



**MARN**

Ministerio de Medio Ambiente  
y Recursos Naturales

*Dirección General de Evaluación y Cumplimiento Ambiental*

*Gerencia de Cumplimiento Ambiental (DEC/GCA)*

## **INFORME TÉCNICO DE MUESTREO REALIZADO EN QUEBRADA SIN NOMBRE AFLUENTE DEL RÍO SUMPA, UBICADA EN COLONIAS GUADALUPE Y SUYAPA, DEL MUNICIPIO DE SOYAPANGO, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.**



**MAYO 2018**

## INDICE

<b>I.</b>	<b>Antecedentes.</b> .....	<b>3</b>
	1. <i>Relación Circunstanciada del hecho que motivo la diligencial.</i> .....	3
<b>II.</b>	<b>Desarrollo de la Toma de Muestras.</b> .....	<b>3</b>
<b>III.</b>	<b>Aspectos observados durante la inspección Ambiental.</b> .....	<b>4</b>
<b>IV.</b>	<b>Metodología y Material utilizado.</b> .....	<b>6</b>
	<b>Análisis de los resultados de laboratorio</b> .....	<b>8</b>
	Normativa Ambiental Aplicable.....	9
<b>V.</b>	<b>Análisis Técnico.</b> .....	<b>13</b>
	<i>Análisis e interpretación de resultados de calidad de agua del afluente del Río Sumpa</i> .....	13
<b>VI.</b>	<b>Conclusiones.</b> .....	<b>17</b>
<b>VII.</b>	<b>Recomendaciones</b> .....	<b>17</b>



## INFORME TÉCNICO DE INTERPRETACION DE RESULTADOS DE MUESTREO EN QUEBRADA SIN NOMBRE AFLUENTE DEL RÍO SUMPA, UBICADA EN COLONIAS GUADALUPE Y SUYAPA, DEL MUNICIPIO DE SOYAPANGO, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR.

### I. Antecedentes.

#### 1. Relación Circunstanciada del hecho que motivo la diligencia.

- En fecha 07 de abril de 2018, Alcaldía Municipal por medio del Departamento de Desarrollo Territorial convoca a Reunión a comunidades de: colonia y comunidad Suyapa, colonia Morazán 1, colonia Guadalupe, comunidad conocida como La Quebrada, comunidad Morazán 2, comunidad Plaza Mundo del municipio de Soyapango en la cual se tendría como invitada a la Ministra del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Del dialogo sostenido con las comunidades antes mencionada se tomaron acuerdos dentro de los cuales se acordó realizar en fecha 20 de abril de 2017, un recorrido con la Señora Ministra del MARN y personal técnico de dicha Cartera de Estado en coordinación con el Gobernador Departamental.
- Del recorrido realizado se acordó con las comunidades que este Ministerio realizaría toma de muestras en la quebrada que es afluente del río Sumpa, ubicada por las colonias Guadalupe y Suyapa.

### II. Desarrollo de la Toma de Muestras.

**Diligencia realizada:** Muestreo en Tres Puntos de la quebrada sin nombre, afluente del Río Sumpa, ubicada en colonias Guadalupe y Suyapa del municipio de Soyapango, departamento de San Salvador.

**Fecha de la Toma de Muestras:** 24 de abril de 2018.

**Dirección:** Quebrada sin nombre, afluente del Río Sumpa, ubicada en colonias Guadalupe y Suyapa del municipio de Soyapango, departamento de San Salvador.

#### Coordenadas Geográficas:

<i>Punto de Muestreo</i>	<i>Latitud Norte</i>	<i>Longitud Oeste</i>
<i>Aguas Arriba Puente Peatonal/ Vivero Municipal</i>	13°42'13.24"	-89° 8'36.71"
<i>Colonia Guadalupe</i>	13°42'10.51"	-89° 8'26.11"
<i>Colonia Suyapa</i>	13°42'7.14"	-89° 8'19.32"



**MARN**

Ministerio de Medio Ambiente  
y Recursos Naturales

**Personal Técnico del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales que realizó la toma de muestras:**

- o Ingeniera Química: Nidia Guadalupe Menjivar Alfaro, técnica de la Gerencia de Cumplimiento Ambiental, de la Dirección de Evaluación y Cumplimiento Ambiental/MARN.
- o Licenciada en Biología: Claudia Joana Rodríguez Fernández, técnica de la Gerencia de Cumplimiento Ambiental, de la Dirección de Evaluación y Cumplimiento Ambiental/MARN.
- o Ingeniero Químico: Walter Alejandro Villegas Portillo, técnico de la Gerencia de Cumplimiento Ambiental, de la Dirección de Evaluación y Cumplimiento Ambiental/MARN.

**Personas que acompañaron en Inspección:**

- o Edgar Ernesto Funes Magaña, promotor de Desarrollo Territorial de la Alcaldía Municipal de Soyapango.
- o Alma Yesenia Anchieta de Zamora, representante de las 17 comunidades de Soyapango.

**III. Aspectos observados durante la inspección Ambiental.**

- El personal técnico de este Ministerio, se reunió con las personas que acompañaron en el muestreo, donde se les explico los detalles y el objetivo de la toma de muestras de aguas de la quebrada y los sitios de interés a muestrear.
- Nos trasladamos al sitio donde se toma la primera muestra, el punto seleccionado es una quebrada que alimenta el río Sumpa y que pasa por la colonia Guadalupe, para ingresar a este **primer punto** se accede al vivero municipal de la mencionada colonia. Este punto es considerado como muestra de referencia de la calidad del cuerpo receptor sin sufrir las alteraciones de las descargas con coloración; el agua en este punto no presentaba color, ni olor, si presentaba presencia ligera de sedimento. El Punto muestreado se identificó con el código: **GCA-PM-005/2018**.



Fotografías 1 y 2. Muestran las condiciones del primer sitio muestreado identificado con el código GCA-PM-005/2018.

- En el sitio del puente peatonal de la colonia Guadalupe, aproximadamente unos 70 metros aguas abajo del punto con código **GCA-PM-005/2018**, se observó una tubería de descarga con aguas de color rojizo (que en otras ocasiones presenta color azul, púrpura entre otros).



Fotografías 3 y 4. Muestran la descarga de aguas con coloración rojiza, por el sitio puente peatonal de la colonia Guadalupe, aproximadamente unos 70 metros aguas abajo del punto con código GCA-PM-005/2018.

- Posteriormente nos trasladamos en acompañamiento con el personal de la Alcaldía Municipal y representantes de la comunidad, al **segundo sitio** siguiendo el cauce la quebrada, en este punto se percibió olor fétido característico a aguas residuales; se observaron aguas color púrpura característico de industria textilera; observándose además una sustancia sobrenadante color naranja resultante presuntamente de la elaboración y fabricación de productos alimenticios. El Punto muestreado se identificó con el código: **GCA-PM-004/2018**.



