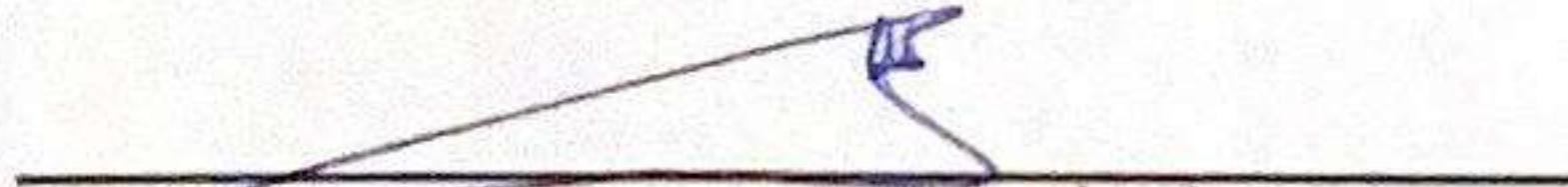
| | |
|--------------------------------|------------|
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | 2021/11/23 |
|--------------------------------|------------|

- 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09.
- 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación.
- 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137
- 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018

OBSERVACIONES:

- a) Medido con compensador de temperatura
b) Norma de muestreo: NMX-AA-003-1980

ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO.



M. en I. ANTONIO JAVIER GARCÍA LÓPEZ
RESPONSABLE DEL ÁREA

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

198/2021

RESULTADOS

ÁREA: QUÍMICA ANALÍTICA FISICOQUÍMICOS

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550

| | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| No. de CONTROL: 198/2021 | TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 |
| | | FECHA DE RECEPCIÓN: 2021/11/18 |

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | | |
|----|----------------------------------|----------------------------------|---|--|-----------------------|--------------------------|
| | | CLOROFILA a mg/m ³ | DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO 5 mg/L | DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO mg/L | FÓSFORO TOTAL mg/L | GRASAS Y ACEITES mg/L |
| 1 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS A | < 1 | 36 | 229 | 3,24 | 12,4 |
| 2 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS B | < 1 | 52 | 219 | 3,40 | 13,1 |
| 3 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS C | < 1 | 35 | 179 | 2,88 | 11,8 |
| 4 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS D | < 1 | 65 | 276 | 3,76 | < 8,56 |
| 5 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS E | < 1 | 21 | 262 | 2,15 | 112 |
| 6 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS F | < 1 | 73 | 275 | 6,41 | 23,9 |

| | | | | | |
|--------------------|---------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| FECHA DE ANÁLISIS | 2021/11/18-19 | 2021/11/18-23 | 2021/12/06 | 2021/11/19-20 | 2021/11/24-25 |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | *CAHB6-01 | ^{1,3} NMX-AA-028-SCFI-2001 | ^{1,3} NMX-AA-030/2-SCFI-2011 | ^{1,3} NMX-AA-029-SCFI-2001 | ^{1,3} IMTA CAQAF6-23 |

| | |
|--------------------------------|------------|
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | 2021/12/13 |
|--------------------------------|------------|

- 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09.
- 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación.
- 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137
- 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018

OBSERVACIONES:

NINGUNA

ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO
LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIOM. en I.I. MINERVA SÁNCHEZ GUZMÁN
RESPONSABLE DEL ÁREA

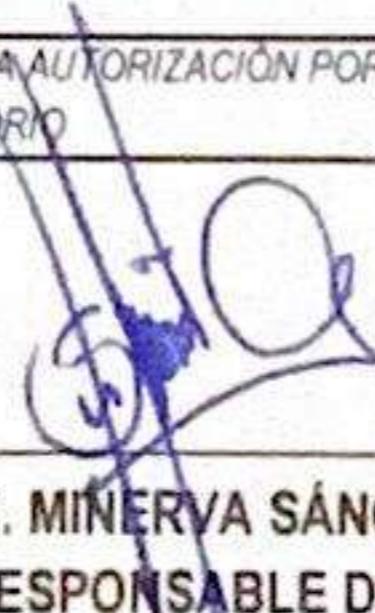
| | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|-----------|-------------|---------|---------|-----------|-----------------|-------------|
| Edición | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión. 15 | Hoja 1 de 2 |
|---------|---------|---------|-----------|-------------|---------|---------|-----------|-----------------|-------------|



LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

198/2021

RESULTADOS

| AREA: QUÍMICA ANALÍTICA FISICOQUÍMICOS | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------|---------|---------|-----------|-----------------|--------------|
| CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | | | | | | | | | |
| DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550 | | | | | | | | | |
| No. de CONTROL: 198/2021 | TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 | FECHA DE RECEPCIÓN: 2021/11/18 | | | | | | |
| | | PARÁMETROS | | | | | | | |
| No | DESCRIPCIÓN | NITRÓGENO COMO NITRÓGENO TOTAL mg/L | SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES mg/L | | | | | | |
| 1 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS A | 46,6 | 64,0 | | | | | | |
| 2 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS B | 47,9 | 51,4 | | | | | | |
| 3 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS C | 42,6 | 33,3 | | | | | | |
| 4 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS D | 44,7 | 9,00 | | | | | | |
| 5 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS E | 46,3 | 48,6 | | | | | | |
| 6 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS F | 47,6 | 91,7 | | | | | | |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/11/18-12/08 | 2021/11/22-23 | | | | | | |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | 1. ³ IMTA-CAQAF6-61, NMX-AA-079-SCFI-2001, NMX-AA-099-SCFI-2006 | 1. ³ NMX-AA-034-SCFI-2015 | | | | | | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/13 | | | | | | | |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | |
| NINGUNA | | | | | | | | | |
| ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO. LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO | | | | | | | | | |
|  M. en I.I. MINERVA SÁNCHEZ GUZMÁN RESPONSABLE DEL ÁREA | | | | | | | | | |
| Edición: | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a: | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión: 15 | Hoja: 2 de 2 |



LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

198/2021

RESULTADOS

| | | | |
|-----------------------|---|------------------|------------|
| ÁREA: | MICROBIOLOGIA | | |
| CLIENTE Y/O PROYECTO: | SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | | |
| DOMICILIO: | PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550 | | |
| No. DE CONTROL: | TIPO DE MUESTRA: | FECHA MUESTREO: | 2021/11/17 |
| 198/2021 | AGUA RESIDUAL | FECHA RECEPCIÓN: | 2021/11/18 |

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| | | COLIFORMES FETALES | |
| | | NMP/100 mL | |
| 1 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS A | | $4,60 \times 10^5$ |
| 2 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS B | | $1,50 \times 10^4$ |
| 3 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS C | | $1,10 \times 10^2$ |
| 4 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS D | | $9,30 \times 10^2$ |
| 5 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS E | | $4,60 \times 10^4$ |
| 6 | SALIDA LAGUNAS FACULTATIVAS F | | $4,30 \times 10^3$ |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/11/18-21 | |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | 1 ³ NMX-AA-042-SCFI-2015 | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/09 | |

1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09.
 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación.
 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137.
 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018

OBSERVACIONES:
NINGUNA

ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS EMITIDOS SOLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO.

 BIÓL. LORENA CASTILLO RODRÍGUEZ
 RESPONSABLE DE ÁREA

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|-----------|-------------|---------|---------|-----------|----------|------|---|----|---|
| Edición | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión | Hoja | 1 | de | 1 |
|---------|---------|---------|-----------|-------------|---------|---------|-----------|----------|------|---|----|---|

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

199/2021

RESULTADOS

ÁREA: QUÍMICA ANALÍTICA, FISICOQUÍMICOS

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS CP. 62550

| | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| No. de CONTROL: 199/2021 | TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17-18 |
| | | FECHA DE RECEPCIÓN: 2021/11/19 |

