





DIRECCIÓN DE CUENCAS Y SUSTENTABILIDAD

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA



“RESULTADOS DEL MONITOREO RÍO SANTIAGO, RÍO ZULA Y ARROYO EL AHOGADO EN JULIO DE 2009”

DIRECCIÓN DE CUENCAS Y SUSTENTABILIDAD



I.OBJETIVO

Monitorear el Río Santiago a lo largo de los 262.5 km de longitud dentro del Estado de Jalisco, así como los afluentes Río Zula y Arroyo El Ahogado para tener información actualizada de la calidad del agua que permita evaluar las acciones emprendidas para mitigar la contaminación del mismo.



II. INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso renovable limitado. La demanda creciente de agua limpia y segura por parte de los habitantes, la industria y la agricultura nos obliga a tomar conciencia de que las prácticas del pasado, que suponían una provisión infinita de agua, ya no pueden continuar. La actividad humana ha afectado la cantidad y la calidad de todos los cuerpos de agua de la Tierra.

El futuro uso provechoso del agua dependerá de nuestra determinación para emplear nuevos métodos sociales, técnicos, económicos y políticos en el manejo de la administración de los recursos hidráulicos.

La Comisión Estatal del Agua de Jalisco está consciente de que a medida que las demandas de agua crezcan y la cantidad fija de agua disponible sea insuficiente, para satisfacer las necesidades de las personas, obligará tarde o temprano a realizar grandes esfuerzos para reciclar y volver a utilizar las aguas municipales e industriales, por lo cual invierte su esfuerzos en la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales que garanticen una calidad de agua aceptable.



III. ANTECEDENTES

Hasta el momento, dentro del Programa de Monitoreo del Río Santiago se han realizado **cinco** monitoreos:

Febrero de 2009

Abril de 2009

Mayo de 2009

Junio de 2009

y Julio de 2009



III. METODOLOGÍA

- 1. Muestreo Puntual:** 28 de julio de 2009.
- 2. Puntos Muestreo:** Diez puntos en el Río Santiago, dos en Arroyo El Ahogado y uno en el Río Zula.
- 3. Parámetros:** Físicoquímicos, Microbiológicos y Metales Pesados.
- 4. Interpretación de Resultados:** Conforme a los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Uso 3: Protección vida acuática e Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.



IV. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO:



No.	Punto de Muestreo	Ubicación	Coordenadas
1	Río Santiago 1	Ocotlán (puente vías del tren)	N 20°21'000, W 102°46'962
2	Río Santiago 2	Cortina Presa Corona – Poncitlán	N 20°23'936, W 103°05'394
3	Río Santiago 3	Exhacienda Zapotlanejo	N 20°27'006, W 103°09'292
4	Río Santiago 4	Compuerta - Puente El Salto-Juanacatlán	N 20°30'750, W 103°10'516
5	Río Santiago 5	Puente Grande	N 20°34'155, W 103°08'359
6	Río Santiago 6	Vertedero Controlado de Matatlán	N 20°39'966, W 103°11'357
7	Río Santiago 7	Paso de Guadalupe	N 20°50'502, W 103°19'568
8	Río Santiago 8	San Cristóbal de la Barranca	N 21°02'259, W 103°25'539
9	Río Santiago 9	Camino al Salvador Tequila	N 20°54'685, W 100°42'691
10	Río Santiago 10	Paso la Yesca	N 21°11'353, W 104°04'336
11	Arroyo El Ahogado 1	Carretera a Chapala antes de Aeropuerto	N 20°32'233, W 103°17'772
12	Arroyo El Ahogado 2	Puente localidad El Muelle	N 20°29'840, W 103°12'983
13	Río Zula	Puente Carretera Guadalajara-La Barca	N 20°20'644, W 102°46'418



PLANO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO





Río Santiago 1- Puente Vías del Tren (Ocotlán)



Siguiente



Río Santiago 1- Puente Vías del Tren (Ocotlán)



Siguiente



Río Santiago 1- Puente Vías del Tren (Ocotlán)



[Retorno](#)



Río Santiago 2- Cortina Presa Corona (Poncitlán)



Siguiente



Río Santiago 2- Cortina Presa Corona (Poncitlán)



Siguiente



Río Santiago 2- Cortina Presa Corona (Poncitlán)



[Retorno](#)



Río Santiago 3- Exhacienda Zapotlanejo



Siguiente



Río Santiago 3- Exhacienda Zapotlanejo



Siguiente



Río Santiago 3- Exhacienda Zapotlanejo



[Retorno](#)



Río Santiago 4- Compuerta El Salto Juanacatlán



Siguiente



Río Santiago 4- Compuerta El Salto Juanacatlán



Siguiente



Río Santiago 4- Compuerta El Salto Juanacatlán



[Retorno](#)



Río Santiago 5- Puente Grande (Zapotlanejo)



Siguiente



Río Santiago 5- Puente Grande (Zapotlanejo)



Siguiente



Río Santiago 5- Puente Grande (Zapotlanejo)



[Retorno](#)



Río Santiago 6- Vertedero Controlado de Matatlán



Siguiente



Río Santiago 6- Vertedero Controlado de Matatlán



Siguiente



Río Santiago 6- Vertedero Controlado de Matatlán



[Retorno](#)



Río Santiago 7- Paso de Guadalupe



Siguiente



Río Santiago 7- Paso de Guadalupe



Siguiente



Río Santiago 7- Paso de Guadalupe



Paso De
Guadalupe

[Retorno](#)



Río Santiago 8- San Cristóbal de la Barranca



Siguiente



Río Santiago 8- San Cristóbal de la Barranca



Siguiente



Río Santiago 8- San Cristóbal de la Barranca



[Retorno](#)



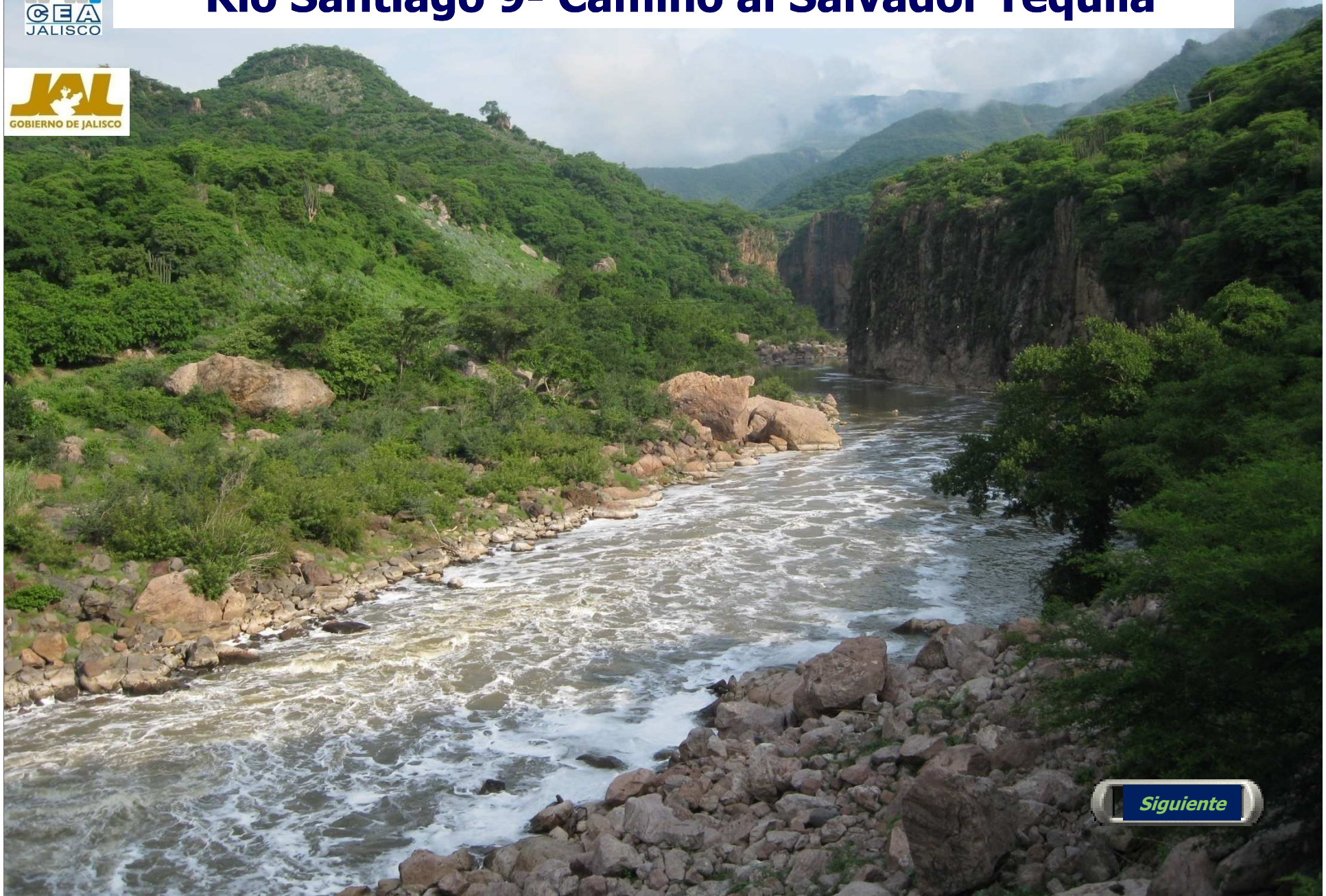
Río Santiago 9- Camino al Salvador Tequila



Siguiente



Río Santiago 9- Camino al Salvador Tequila



Siguiente



Río Santiago 9- Camino al Salvador Tequila



[Retorno](#)



Río Santiago 10- Paso La Yesca Hostotipaquillo



Siguiente



Río Santiago 10- Paso La Yesca Hostotipaquillo



Siguiente



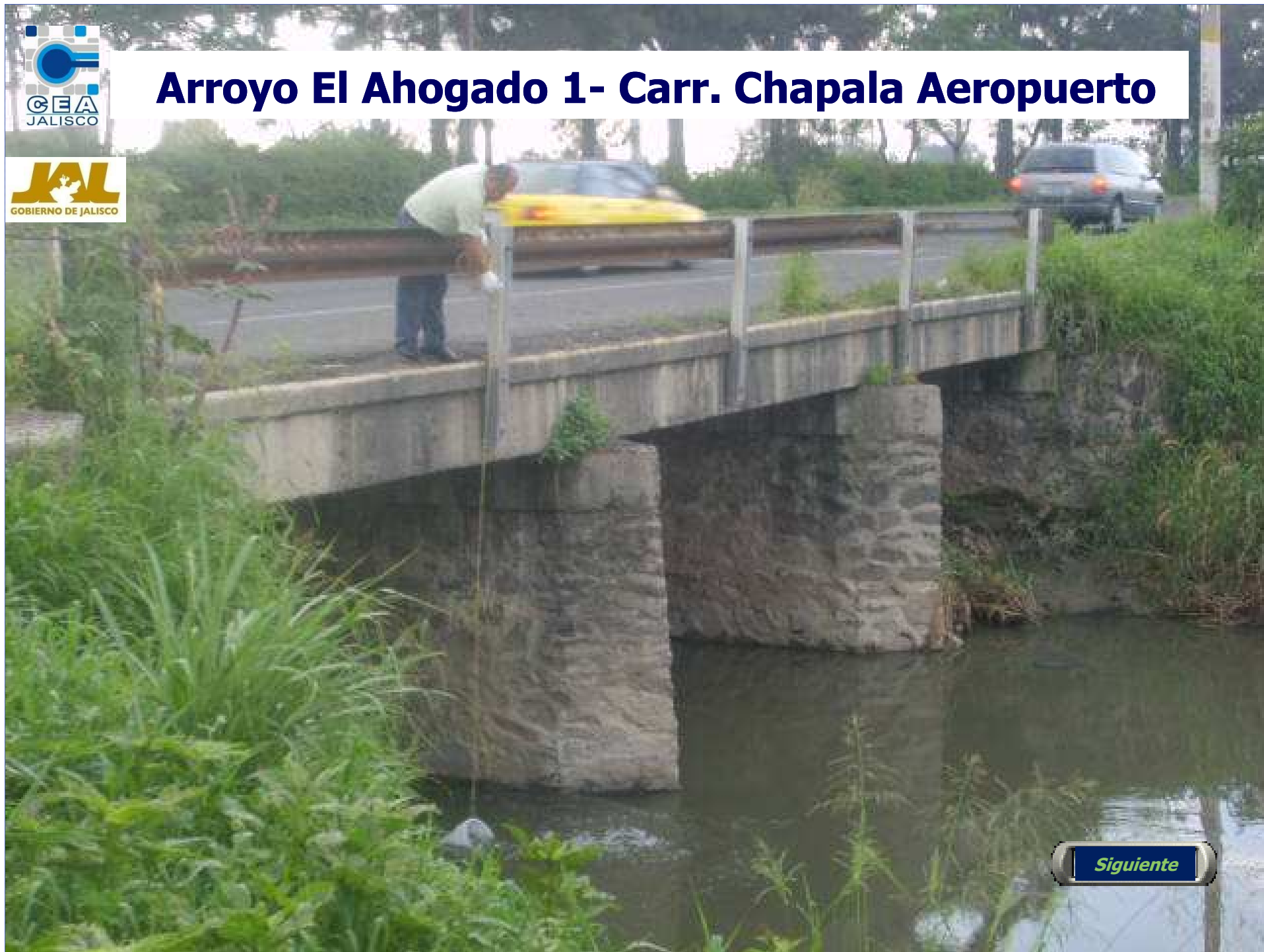
Río Santiago 10- Paso La Yesca Hostotipaquillo



[Retorno](#)



Arroyo El Ahogado 1- Carr. Chapala Aeropuerto



Siguiente



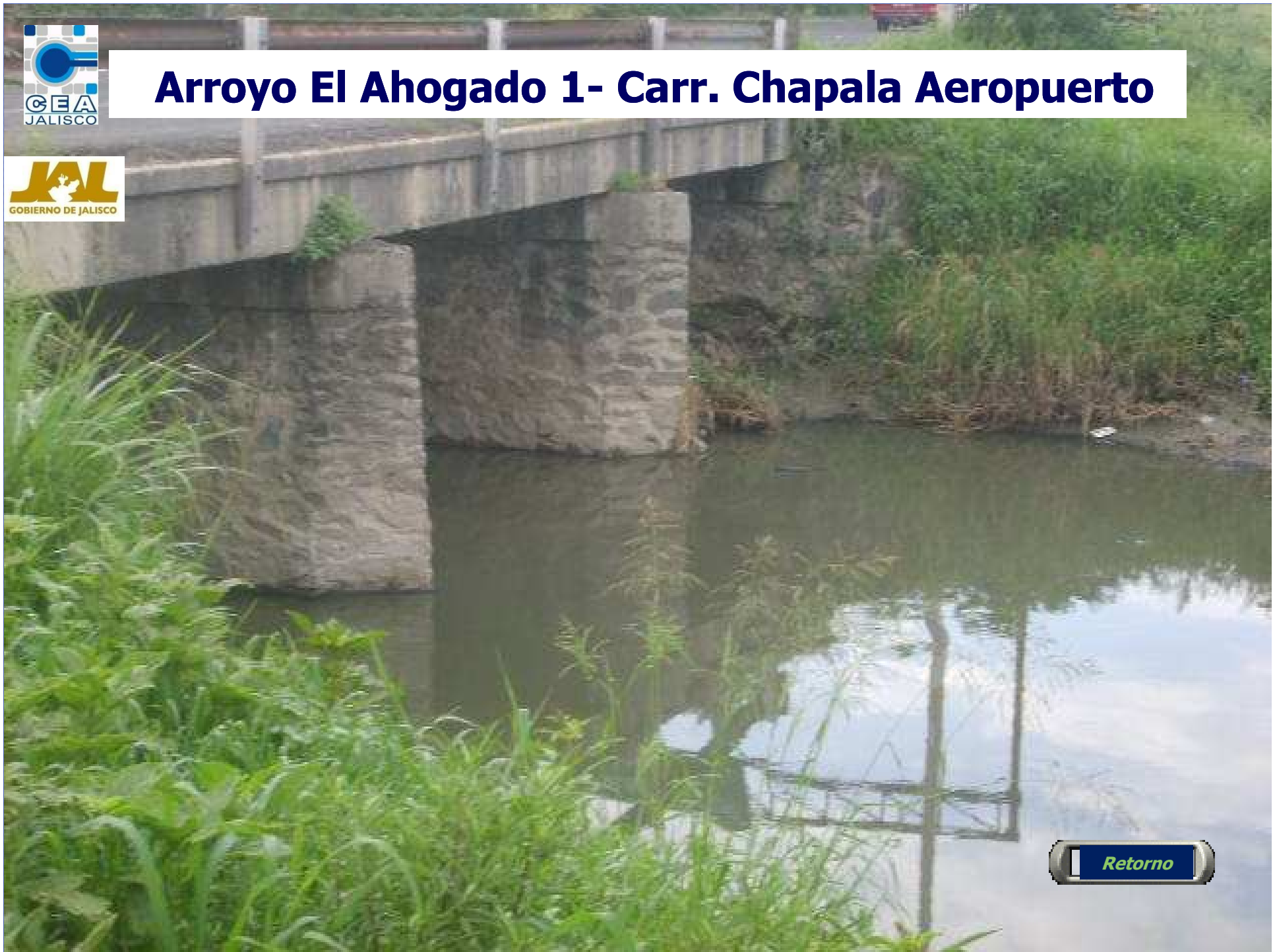
Arroyo El Ahogado 1- Carr. Chapala Aeropuerto



Siguiente



Arroyo El Ahogado 1- Carr. Chapala Aeropuerto



[Retorno](#)



Arroyo El Ahogado 2- Puente Localidad El Muelle



Siguiente



Arroyo El Ahogado 2- Puente Localidad El Muelle



Siguiente



Arroyo El Ahogado 2- Puente Localidad El Muelle



[Retorno](#)



Río Zula- Puente Carretera Guadalajara-La Barca



Siguiente



Río Zula- Puente Carretera Guadalajara-La Barca



Siguiente



Río Zula- Puente Carretera Guadalajara-La Barca



[Retorno](#)



V. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

Para evaluar la Calidad del Agua se utilizan los 3 Indicadores de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST).

La DQO indica presencia de sustancias provenientes de descargas no municipales y la DBO la cantidad de materia orgánica biodegradable, proveniente principalmente de descargas municipales. El incremento de la concentración de estos parámetros incide en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua.

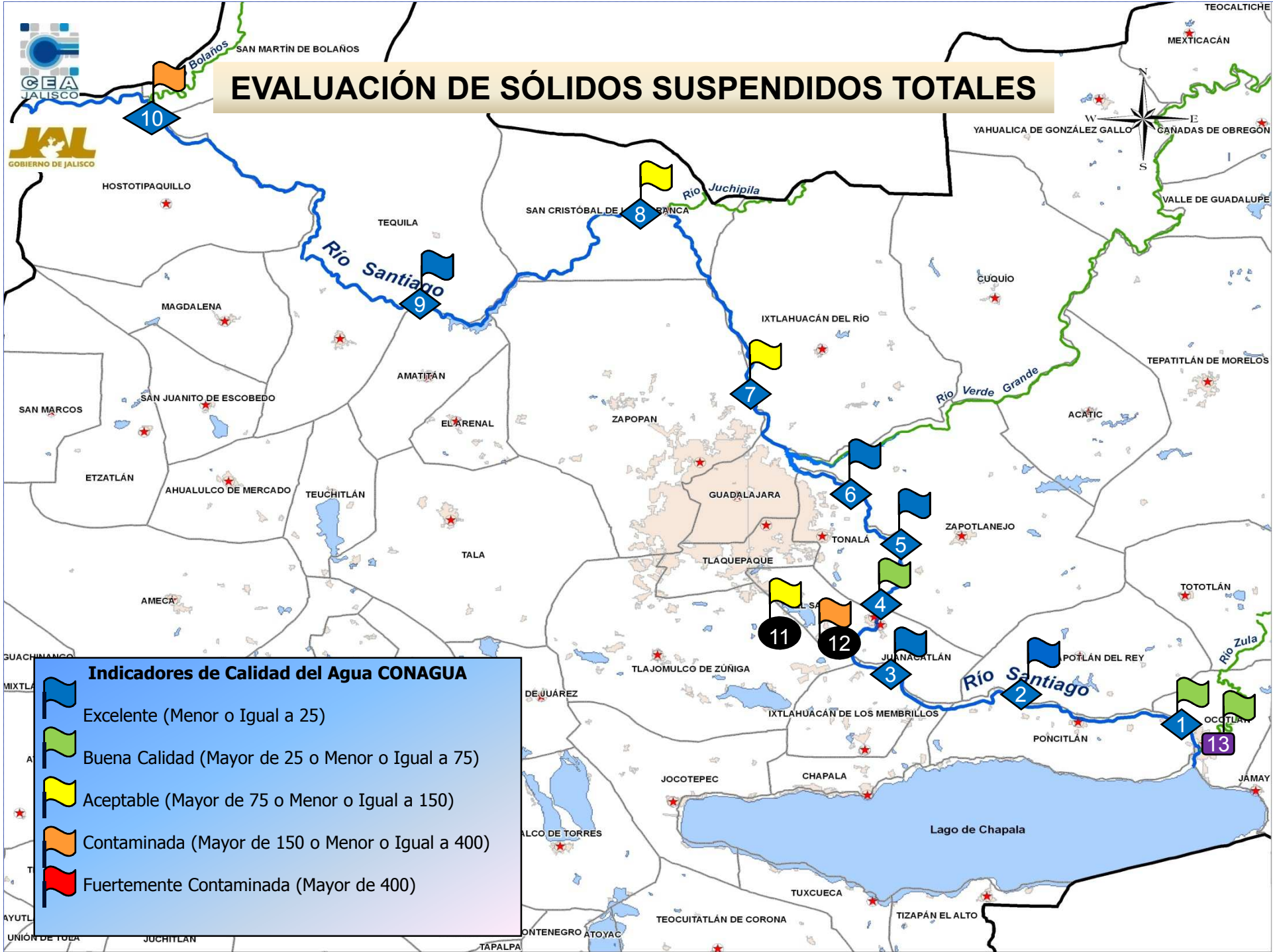
Por otro lado los SST tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los SST desde el punto de vista, puramente físico, afecta el paso de luz que es indispensable para la vida acuática; además del azolvamiento de cuerpos de agua.







EVALUACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES





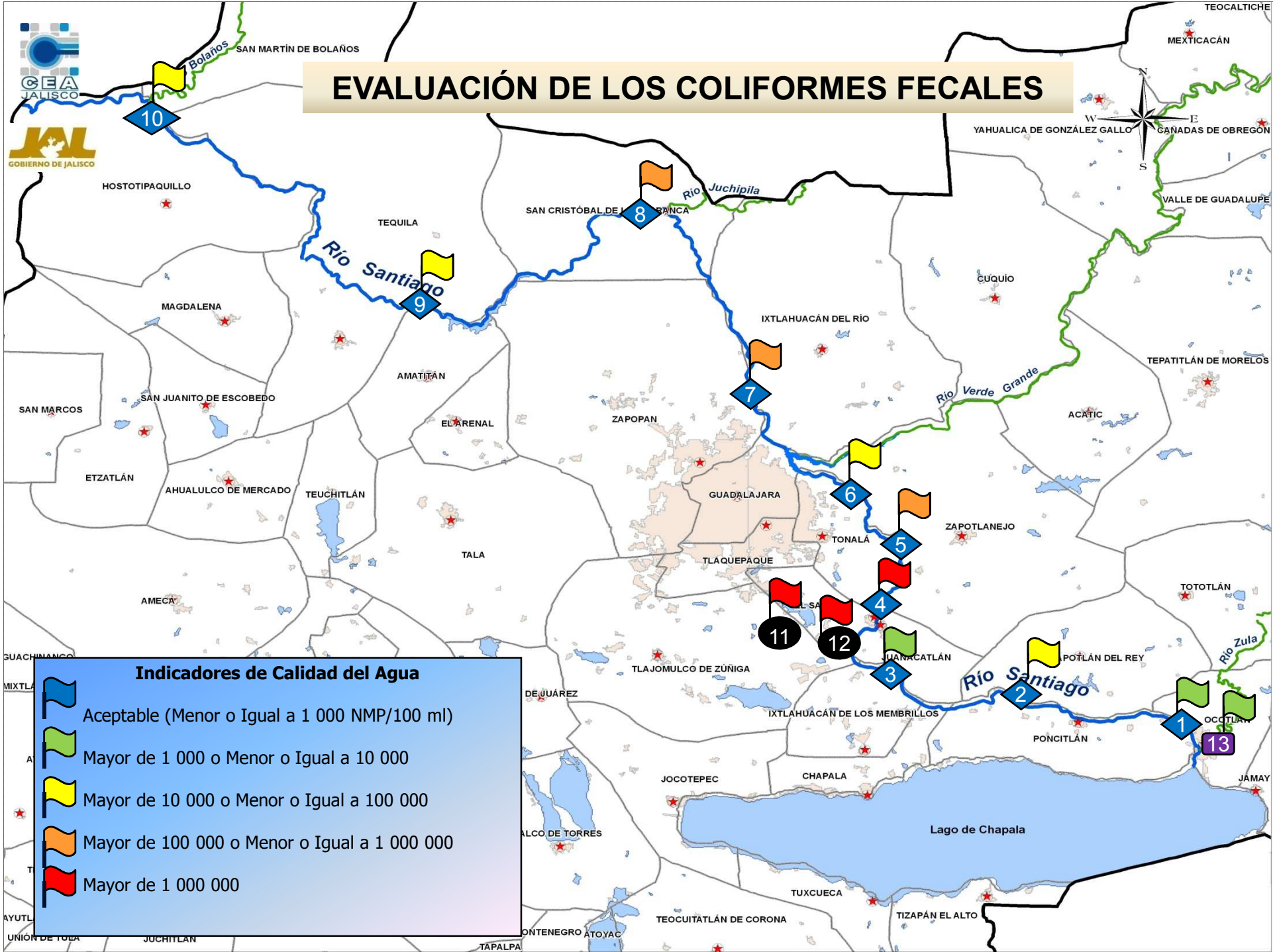
V. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

Continuando con la Evaluación de la Calidad del Agua, en el caso de Parámetros Microbiológicos, se utilizan los Coliformes Fecales, que de acuerdo a los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática el límite máximo permisible es de 1000 Número Más Probable/100 ml.