Fotografías 5 y 6. Muestran la coloración del segundo sitio muestreado identificado con el código GCA-PM-004/2018.



Fotografías 7 y 8. Las fotografías muestra la capa sobrenadante color naranja identificada en el punto muestreado identificado con el código GCA-PM-004/2018.



- Luego nos trasladamos al último y **tercer sitio** a muestrear el cual se ubica a aproximadamente unos 588 metros aguas abajo del primer punto muestreado (**GCA-PM-004/2018**).
- Dicho sitio se ubica en la colonia Suyapa en Soyapango, continuando el cauce del a referida quebrada, el acceso al lugar fue por una vivienda de la zona, que se encuentra ubicada aledaña a la quebrada, en este sitio se identificaron varias tuberías de descarga de aguas, así como se identificaron los dos tubos en los cuales se conduce la quebrada de referencia, en dichos tubos se observó que las aguas que fluyen presentan la misma coloración púrpura identificada en el segundo sitio muestreado.



Fotografía 9. Vista de las tuberías (bóveda) donde se conducen las aguas de la quebrada de interés identificándose la misma coloración púrpura en este sitio.

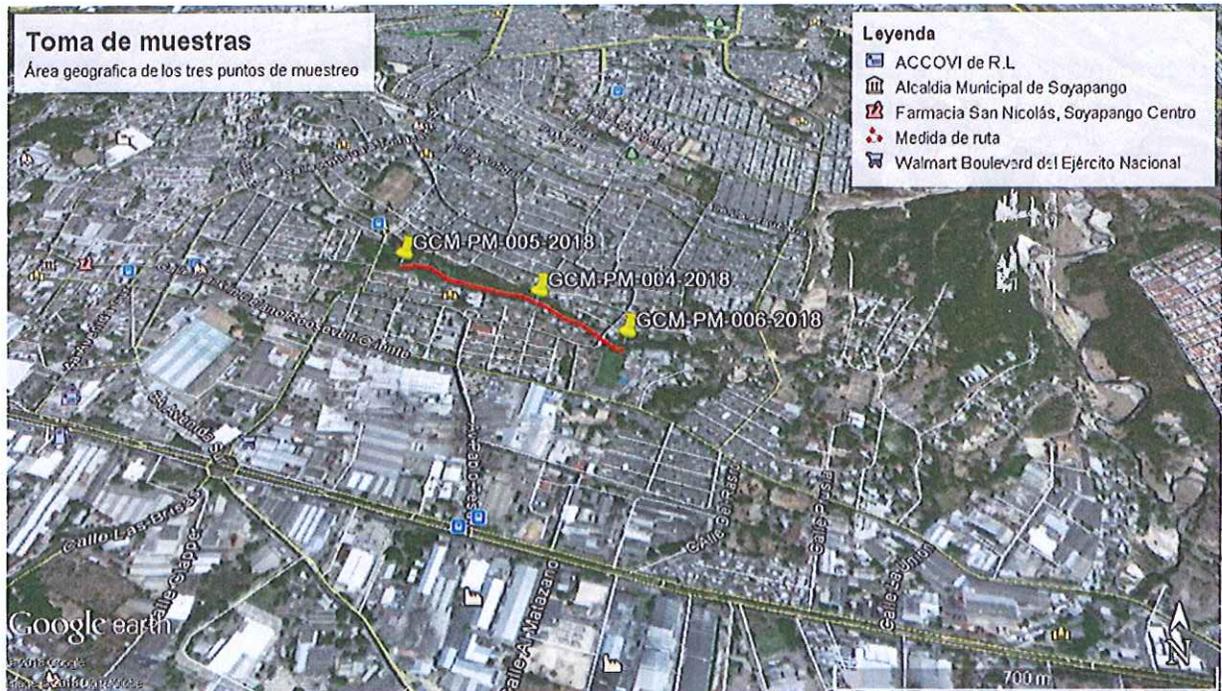
- Se procedió con la toma de muestras sobre el cauce de la quebrada, como ya se mencionó anterior mete este corresponde al **punto tres** identificado con el código: **GCA-PM-006/2018**, la diferencia en este sitio o punto es que se observó un caudal mayor en la quebrada en comparación a los otros dos puntos.

#### IV. Metodología y Material utilizado.

##### Identificación de los puntos

Los puntos de interés para el muestro de la calidad de las aguas del cuerpo receptor, se localiza sobre uno de los alimentadores del rio Sumpa, localizado en el municipio de Soyapango, los puntos de interés se detallan a continuación en el siguiente cuadro:

<i>Punto de Muestreo</i>	<i>Código de la Muestra</i>	<i>Latitud Norte</i>	<i>Longitud Oeste</i>
<i>Aguas Arriba Puente Peatonal, Vivero Municipal</i>	GCM-PM-005/2018	13°42'13.24"	-89° 8'36.71"
<i>Colonia Guadalupe</i>	GCM-PM-004/2018	13°42'10.51"	-89° 8'26.11"
<i>Colonia Suyapa</i>	GCM-PM-006/2018	13°42'7.14"	-89° 8'19.32"



### Metodología

La toma de muestras, que se realizó fueron s basadas en la metodología descrita en el procedimiento CAM-000-PO-01: Procedimiento de Recolección y Transporte de Muestras de Agua de la Gerencia de Cumplimiento Ambiental, de fecha 28 de febrero de 2018.

La responsabilidad de la recolección, custodia y transporte de la muestra, es la Gerencia de Cumplimiento Ambiental de este Ministerio y los análisis y reporte de resultada son responsabilidad del Laboratorio de Calidad de Aguas de esta misma Cartera de Estado.

Material utilizado para este muestreo fue el siguiente:

- |                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| ✓ Hielera                        | ✓ Hielo                 |
| ✓ Frascos de vidrio              | ✓ Químicos presentantes |
| ✓ Frascos de plásticos,          | ✓ Alcohol gel           |
| ✓ Piceta                         | ✓ Agua destilada        |
| ✓ Mascarilla                     | ✓ guantes               |
| ✓ Bolsas plásticas esterilizadas | ✓ Papel toalla          |

Los parámetros analizados en los puntos de intereses fueron los siguientes

- |  |                                     |                  |
|--|-------------------------------------|------------------|
| ✓ Demanda Bioquímica de Oxígeno - DBO5 | ✓ Solidos suspendidos totales - SST | ✓ Color aparente |
| ✓ Demanda Química de Oxígeno- DQO      | ✓ Coliformes fecales                | ✓ Detergentes    |
| ✓ Oxígeno disuelto-OD                  | ✓ Coliformes totales                | ✓ Fenoles        |
| ✓ Aceites y grasas - AyG               | ✓ Cromo total                       | ✓ Fosforo total  |
| ✓ Solidos sedimentables - Ssed         | ✓ Cromo hexavalente                 | ✓ Nitritos       |
| ✓ Nitrógeno total                      | ✓ Turbidez                          | ✓                |



## **Metodología de la recolección de las muestras de aguas.**

El procedimiento de toma de muestra inicia con la identificación del punto de interés, mismo que debe ser estratégico capaz de representar el contenido íntegro, del sitio de estudio, además, dicho punto debe de contener suficiente agua que no se encuentre estancada. Posteriormente identificado el punto, el técnico se coloca el equipo de protección personal, luego la identificación de las viñetas de los envases, el llenado de los registros de: cadena de custodia, ficha de observaciones del punto a muestrear, recolección de aguas (muestra puntual o simple) e inmediatamente se les coloca el químico preservante, en aquellos parámetros que lo requieren y se preservan los frasco en hielo a una temperatura de aproximadamente 2 °C la cadena de frío es supervisada por el equipo técnico encargado de la recolección de la muestra, hasta que es entregada de forma oficial al laboratorio de calidad de aguas.