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|--|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|----------|-----------|------|------|------|
| | | COLOR VERDADERO MÉTODO DE COEFICIENTES DE ABSORCIÓN ESPECTRAL | DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO DBO ₅ | DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO | FÓSFORO TOTAL | GRASAS Y ACEITES | a 436 nm | a 525 nm m ⁻¹ | a 620 nm | al pH UpH | mg/L | mg/L | mg/L |
| 1 | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 EFLUENTE (P1) | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | 20,0 |
| 2 | EFLUENTE (P2) | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | 22,1 |
| 3 | EFLUENTE (P3) | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | 16,6 |
| 4 | EFLUENTE (P4) | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | 19,5 |
| 5 | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/18 EFLUENTE (P5) | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | 22,8 |
| 6 | EFLUENTE (P6) | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | 14,6 |
| 7 | EFLUENTE (COMPUESTA) | 2,3 | 1,1 | 0,6 | 8,48 | 45 | 219 | 4,07 | * | | | | |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/11/19 | | | 2021/11/19-24 | 2021/11/20 | 2021/11/19-20 | 2021/11/24-25 | | | | | |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | PEFQ-40 | | | 1 ³ NMX-AA-028-SCFI-2001 | 1 ³ NMX-AA-030/2-SCFI-2011 | 1 ³ NMX-AA-029-SCFI-2001 | 1 ³ MTA CAQAF6-23 | | | | | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/14 | | | | | | | | | | | |

1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09.

2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación.

3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137

4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018

OBSERVACIONES:

*ANÁLISIS NO SOLICITADO

 ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO
 LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO


 M. en I.I. MINERVA SÁNCHEZ GUZMÁN
 RESPONSABLE DEL ÁREA

| | | | | | | | | | | | |
|----------|------|------|--------|--------------|--|------|------|--------|-----------|----|---------------|
| Edición: | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a: | | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión: | 15 | Hoja: 1 de: 2 |
|----------|------|------|--------|--------------|--|------|------|--------|-----------|----|---------------|

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

199/2021

RESULTADOS

ÁREA: QUÍMICA ANALÍTICA, FISICOQUÍMICOS

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550

No. de CONTROL: 199/2021 TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17-18
FECHA DE RECEPCIÓN: 2021/11/19

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | |
|----|--|--|-------------------------------|-------------------------------------|
| | | NITRÓGENO COMO NITRÓGENO TOTAL mg/L | SÓLIDOS SEDIMENTABLES mL/L | SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES mg/L |
| 1 | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 EFLUENTE (P1) | * | * | * |
| 2 | EFLUENTE (P2) | * | * | * |
| 3 | EFLUENTE (P3) | * | * | * |
| 4 | EFLUENTE (P4) | * | * | * |
| 5 | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/18 EFLUENTE (P5) | * | * | * |
| 6 | EFLUENTE (P6) | * | * | * |
| 7 | EFLUENTE (COMPUESTA) | 46,1 | 0,2 | 47,1 |

| | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| FECHA DE ANÁLISIS | 2021/11/19-12/08 | 2021/11/19 | 2021/11/22-23 |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | ^{1,3} IMTA-CAQAF6-61, NMX-AA-079-SCFI-2001, NMX-AA-099-SCFI-2006 | ^{1,3} NMX-AA-004-SCFI-2013 | ^{1,3} NMX-AA-034-SCFI-2015 |

| | |
|--------------------------------|------------|
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | 2021/12/14 |
|--------------------------------|------------|

| |
|---|
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. |
| 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. |
| 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137 |
| 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 |

OBSERVACIONES:

*ANÁLISIS NO SOLICITADO

ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO.M. en Ll. MINERVA SÁNCHEZ GUZMÁN
RESPONSABLE DEL ÁREA

| | | | | | | | | | | |
|----------|---------|---------|-----------|--------------|---------|---------|-----------|-----------|----|-------------|
| Edición: | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a: | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión: | 19 | Hoja 2 de 2 |
|----------|---------|---------|-----------|--------------|---------|---------|-----------|-----------|----|-------------|

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

199/2021

RESULTADOS

AREA: ABSORCIÓN ATOMICA

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550

| | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| No. de CONTROL: 199/2021 | TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17-18 |
| | | FECHA DE RECEPCIÓN: 2021/11/19 |

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | | |
|--------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------|---------------|---------------|------------------|
| | | ARSÉNICO mg/L | CADMIO mg/L | COBRE mg/L | CROMO mg/L | MERCURIO mg/L |
| 7 | EFLUENTE (COMPUESTA) | 0,0189 | <0,030 | <0,050 | <0,10 | <0,0005 |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/12/07 | 2021/11/24 | 2021/11/24 | 2021/11/25 | 2021/11/25 |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | 1, 3 NMX-AA-051-SCFI-2016 | | | | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/09 | | | | |

1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09.

2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación.