Los coliformes fecales que están presentes en el tracto intestinal de las personas y animales de sangre caliente, son utilizados como indicadores de la contaminación por heces fecales.



EVALUACIÓN DE LOS COLIFORMES FECALES



V.- GRAFICOS DE RESULTADOS

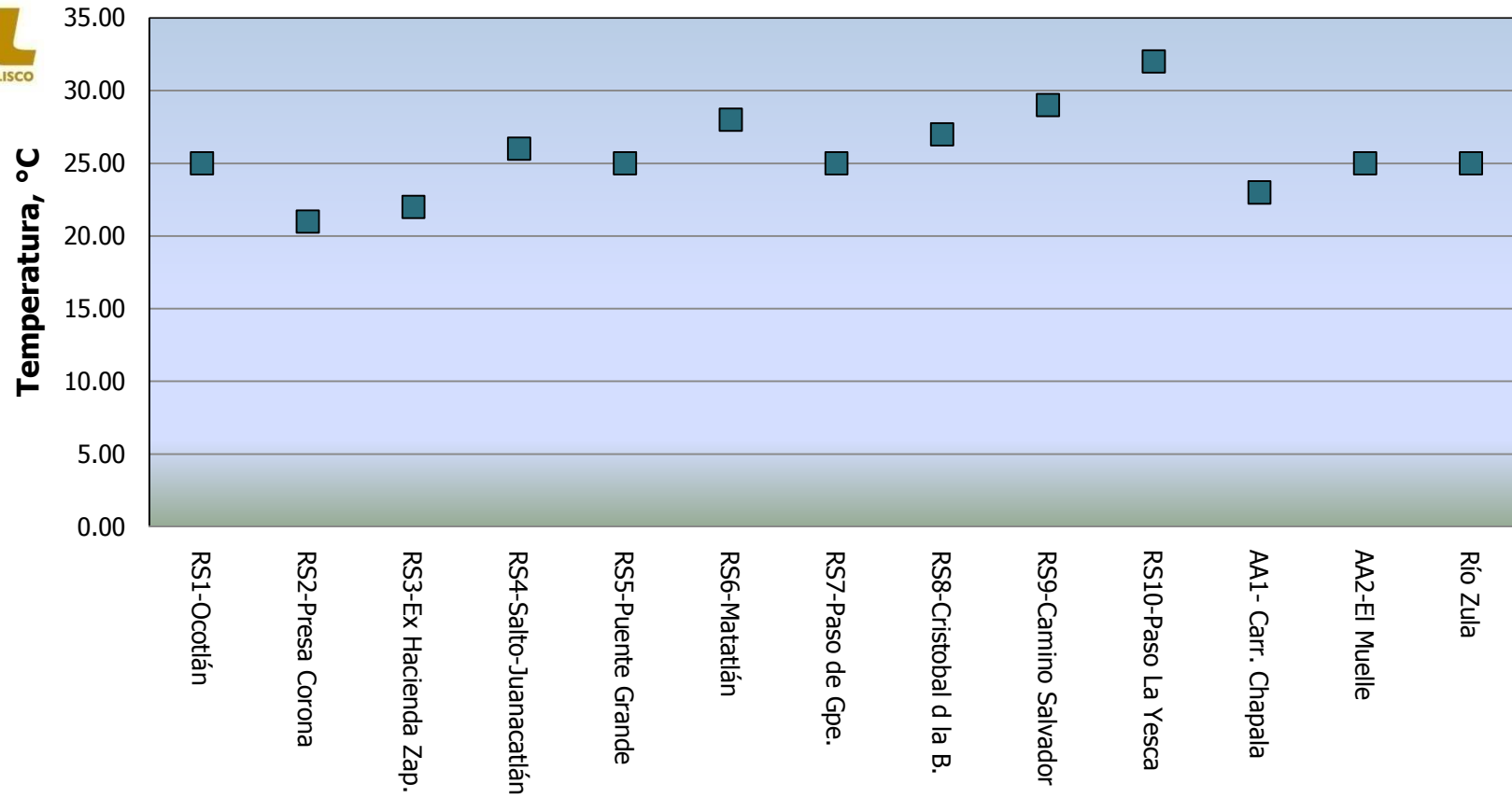
Para observar el cumplimiento de la calidad del agua se utilizaron las Leyes o Indicadores de calidad del Agua Existentes.

Parámetros Físicoquímicos	
<u>Temperatura</u>	<u>DBO₅</u>
<u>pH</u>	<u>DQO</u>
<u>Oxígeno Disuelto</u>	<u>Nitrógeno de Nitratos</u>
<u>Conductividad</u>	<u>Nitrógeno de Nitritos</u>
<u>Turbiedad</u>	<u>Nitrógeno Amoniacal</u>
<u>Alcalinidad Total</u>	<u>Nitrógeno Total Kjeldahl</u>
<u>Cloruros Totales</u>	<u>SAAM</u>
<u>Dureza Total</u>	<u>Grasas y Aceites</u>
<u>Fluoruros</u>	<u>Fósforo Total</u>
<u>Sulfatos</u>	<u>Sulfuros</u>
<u>Sólidos Suspendidos Totales</u>	<u>Sólidos Sedimentables</u>
<u>Sólidos Disueltos Totales</u>	

Metales Pesados	
<u>Aluminio</u>	<u>Fierro</u>
<u>Arsénico</u>	<u>Mercurio</u>
<u>Bario</u>	<u>Níquel</u>
<u>Cadmio</u>	<u>Plomo</u>
<u>Cobre</u>	<u>Sodio</u>
<u>Cromo</u>	<u>Zinc</u>

Microbiológicos
<u>Coliformes Totales</u>
<u>Coliformes Fecales</u>

Temperatura Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado

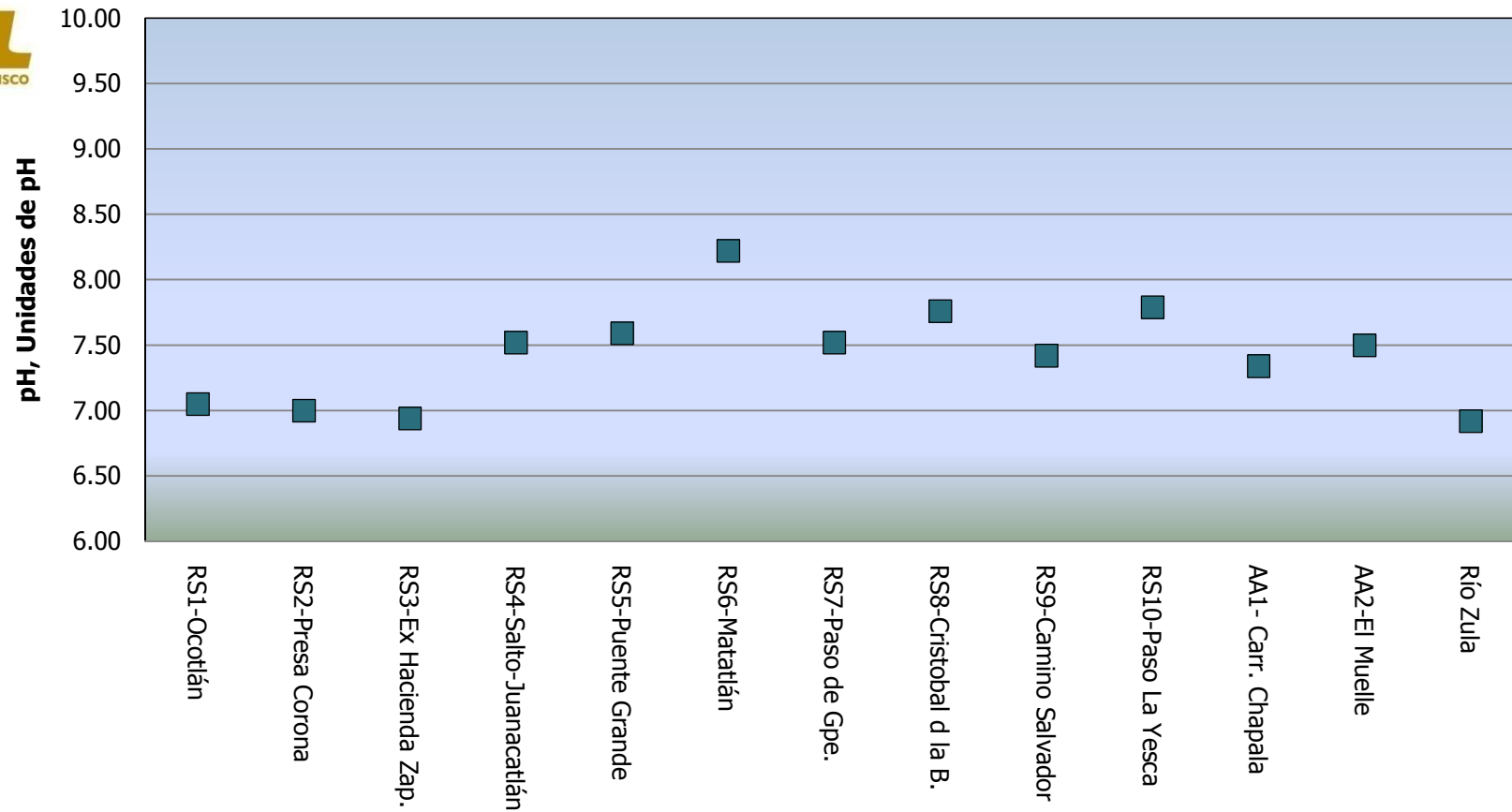


Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)


 Cumple Ley (Menor o Igual a 1.5 °C Condiciones Naturales del sitio)  No Cumple Ley (Mayor de 1.5 °C C.N. sitio)


[Regreso](#)

pH Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



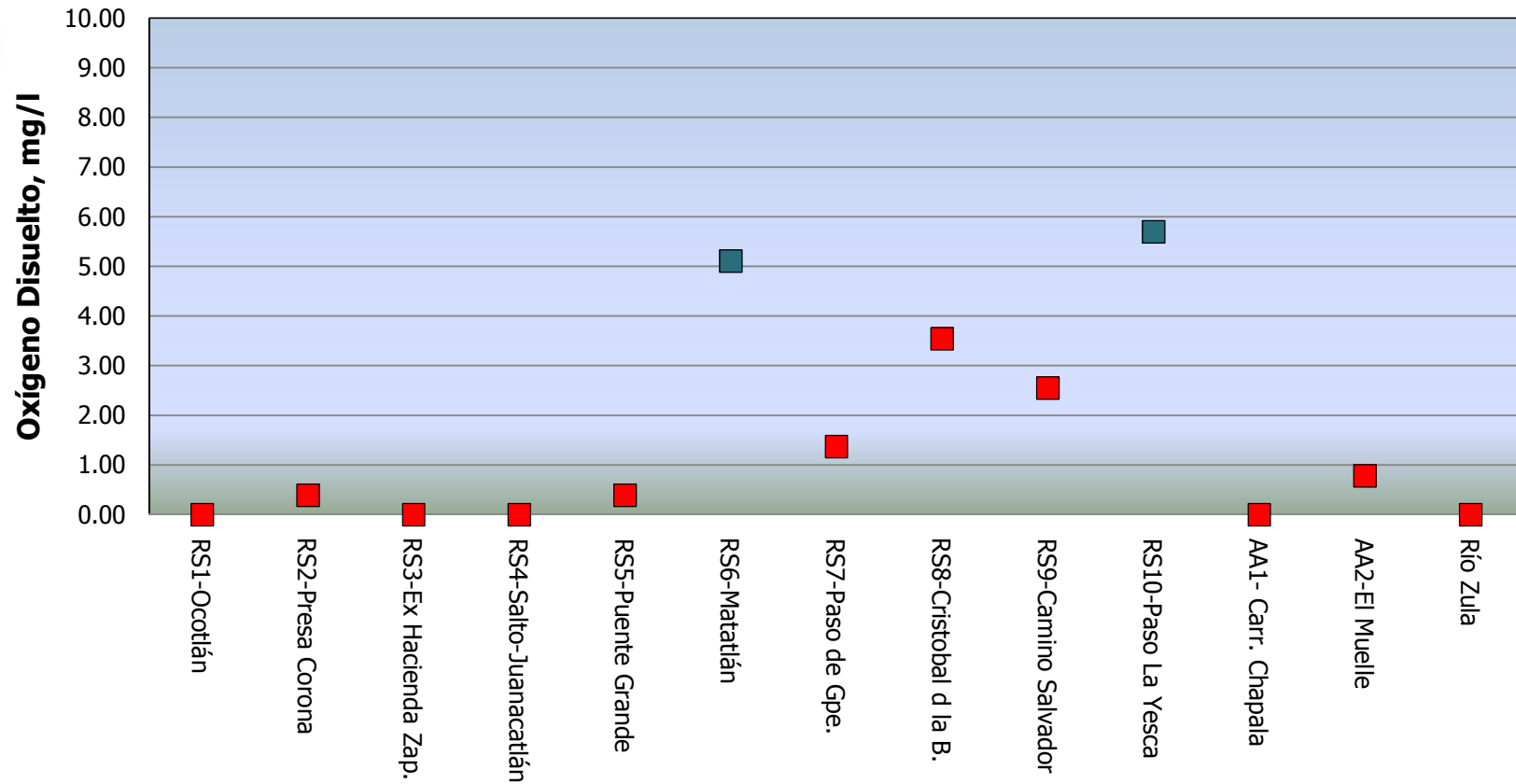
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 Cumple Ley (Mayor o igual a 6.5 y Menor o igual a 8.5)

 No Cumple Ley (Menor de 6.5 o Mayor de 8.5)


[Regreso](#)

Oxígeno Disuelto Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

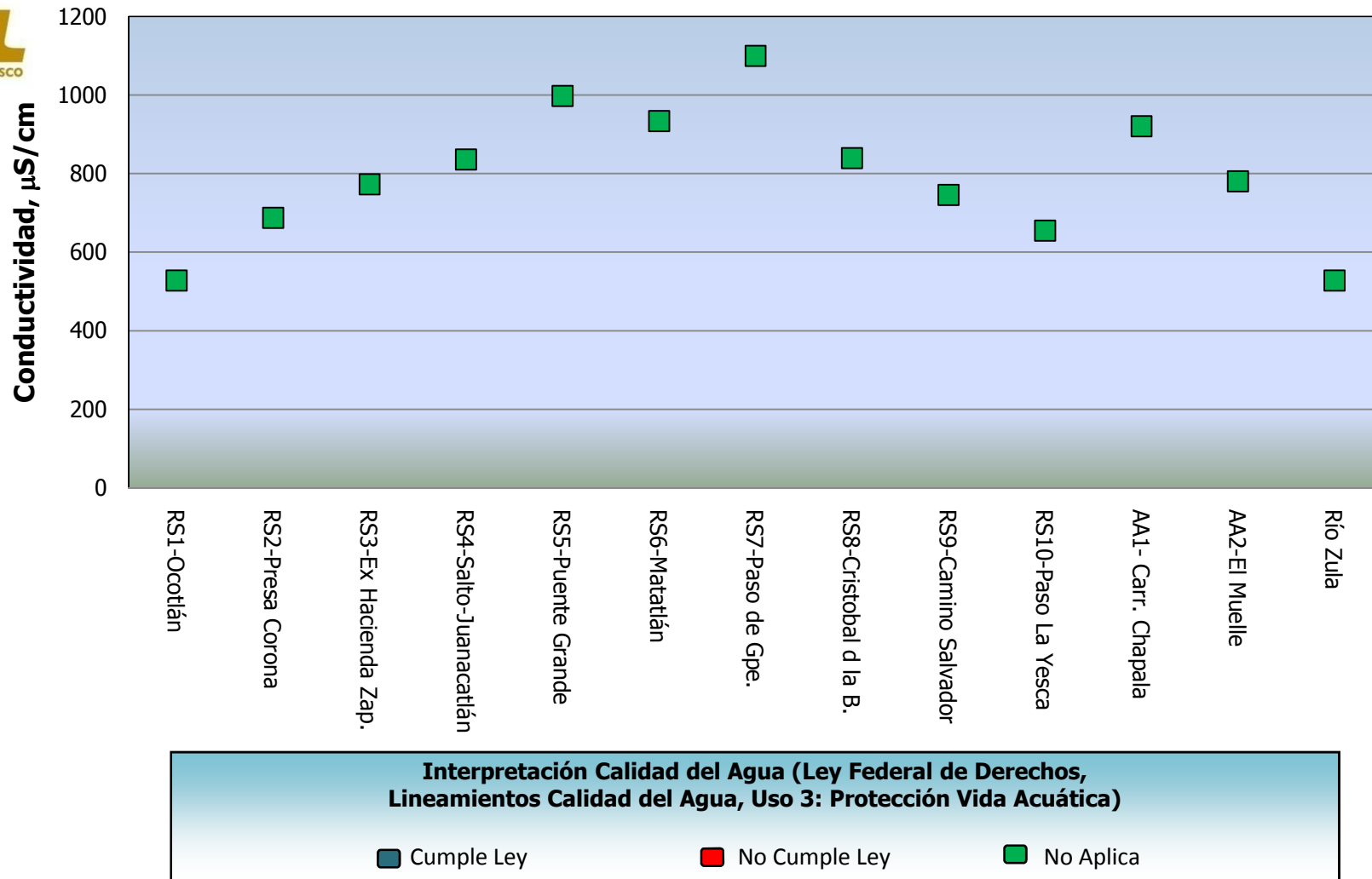


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

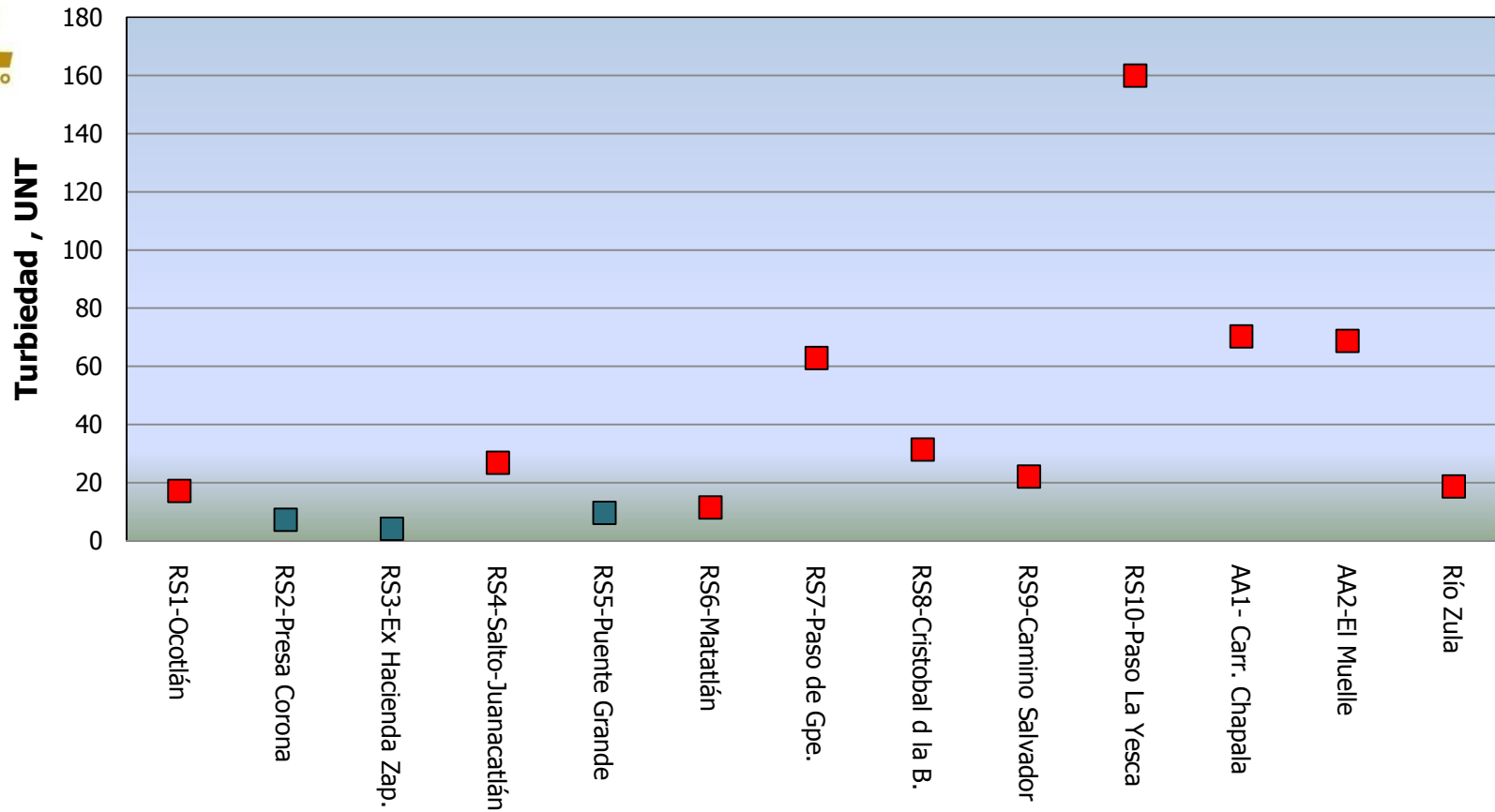
 Cumple Ley (Mayor o igual a 5 mg/l)

 No Cumple Ley (Menor a 5 mg/l)


Conductividad Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



Turbiedad Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

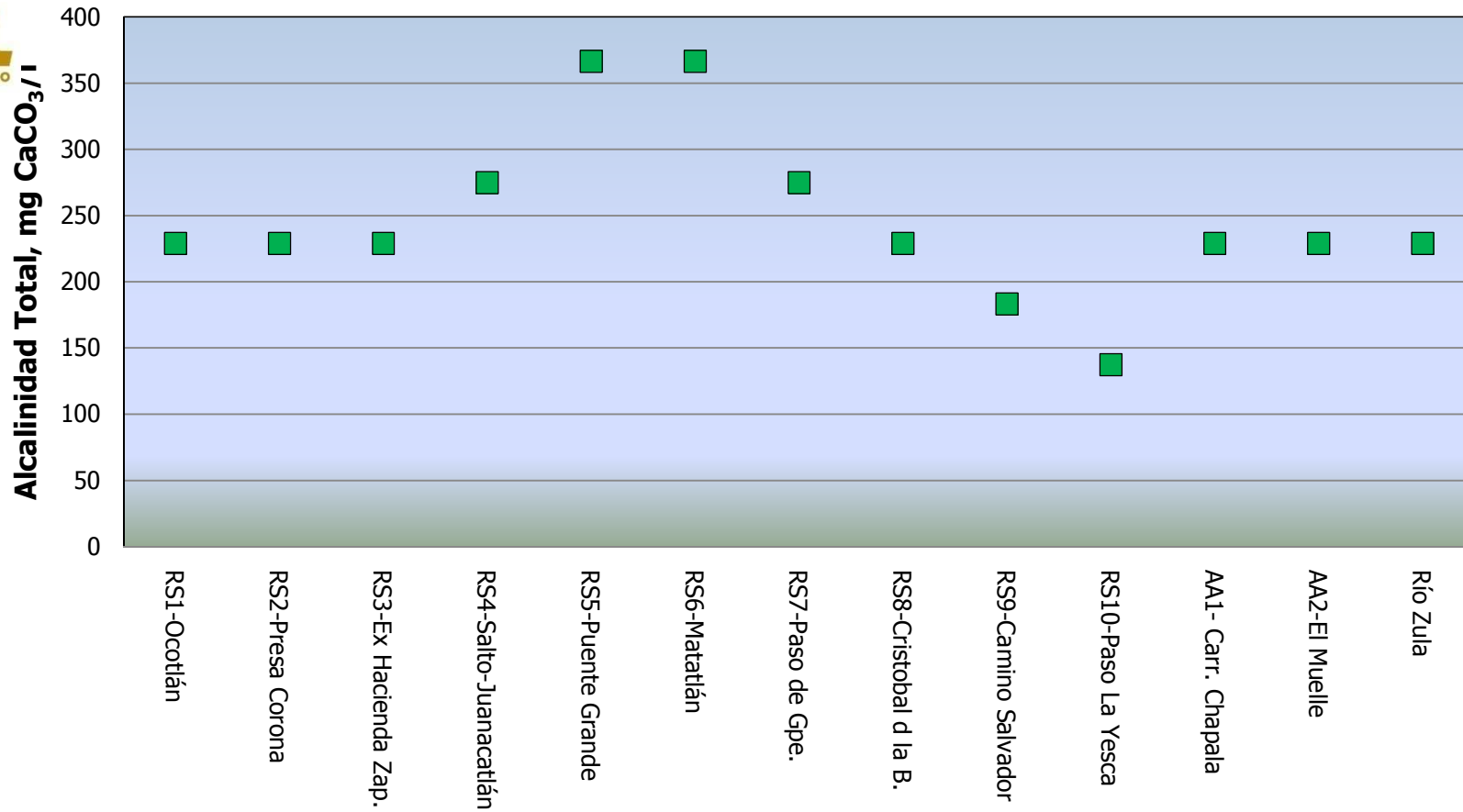


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**


 Cumple Ley (Menor o igual a 10 UNT)