La muestra **GCM-PM-005/2018**, consiste en un punto de referencia para la comparación de afectación en los otros puntos de interés, se considera que este punto no ha sido intervenido y no sufre las afectaciones que aguas abajo son manifestadas. La ubicación del punto es 13°42'13.24" N y -89° 8'36.71 W, dicho lugar es una quebrada de invierno, ubicado en el vivero de la colonia Guadalupe, se observó que el cuerpo de agua tenía un caudal constate, sin color, sin olor y con presencia ligera de sedimento. Se manifestó que la noche anterior lluvia en la zona. Al momento de tomar la muestra el cielo estaba parcialmente nublado, sin presencia de lluvia. La toma de muestra se realizó a las 11:06 am.

La muestra **GCM-PM-004/2018**, se tomó aproximadamente a 341 metros aguas debajo del punto de referencia, en ella se caracterizará condiciones existentes del cuerpo receptor, basado en los parámetros antes mencionados. El punto es localizado en las coordenadas 13°42'10.51" N 89° 8'26.11" W en la colonia Guadalupe, Soyapango, es una quebrada de invierno, con caudal constate, de color púrpura y con alta turbidez. Se manifestó que la noche anterior lluvia en la zona. Al momento de tomar la muestra el cielo estaba parcialmente nublado, sin presencia de lluvia. La toma de muestra se realizó a las 12:15 pm.

La muestra **GCM-PM-006/2018**, se tomó aproximadamente a 588 metros aguas debajo del punto de referencia, en ella se caracterizará condiciones existentes del cuerpo receptor, basado en los parámetros antes mencionados. La muestra fue tomada en el punto localizado en las coordenadas 13°42'7.14"N -89° 8'19.32"W, ubicado en la colonia Suyapa en Soyapango, ubicado en la continuación de la quebrada, a un costado de una la casa de la colonia, se observó que en el lugar el caudal del fluido era mayor que en los punto anteriores, el agua era de color púrpura, altamente turbia y con vestigios de solvente. La toma de muestra se realizó a las 1:40 pm.

## **Análisis de los resultados de laboratorio**

A continuación, se interpretan los resultados de la calidad de las aguas de la quebrada sin nombre afluente del río Sumpa.

**Normativa Ambiental Aplicable.**

Se realizó la aplicación de la normativa vigente relacionada a los límites permisibles para la calidad del cuerpo receptor:

- o Norma Salvadoreña Obligatoria Aguas Residuales Descargadas a Cuerpo Receptor NSO 13.49.01:09.
- o Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental - RENTCA.
- o Guía sobre el uso de aguas recreativas y la salud, de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

**Norma Salvadoreña Obligatoria Aguas Residuales Descargadas a Cuerpo Receptor. CONACYT, NSO 13.49.01:09.**

Esta norma establece las características y valores físico-químicos, microbiológicos y radiactivos permisibles que debe presentar el agua residual para proteger y rescatar los cuerpos receptores. Se presentan también los requerimientos de la toma de muestras y métodos de análisis para la determinación de los parámetros contemplados en esta norma.

Esta norma se aplica en todo el país para la descarga de aguas residuales vertidas a cuerpos receptores superficiales y fue emitida por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT por primera vez en 1996 y publicada en el Diario Oficial No 48, TOMO No 382, de fecha once de marzo del año dos mil nueve.

Tabla No. 1. La tabla muestra los valores máximos permisibles, de acuerdo al tipo de actividad.

ACTIVIDAD	DQO (MG/L)	DBO5,20 (MG/L)	SÓLIDOS SEDIMENTABLES (ML/L)	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (MG/L)	ACEITES Y GRASAS (MG/L)
AGUAS RESIDUALES DE TIPO ORDINARIO	150	60	1	60	20
<b>IV. PRODUCTOS DE LAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS, BEBIDAS, LÍQUIDOS ALCOHÓLICOS, TABACO Y SUCEDÁNEOS</b>					
Elaboración de productos alimenticios diversos	400	150	15	150	45
<b>VI. PRODUCTOS DE LAS INDUSTRIAS QUIMICAS</b>					
Lavanderías, tintorerías	300	100	15	100	30
<b>COMPLEMENTARIOS</b>	Turbidez (NTU)	Cromo total (mg/l)	Nitrógeno total (mg/l)	Cromo hexavalente (mg/l)	pH Unidades
	No deberá incrementar en 5 unidades la turbidez del cuerpo receptor	1	50	0.1	5,5 9,0
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Fosforo total (mg/l)	SAAM (mg/l)	Color	Temperatura °C	Compuestos fenólicos sintéticos(mg/l)
	15	10	No deberá incrementar color visible al cuerpo receptor	20 – 35°	0.5
	Coliformes fecales (NMP/100ml)		Coliformes Totales (NMP/100ml)		
	2,000		10,000		

**Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental- RENTCA**

Este reglamento tiene como objeto determinar los lineamientos o directrices para el establecimiento de las normas técnicas de calidad ambiental en los medios receptores en lo relativo a la protección de la atmosfera, el agua, el suelo y la bio-diversidad. Este Reglamento Especial fue emitido según el Decreto Ejecutivo No 40 publicado en el Diario Oficial N° 101 de fecha 1 de junio de 2000.



Tabla No. 2. Límites establecidos en el Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental.

