



**GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO  
COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA DE JALISCO**



**GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO**

**COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA DE JALISCO**

**ANEXO ET2-AH**

**CALIDAD DEL AGUA**

## ÍNDICE

<b>1. CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL Y DEL AGUA TRATADA DE LA AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO</b>	<b>3</b>
<b>2. FRECUENCIA DE LOS ANÁLISIS PARA EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL Y DEL AGUA TRATADA</b>	<b>5</b>
<b>3. FRECUENCIA DE LOS ANÁLISIS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE LOS BIOSOLIDOS</b>	<b>7</b>
<b>4. ANÁLISIS DE LABORATORIO Y REPORTE DE RESULTADOS</b>	<b>8</b>
<b>5. PROGRAMA DE MUESTREO</b>	<b>8</b>

## 1. CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL Y DEL AGUA TRATADA DE LA AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO

### 1.1. CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL

Para el diseño y el dimensionamiento de las obras y su equipamiento electromecánico, los LICITANTES tomarán en cuenta para los parámetros a garantizar los valores promedios determinados por CEA a partir de los resultados de estudios de caracterización de las Aguas Residuales de la Cuenca del Ahogado según la siguiente Tabla:

Parámetro	Unidades	Valor promedio	Valor máximo
Caudal	LPS	1,000	1,800
Temperatura	Grados Celsius	24	24
pH	Unidades	7.6	7.6
Alcalinidad	mg/l	592	592
Grasas y Aceites	mg/l	138	170
Sólidos Sedimentables	ml/l	4	10
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	393	613
Sólidos Suspendidos Volátiles	mg/l	278	434
DBO <sub>5</sub> Total	mg/l	295	330
DBO <sub>5</sub> Soluble	mg/l	116	133
DQO Total	mg/l	595	750
DQO Soluble	mg/l	221	265
Nitrógeno Total	mg/l	55	57
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	36	37
Nitrógeno Total Kjeldhal	mg/l	55	57
Fósforo Total (expresado en fósforo)	mg/l	8.1	8.4
Fósforo Inorgánico	mg/l	6.3	6.3
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	2.0 E +08	----
Huevo de Helminto	Unidades por Litro	7	----
Arsénico Total	mg/l	0.005	----
Cadmio Total	mg/l	0.035	----
Cianuros Total	mg/l	1	----
Cobre Total	mg/l	0.4	----
Cromo Total	mg/l	0.13	----
Mercurio Total	mg/l	0.003	----
Níquel Total	mg/l	0.13	----
Plomo Total	mg/l	0.2	----
Zinc Total	mg/l	1.22	----
Calcio	mg/l CaCO <sub>3</sub>	45	51
Magnesio	mg/l CaCO <sub>3</sub>	24	28
Sulfatos	mg/l	136	272
Turbiedad	UTM	150	220
Coliformes Totales.	NMP/100 ml	1.0 E+09	----

## 1.2. CALIDAD DEL AGUA TRATADA DE LA AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO

1.2.1. Los LICITANTES deberán cumplir como base, al menos con la NOM-001-SEMARNAT-2021 Tablas 1 y 2 con descarga de agua tratada embalses, lagos y lagunas, así como los parámetros que se especifican, cumpliendo con los límites máximos permisibles que a continuación se presentan en la **Tabla AT-AH**:

**Tabla AT-AH**

### LÍMITES MÁXIMOS DE CALIDAD DEL AGUA EFLUENTE

Embalses, lagos y lagunas

PARAMETRO	UNIDADES	P.M.	P.D.
Temperatura	Grados Celsius	35	35
Grasas y Aceites	mg/l	15	18
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	<15	<20
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	100	120
Carbono Orgánico Total	mg/l	25	30
Nitrógeno Total	mg/l	15	25
Fósforo Total (expresado en fósforo)	mg/l	5	10
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ML	250	500
pH	pH	6 - 9	6 - 9
Color Verdadero	Longitud de Onda	Coeficiente de Absorción Espectral Máximo	
	436 nm	7.0 m-1	
	525 nm	5.0 m-1	
	620 nm	3.0 m-1	
Turbidez	NTU	12	
Toxicidad Aguda	UT	2 a los 15 min de Exposición	
Arsénico Total	mg/l	0.1	0.15
Cadmio Total	Mg/l	0.1	0.15
Cianuros Total	Mg/l	1	1.5
Cobre Total	Mg/l	4	5
Cromo Total	Mg/l	0.5	0.75
Mercurio Total	Mg/l	0.005	0.008
Níquel Total	Mg/l	2	3
Plomo Total	Mg/l	0.2	0.3
Zinc Total	Mg/l	10	15

P.M. Promedio Mensual

P.D. Promedio Diario

Tanto en el Influyente como en el efluente se deberá seguir determinando la DBO<sub>5</sub>, esto con el fin de detectar diferencias en la relación DBO/DQO.

### 1.3. CALIDAD DE LOS BIOSOLIDOS

1.3.1. Para la calidad y la disposición final de los BIOSOLIDOS, los LICITANTES deberán cumplir con lo establecido en la NOM-004-SEMARNAT 2002, y en caso de ser necesario EL PROVEEDOR será responsable de tramitar los permisos requeridos para dar cumplimiento con la norma antes citada y con los demás ordenamientos aplicables.

1.3.2. Adicionalmente, los BIOSOLIDOS producidos en la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO deberán cumplir con el siguiente requisito de Sequedad expresado en % de Materia Seca y determinado a la salida del sistema de deshidratación de los BIOSOLIDOS:

1.3.3. Sequedad mínima de los BIOSOLIDOS: **20%** (veinte por ciento) equivalente a una humedad máxima del 80% (ochenta por ciento).

1.3.4. Para la determinación de la Sequedad como valor promedio mensual, el PROVEEDOR deberá proceder a la caracterización por lo menos 3 veces a la semana de los BIOSOLIDOS producidos y calcular el promedio mensual a partir de los resultados obtenidos.

## 2. FRECUENCIA DE LOS ANÁLISIS PARA EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL Y DEL AGUA TRATADA

2.1 Además de los muestreos y análisis realizados por el PROVEEDOR de acuerdo a sus requerimientos de operación de la PTAR, el PROVEEDOR deberá realizar, para efecto de evaluación del funcionamiento de la PTAR los análisis que a continuación se detallan, tomando en cuenta que, para la realización de estos análisis, el PROVEEDOR deberá considerar las Normas Mexicanas plasmadas en el numeral 2 Referencias Normativas de la NOM-001-SEMARNAT-2021.

### 2.2 CON FRECUENCIA DIARIA

2.2.1 Considerando una muestra compuesta de 24h de agua residual entrando a la PTAR y una muestra compuesta de 24h de AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO, el PROVEEDOR deberá realizar diariamente los siguientes análisis:

- Temperatura
- PH
- DQO Total
- SST
- Nitrógeno Total
- Fósforo Total
- Sólidos sedimentables

2.2.2 Por lo que se refiere los parámetros grasas y aceites, Escherichia coli, y Toxicidad aguda, el análisis se realizará exclusivamente sobre una muestra simple diaria de agua residual entrando a la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO y sobre una muestra simple diaria de AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO.

## 2.3 CON FRECUENCIA SEMANAL

2.3.1 Considerando una muestra compuesta de 24h de agua residual entrando a la PTAR y una muestra compuesta de 24h de AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO, el PROVEEDOR deberá realizar una vez por semana los siguientes análisis:

- DQO Total
- DQO Soluble
- Nitrógeno Total Kjeldhal
- Nitrógeno Amoniacal
- Escherichia coli

## 2.4 CON FRECUENCIA MENSUAL

2.4.1 Considerando una muestra compuesta de 24h de agua residual entrando a la PTAR y una muestra compuesta de 24h de AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO, el PROVEEDOR deberá realizar dos veces por mes los siguientes análisis:

- Temperatura
- Grasas y Aceites
- Sólidos Suspendidos Totales
- DBO5 Total
- DBO5 Soluble
- Nitrógeno Total
- Fósforo Total
- Escherichia coli
- pH
- Color Verdadero
- Toxicidad Aguda
- Arsénico
- Cadmio
- Cianuros
- Cobre
- Cromo
- Mercurio
- Níquel
- Plomo
- Zinc

El muestreo y análisis de estos parámetros de las muestras mensuales, deberán ser realizado por un laboratorio de calidad del agua acreditado ante la EMA y con registro de la CONAGUA, de acuerdo a los procedimientos de muestreo y métodos de prueba establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021.

### 3. FRECUENCIA DE LOS ANÁLISIS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE LOS BIOSOLIDOS

3.1 Además de los muestreos y análisis realizados por el PROVEEDOR de acuerdo a sus requerimientos de operación de la PTAR, deberá realizar para efecto de evaluación del funcionamiento de las PTAR, los siguientes análisis:

#### 3.2 Eficiencia operativa del sistema de digestión anaerobia de LODOS

3.2.1 El PROVEEDOR deberá acreditar que la remoción o destrucción de SSV en el efluente de la digestión es igual o mayor al 43% de la masa influente a la digestión. Para determinar la remoción de SSV como valor promedio mensual, la empresa determinará SST y SSV por lo menos una vez por semana mediante muestreo compuesto los lodos influente y efluente del sistema de digestión anaerobia.

#### 3.3 Clasificación de los BIOSOLIDOS

3.3.1 El PROVEEDOR deberá acreditar que los BIOSOLIDOS desaguados o deshidratados se clasifican como Clase "B" por su contenido de patógenos y parásitos, debiendo satisfacer los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla 2 de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002. Para determinar la Clase de los biosólidos, el PROVEEDOR efectuará Trimestralmente el muestreo y caracterización de los parámetros de la Tabla 2.

#### 3.4 Sequedad de los BIOSOLIDOS

3.4.1 El PROVEEDOR deberá considerar semanalmente tres muestreos de BIOSOLIDOS a la salida de los equipos de deshidratación (en el sistema de recolección y transporte de los BIOSOLIDOS) para realizar un análisis de sequedad de BIOSOLIDOS. Se deberá considerar por mes por lo menos 12 resultados de sequedad expresados en kg. de Materia Seca por Tonelada de BIOSOLIDOS para determinar la sequedad promedio mensual de los BIOSOLIDOS.

#### 3.5 Metales Pesados en los BIOSOLIDOS

3.5.1 El PROVEEDOR deberá considerar **trimestralmente** dos muestreos de BIOSOLIDOS a la salida de los equipos de deshidratación (en el sistema de recolección y transporte de los BIOSOLIDOS) para realizar un análisis de los metales pesados de acuerdo al método descrito en el Anexo VI de la NOM-004-SEMARNAT-2002. Se deberá considerar por año por lo menos 4 resultados de cada uno de los parámetros medidos expresados en kg. por Tonelada de BIOSOLIDOS para determinar el promedio anual para cada parámetro medido en los BIOSOLIDOS.

3.5.2 Los parámetros a medir son:

- Arsénico
- Cadmio
- Cianuros
- Cobre
- Cromo
- Mercurio
- Níquel
- Plomo

- Zinc

#### **4. ANÁLISIS DE LABORATORIO Y REPORTE DE RESULTADOS**

La colecta de las muestras, la preservación, integración, transporte y determinaciones analíticas las efectuará un laboratorio externo registrado ante la Entidad Mexicana de Acreditamiento (EMA).

Los reportes de resultados se deberán “subir” por el laboratorio externo a un sitio en Internet, al que tendrá acceso irrestricto el personal designado por la CEA, la Supervisión, el Organismo Operador y el PROVEEDOR.

#### **5. PROGRAMA DE MUESTREO**

Los muestreos podrán ser de manera indistinta cualquier día de lunes a domingo, con muestreos compuestos en periodos de 24 horas seguidos o discontinuos.