 No Cumple Ley (Mayor a 10 UNT)


Alcalinidad Total Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



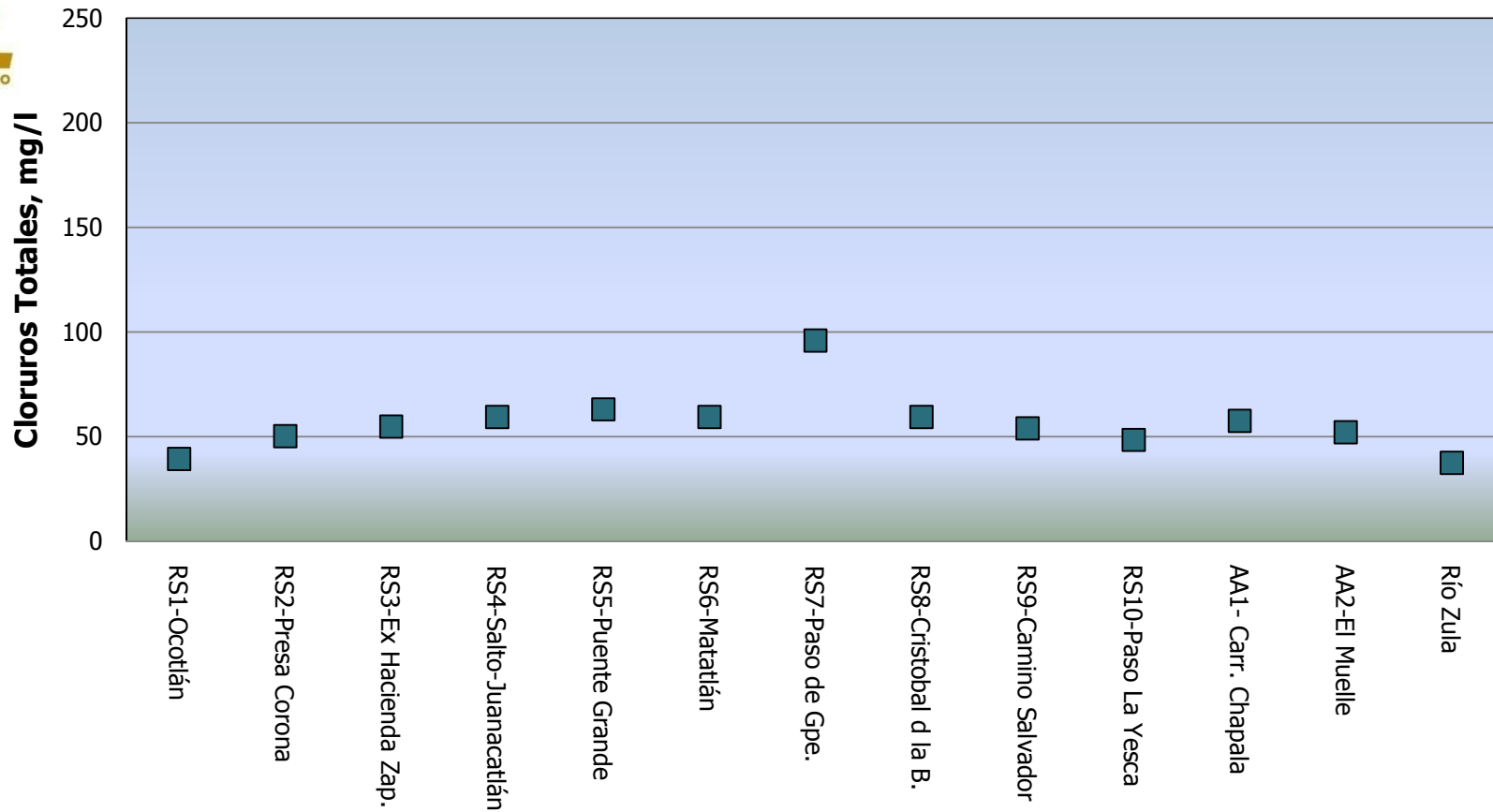
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 Cumple Ley

 No Cumple Ley

 No Aplica

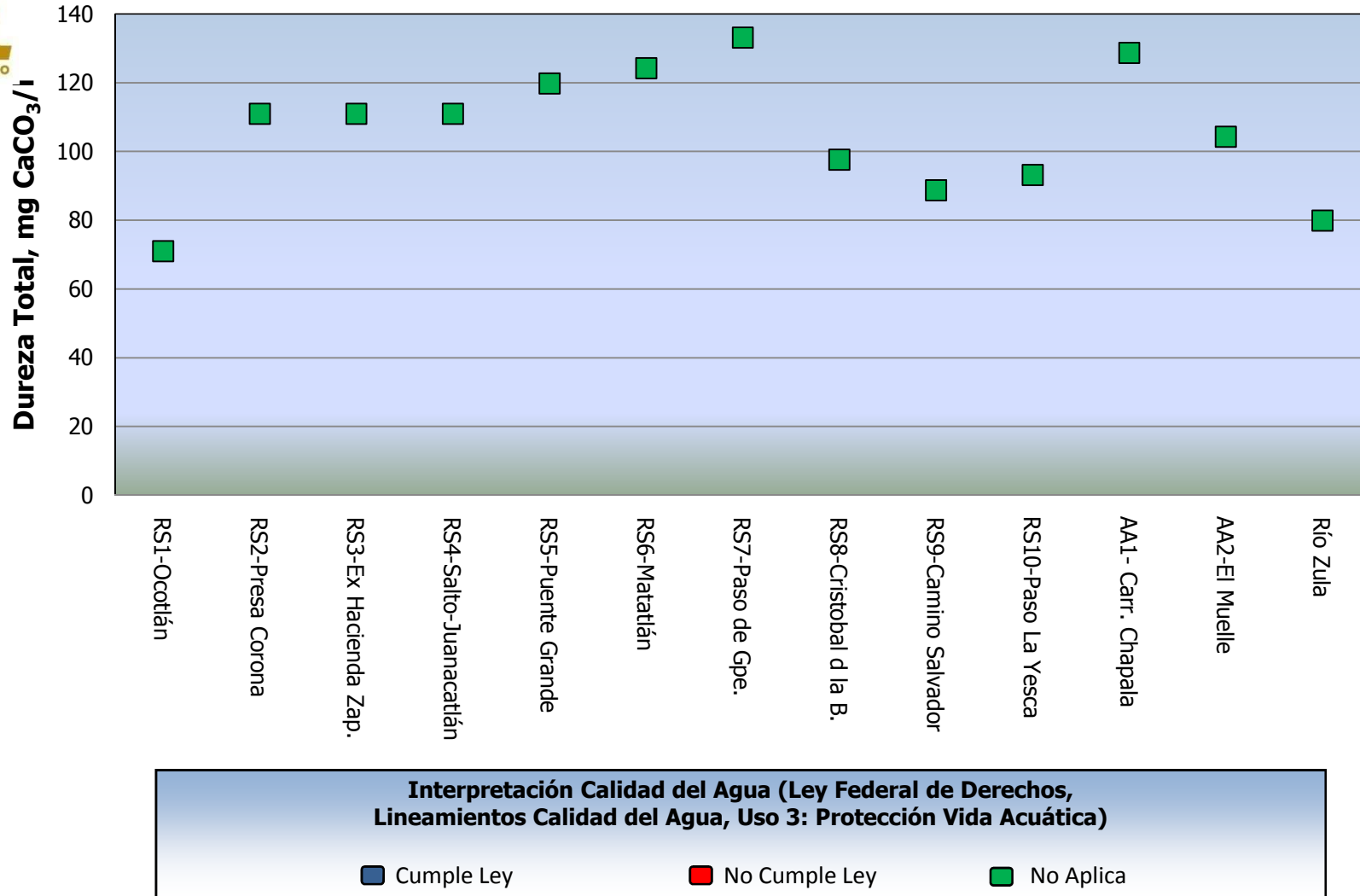
Cloruros Totales Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



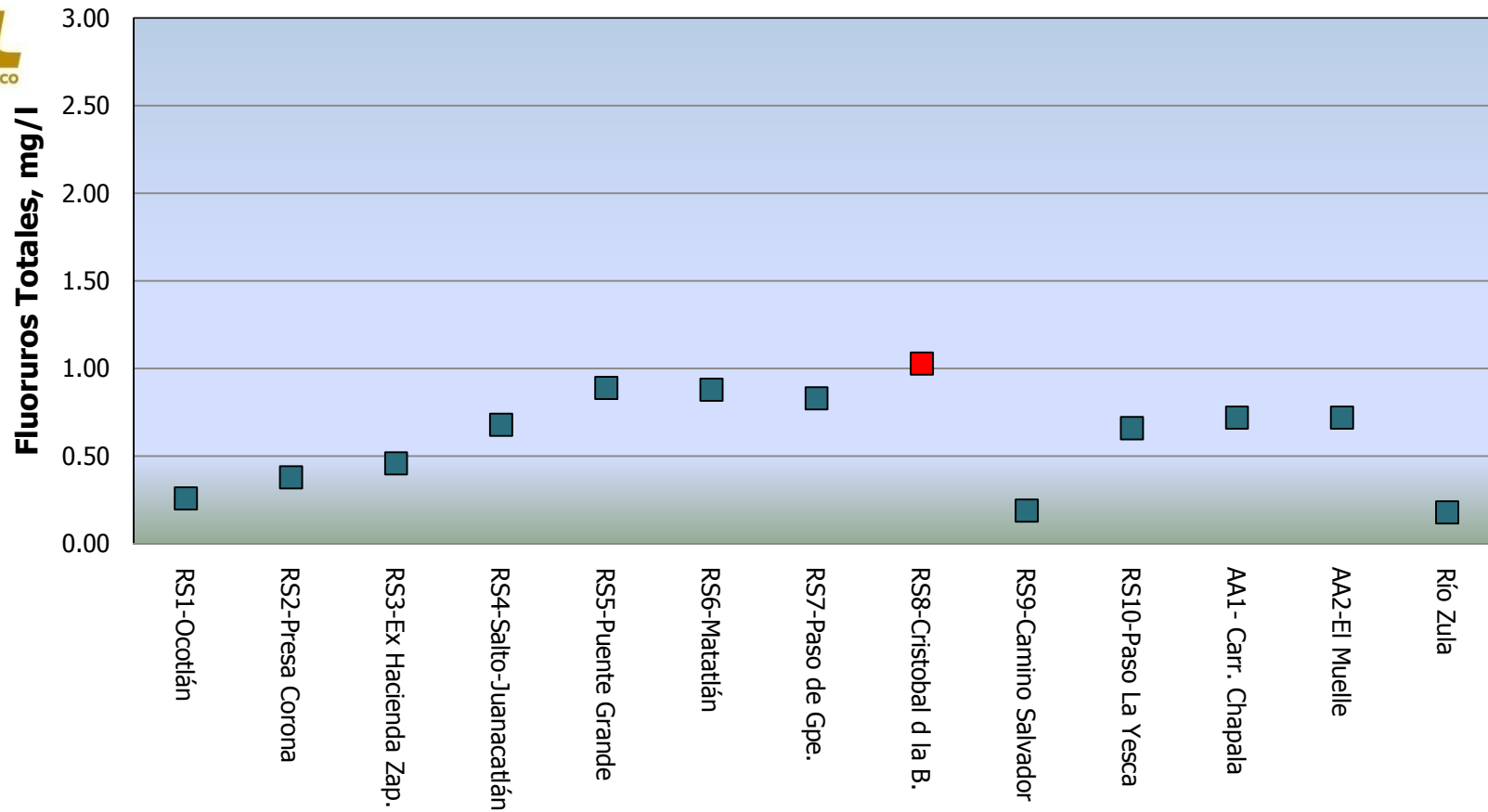
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 Cumple Ley (Menor o Igual a 250 mg/l)  No Cumple Ley (Mayor a 250 mg/l)

Dureza Total Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



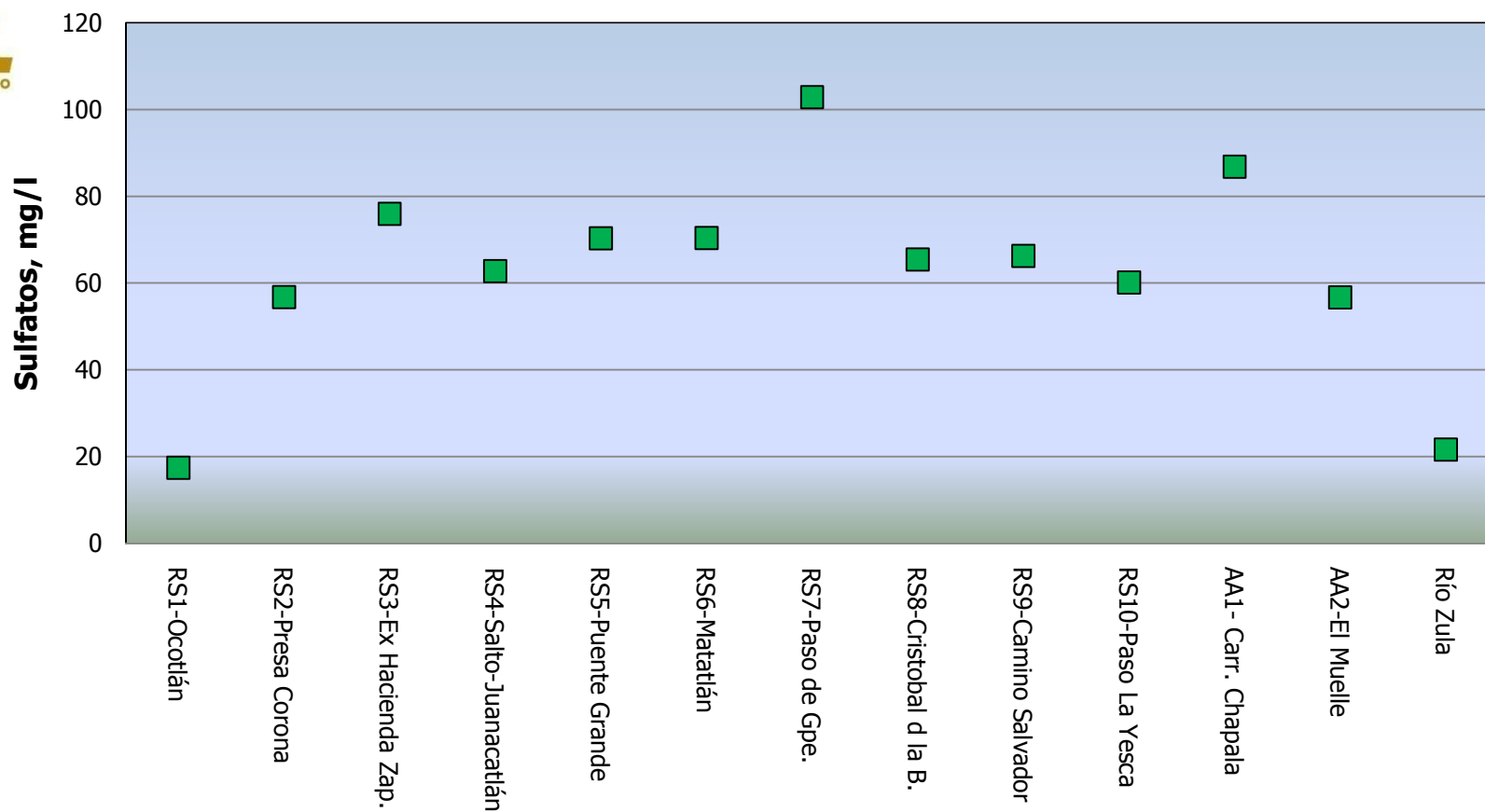
Fluoruros Totales Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado




**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

Cumple Ley (Menor o Igual a 1.0 mg/l) No Cumple Ley (Mayor a 1.0 mg/l)


Sulfatos Totales-Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



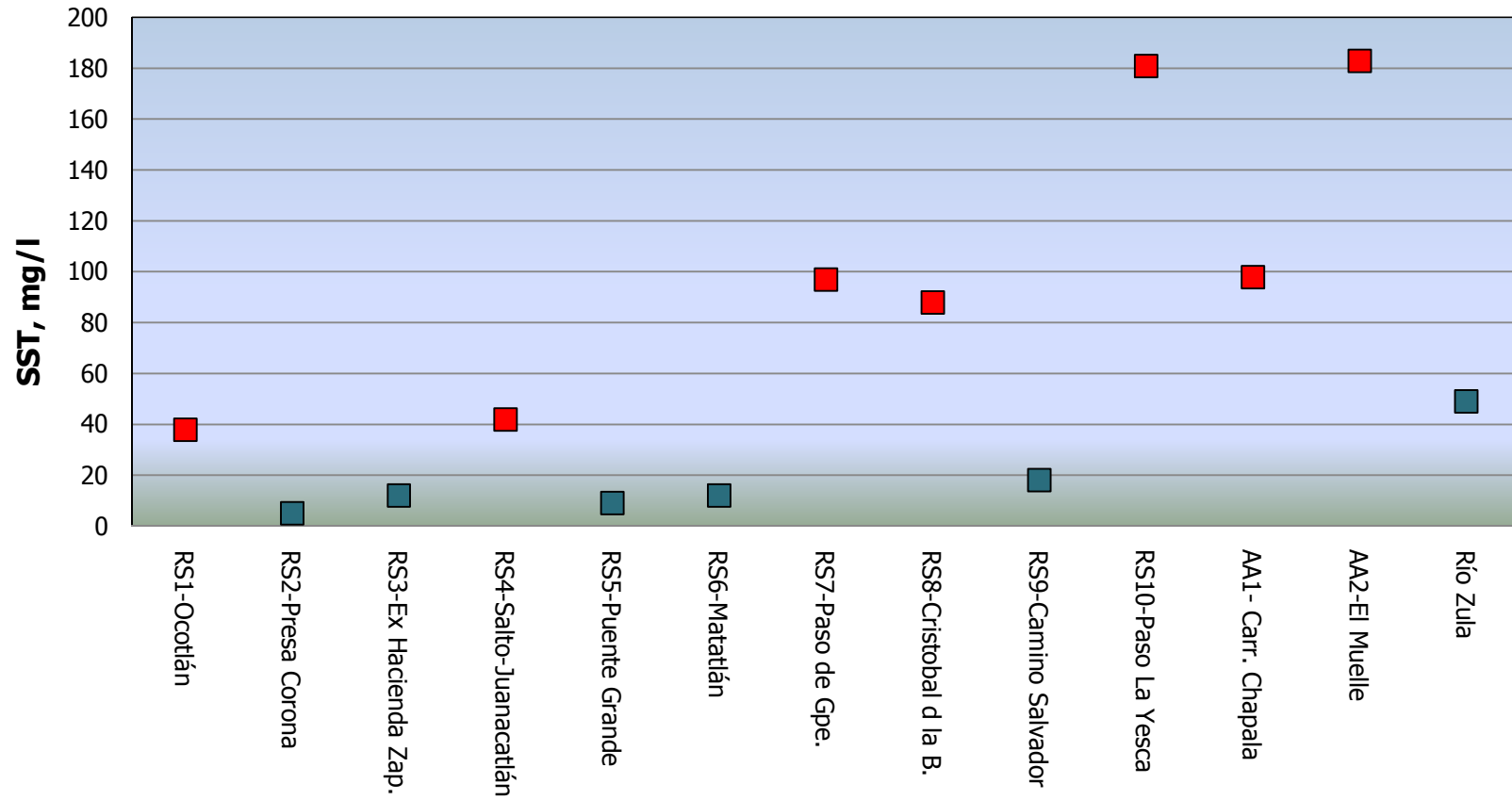
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 Cumple Ley


 No Cumple Ley

 No Aplica

Sólidos Suspendidos Totales-Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

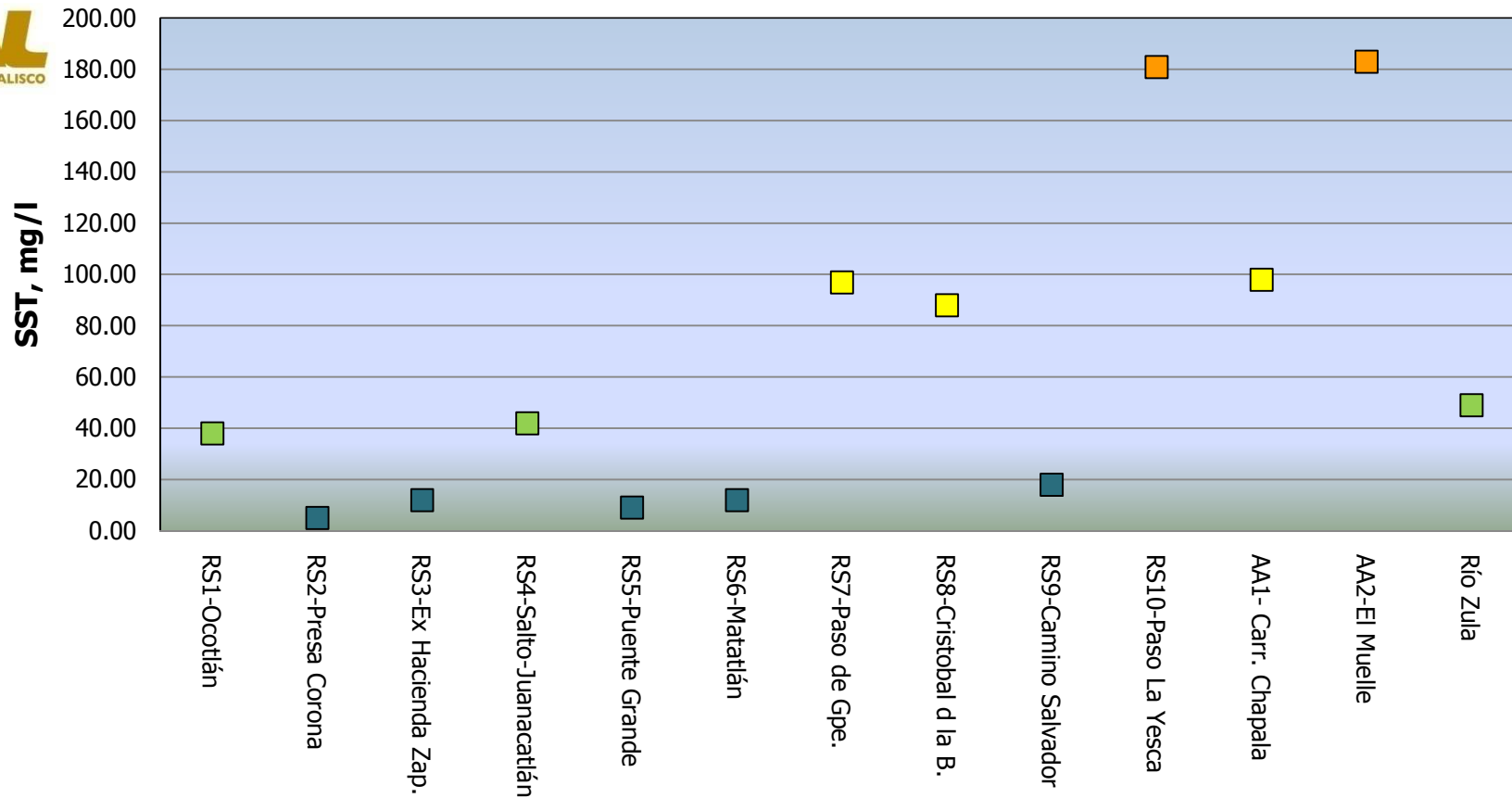


Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)

 Cumple Ley (Menor o igual a 30 mg /l)

 No Cumple Ley (Mayor de 30 mg /l)