<i>Parámetro</i>	<i>Límite</i>
<i>Bacterias Coliformes Totales</i>	Que no excedan de una densidad mayor a los 5000 UFC por 100 ml de muestra analizada.
<i>Coliformes Fecales</i>	Que no excedan de una densidad mayor a los 1000 UFC por 100 ml de muestra analizada.
<i>Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)</i>	No debe permitirse que el nivel de oxígeno disminuya de 5 mg/L
<i>Oxígeno disuelto</i>	Igual o mayor de 5 mg/L
<i>pH</i>	Debe de mantenerse en un rango de 6.5 a 7.5 unidades o no alterar en 0.5 unidades de pH el valor ambiental natural
<i>Turbidez</i>	No deberá incrementarse más de 5 unidades de turbidez sobre los límites ambientales del cuerpo receptor
<i>Temperatura</i>	Debe mantenerse en un rango entre los 20 a 30° C no alterar un nivel de 5° C la temperatura del cuerpo receptor
<i>Toxicidad</i>	No debe exceder de 0.05 mg/L de plaguicidas órgano clorados

**Guía sobre el uso de aguas recreativas y la salud, de la Organización Mundial de la Salud. -**

Los límites permisibles de calidad de agua para el contacto humano y/o actividades recreativas sugeridos por la Organización Mundial para la Salud (OMS), se detallan a continuación:

Tabla No. 3. Muestra los límites permisibles de calidad de agua para el contacto humano y/o actividades recreativas sugeridos por la Organización Mundial para la Salud (OMS).

<i>Parámetro</i>	<i>Rango</i>
<i>Coliformes fecales</i>	Menor o igual a 1000NMP/100ml
<i>Oxígeno disuelto</i>	Mayor o igual a 7 mg/l
<i>Turbidez</i>	Menor o igual a 10 UNT

**Selección de parámetros aplicables a comparar con las normativas ambientales vigentes.**

Se considerarán los parámetros físico-químicos y microbiológicos que registra y documenta el titular de la actividad Alas Doradas, de la descarga de las aguas residuales de la PTAR; así como los del cuerpo receptor superficial. Los cuales se detallan a continuación:

Tabla No. 4. Selección de Parámetros a comparar con las normativas ambientales vigentes.

<i>PARÁMETROS</i>	<i>UNIDADES</i>	<i>NSO</i> <i>13.49.01:09.</i>	<i>RENTCA</i>	<i>OMS</i>
<i>DQO</i>	mg/l	x		
<i>DBO5,20</i>	mg/l	x	x	
<i>OXÍGENO DISUELTO</i>	mg/l		x	x



SÓLIDOS SEDIMENTABLES	ml/l	x		
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/l	x		
ACEITES Y GRASAS	mg/l	x		
TURBIDEZ	NTU	x	x	x
PH	Unidades	x	x	
FENOLES	mg/l	x		
SAAM	mg/l	x		
COLOR		x		
FOSFORO TOTAL	mg/l	x		
TEMPERATURA	°C	x	x	
CROMO TOTAL	mg/l	x		
NITRÓGENO TOTAL	mg/l	x		
CROMO HEXAVALENTE	mg/l	x		
COLIFORMES FECALES	NMP/100ml	x		
COLIFORMES TOTALES	NMP/100ml	x	x	
COLOR APARENTE				

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del muestreo realizado en los tres puntos.

Tabla No. 5. Parámetros comparados con las normativas ambientales vigentes.

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS			NSO 13.49.01:09.			RENTCA	OMS
		GCM-004/18	GCM-005/18	GCM-006/18	Ordinarias	Tintorería, lavanderías	Productos alimenticios		
DQO	mg/l	1152	63	1032	150	300	400		
DBO <sub>5</sub>	mg/l	178.98	38.98	190.54	60	100	150	1	
OXÍGENO DISUELTO	mg/l	0	3.98	0.75				= 0 > 5	> 6 = 7
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	ml/l	0.3	0.1	0.5	15	15	15		
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/l	190	13.33	145	60	100	150		
ACEITES Y GRASAS	mg/l	7.83	2.17	17.5	20	30	45		
TURBIDEZ	NTU	69.4	2.14	90.25	2			3	< 6 = 10
PH	Unidades	5.42	6.48	5.91	5.5 – 9.0	5.5 – 9.0	5.5 – 9.0	4	
FENOLES	mg/l	1.55	0.11	0.43	0.5	0.5	0.5		
SAAM	mg/l	0.115	0.174	0.045	10	10	10		
COLOR		1425	191	1165	5		x		

<sup>1</sup> No debe permitirse que el nivel de oxígeno disminuya de 5 mg/L

<sup>2</sup> No deberá incrementar en 5 unidades la turbidez del cuerpo receptor

<sup>3</sup> No deberá incrementarse más de 5 unidades de turbidez sobre los límites ambientales del cuerpo receptor

<sup>4</sup> Debe de mantenerse en un rango de 6.5 a 7.5 unidades o no alterar en 0.5 unidades de pH el valor ambiental natura



<b>APARENTE</b>								
<b>FOSFORO TOTAL</b>	mg/l	16.33	2.05	13.2	15	15	15	
<b>TEMPERATURA</b>	°C	10.5	14	12.86	20 – 35°	20 – 35°	20 – 35°	<sup>6</sup>
<b>CROMO TOTAL</b>	mg/l	0.068	0.068	0.068	1	1	1	
<b>NITRÓGENO TOTAL</b>	mg/l	155.88	160.33	145.77	50	50	50	
<b>CROMO HEXAVALENTE</b>	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.1	0.1	0.1	
<b>COLIFORMES FECALES</b>	NMP/100ml	110,000.0	13,000.0	79,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	
<b>COLIFORMES TOTALES</b>	NMP/100ml	920,000.0	24,000.0	170,000.0	10,000.0	10,000.0	10,000.0	5,000.0

<sup>5</sup> No deberá incrementar color visible al cuerpo receptor

<sup>6</sup> Debe mantenerse en un rango entre los 20 a 30° C no alterar un nivel de 5° C la temperatura del cuerpo receptor

## V. Análisis Técnico.

### Análisis e interpretación de resultados de calidad de agua del afluente del Rio Sumpa

A continuación, se muestran los resultados de los parámetros obtenidos en los tres puntos de interés en un tramo de la quebrada de aproximadamente 580 metros los cuales son: **GCM-004/18**, **GCM-005/18** y **GCM-006/18**, estos son los utilizados para el análisis e interpretación de los resultados de la calidad de agua del tramo del cuerpo del cuerpo receptor.

Se determinó como punto de referencia el **GCM-005/18**, considerado por ser un sitio aguas arriba del cauce de la quebrada, donde no se tienen alteración de vertidos con coloración, lo cual fue demostrado por los resultados obtenidos en el punto de referencia (se anexan gráficos de comparación entre los tres puntos por parámetro).

En la tabla siguiente se indica el correspondiente análisis técnico.