3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137

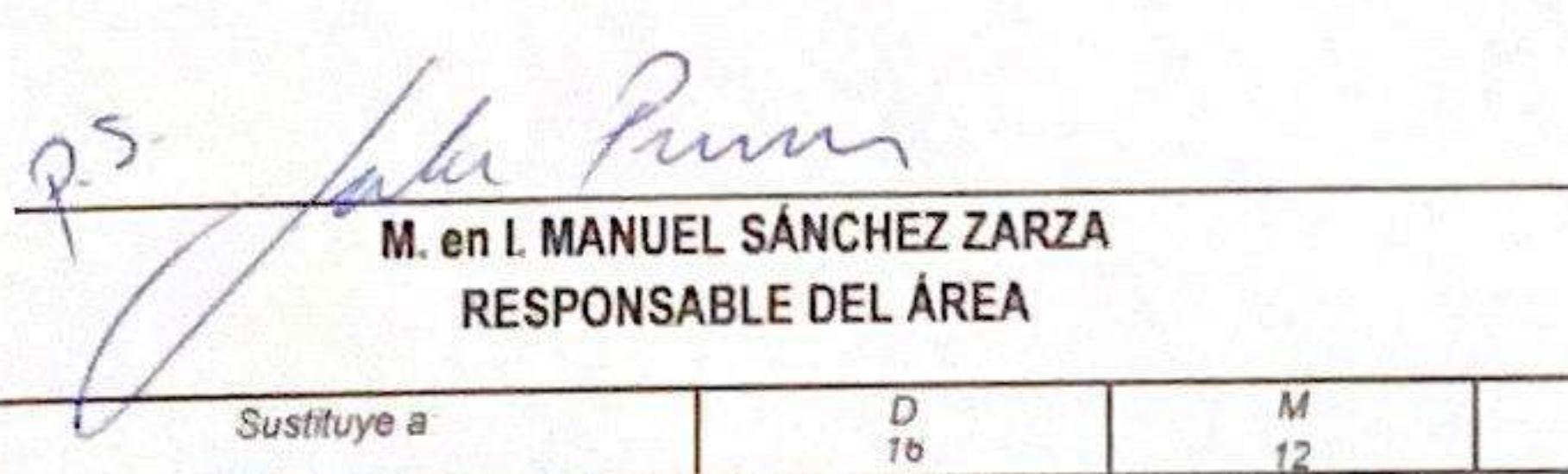
4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018

OBSERVACIONES:

NINGUNA

ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO.

LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO



M. en L. MANUEL SÁNCHEZ ZARZA
RESPONSABLE DEL ÁREA

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

199/2021

RESULTADOS

AREA: ABSORCION ATOMICA

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550

| | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| No. de CONTROL: 199/2021 | TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17-18 2021/11/19 |
|-----------------------------|-----------------------------------|--|

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | | | |
|---|--------------------------------|-------------------------|---------------|--------------|--|--|--|
| | | NÍQUEL mg/L | PLOMO mg/L | ZINC mg/L | | | |
| 7 | EFLUENTE (COMPUESTA) | <0,10 | <0,10 | <0,10 | | | |
| | FECHA DE ANÁLISIS | 2021/11/25 | 2021/11/25 | 2021/11/24 | | | |
| | MÉTODO DE ANÁLISIS | ¹,³NMX-AA-051-SCFI-2016 | | | | | |
| | FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | 2021/12/09 | | | | | |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. | | | | | | | |
| 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. | | | | | | | |
| 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137 | | | | | | | |
| 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: NINGUNA | | | | | | | |

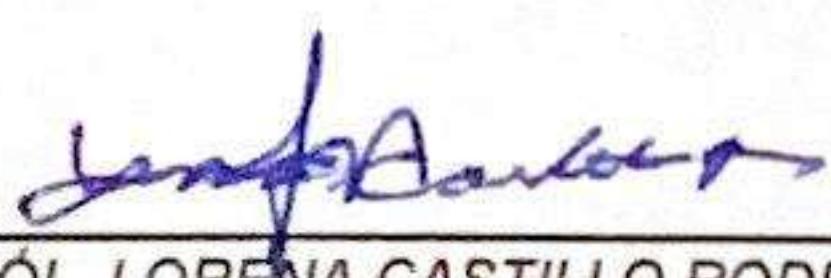
M. en I. MANUEL SÁNCHEZ ZARZA
RESPONSABLE DEL ÁREA

| | | | | | | | | | |
|----------------|---------|---------|-----------|--------------------|---------|-----------|-----------------|----|-------------|
| <i>Edición</i> | D 07 | M 08 | A 2020 | <i>Sustituye a</i> | D 16 | A 2019 | <i>Revisión</i> | 15 | Hoja 2 de 2 |
|----------------|---------|---------|-----------|--------------------|---------|-----------|-----------------|----|-------------|