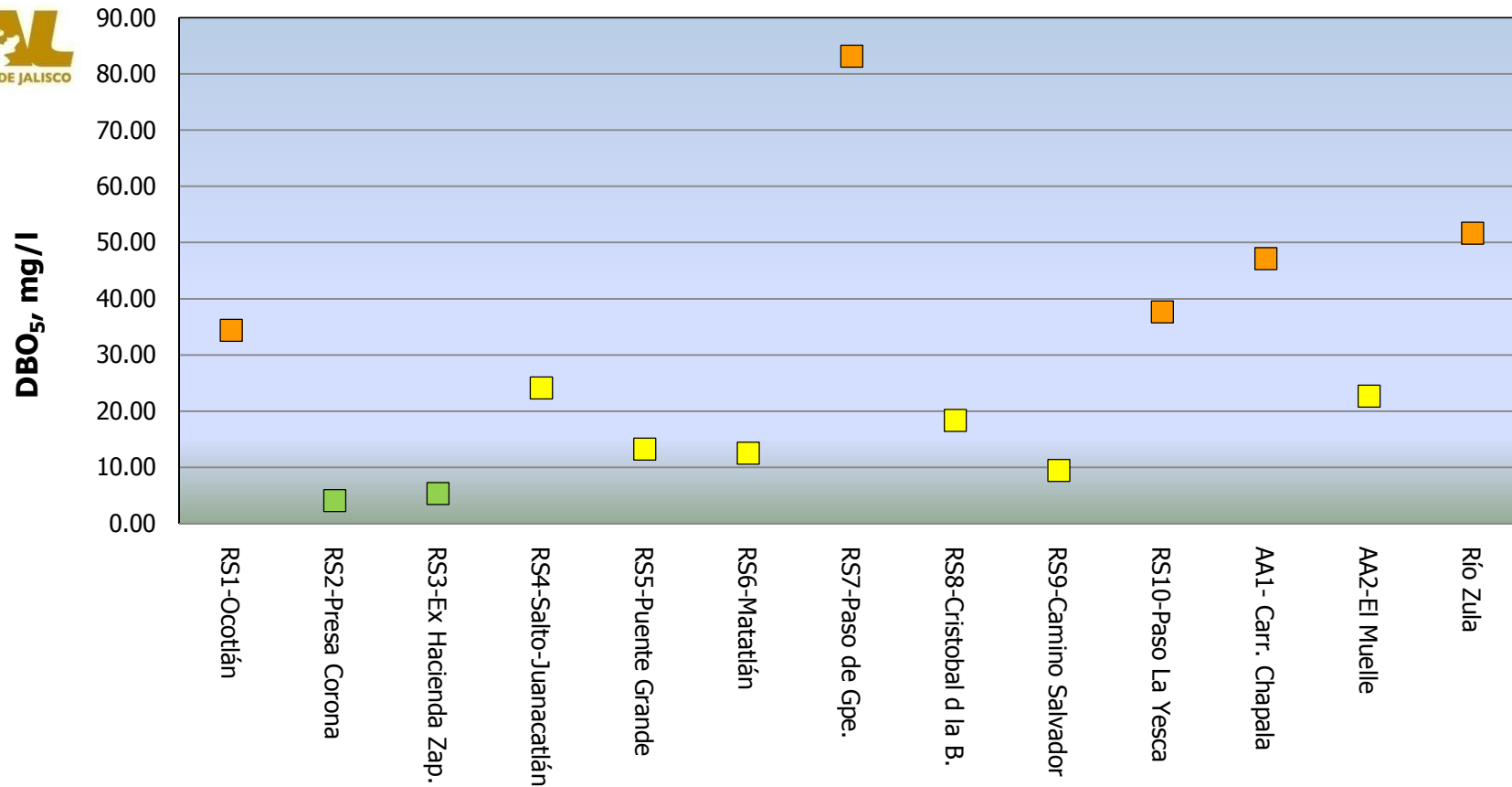
Sólidos Suspendidos Totales-Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



Interpretación Calidad del Agua (Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA)

- Excelente (Menor o Igual a 25)
- Buena Calidad (Mayor de 25 o Menor o Igual a 75)
- Aceptable (Mayor de 75 o Menor o Igual a 150)
- Contaminada (Mayor de 150 o Menor o Igual a 400)
- Fuertemente Contaminada (Mayor de 400)

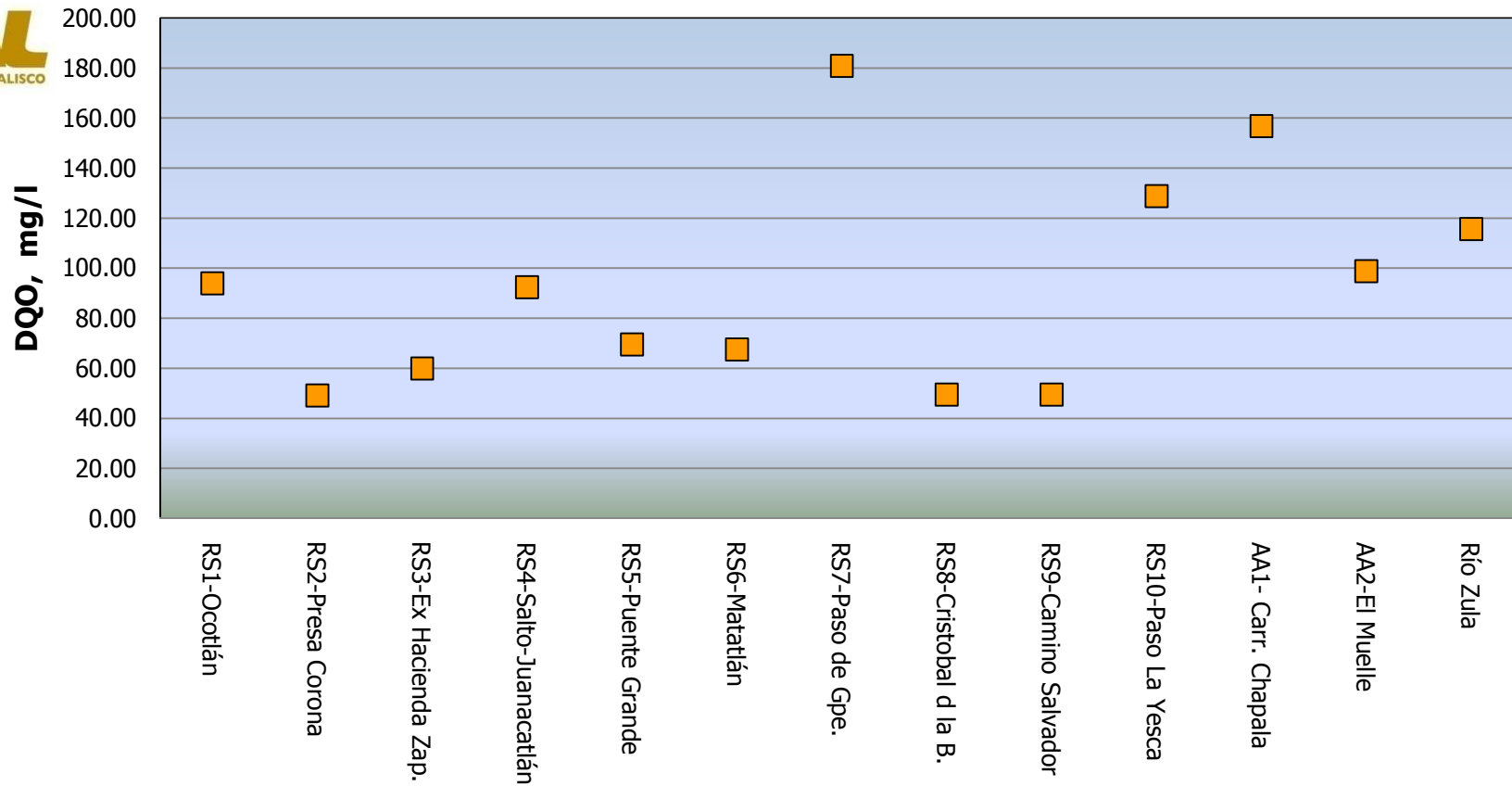
Demanda Bioquímica de Oxígeno-Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



Interpretación Calidad del Agua (Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA)

- Excelente (Menor o Igual a 3)
- Buena Calidad (Mayor de 3 o Menor o Igual a 6)
- Aceptable (Mayor de 6 o Menor o Igual a 30)
- Contaminada (Mayor de 30 o Menor o Igual a 120)
- Fuertemente Contaminada (Mayor de 120)

Demanda Química de Oxígeno-Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

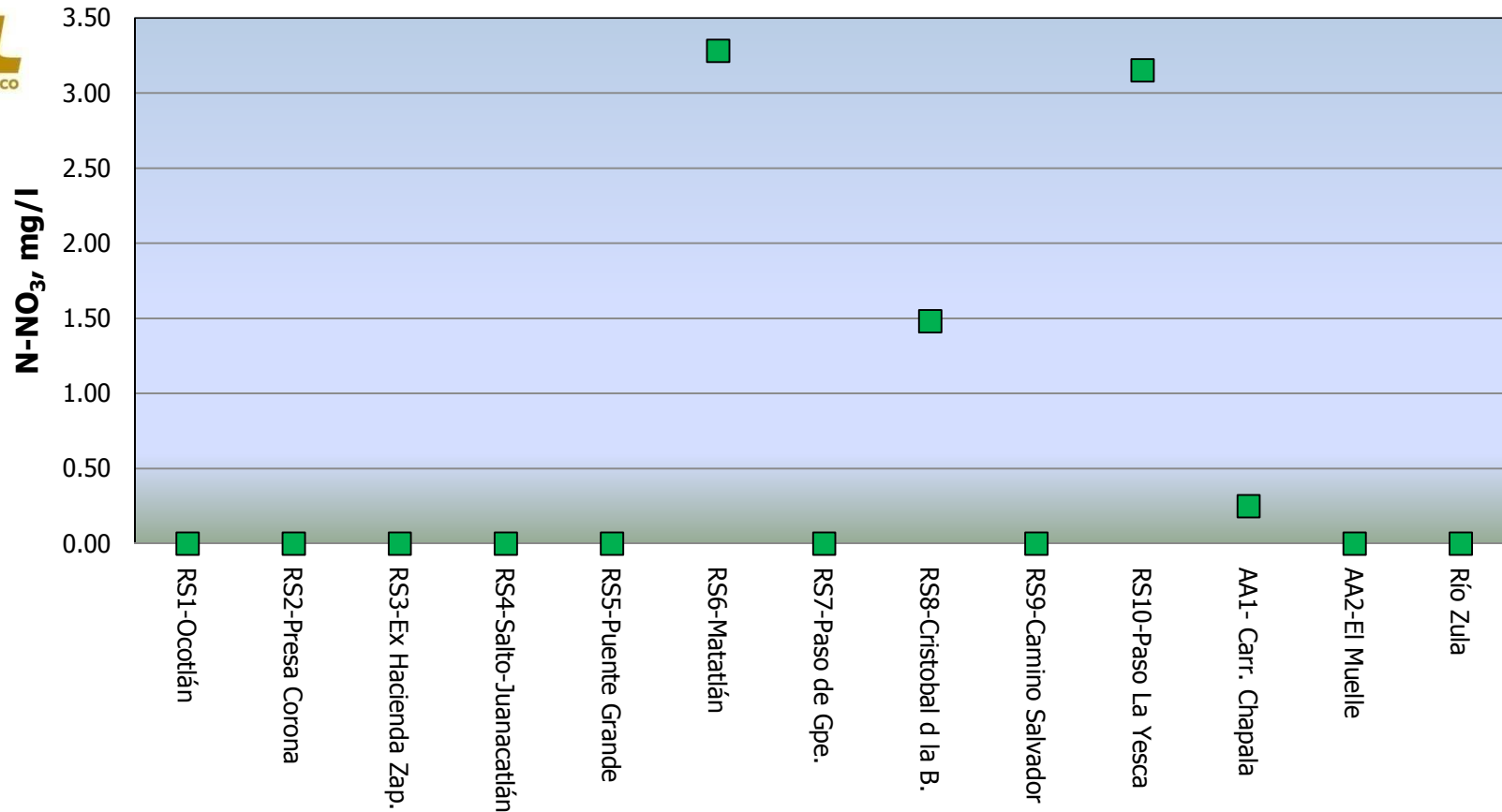


Interpretación Calidad del Agua (Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA)

- | | | | |
|--|--|--|---|
|  Excelente (Menor o Igual a 10) |  Buena Calidad (Mayor de 10 o Menor o Igual a 20) |  Aceptable (Mayor de 20 o Menor o Igual a 40) |  Contaminada (Mayor de 40 o Menor o Igual a 200) |
| | |  Fuertemente Contaminada (Mayor de 200) | |

[Regreso](#)

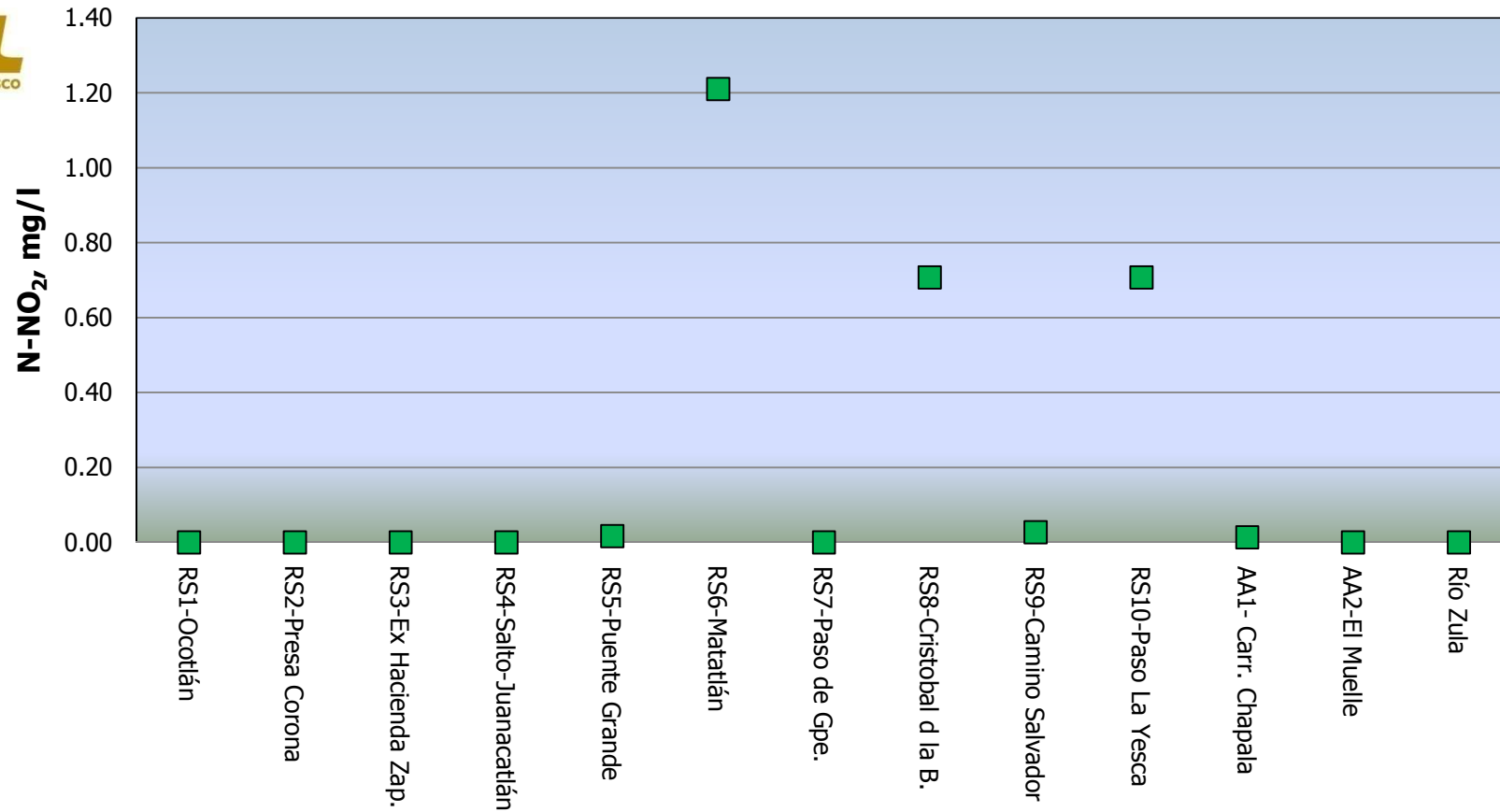
Nitrógeno de Nitratos Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado




**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**


■ Cumple Ley	■ No Cumple Ley	■ No Aplica
--	--	--


Nitrógeno de Nitritos Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

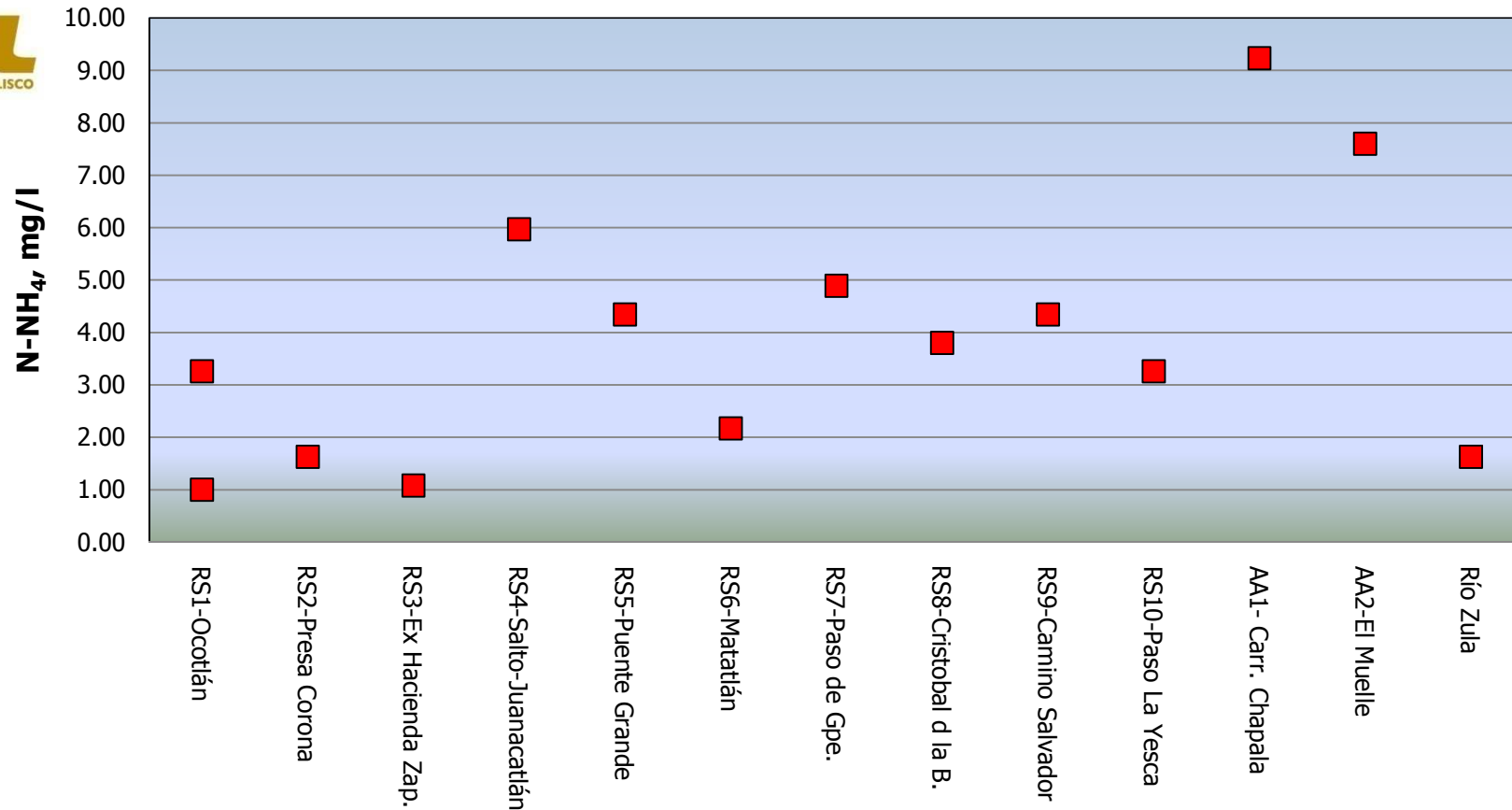
 Cumple Ley

 No Cumple Ley

 No Aplica

[Regreso](#)

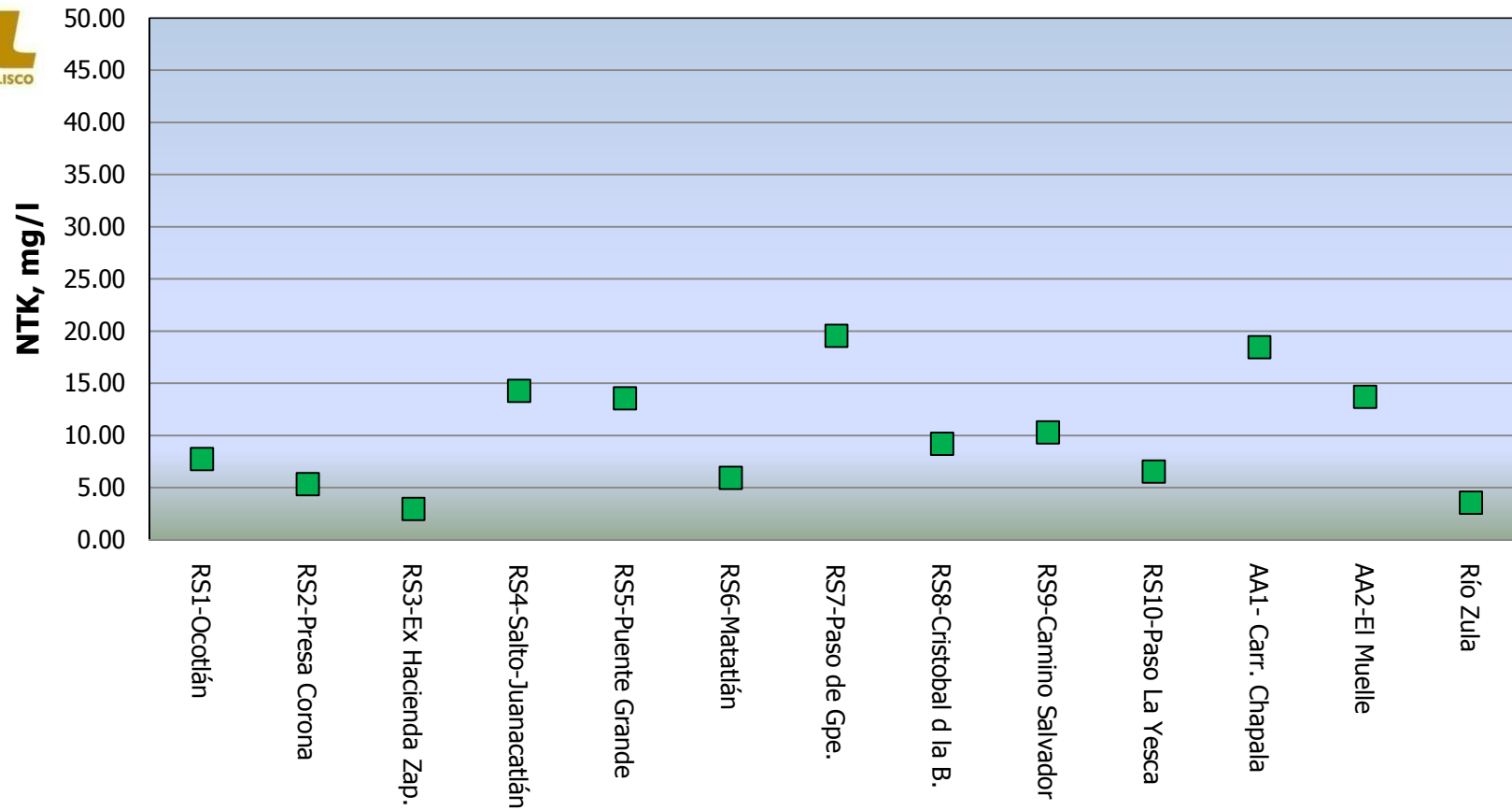
Nitrógeno Amoniacal Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ Cumple Ley (Menor o Igual a 0.06 mg/l)
 ■ No Cumple Ley (Mayor a 0.06 mg/l)