Parámetros	Unidades	Resultados Aguas			Promedio aguas abajo	Diferencia	Consideración
		Arriba	Aguas Abajo				
		GCM-PM-005/18	GCM-PM-004/18	GCM-PM-006/18			
DQO	mg/l	63	1152	1032	1092	1633.33%	Aguas abajo del cuerpo receptor se observa, un incremento de 1633% del DQO y 374% de DBO, en el cuerpo receptor, superando el límite de capacidad de depuración, en un tramo de 250 metros el cuerpo receptor solo fue capaz de remover solo un 10% de medios químicos e incremento un 6% en su carga orgánica. Bajo esta Óptica, el cuerpo receptor se encuentra en un nivel de riesgo alto y no puede recibir más descargas de aguas residuales, ya que no tiene la capacidad de depurar dichos vertidos.
DBO5,	mg/l	38.98	178.98	190.54	184.76	373.99%	Los sólidos sedimentables, presentes en el cuerpo receptor, están por debajo del nivel de saturación, teniendo un margen de depuración alta, sin embargo, los resultados no indican lo mismo, al tener un crecimiento de 300% de la concentración del mismo. Con respecto al oxígeno disuelto, se evidencia que se da un agotamiento del oxígeno en el cuerpo receptor en un 90%, generando problema en su depuración química y bioquímica. Considerando lo anterior, el nivel de riesgo es medio.
Oxígeno Disuelto	mg/l	3.98	0	0.75	0.375	-90.58%	El aumento de la concentración de este parámetro aguas abajo es de 1156%, una subida dramática con respecto aguas arriba del cuerpo receptor; la quebrada presenta una leve depuración, sin embargo, considerando las descargas de aguas ordinarias y la alimentación de las aguas superficiales, no es recomendable descargar vertido de tipo especial que contribuya a su acumulación, por lo tanto se
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.1	0.3	0.5	0.4	300.00%	
Sólidos Suspensivos Totales	mg/l	13.33	190	145	167.5	1156.56%	

Parámetros	Unidades	Resultados Aguas arriba	Resultados Aguas abajo	Promedio aguas abajo	Diferencia	Consideración
Aceites y Grasas	mg/l	2.17	7.83	12.665	483.64%	considera que el nivel de riesgo es alto.  Hay un aumento de 483.6% de presencia de aceites y grasas, con respecto a aguas arriba, el cuerpo receptor se encuentra en un nivel de riesgo medio, ya que está a punto de llegar a su límite máximo de capacidad.
Turbidez	NTU	2.14	69.4	79.825	3630.14%	La turbidez aumenta 3630% con respecto a aguas arriba, el sistema no lo puede depurar, por lo tanto, entra en un nivel de riesgo alto, en este sentido, el cuerpo receptor no puede recibir más descarga con alto grado de turbidez.
pH	Unidades	6.48	5.42	5.665	-12.58%	El rango de pH en el cuerpo receptor se encuentra en condiciones aceptables, por lo que el nivel de riesgo se considera Bajo.
Fenoles	mg/l	0.11	1.55	0.99	800.00%	El cuerpo receptor presenta un aumento de este parámetro de 800%, con respecto a aguas arriba, pero a ello en 250 metros el cuerpo receptor logra depurar cerca del 70%, sin embargo, no es lo suficiente para considerar una reversibilidad completa en la depuración del parámetro, bajo estas condiciones, no es recomendable, descargar vertido en este punto y se considera que el nivel de riesgo es alto.
SAAM	mg/l	0.174	0.115	0.08	-54.02%	Hasta el momento, se observa que el cuerpo receptor es capaz de remover la cantidad de los componentes SAAM, por lo que el nivel de riesgo se considera Bajo.
Color aparente		191	1425	1295	578.01%	El color aparente aumenta 578% con respecto a aguas arriba, el cuerpo no lo puede depurar, por lo tanto, entra en un nivel de riesgo alto, en este sentido, el cuerpo receptor no puede recibir más vertido con presencia de color.
Fosforo total	mg/l	2.05	16.33	14.765	620.24%	Aguas abajo se observa un aumento del 620% de la presencia de este parámetro, si bien se logra remover un 79% en 250 metros de recorrido, se encuentra en la frontera de saturación. Por tal motivo el nivel de riesgo de cuerpo receptor es medio.
Cromo total	mg/l	0.068	0.068	0.068	0.00%	La presencia de cromo en el cuerpo receptor es mínima, se puede observar que el cuerpo receptor no tiene capacidad de reposición del mismo, con respecto al nitrógeno total, este se va reduciendo de forma lenta, debido al bajo caudal que este presenta, por lo tanto, considerando lo anterior, el nivel de riesgo es Medio.
Nitrógeno total	mg/l	160.33	155.88	150.825	-5.93%	
Cromo hexavalente	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.00%	
Coliformes fecales	NMP/100ml	13,000,000.0	110,000,000.0	94500000	626.92%	El aumento considerable de Coliformes en el cuerpo receptor, promueve gestación de enfermedades que