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA
RESULTADOS

199/2021

| ÁREA: | MICROBIOLOGIA | | | | |
|--|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| CLIENTE Y/O PROYECTO: | SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | | | | |
| DOMICILIO: | PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550 | | | | |
| No. DE CONTROL: | TIPO DE MUESTRA: | FECHA MUESTREO: | 2021/11/17-18 | | |
| 199/2021 | AGUA RESIDUAL | FECHA RECEPCIÓN: | 2021/11/19 | | |
| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | |
| | | COLIFORMES FETALES NMP/100 mL | ESCHERICHIA COLI (NMP) NMP/100 mL | | |
| | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 | | | | |
| 1 | EFLUENTE (P1) | $2,0 \times 10^2$ | $2,0 \times 10^2$ | | |
| 2 | EFLUENTE (P2) | $4,30 \times 10^5$ | $4,30 \times 10^5$ | | |
| 3 | EFLUENTE (P3) | 3 | 3 | | |
| 4 | EFLUENTE (P4) | 3 | 3 | | |
| | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/18 | | | | |
| 5 | EFLUENTE (P5) | 7 | 7 | | |
| 6 | EFLUENTE (P6) | 3 | 3 | | |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/11/19-22 | 2021/11/19-22 | | |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | 1. ³ NMX-AA-042-SCFI-2015 | | | |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/09 | | | |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. | | | | | |
| 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. | | | | | |
| 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137. | | | | | |
| 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | | | | |
| OBSERVACIONES: NINGUNA | | | | | |
| ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO. LOS RESULTADOS EMITIDOS SOLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO. | | | | | |



BIÓL. LORENA CASTILLO RODRÍGUEZ
RESPONSABLE DE ÁREA

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---------|---------|-----------|--------------|---------|---------|-----------|-----------|----|-------|---|-----|---|
| Edición: | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a: | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión: | 15 | Hoja: | 1 | de: | 2 |
|----------|---------|---------|-----------|--------------|---------|---------|-----------|-----------|----|-------|---|-----|---|

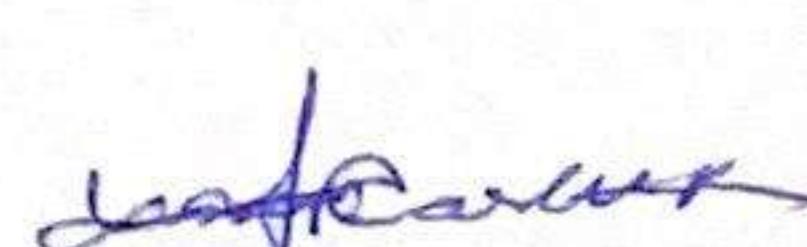
LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

199/2021

RESULTADOS

| | | | |
|-----------------------|---|------------------|---------------|
| ÁREA: | MICROBIOLOGIA | | |
| CLIENTE Y/O PROYECTO: | SUBCOORDINACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA | | |
| DOMICILIO: | PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550 | | |
| No. DE CONTROL: | TIPO DE MUESTRA: | FECHA MUESTREO: | 2021/11/17-18 |
| 199/2021 | AGUA RESIDUAL | FECHA RECEPCIÓN: | 2021/11/19 |

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | | HUEVOS DE HELMINTO NMP/100 mL |
| | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 | * |
| 1 | EFLUENTE (P1) | * |
| 2 | EFLUENTE (P2) | * |
| 3 | EFLUENTE (P3) | * |
| 4 | EFLUENTE (P4) | * |
| | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/18 | * |
| 5 | EFLUENTE (P5) | * |
| 6 | EFLUENTE (P6) | Cero |
| FECHA DE ANÁLISIS | | 2021/12/06-08, LECTURA 2021/12/09 |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | | ^{1,3} NMX-AA-113-SCFI-2012 |
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | | 2021/12/09 |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. | | |
| 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. | | |
| 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137. | | |
| 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | |
| OBSERVACIONES: NINGUNA | | |

ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO.
LOS RESULTADOS EMITIDOS SOLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO.