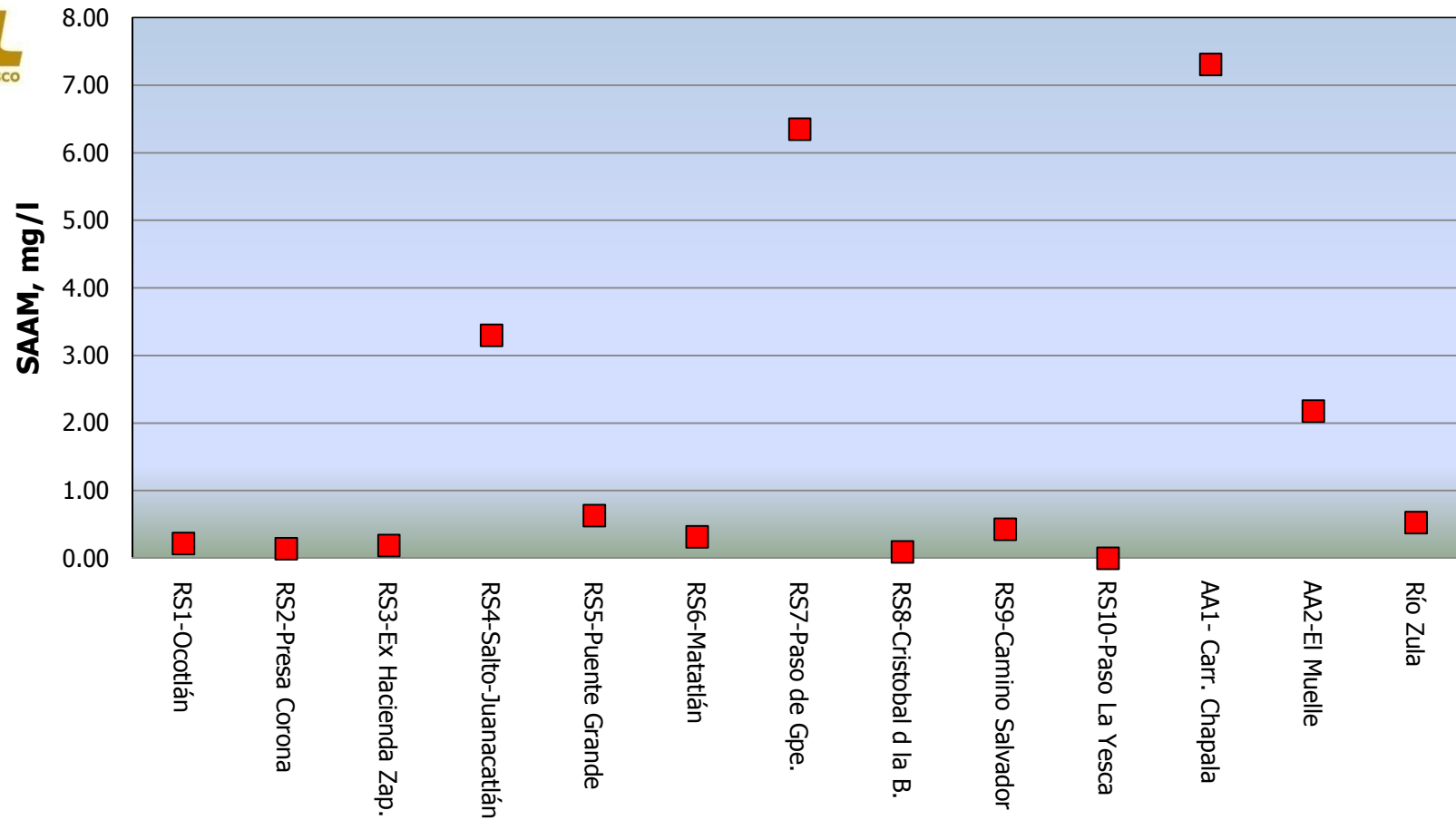
Nitrógeno Total Kjeldahl Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado




**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**


■ Cumple Ley
 ■ No Cumple Ley
 ■ No Aplica

Sustancias Activas al Azul de Metileno Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado

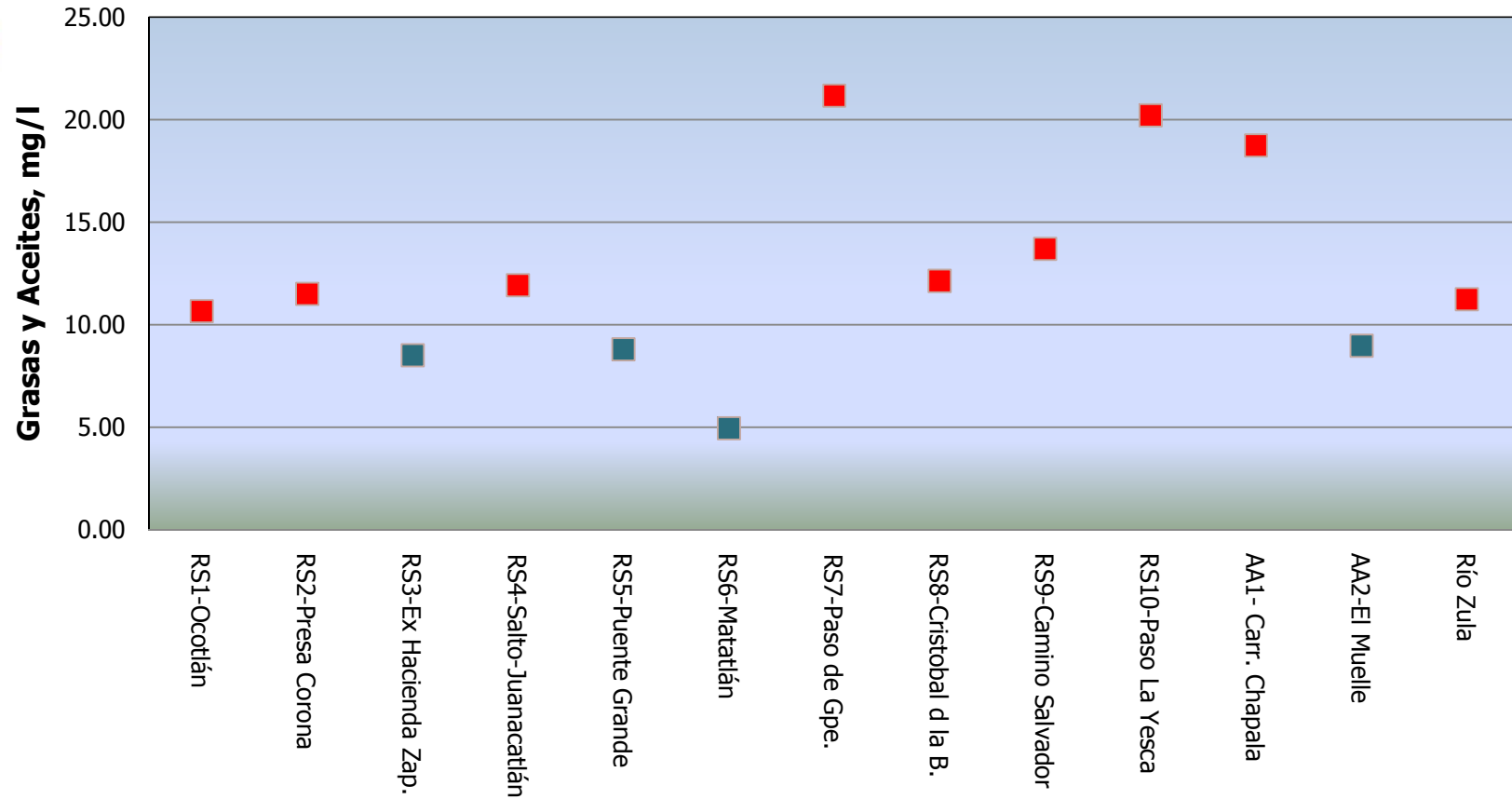


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**


 Cumple Ley (Menor o Igual a 0.1 mg/l)

 No Cumple Ley (Mayor a 0.1 mg/l)

Grasas y Aceites Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



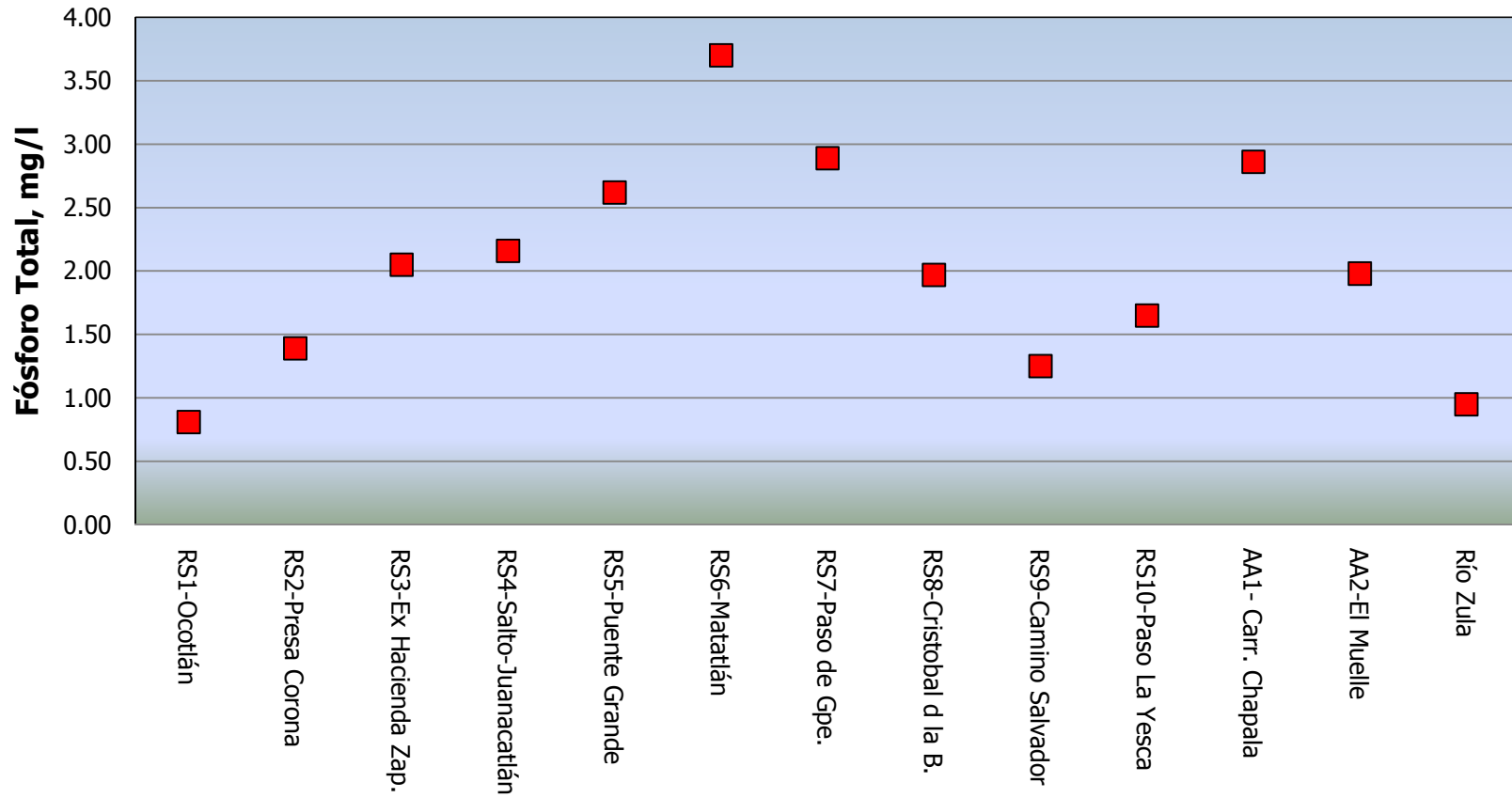
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 Cumple Ley (Menor o igual a 10 mg/l)



 No Cumple Ley (Mayor de 10 mg/l)

[Regreso](#)

Fósforo Total Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

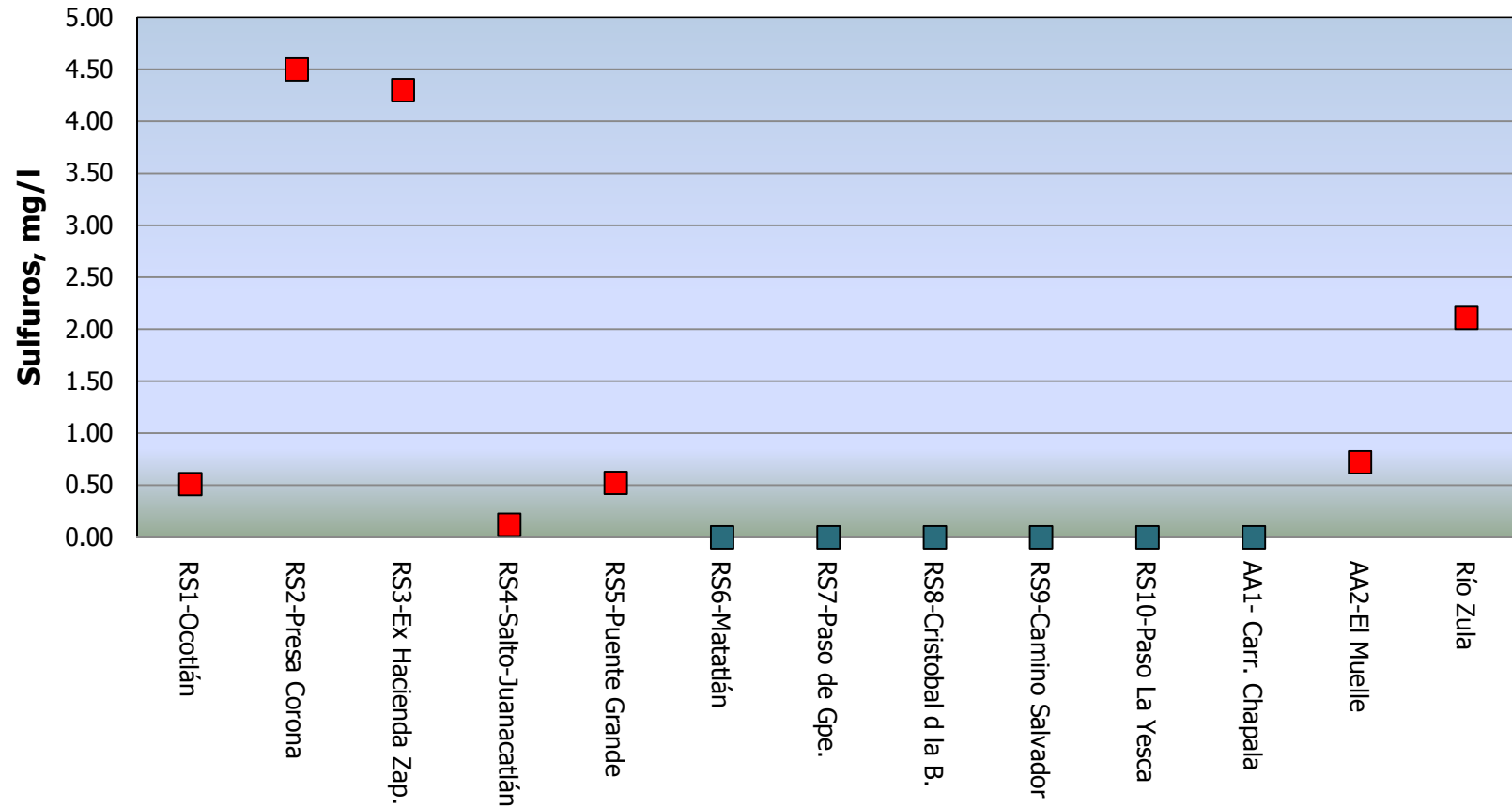


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**


 Cumple Ley (Menor o igual a 0.05 mg/l)  No Cumple Ley (Mayor de 0.05 mg/l)


Sulfuros

Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

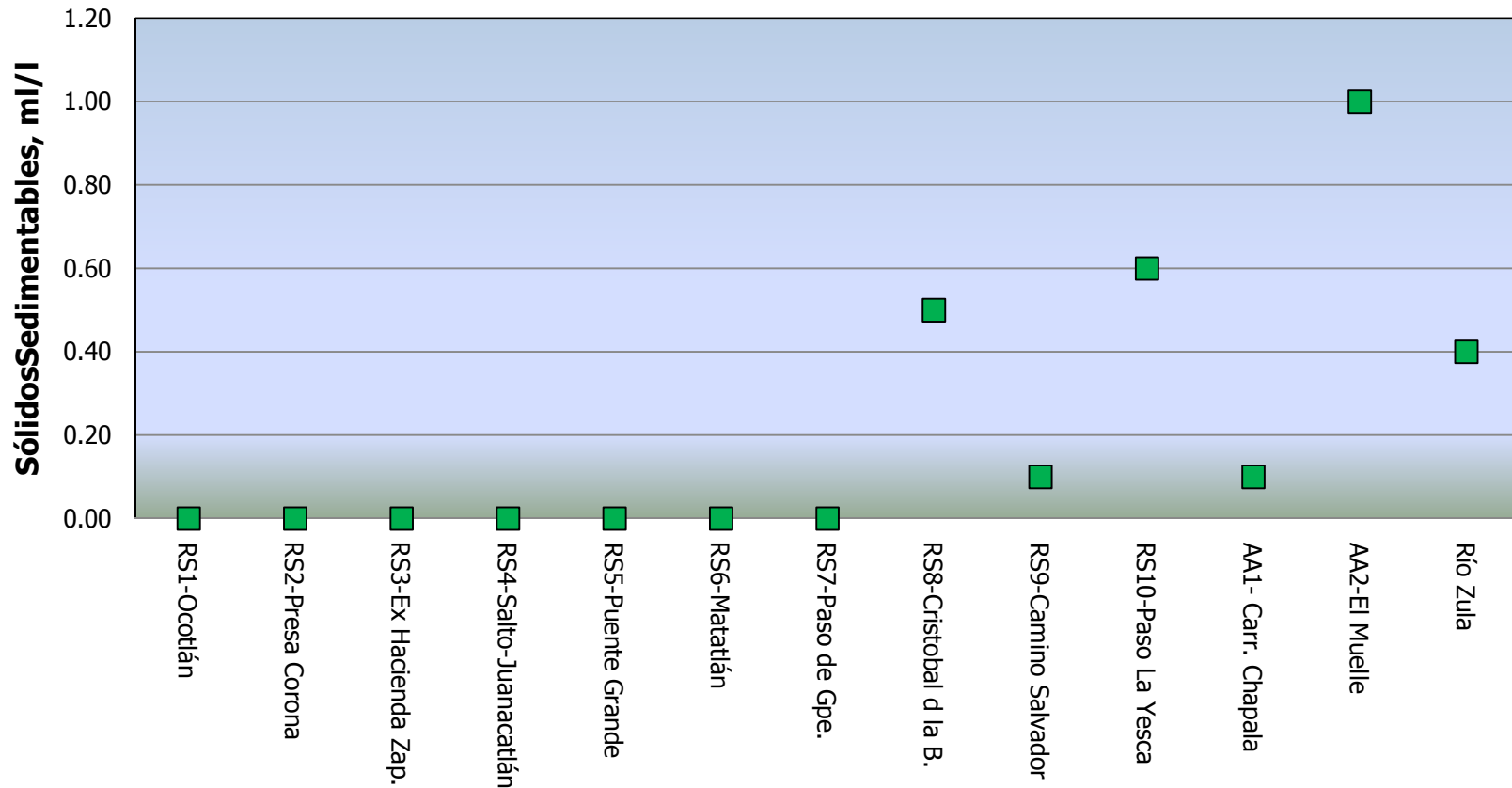


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 Cumple Ley (Menor o Igual a 0.002 mg/l)

 No Cumple Ley (Mayor a 0.002 mg/l)


Sólidos Sedimentables Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

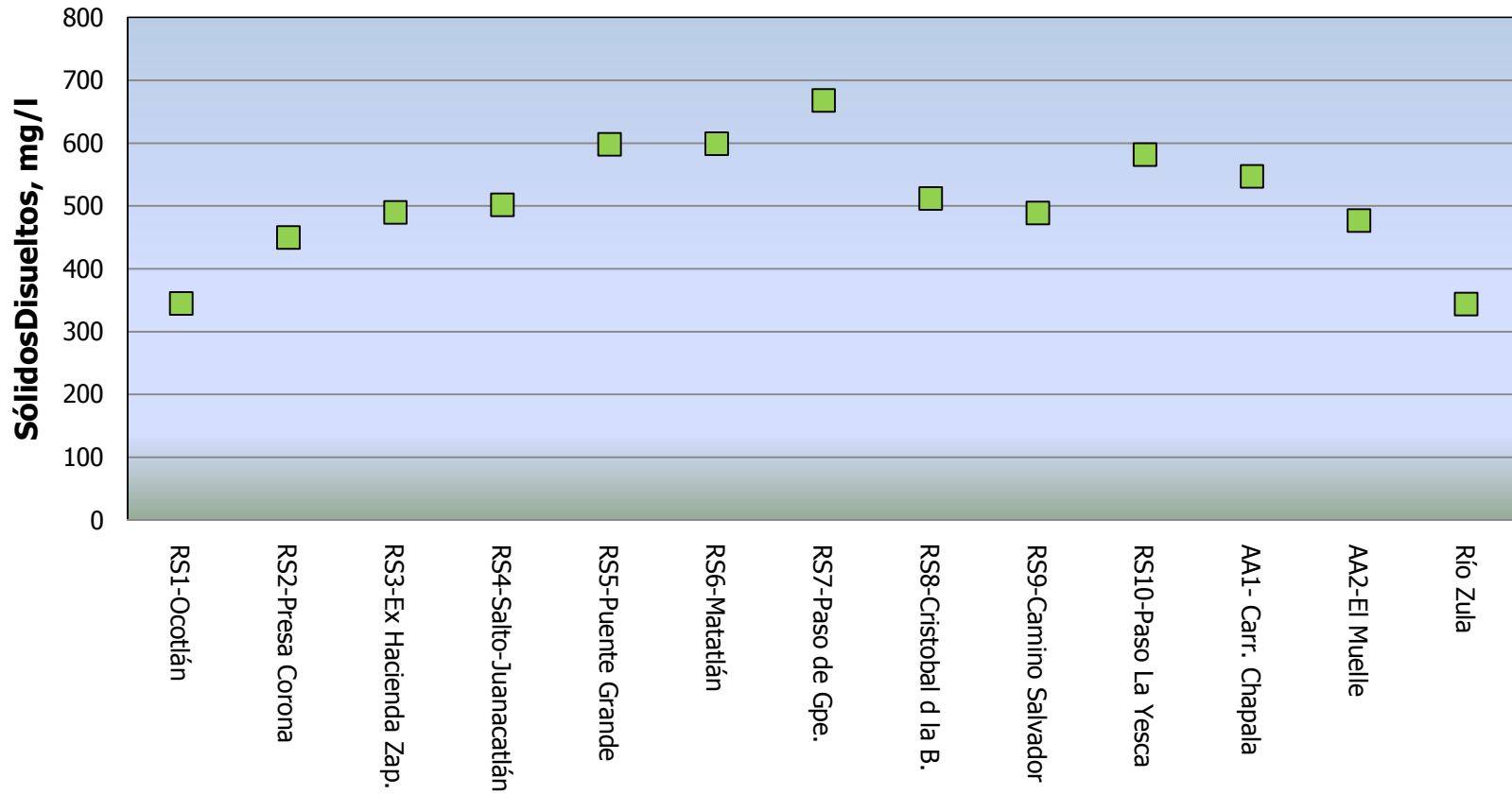
 Cumple Ley

 No Cumple Ley




 No Aplica

[Regreso](#)

Sólidos Disueltos Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

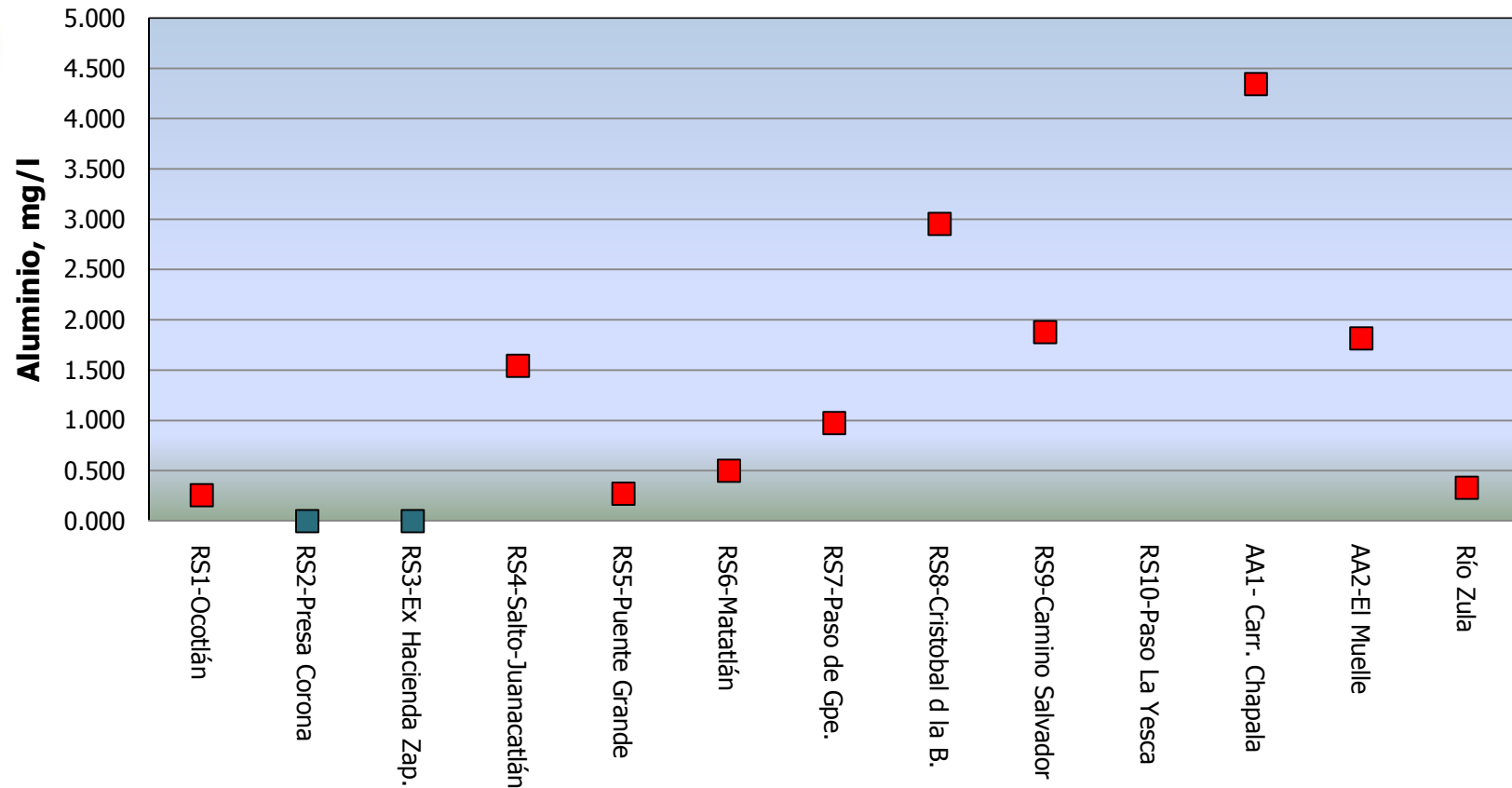


Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)