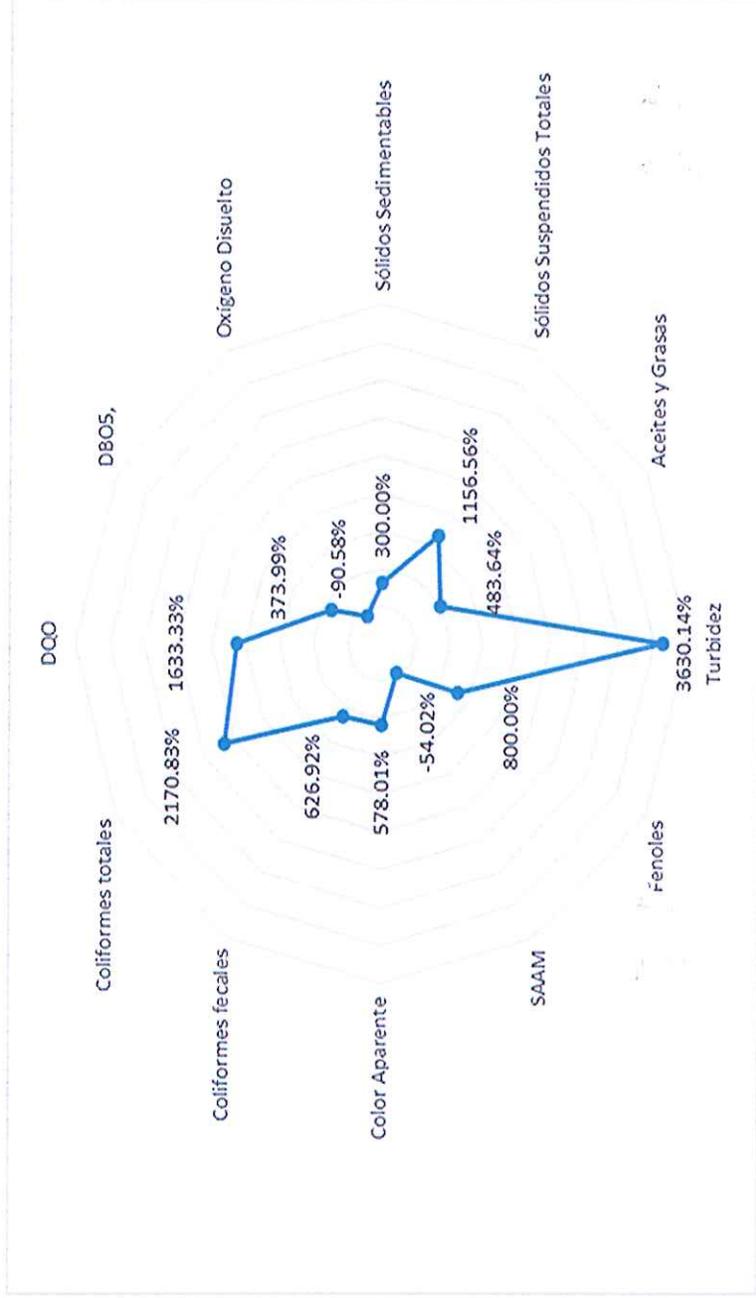


**MARN**

Ministerio de Medio Ambiente  
y Recursos Naturales

Parámetros	Unidades	Resultados Aguas arriba	Resultados Aguas abajo	Promedio aguas abajo	Diferencia	Consideración
Coliformes totales	NMP/100ml	24,000,000.0	920,000,000.0	545000000	2170.83%	afectan la salud de las comunidades cercanas, los coliformes totales han aumentos 2170%, con respecto aguas arriba. Por lo tanto, el cuerpo receptor se encuentra con un nivel de riesgo alto y no es capaz de recibir más vertido con carga de coliformes.

El siguiente Gráfico muestra una comparación en porcentaje entre todos los parámetros monitoreados, evidenciándose que la turbidez es el parámetro con mayor aumento en comparación con el porcentaje alcanzado por el resto de los parámetros. Esto no quiere decir que la turbidez es resultado más importante o el que más está afectando al cuerpo receptor. Es de mencionar que este se encuentra relacionado con el oxígeno presente el agua y este último con la demanda química y bioquímica de oxígeno.



Se entiende por turbidez o turbiedad a la medida del grado de transparencia que pierde el agua o algún otro líquido incoloro por la presencia de partículas en suspensión. Las partículas suspendidas absorben calor de la luz del sol, haciendo que las aguas turbias se vuelvan más calientes, y reduciendo así la concentración de oxígeno en el agua. Además, algunos organismos no pueden sobrevivir en agua más caliente, mientras que se favorece la multiplicación de otros. Las partículas en suspensión dispersan la luz, de esta forma decreciendo la actividad fotosintética en plantas y algas, que contribuye a bajar la concentración de oxígeno aún más.

Uno de los parámetros más representativos como indicadores de contaminación microbiológica, son los Coliformes, como se muestra en la gráfica anterior, es un parámetro que sobrepasa todo límite normativo, una de las fuentes principales que aporta dicha carga orgánica, son las aguas residuales de tipo ordinario que se descarga de forma directa en el tramo de la quebrada.

Los resultados indican que no existe en el sector un sistema de alcantarillado sanitario que conduzca las aguas residuales de tipo ordinario hasta el colector de ANDA colector CP-4. También demuestra la falta de sistemas de tratamiento individuales en las viviendas más cercanas al área de muestreo. Este tipo de monitoreo y vigilancia, es importante atenderlo de forma inmediata por las instituciones correspondientes dicha información debe contener un inventario de las viviendas que no cuentan con sistema de tratamiento individual aprobado por el Ministerio de Salud y ANDA debe proveer de un sistema de alcantarillado sanitario en el sector para el manejo de las aguas residuales del tramo señalado.

Tomando en cuenta lo establecido en la etapa No. 1 del proyecto PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE RÍOS URBANOS, MARN 2015, el cual menciona que *"El modelo de calidad del río Acelhuate y sus afluentes, basado en el Índice de calidad de agua, permite concluir que la calidad del río es muy mala desde el inicio especialmente en el río Sumpa, que es el primer afluente del río Las Cañas. Otro aspecto relevante a mencionar es el hecho de que en el río Las Cañas se concentra la mayor aportación de aguas residuales contaminadas hacia el río Acelhuate y que casi el 50% de la carga orgánica del río Sumpa es generada por tres industrias localizadas en Ilopango y Soyapango."*, es importante mantener un control y seguimiento por parte de las instituciones de gobierno en cada una de las competencias institucionales.

Para el caso del Ministerio de Salud, es importante el control y seguimiento del manejo de las aguas residuales de tipo ordinario de las viviendas aledañas, ya que, de no contar con sistema de alcantarillado, las viviendas deberán implementar sistemas de tratamiento individual.

Para el caso de ANDA, es importante que se garantice el sistema de alcantarillado para el manejo de las aguas residuales en el sector señalado y mantener un control y seguimiento en el cumplimiento de su Normativa para el caso de las aguas residuales de tipo especial.



## VI. Conclusiones.

Tomando en cuenta lo observado, lo expuesto anteriormente y lo considerado en el Artículo 2 literal F, de la Ley de Medio Ambiente en la gestión del medio ambiente prevalecerá el principio de prevención y precaución, cuando se encuentre ante la inminencia de contaminación del medio ambiente o alguno de sus elementos que impida o deteriore los procesos esenciales del medio ambiente, se concluye lo siguiente:

- La quebrada afluyente del Río Sumpa, no cuenta con la capacidad de auto depurarse naturalmente, con las descargas que actualmente se encuentra recibiendo.
- Por los resultados obtenidos se considera que la quebrada recibe en su mayoría aguas de tipo especial procedente de las industrias aledañas, así como aguas domésticas o de tipo ordinario.
- Por la coloración purpura presente en el cauce de la quebrada, así como por la ubicación de los puntos de muestreo respecto a las empresas ubicadas en la zona y el tipo de actividades que desarrollan, nos indica que existe una industria Textilera que se encuentra descargando aguas residuales de tipo especial al acuario receptor, lo cual se encuentra alertando la capacidad de auto depuración del cuerpo receptor. De igual forma se evidenciaron vestigios de residuos de industria de elaboración de productos alimenticios.

## VII. Recomendaciones

### DIANA

- a) Continuar con el proceso de evaluación ambiental a fin de implementar un sistema de tratamiento que cumpla con la normativa ambiental vigente, considerando la capacidad de autodepuración del río Sumpa.
- b) Presentar plano de las instalaciones hidráulicas, detallando los puntos de descarga de las aguas residuales, tanto especiales como ordinarias.
- c) Detallar el tratamiento que se da a las aguas residuales ordinarias, tomando en cuenta el levantamiento de OPAMSS y ANDA.
- d) Valorar como parte de los procesos de producción más limpia la reutilización del agua ya tratada y que a su vez cumpla con la normativa vigente. La calidad del vertido deberá estar conforme a las normativas nacionales vigentes; en caso de no existir se deberá aplicar una normativa internacional de referencia para su reúso en diferentes actividades (excepto para alimentos).
- e) Considerar la implementación de un tanque de regulación de caudal del vertido, para evitar que todo el vertido llegue al río afectando su capacidad de autodepuración.