BIÓL. LORENA CASTILLO RODRÍGUEZ
RESPONSABLE DE ÁREA

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---------|---------|-----------|---------------|---------|---------|-----------|-----------|----|-------|---|-----|---|
| Edición: | D 07 | M 08 | A 2020 | I sustituye a | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión: | 15 | Hoja: | 2 | de: | 2 |
|----------|---------|---------|-----------|---------------|---------|---------|-----------|-----------|----|-------|---|-----|---|

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

199/2021

RESULTADOS

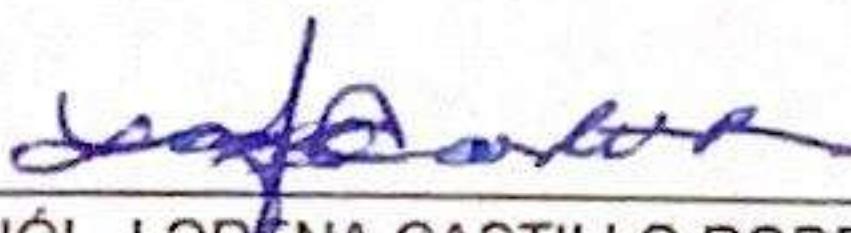
AREA: TOXICOLOGIA

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550

| | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| No. de CONTROL: 199/2021 | TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17-18 | FECHA DE RECEPCIÓN: 2021-11-19 |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|--------------------------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--|--|--|--|--|--|
| | | Toxicidad Aguda con Vibrio fischeri | | | UT | | | | | | | | |
| | | CE ₅₀ (%) | 5 min | 15 min | 30 min | 5 MIN | 15 MIN | | | | | | |
| | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | EFLUENTE (P1) | 3,372 | 3,290 | 3,744 | 29,655 | 30,395 | 26,709 | | | | | | |
| 2 | EFLUENTE (P2) | 4,854 | 3,980 | 5,689 | 20,601 | 25,125 | 17,577 | | | | | | |
| 3 | EFLUENTE (P3) | 0,940 | 1,206 | 2,088 | 106,382 | 82,918 | 47,892 | | | | | | |
| 4 | EFLUENTE (P4) | 1,341 | 2,178 | 3,029 | 74,571 | 45,913 | 33,014 | | | | | | |
| | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/18 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | EFLUENTE (P5) | 0,767 | 1,381 | 2,187 | 130,378 | 72,411 | 45,724 | | | | | | |
| 6 | EFLUENTE (P6) | 10,646 | 13,398 | 14,583 | 9,393 | 7,463 | 6,857 | | | | | | |
| | FECHA DE ANÁLISIS | 2021/11/20 | | | | | | | | | | | |
| | MÉTODO DE ANÁLISIS | 1, ³ NMX-AA-112-SCFI-2017 | | | | | | | | | | | |
| | FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | 2021/12/13 | | | | | | | | | | | |
| 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. | | | | | | | | | | | | | |
| 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación. | | | | | | | | | | | | | |
| 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137 | | | | | | | | | | | | | |
| 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018 | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | | | | | | | | |
| NINGUNA | | | | | | | | | | | | | |
| ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO | | | | | | | | | | | | | |


 BIÓL. LORENA CASTILLO RODRÍGUEZ
 RESPONSABLE DEL ÁREA

| | | | | | | | | | |
|----------|---------|---------|-----------|-------------|---------|---------|-----------|----------------|-------------|
| Edición: | D 07 | M 08 | A 2020 | Sustituye a | D 16 | M 12 | A 2019 | Revisión 15 | Hoja 1 de 1 |
|----------|---------|---------|-----------|-------------|---------|---------|-----------|----------------|-------------|