 Cumple Ley  No Cumple Ley  No Aplica

Aluminio

Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

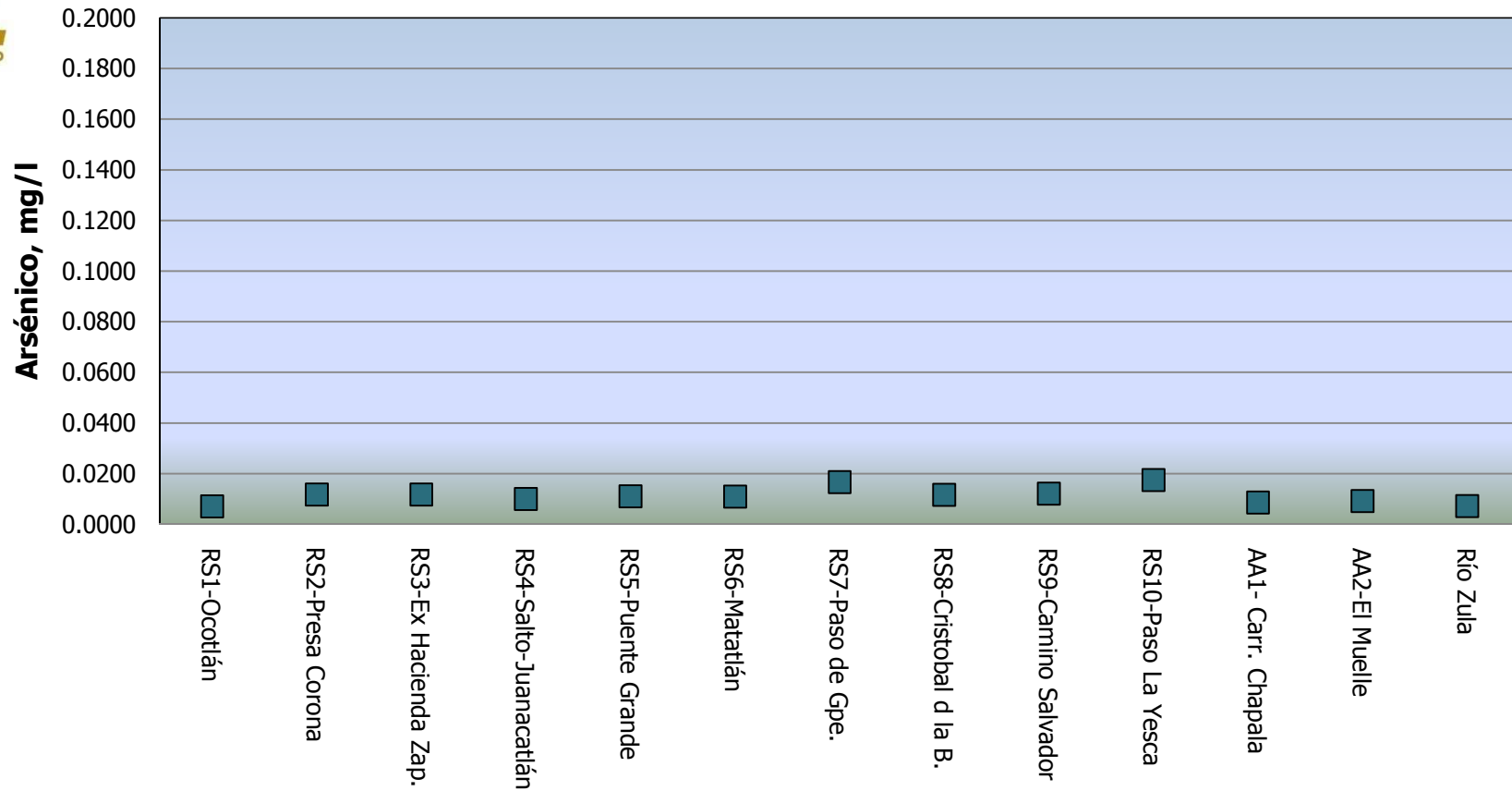


Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)



 Cumple Ley (Menor o igual a 0.05 mg/l)  No Cumple Ley (Mayor de 0.05 mg/l)

Arsénico

Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

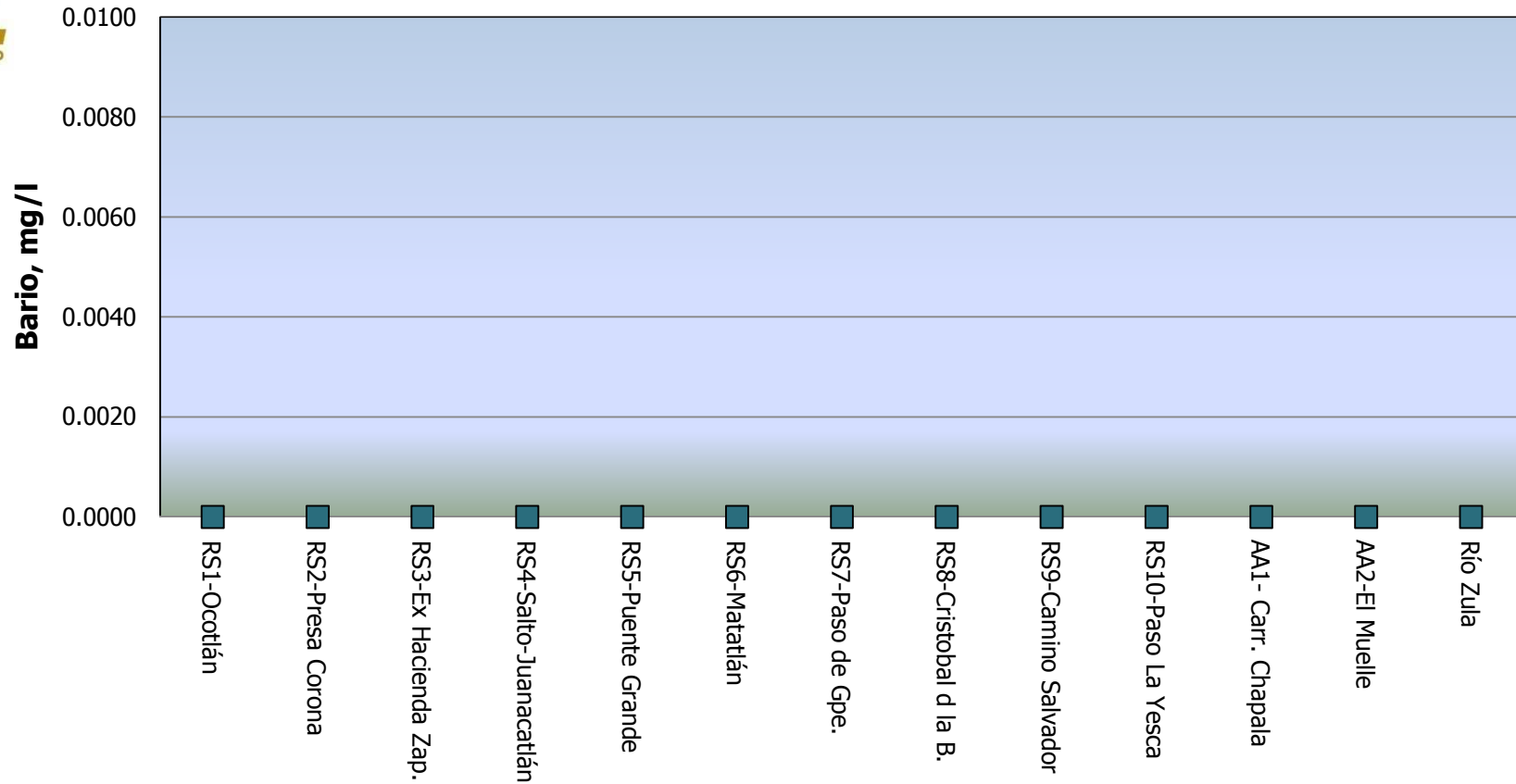


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**



 Cumple Ley (Menor o igual a 0.2 mg/l)  No Cumple Ley (Mayor de 0.2 mg/l)

Bario

Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



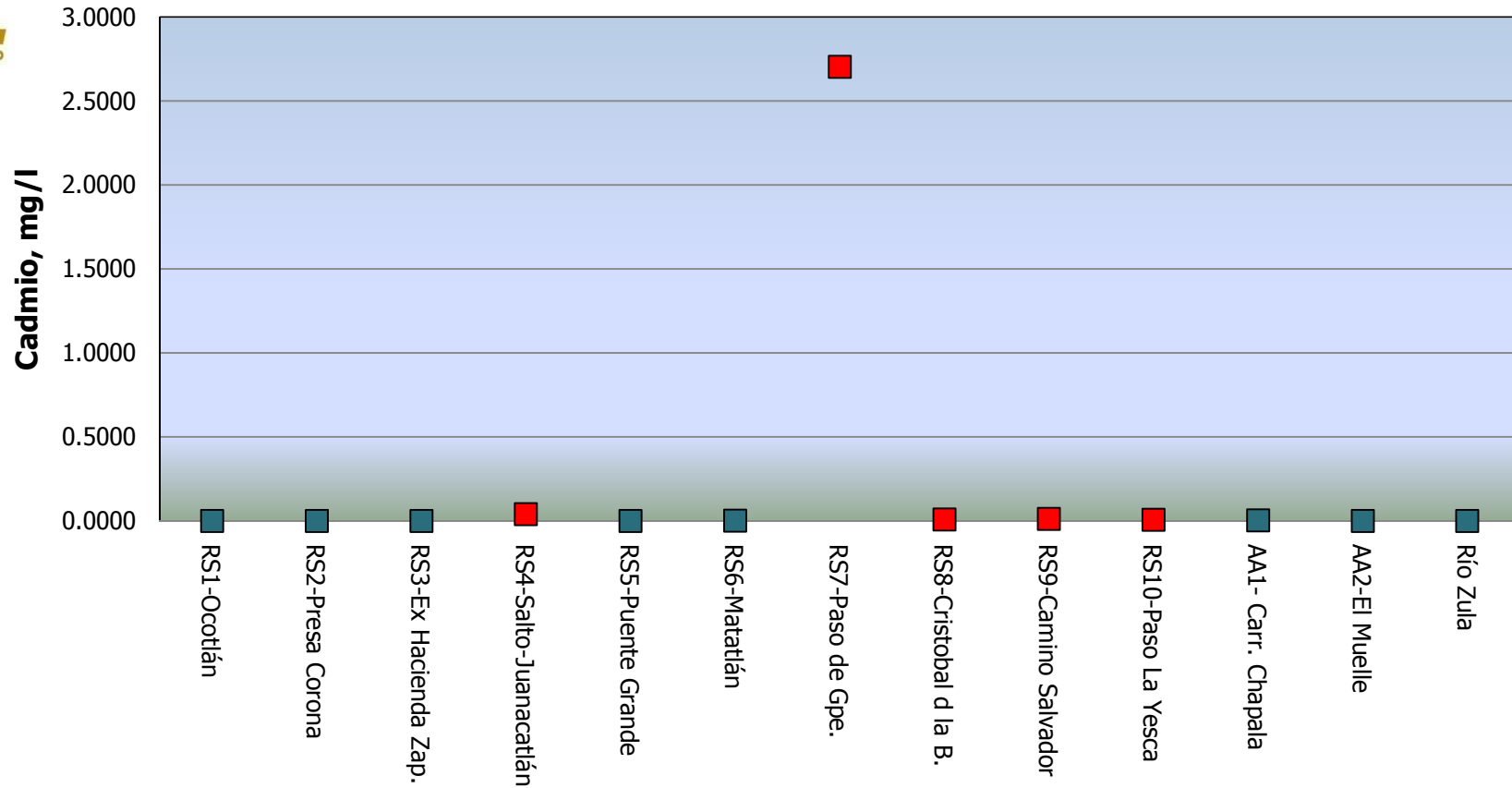
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 Cumple Ley (Menor o igual a 0.01 mg/l)  No Cumple Ley (Mayor de 0.01 mg/l)



[Regreso](#)

Cadmio

Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

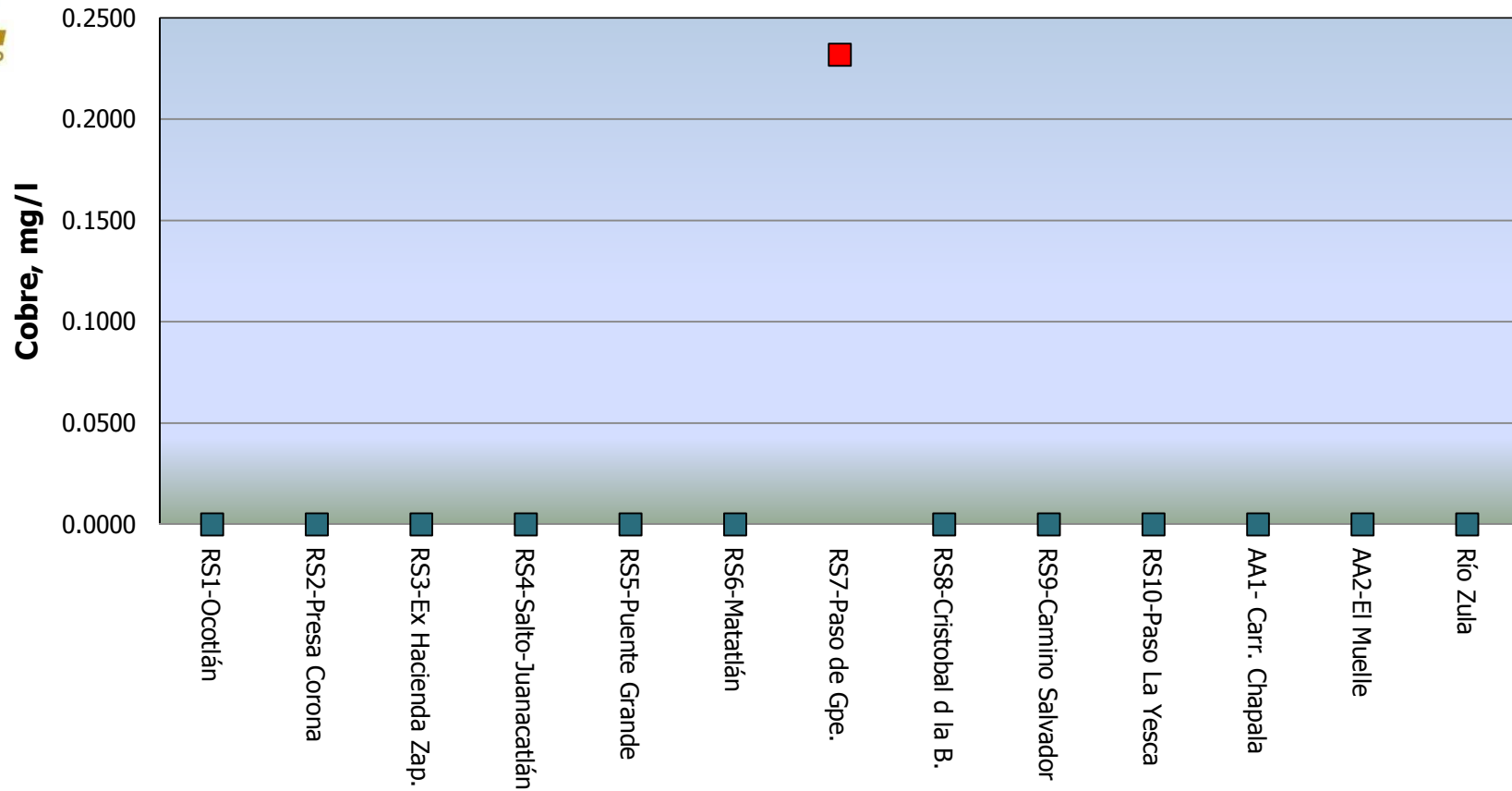


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**



 Cumple Ley (Menor o igual a 0.004 mg/l)  No Cumple Ley (Mayor de 0.004 mg/l)

Cobre

Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



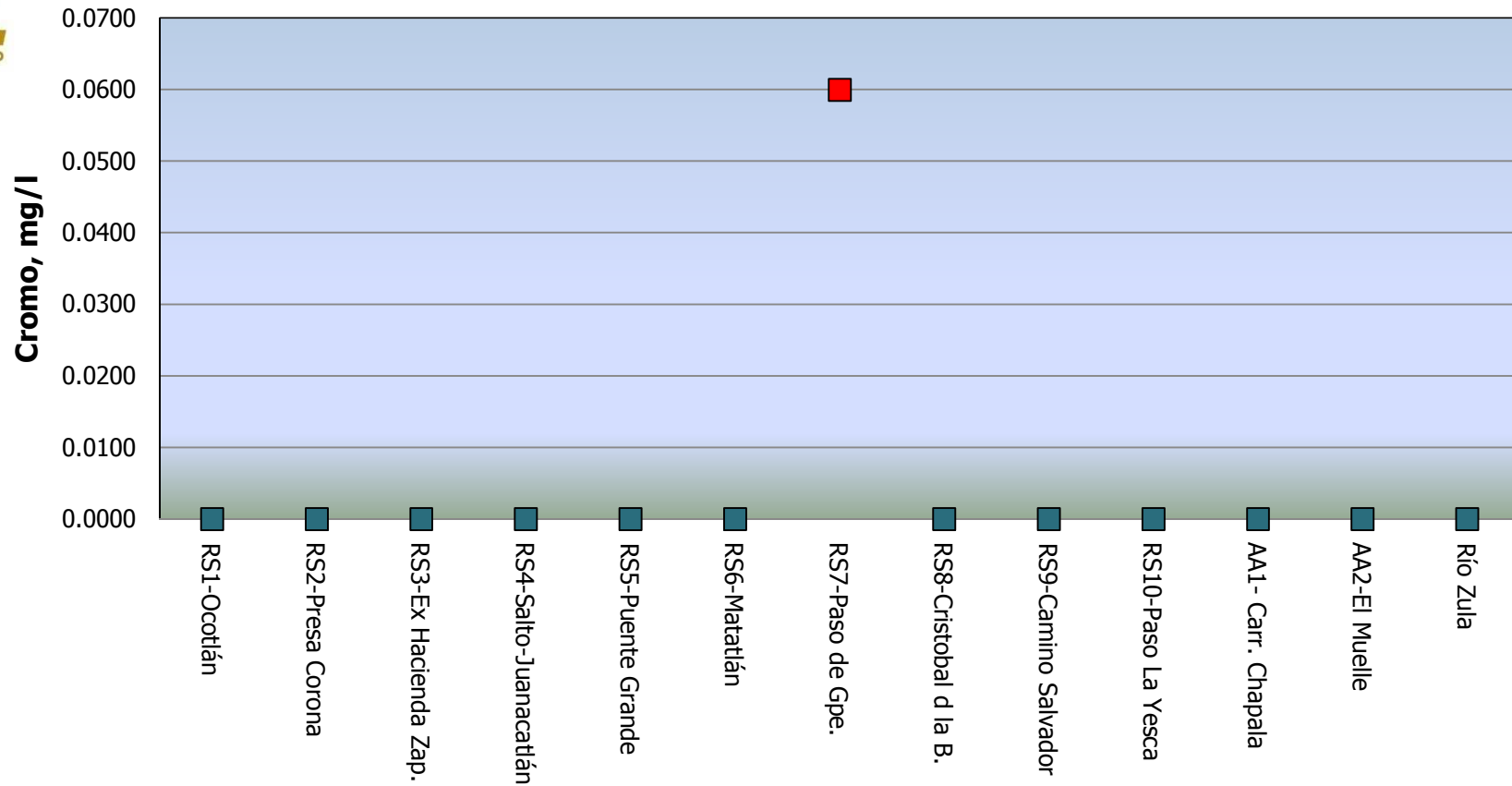
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 Cumple Ley (Menor o igual a 0.05 mg/l)  No Cumple Ley (Mayor de 0.05 mg/l)



[Regreso](#)

Cromo Total

Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



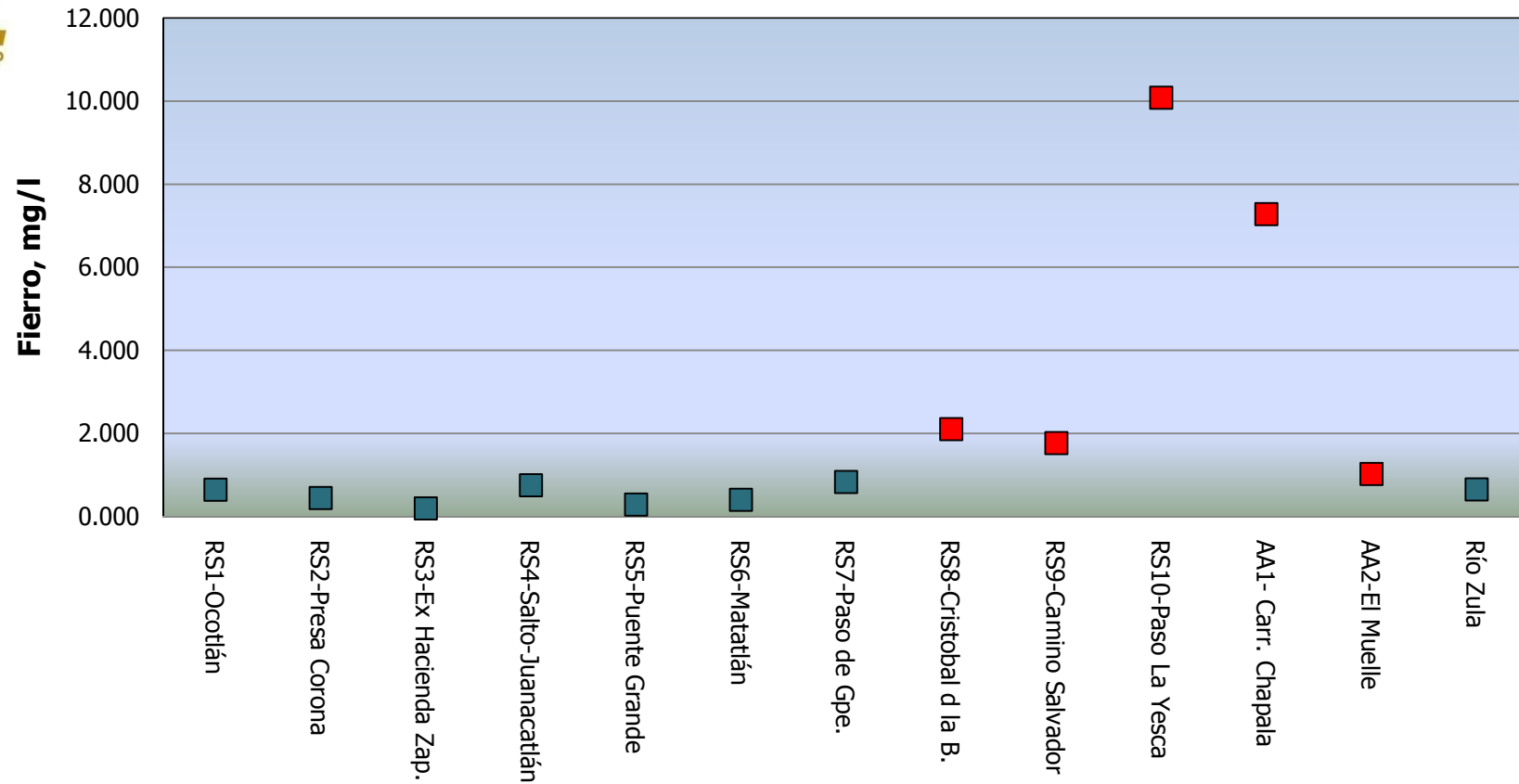
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 Cumple Ley (Menor o igual a 0.05 mg/l)  No Cumple Ley (Mayor de 0.05 mg/l)