### TEXTUFIL

- a) Garantizar que las descargas de aguas residuales cumplan con la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO. 13.49.01:09.
- b) Presentar a este Ministerio factibilidad de descarga de aguas residuales (ordinarias y especiales), emitida por la institución competente.
- c) Deberá de realizar correcciones a su sistema de tratamiento de aguas residuales, a fin de cumplir con los valores máximos permitidos en la normativa NSO 13.49.01:09 de Aguas Residuales Descargadas a un cuerpo receptor, incluyendo los parámetros de coliformes totales, coliformes fecales, turbidez y color aparente.
- d) Implementar las Medidas Preventivas emitidas por esta Cartera de Estado y notificadas en fecha cuatro de julio de dos mil dieciocho.

**Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados - ANDA.**

- a) Debido que en esta Cartera de Estado no tiene conocimiento de la red de alcantarillado sanitario y de aguas lluvias existente en el municipio de Soyapango, se requiere que ANDA remita este Ministerio, levantamiento catastral de dicha red de alcantarillado; así como también informar a este Ministerio si las empresas DIANA y TEXTUFIL, cuentan con factibilidad vigente para la descarga de las aguas residuales (ordinarias y especiales).
- b) Levantamiento de inventarios de empresas con descarga de aguas residuales de tipo especial al alcantarillado sanitario, así como también reportar las empresas que cuenten con factibilidad.
- c) Considerar una actualización de parámetros y valores máximos permisibles de la Norma de Descarga de Aguas Residuales al Alcantarillado de ANDA, tomando en cuenta que dichas aguas no reciben un tratamiento que mejore su calidad antes de ser vertidas a un cuerpo receptor.
- d) Las descargas de aguas residuales de tipo ordinario, provenientes del área urbana cercana a la zona en estudio, no cuenta con tratamiento previo a su descarga al cuerpo receptor, por lo tanto, deberá proporcionar una alternativa para el tratamiento de dichos vertidos.

**Alcaldía Municipal de Soyapango**

- a) Realizar campañas de Limpieza y Saneamiento del cuerpo receptor.
- b) Levantamiento catastral de las empresas que descargan aguas residuales de tipo especial en el área de interés.
- c) Crear ordenanzas municipales que favorezcan la conservación de la cuenca en materia del manejo de los desechos sólidos y aguas residuales.
- d) Control y seguimiento de cumplimiento de ordenanzas asociadas al marco ambiental.

**Ministerio de Salud**

- a) Implementación de sistemas de tratamiento individuales a viviendas y establecimientos que no se encuentren conectados al sistema de alcantarillado sanitario del sector señalado.
- b) Implementación de un sistema de tratamiento individual a comedores, pupuserías y comercios informales existentes en el tramo señalado, bajo el concepto de la aplicación de trampas de grasas.
- c) Control y seguimiento de manejo de vectores de interés sanitario en el sector señalado por el estancamiento de las aguas residuales.

**Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales – MARN.**

- a) La Dirección de Agua y Saneamiento Ambiental deberá coordinar con la Gerencia de Cumplimiento Ambiental el control y seguimiento de las descargas de aguas residuales y sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes en la zona.
- b) La Gerencia de cumplimiento Ambiental deberá verificar el cumplimiento de los Permisos Ambientales de las empresas que se encuentran en la zona de estudio.
- c) La Gerencia de Evaluación Ambiental de la Dirección de Evaluación y Cumplimiento, deberá establecer en los Permisos Ambientales medidas de cumplimiento obligatorio que reduzcan los potenciales impactos acumulativos en la zona.
- d) Actualización de Norma Salvadoreña Obligatoria de Aguas Residuales.



MARN

Ministerio de Medio Ambiente  
y Recursos Naturales

Para los efectos consiguientes, se emite el presente Informe Técnico de Inspección Ambiental, en la ciudad de San Salvador, a los cinco días del mes de julio del año dos mil dieciocho.

Inga. Nidia Guadalupe Menjivar Alfaro  
Técnica de Cumplimiento Ambiental

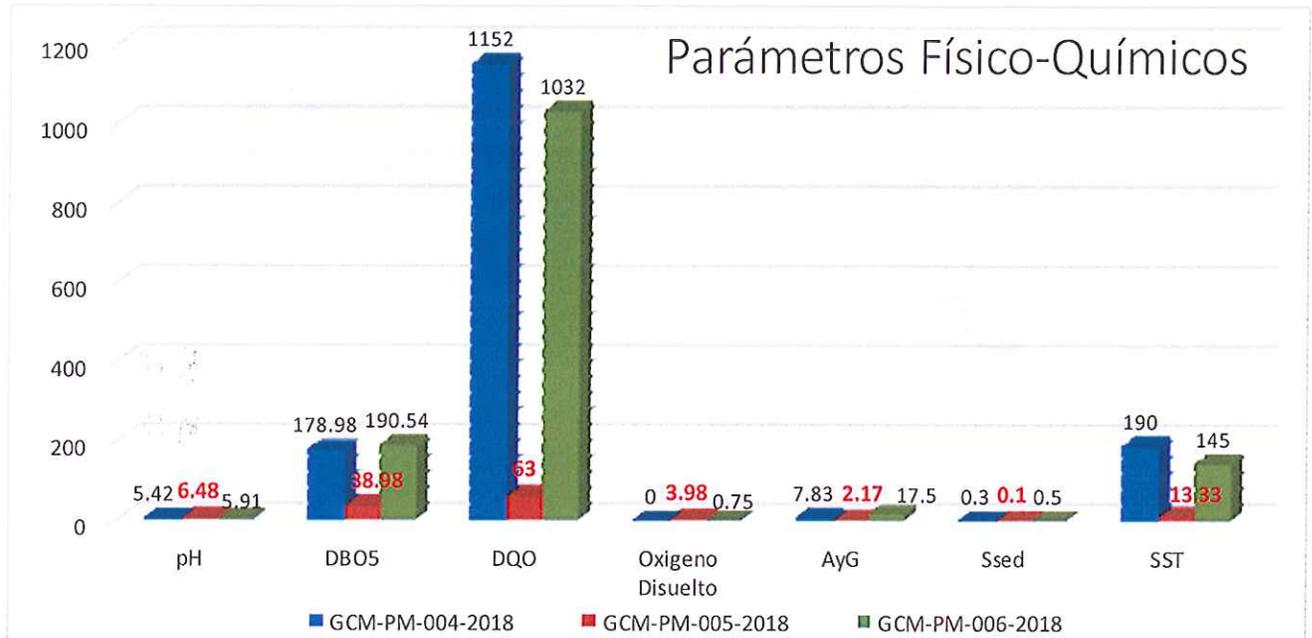
Licda. Claudia Joana Rodríguez Fernández  
Técnica de Cumplimiento Ambiental