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA

199/2021

RESULTADOS

ÁREA: MUESTREO

CLIENTE Y/O PROYECTO: SUBCOORDINACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DOMICILIO: PASEO CUAUHNÁHUAC NO. 8532 COL. PROGRESO JIUTEPEC, MORELOS C.P. 62550

| | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| No. de CONTROL: 199/2021 | TIPO DE MUESTRA: Agua residual | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17-18 | FECHA DE RECEPCIÓN: 2021-11-19 |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|

| No | DESCRIPCIÓN | PARÁMETROS | | | |
|----|--------------------------------------|---------------------|--|-----------------|--|
| | | Temperatura (°C) | ^{a)} Potencial de hidrógeno (U de pH) | Caudal (L/s) | Materia flotante (Ausencia/Presencia) |
| - | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/17 | - | - | - | - |
| 1 | Efluente (P1) | 23 | 8,1 | 1269,0 | Ausencia |
| 2 | Efluente (P2) | 23 | 8,1 | 1201,0 | Ausencia |
| 3 | Efluente (P3) | 21 | 8,2 | 1259,0 | Ausencia |
| 4 | Efluente (P4) | 21 | 8,2 | 1422,0 | Ausencia |
| - | FECHA DE MUESTREO: 2021/11/18 | - | - | - | - |
| 5 | Efluente (P5) | 20 | 8,2 | 1027,0 | Ausencia |
| 6 | Efluente (P6) | 19 | 8,3 | 1317,0 | Ausencia |
| 7 | Efluente (compuesta) | * | * | * | * |

| | | | | |
|-------------------|---------------|--|--|--|
| FECHA DE ANÁLISIS | 2021/11/17-18 | | | |
|-------------------|---------------|--|--|--|

| | | | | |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| MÉTODO DE ANÁLISIS | ^{1,3} NMX-AA-007-SCFI-2013 | ^{1,3} NMX-AA-008-SCFI-2016 | ⁴ CAMT4-06 | ^{1,3} NMX-AA-006-SCFI-2010 |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|

| | | | | |
|--------------------------------|------------|--|--|--|
| FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS | 2021/11/23 | | | |
|--------------------------------|------------|--|--|--|

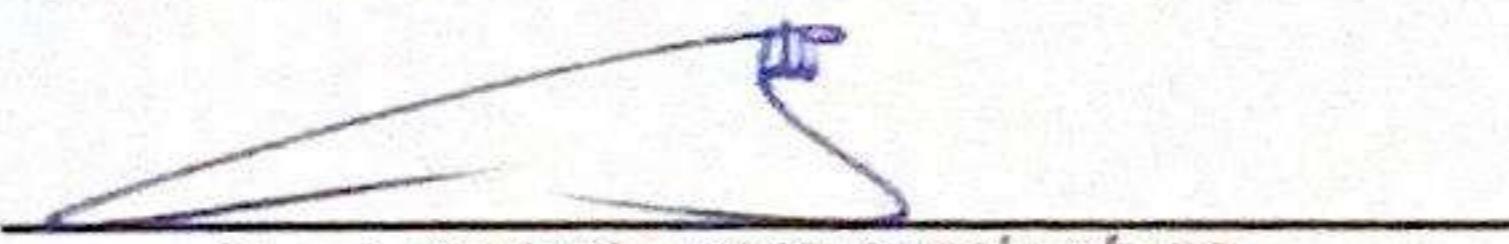
- 1) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09.
- 2) Método acreditado por la entidad mexicana de acreditación, a.c., Número de acreditación. AG-177-032/09. El tipo de muestra se encuentra fuera del alcance de la acreditación.
- 3) Número de aprobación CONAGUA. CNA-GCA-2137
- 4) Prueba no acreditada por la ema u otra organización o institución, sin embargo, se realiza de conformidad con nuestro Sistema de Gestión de Calidad, basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2018

OBSERVACIONES:

- a) Medido con compensador de temperatura
 b) Norma de muestreo: NMX-AA-003-1980

* No aplica

ESTE REPORTE NO PODRÁ SER ALTERADO NI REPRODUCIDO PARCIAL O TOTALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO.
 LOS RESULTADOS EMITIDOS SÓLO AMPARAN LAS MUESTRAS RECIBIDAS EN ESTE LABORATORIO


 M. en I. ANTONIO JAVIER GARCÍA LÓPEZ
 RESPONSABLE DEL ÁREA