[Regreso](#)

Fierro

Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado

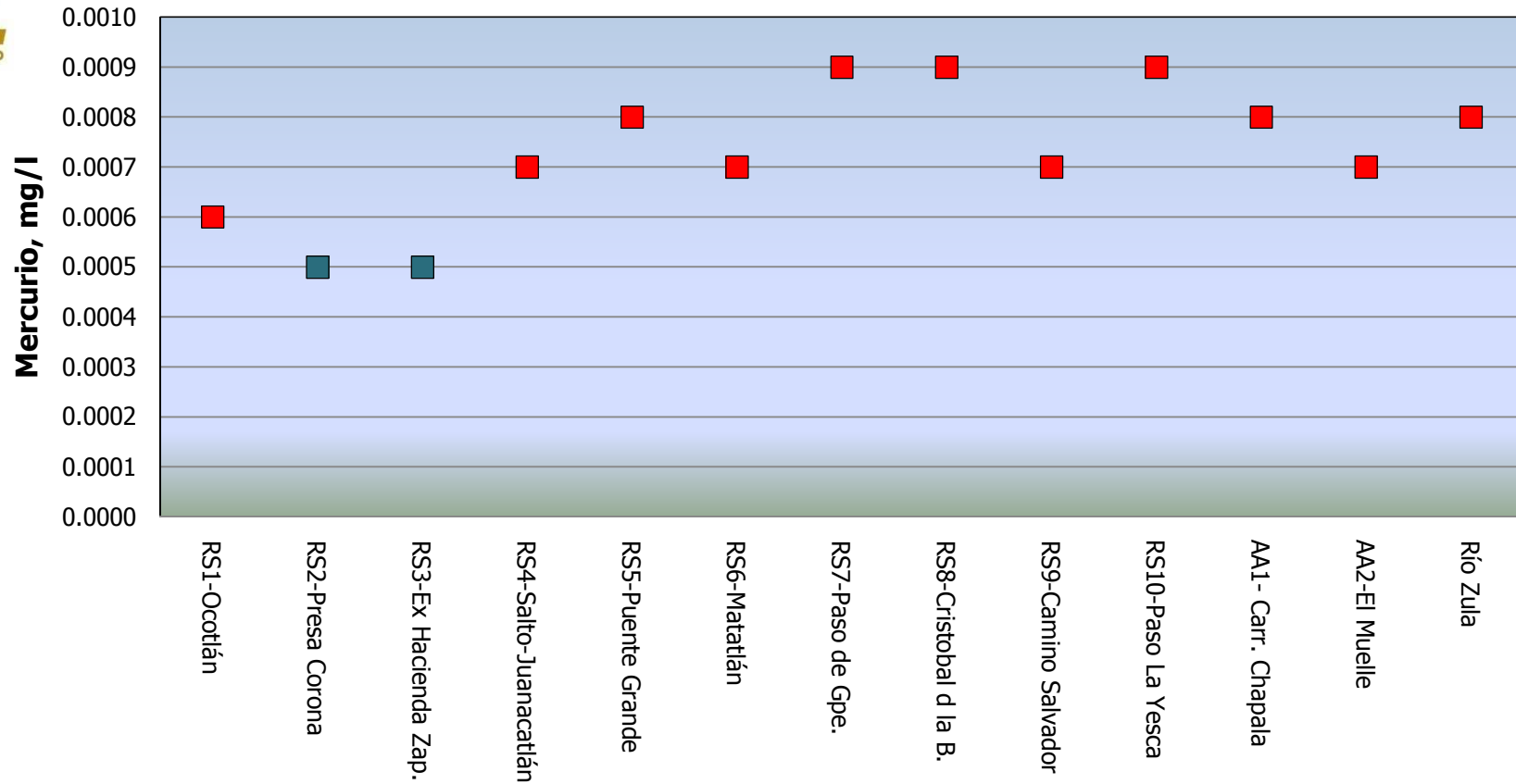


Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)

 Cumple Ley (Menor o igual a 1.0 mg/l)  No Cumple Ley (Mayor de 1.0 mg/l)

Mercurio

Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

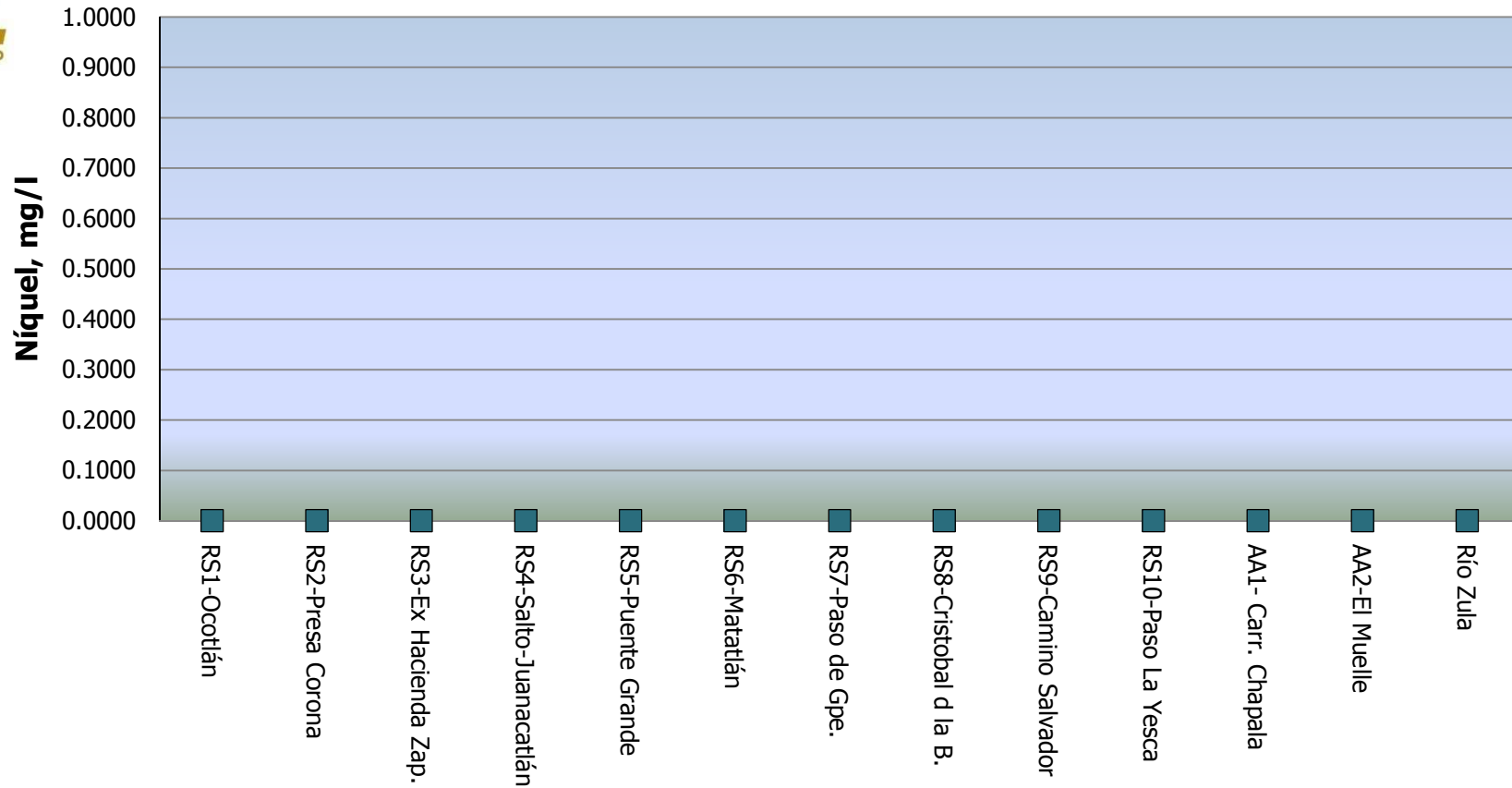


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 Cumple Ley (Menor o igual a 0.0005 mg/l)  No Cumple Ley (Mayor de 0.0005 mg/l)

Níquel

Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

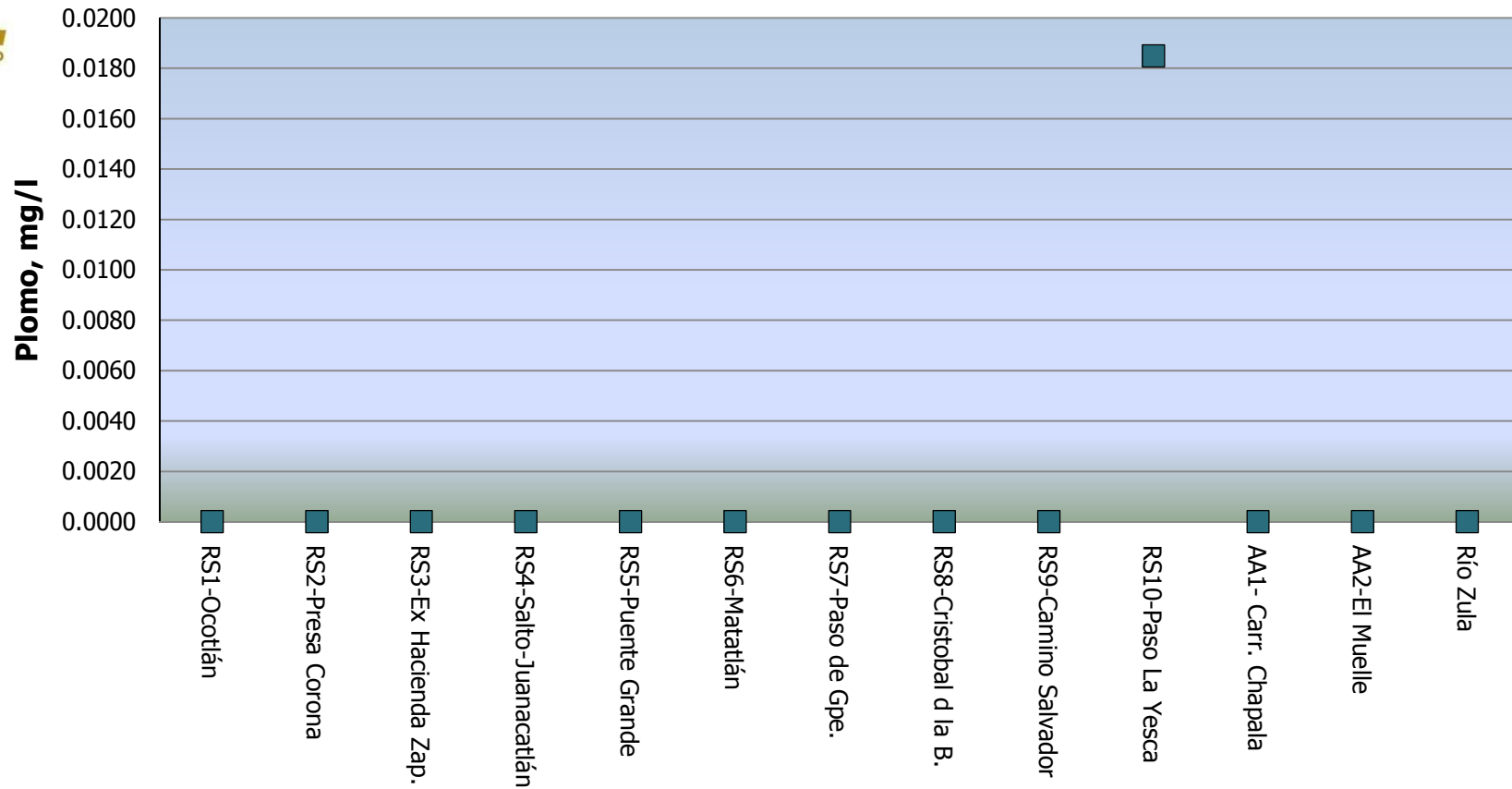


Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)

■ Cumple Ley (Menor o igual a 0.6 mg/l) ■ No Cumple Ley (Mayor de 0.6 mg/l)

Plomo

Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

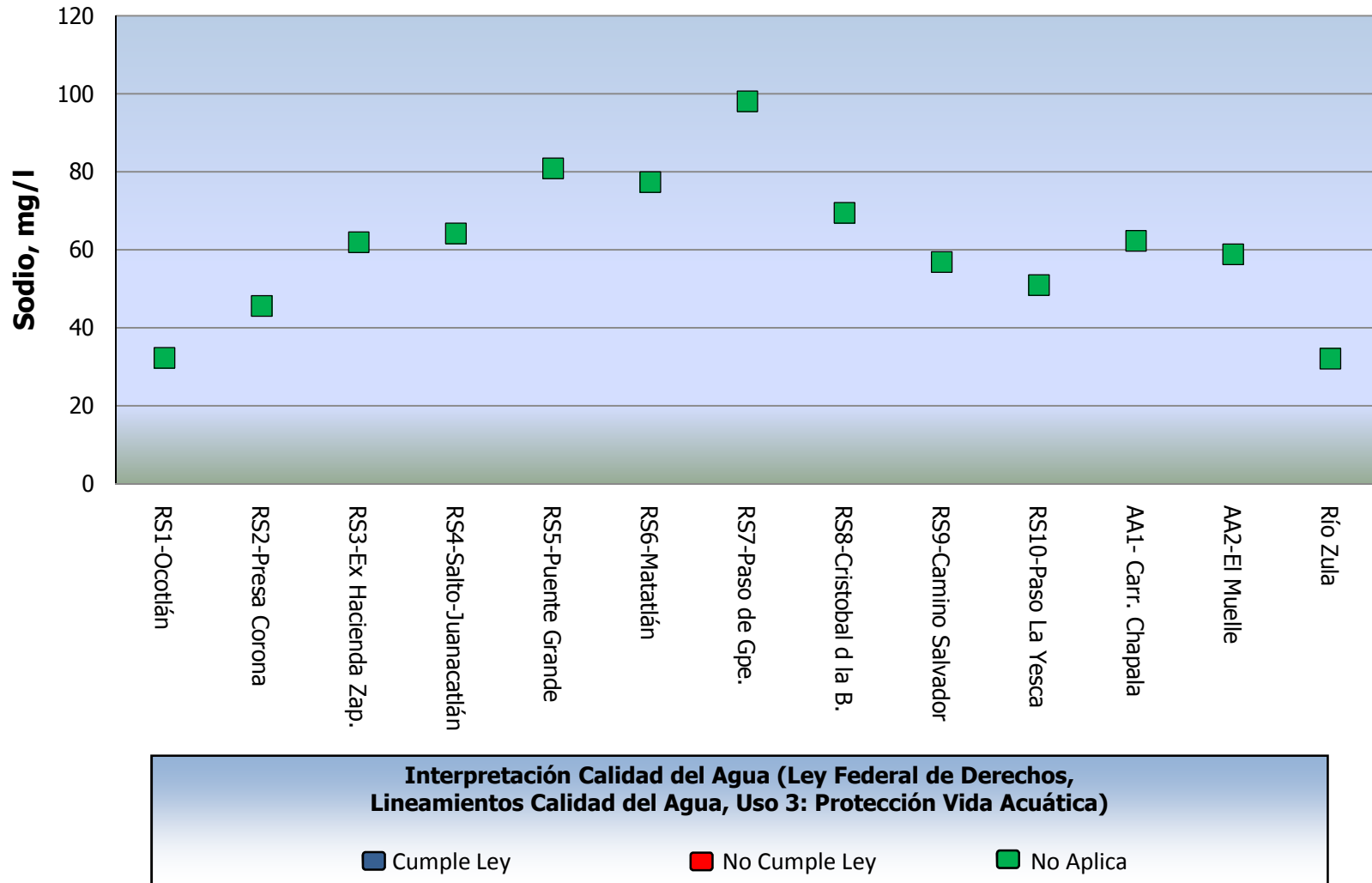


Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)

■ Cumple Ley (Menor o igual a 0.03 mg/l) ■ No Cumple Ley (Mayor de 0.03 mg/l)

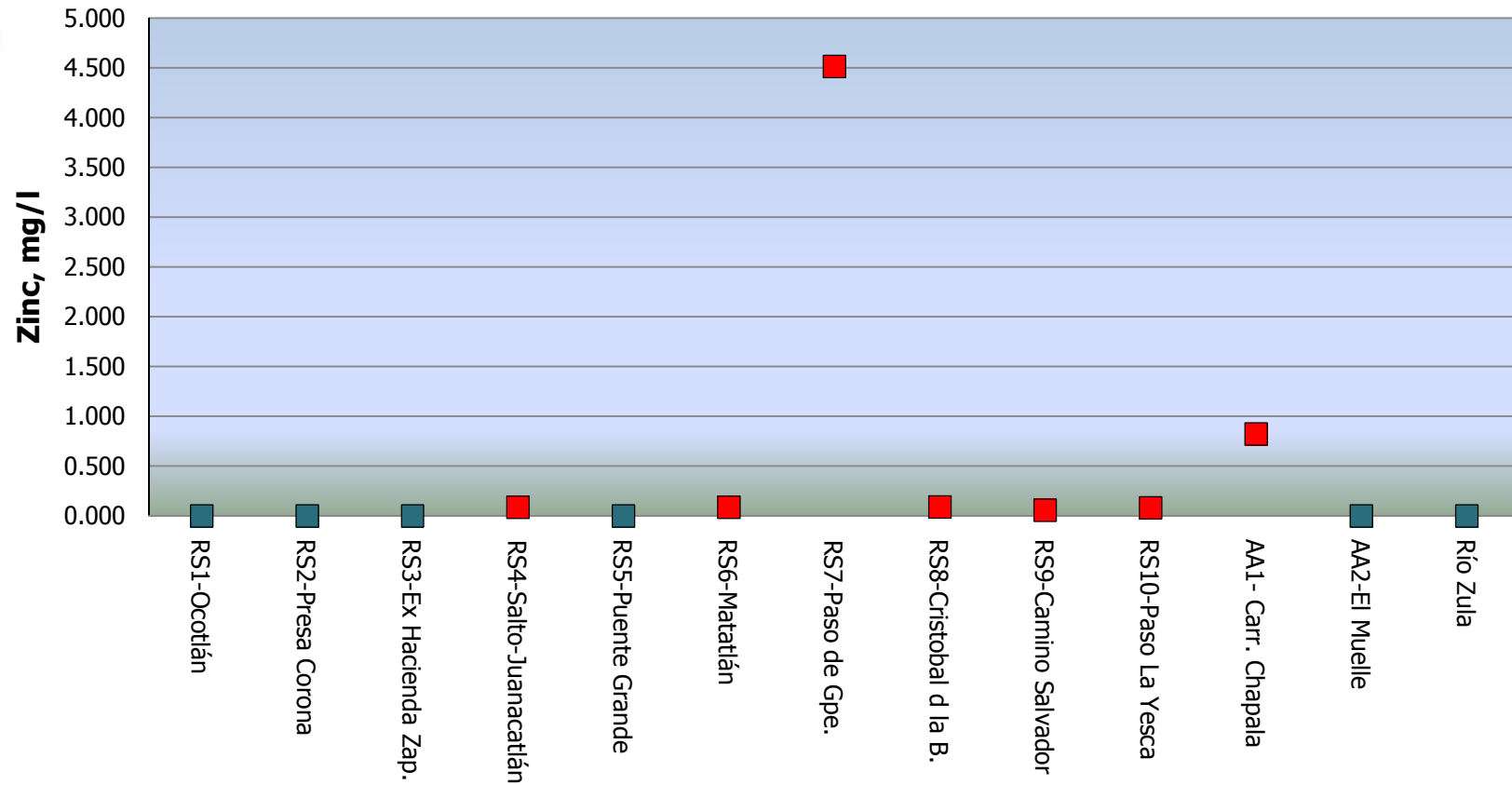
Sodio

Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



Zinc


Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 Cumple Ley

 No Cumple Ley

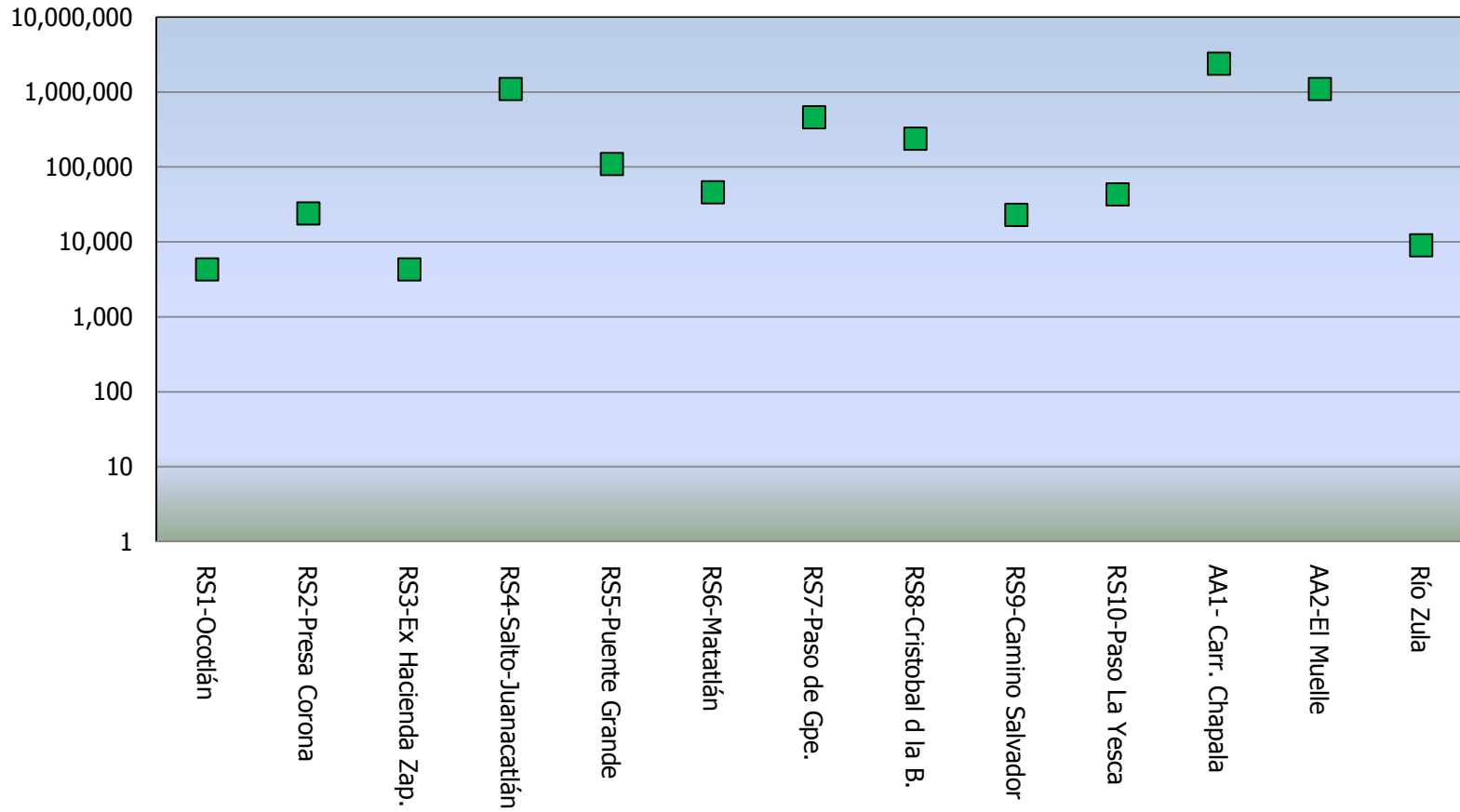
 No Aplica

[Regreso](#)



Coliformes Totales,
NMP/100 ml

Coliformes Totales Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)