Ing. Walter Alejandro Villegas Portillo  
Técnico de Cumplimiento Ambiental

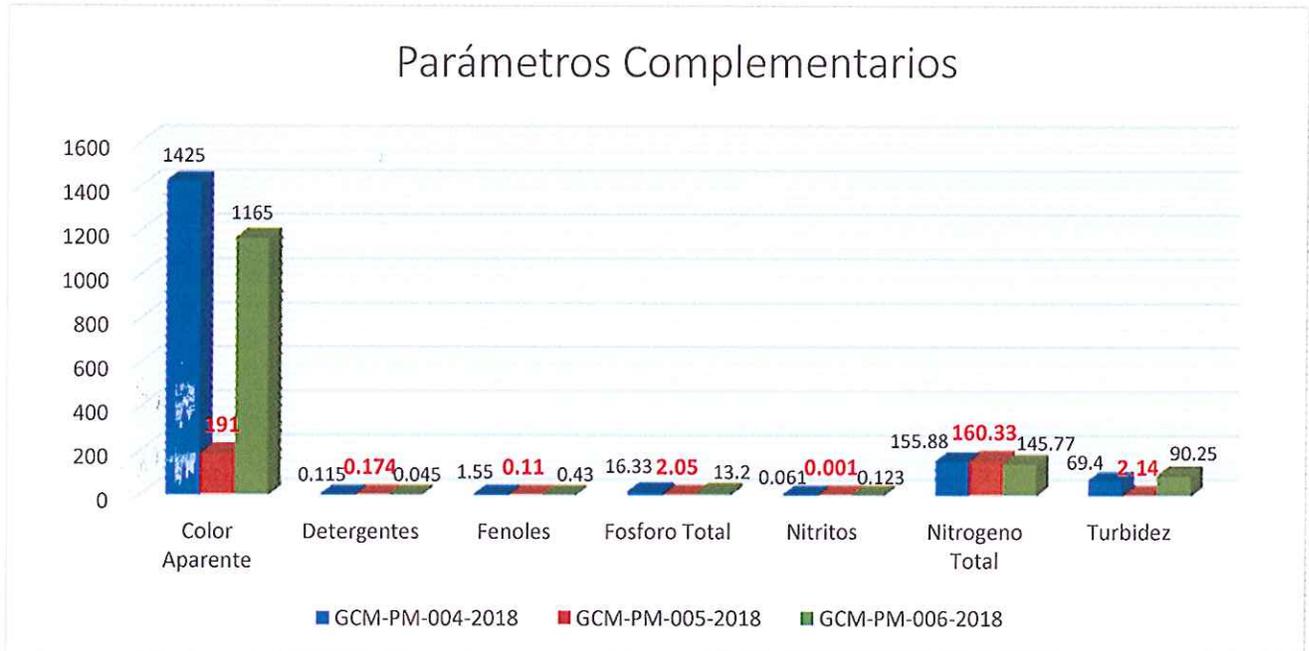
Vo Bo Licda. Eva del Carmen Ramos Barrera.  
Gerente de Cumplimiento Ambiental

**ANEXO 1.**

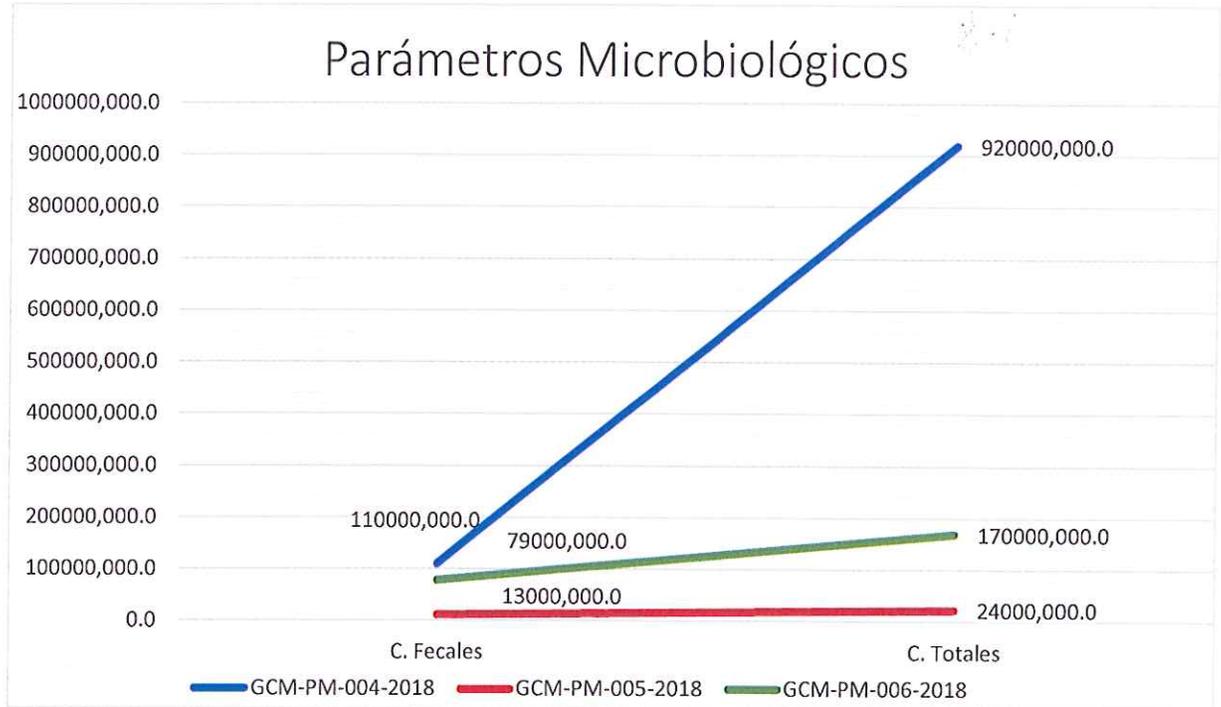
**Gráficas de Comparación de los Resultados obtenidos en los tres puntos muestreados en el cauce de la quebrada, afluente del Río Sumpa.**



**Gráfico 1.** En el presente Gráfico se muestran los resultados obtenidos en los parámetros Físico-Químicos; la barra de en medio en color rojo, es el punto de referencia aguas arriba del cauce de la quebrada GCM-PM-005-2018. Para el caso de DQO, se muestra que existe un aporte considerable de materia orgánica de 1,152 mg/l, en comparación al punto de referencia que tiene 63 mg/l.



**Gráfico 2.** En el presente Gráfico se muestran los resultados obtenidos en los parámetros Complementarios; la barra de en medio en color rojo, es el punto de referencia aguas arriba del cauce de la quebrada GCM-PM-005-2018. Para el caso de Color Aparente, se muestra que existe una alteración en el color aguas abajo del punto de referencia.



**Gráfico 3.** El Gráfico muestra el incremento de coliformes en comparación al punto de referencia aguas arriba de la quebrada GCM-PM-005-2018, el mayor incremento de coliformes se tiene en el punto muestreado en la Colonia Guadalupe GCM-PM-004-2018.