Cumple Ley

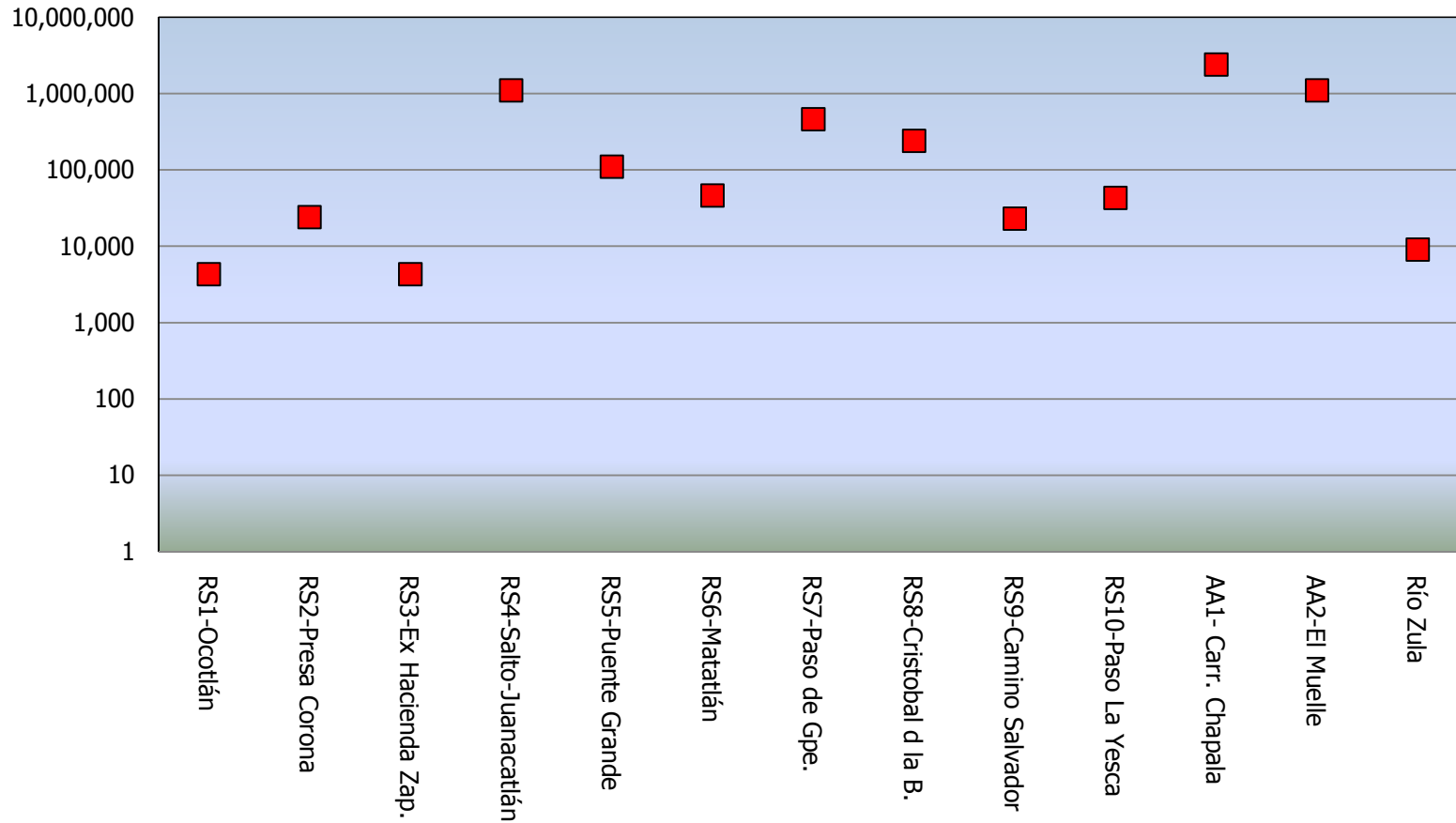
No Cumple Ley

No Aplica

Regreso

Coliformes Fecales,
NMP/100 ml

Coliformes Fecales Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ Cumple Ley (Menor o igual a 1000 NMP/100 ml) ■ No Cumple Ley (Mayor a 1000 NMP/100 ml)

[Regreso](#)

VI. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de los análisis y la interpretación de los mismos de cada punto de muestreo se resume a continuación:

No.	Punto de Muestreo	Ubicación
1	Río Santiago 1	Ocotlán (puente vías del tren)
2	Río Santiago 2	Cortina Presa Corona – Poncitlán
3	Río Santiago 3	Exhacienda Zapotlanejo
4	Río Santiago 4	Compuerta - Puente El Salto-Juanacatlán
5	Río Santiago 5	Puente Grande
6	Río Santiago 6	Vertedero Controlado de Matatlán
7	Río Santiago 7	Paso de Guadalupe
8	Río Santiago 8	San Cristóbal de la Barranca
9	Río Santiago 9	Camino al Salvador Tequila
10	Río Santiago 10	Paso la Yesca
11	Arroyo El Ahogado 1	Carretera a Chapala antes de Aeropuerto
12	Arroyo El Ahogado 2	Puente localidad El Muelle
13	Río Zula	Puente Carretera Guadalajara-La Barca



Interpretación de Resultados :

En este punto de muestreo se tuvieron 9 parámetros fisicoquímicos que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Protección de la Vida Acuática.

Los sólidos suspendidos son orgánicos o inorgánicos, ambos pueden permanecer suspendidos o sedimentarse, los orgánicos tienden a la descomposición y agotan el oxígeno disponible.

Encontramos nitrógeno amoniacal por encima de lo permitido, consecuencia de la presencia de desechos de origen municipal y las condiciones anóxicas del lugar. Además de los parámetros mencionados, se tuvieron valores por encima de lo permitido de SAAM (detergentes), DBO, DQO, Grasas y Aceites, fósforo y sulfuros.

En lo referente a Metales Pesados: tenemos valores de Aluminio y Mercurio por encima de lo permitido en los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos (LFD) para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática. Aunque el valor obtenido de mercurio no es motivo de alarma, es evidente la contaminación por este metal, el cual puede atribuirse a actividades antropogénicas (uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos). La presencia de Aluminio se atribuye principalmente a origen natural, ya que en forma de silicatos está presente en la arcilla (suelo).

En el análisis de Coliformes Fecales se encontraron valores, cuatro veces, por encima de lo permitido en la LFD, producto de la contaminación por heces fecales.

Parámetros	Unidad	RS1-Ocotlán	Ley Fed. de Der.
		28/07/2009-10:00 h	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos			
Temperatura	°C	25.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.05	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	528	-
Turbiedad	UNT	17.3	-
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /l	229.11	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	39.32	250.00
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	71.04	-
Fluoruros	mg/l	0.26	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	3.26	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	7.75	-
Sulfatos	mg/l	17.43	-
SAAM	mg/l	0.22	0.1
DBO5	mg/l	34.40	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	93.96	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	10.66	10.00
Fósforo Total	mg/l	0.81	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	38	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	345	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	0.51	0.002
Metales Pesados			
Aluminio	mg/l	0.258	0.05
Arsénico	mg/l	0.0071	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.651	1.0000
Manganeso	mg/l	1.1930	-
Mercurio	mg/l	0.0006	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	32.30	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.020
Microbiológicos			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	4300	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	4300	1000





Interpretación de Resultados :

En este punto de muestreo 7 parámetros fisicoquímicos incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Protección de la Vida Acuática.

No hay presencia de Oxígeno disuelto en este punto y por lo tanto las concentraciones de sulfuros y nitrógeno amoniacal se incrementan.

Otros parámetros que incumplen son la DQO, Grasas y Aceites, SAAM y Fósforo (la presencia de fosfatos inducen el crecimiento de malezas acuáticas (lirio, algas, etc.), que al morir y descomponerse consumen el oxígeno disponible en el agua).

En lo referente a Metales Pesados: se encontraron todos los valores dentro de lo permitido en los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

En el análisis de Coliformes Fecales se observa que el Río está contaminado por heces fecales, provenientes de desechos urbanos y agropecuarios, no cumpliendo con los Lineamientos de Calidad.

Parámetros	Unidad	RS2-Presa Corona	Ley Fed. de Der.
		28/07/2009-10:45 h	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos			
Temperatura	°C	21.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.00	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	0.39	5.00
Conductividad	µS/cm	688	-
Turbiedad	UNT	7.4	-
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /l	229.11	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	50.30	250.00
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	111.00	-
Fluoruros	mg/l	0.38	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	1.63	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	5.36	-
Sulfatos	mg/l	56.76	-
SAAM	mg/l	0.14	0.1
DBO5	mg/l	4.09	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	49.11	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	11.51	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.39	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	5	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	450	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	4.50	0.002
Metales Pesados			
Aluminio	mg/l	<0.2	0.05
Arsénico	mg/l	0.0118	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.448	1.0000
Manganeso	mg/l	0.4060	-
Mercurio	mg/l	0.0005	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	45.60	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.020
Microbiológicos			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	24000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	24000	1000





Interpretación de Resultados :

En este punto de muestreo se tuvieron 6 parámetros fisicoquímicos que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Protección de la Vida Acuática.

No hay oxígeno disuelto y por lo tanto las concentraciones de nitrógeno amoniacal y sulfuros se incrementan, por la presencia de nitrógeno proveniente de desechos orgánicos y de los sulfatos en el agua, respectivamente.

Otros parámetros que incumplen son el SAAM (detergentes) y Fósforo, ambos relacionados entre sí, debido a que los fosfatos son la base principal de los detergentes. Con respecto a la DQO donde un valor aceptable de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA debe ser menor o igual a 40, sin embargo, en este punto encontramos un valor de casi un 50 % mayor a lo permitido. Su presencia está relacionada con la descarga de desechos de origen no municipal.

En lo referente a Metales Pesados en este punto de muestreo todos cumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

El análisis microbiológico muestra la contaminación por heces fecales, en este punto, con un incumplimiento de cuatro veces mayor a lo permitido.

Parámetros	Unidad	RS3-Ex Hacienda Zap.	Ley Fed. de Der.
		28/07/2009-12:40 h	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos			
Temperatura	°C	22.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	6.94	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	773	-
Turbiedad	UNT	4.26	-
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /l	229.11	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	54.87	250.00
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	111.00	-
Fluoruros	mg/l	0.46	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	1.08	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	2.98	-
Sulfatos	mg/l	75.98	-
SAAM	mg/l	0.19	0.1
DBO5	mg/l	5.37	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	59.92	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	8.52	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.05	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	12	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	490	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	4.3	0.002
Metales Pesados			
Aluminio	mg/l	<0.2	0.05
Arsénico	mg/l	0.0118	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.196	1.0000
Manganeso	mg/l	1.0630	-
Mercurio	mg/l	0.0005	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	62.00	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.020
Microbiológicos			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	4300	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	4300	1000





Interpretación de Resultados :

En este punto de muestreo se tuvieron 8 parámetros fisicoquímicos que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Protección de la Vida Acuática.

Punto de muestreo con características anóxicas, nitrógeno amoniacal alto por la presencia de compuestos orgánicos provenientes de desechos municipales. Los desechos de origen industrial son evidenciados con el parámetro de la DQO, que se encontró fuera de lo permitido. Las concentraciones de SAAM, que indican la presencia de detergentes en el agua, también incumplen. Otros parámetros que indican la contaminación del agua en este punto son el Fósforo Total, Grasas y Aceites, Sulfuros y Sólidos Suspendidos Totales, éste último, posiblemente por la erosión del suelo ocasionada por la temporada de lluvias.

En lo referente a Metales Pesados: el Aluminio (lo encontramos de manera natural en el agua por la presencia de arcilla, silicatos de aluminio) y el Mercurio (puede atribuirse al uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos), el Hierro (al igual que el aluminio puede deber su presencia a los escurrimientos de agua por la temporada de lluvias), el Cadmio (se puede encontrar en el agua por el deslave de rocas o por la descarga de desechos industriales) y el Zinc (puede deberse a la actividad agrícola por el uso de fertilizantes) incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

Los Coliformes Fecales muy por encima de lo permitido en los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos.

Parámetros	Unidad	RS4-Salto-Juanacatlán	Ley Fed. de Der.
		28/07/2009-12:20 h	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos			
Temperatura	°C	26.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.52	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	836	-
Turbiedad	UNT	27	-
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /l	274.93	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	59.44	250.00
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	111.00	-
Fluoruros	mg/l	0.68	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	5.97	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	14.3	-
Sulfatos	mg/l	62.79	-
SAAM	mg/l	3.3	0.1
DBO5	mg/l	24.12	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	92.36	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	11.93	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.16	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	42	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	502	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	0.12	0.002
Metales Pesados			
Aluminio	mg/l	1.545	0.05
Arsénico	mg/l	0.0100	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	0.0410	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Hierro	mg/l	0.754	1.0000
Manganeso	mg/l	1.1300	-
Mercurio	mg/l	0.0007	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	64.20	-
Zinc	mg/l	0.089	0.020
Microbiológicos			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	1100000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	1100000	1000





Interpretación de Resultados :

En este punto de muestreo se tuvieron 6 parámetros fisicoquímicos que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Protección de la Vida Acuática.

Encontramos oxígeno disuelto, aunque muy por debajo de lo permitido, y como es característico de esta condición también encontramos, sulfuros y nitrógeno amoniacal altos.

Otros parámetros que incumplen son la DQO, SAAM y Fósforo, este último parámetro es característico de los desechos orgánicos tanto de tipo municipal, industrial o agrícola, su presencia favorece el desarrollo del lirio acuático, que es causante de efectos indeseables en el agua.

En lo referente a Metales Pesados: el Aluminio (lo encontramos de manera natural en el agua por la presencia de arcilla, silicatos de aluminio) y el Mercurio (ligeramente por encima de lo permitido, la presencia, de éste, puede atribuirse al uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos) incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

Los Coliformes Fecales disminuyen con respecto al punto de muestreo anterior, no obstante, se encuentran por encima de lo permitido en los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

Parámetros	Unidad	RS5-Puente Grande	Ley Fed. de Der.
		28/07/2009-13:55 h	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos			
Temperatura	°C	25.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.59	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	0.39	5.00
Conductividad	µS/cm	998	-
Turbiedad	UNT	9.76	-
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /l	366.57	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	63.10	250.00
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	119.88	-
Fluoruros	mg/l	0.89	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.0164	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	4.34	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	13.58	-
Sulfatos	mg/l	70.33	-
SAAM	mg/l	0.63	0.1
DBO5	mg/l	13.26	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	69.53	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	8.81	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.62	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	9	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	598	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	0.52	0.002
Metales Pesados			
Aluminio	mg/l	0.272	0.05
Arsénico	mg/l	0.0111	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.289	1.0000
Manganeso	mg/l	1.1130	-
Mercurio	mg/l	0.0008	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	80.90	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.020
Microbiológicos			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	110000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	110000	1000





Interpretación de Resultados :

En este punto de muestreo se únicamente, 4 parámetros fisicoquímicos que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Protección de la Vida Acuática.

El agua en este punto presenta concentraciones aceptables de oxígeno disuelto. No se detectaron sulfuros, sin embargo el nitrógeno amoniacal incumple.

La DQO, SAAM y el Fósforo, son los otros parámetros que están arriba de lo permitido en los lineamientos de calidad del agua.

En lo referente a Metales Pesados: el Aluminio (lo encontramos de manera natural en el agua por la presencia de arcilla, silicatos de aluminio), el Mercurio (ligeramente por encima de lo permitido, la presencia, de éste, puede atribuirse al uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos) y el Zinc (puede deberse a la actividad agrícola por el uso de fertilizantes) incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

En el análisis de Coliformes Fecales se observa la contaminación con heces fecales, incumpliendo con los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos.

Parámetros	Unidad	RS6-Matatlán	Ley Fed. de Der.
		28/07/2009-15:39 h	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos			
Temperatura	°C	28.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	8.22	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	5.11	5.00
Conductividad	µS/cm	934	-
Turbiedad	UNT	11.6	-
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /l	366.57	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	59.44	250.00
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	124.32	-
Fluoruros	mg/l	0.88	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	3.28	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	1.21	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	2.17	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	5.97	-
Sulfatos	mg/l	70.38	-
SAAM	mg/l	0.32	0.1
DBO5	mg/l	12.54	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	67.53	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	4.97	10.00
Fósforo Total	mg/l	3.7	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	12	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	599	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.002
Metales Pesados			
Aluminio	mg/l	0.500	0.05
Arsénico	mg/l	0.0109	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	0.0018	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.404	1.0000
Manganeso	mg/l	0.8420	-
Mercurio	mg/l	0.0007	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	77.40	-
Zinc	mg/l	0.089	0.020
Microbiológicos			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	46000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	46000	1000

Retorno



Interpretación de Resultados:

Este punto de muestreo continua caracterizando como el más crítico de todo el Río Santiago, en lo referente a parámetros fisicoquímicos encontramos, en esta ocasión, 8 parámetros por encima de lo permitido en los Lineamientos de Calidad del Agua.

Las concentraciones de contaminantes son más altos que en los anteriores puntos de muestreo, no obstante, los valores de la DBO y DQO son menores con respecto a los monitoreos de los meses pasados, debido principalmente a la dilución del agua, por la temporada de lluvias.

En lo referente a Metales Pesados, podemos decir que la erosión del suelo por la temporada de lluvias incrementó las concentraciones en este aspecto, siendo 6 los elementos que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática. El Aluminio (componente principal del suelo arcilloso), Cadmio (muy alta la concentración hallada, que pudiera deberse a desechos industriales y urbanos, que se liberan en la fabricación y uso de baterías), Cobre (Usualmente compuestos del Cobre solubles en agua ocurren en el ambiente después de liberarse a través de aplicaciones en la agricultura), Mercurio (puede atribuirse al uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos) y el Zinc (el uso de fertilizantes como el sulfato de zinc).

Los Coliformes Fecales muy por encima de lo permitido en los Lineamientos de Calidad del Agua.

Parámetros	Unidad	RS7-Paso de Gpe.	Ley Fed. de Der.
		28/07/2009-06:20 h	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos			
Temperatura	°C	25.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.52	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	1.37	5.00
Conductividad	µS/cm	1100	-
Turbiedad	UNT	62.9	-
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /l	274.93	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	96.03	250.00
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	133.20	-
Fluoruros	mg/l	0.83	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	4.89	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	19.56	-
Sulfatos	mg/l	102.86	-
SAAM	mg/l	6.35	0.1
DBO5	mg/l	83.20	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	180.86	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	21.17	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.89	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	97	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	668	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.002
Metales Pesados			
Aluminio	mg/l	0.976	0.05
Arsénico	mg/l	0.0167	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	2.7050	0.0040
Cobre	mg/l	0.2320	0.0500
Cromo	mg/l	0.0600	0.0500
Fierro	mg/l	0.835	1.0000
Manganeso	mg/l	0.3620	-
Mercurio	mg/l	0.0009	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	98.10	-
Zinc	mg/l	4.515	0.020
Microbiológicos			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	460000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	460000	1000





Interpretación de Resultados:

En este punto de muestreo, aunque en menor grado, todavía se observa el impacto de las descargas de Guadalajara y su zona conurbada. Encontramos Oxígeno Disuelto y menores concentraciones de contaminantes con respecto al punto anterior, no obstante se tienen 7 parámetros que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua.

El nitrógeno amoniacal se encontró alto; los fluoruros, la DQO y las Grasas y Aceites ligeramente por encima de lo permitido. El Fósforo Total, como en todo el Río Santiago, lo encontramos alto. Y las concentraciones obtenidas de sólidos suspendidos muestran la influencia de la temporada de lluvia por el deslave o erosión del suelo.

En lo referente a Metales Pesados: Encontramos 5 elementos que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática. El Aluminio, Hierro y Cadmio podemos atribuirlos a la erosión de las rocas y suelo. Así también el Mercurio, ligeramente alto, puede atribuirse al uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos) y el Zinc son el resto de los elementos hallados.

Se encontraron también Coliformes Fecales que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos.

Parámetros	Unidad	RS8-Cristobal d la B.	Ley Fed. de Der.
		28/07/2009-08:00 h	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos			
Temperatura	°C	27.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.76	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	3.54	5.00
Conductividad	µS/cm	840	-
Turbiedad	UNT	31.5	-
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /l	229.11	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	59.44	250.00
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	97.68	-
Fluoruros	mg/l	1.03	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	1.48	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.7075	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	3.8	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	9.23	-
Sulfatos	mg/l	65.43	-
SAAM	mg/l	0.094	0.1
DBO5	mg/l	18.37	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	49.50	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	12.14	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.97	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	88	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	512	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.5	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.002
Metales Pesados			
Aluminio	mg/l	2.953	0.05
Arsénico	mg/l	0.0116	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	0.0080	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Hierro	mg/l	2.106	1.0000
Manganeso	mg/l	0.1240	-
Mercurio	mg/l	0.0009	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	69.50	-
Zinc	mg/l	0.092	0.020
Microbiológicos			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	240000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	240000	1000





Interpretación de Resultados:

En este punto de muestreo se tuvieron 6 parámetros fisicoquímicos que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Protección de la Vida Acuática.

Se encontró oxígeno disuelto en este punto, sin embargo, no satisface los requerimientos de la Ley.

El nitrógeno amoniacal y el Fósforo Total, como en todo el Río Santiago, los encontramos altos; la DQO y las Grasas y Aceites, ligeramente por encima de lo permitido. Y concentraciones de detergentes por encima de la normatividad.

En lo referente a Metales Pesados: Encontramos 5 elementos que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática. El Aluminio, Hierro y Cadmio podemos atribuirlos a la erosión de las rocas y suelo. Así también el Mercurio, ligeramente alto, puede atribuirse al uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos) y el Zinc son el resto de los elementos hallados.

El análisis microbiológico muestra Coliformes Fecales por encima de lo permitido en los Lineamientos de Calidad del Agua.

Parámetros	Unidad	RS9-Camino Salvador 28/07/2009-10:00 h	Ley Fed. de Der. Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos			
Temperatura	°C	29.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.42	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	2.55	5.00
Conductividad	µS/cm	746	-
Turbiedad	UNT	22.2	-
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /l	183.28	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	53.96	250.00
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	88.80	-
Fluoruros	mg/l	0.19	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.0272	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	4.34	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	10.32	-
Sulfatos	mg/l	66.24	-
SAAM	mg/l	0.43	0.1
DBO5	mg/l	9.48	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	49.50	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	13.70	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.25	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	18	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	489	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.1	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.002
Metales Pesados			
Aluminio	mg/l	1.8780	0.05
Arsénico	mg/l	0.0121	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	0.0113	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Hierro	mg/l	1.7740	1.0000
Manganeso	mg/l	0.5100	-
Mercurio	mg/l	0.0007	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	56.90	-
Zinc	mg/l	0.059	0.020
Microbiológicos			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	23000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	23000	1000

Retorno



Interpretación de Resultados:

El último de los puntos monitoreados del Río Santiago y dentro del límite del Estado de Jalisco, se encuentra en Paso La Yesca, en el municipio de Hostotipaquillo, donde se encontraron 6 parámetros fisicoquímicos que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

Se encontró oxígeno disuelto aceptable importante para la depuración natural del agua y la vida acuática. La DBO₅ y DQO con valores altos, para el cumplimiento de los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

La presencia de nitrógeno amoniacal, SAAM (detergentes), Grasas y Aceites y fósforo indican la contaminación por descargas de agua residuales municipales, sin embargo, también pudieran deberse al arrastre de sólidos ocasionados por las lluvias, lo cual puede ser observable por las concentraciones altas de Sólidos Suspendidos.

En lo referente a Metales Pesados, 6 elementos, que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática. El Aluminio y el Hierro podemos atribuirlos por la erosión del suelo a causa de la lluvia. El Cadmio, también puede deberse al deslave de rocas o por el arrastre de desechos industriales y urbanos, durante las lluvias, provenientes de la fabricación y uso de baterías. El Mercurio (ligeramente alto, puede atribuirse al uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos), el Níquel (La aplicación más común del níquel es el uso como ingrediente del acero y otros productos metálicos) y finalmente el Zinc son el total de elementos que incumplen con lo permitido en la Ley.

En el análisis de Coliformes Fecales se observa que, en este punto, el Río presenta valores no permitidos en los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

Parámetros	Unidad	RS10-Paso La Yesca 28/07/2009-12:00 h	Ley Fed. de Der. Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos			
Temperatura	°C	32.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.79	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	5.70	5.00
Conductividad	µS/cm	655	-
Turbiedad	UNT	160	-
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /l	137.46	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	48.47	250.00
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	93.24	-
Fluoruros	mg/l	0.66	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	3.15	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.7075	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	3.26	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	6.56	-
Sulfatos	mg/l	60.15	-
SAAM	mg/l	<0.05	0.1
DBO ₅	mg/l	37.68	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	128.80	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	20.21	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.65	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	181	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	582	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.6	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.002
Metales Pesados			
Aluminio	mg/l	8.8140	0.05
Arsénico	mg/l	0.0175	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	0.0068	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Hierro	mg/l	10.0850	1.0000
Manganeso	mg/l	0.7080	-
Mercurio	mg/l	0.0009	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	0.0185	0.0300
Sodio	mg/l	51.00	-
Zinc	mg/l	0.082	0.020
Microbiológicos			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	43000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	43000	1000





Interpretación de Resultados :

Son 8 los parámetros fisicoquímicos que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua en el Arroyo El Ahogado, en el punto de muestreo de la Carretera de Guadalajara–Chapala.

Presenta concentraciones de materia orgánica medidas en términos de la DBO5 altas, no hay presencia de oxígeno disuelto. La dilución del agua por la temporada de lluvias ha influido en la disminución de las concentraciones de los contaminantes principales, no obstante se incumple con Nitrógeno Amoniacal, SAAM (Detergentes), Grasas y Aceites, Fósforo, SST y DQO.

En lo referente a Metales Pesados: Son 4 elementos que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua, siendo el Aluminio, Hierro, Mercurio y Zinc. Como se ha comentado anteriormente, la presencia de aluminio y hierro es debida al arrastre de material arcilloso a consecuencia de la temporada de lluvias; con respecto al mercurio se presentan concentraciones que ligeramente exceden el límite permitido, su presencia puede deberse al arrastre de residuos industriales o agrícolas (herbicidas), no obstante a esta concentración, su toxicidad, y al igual que la hallada de zinc, no son representativas para la salud de las personas.

El análisis microbiológico de coliformes fecales incumple, por mucho, los Lineamientos de Calidad del Agua.

Parámetros	Unidad	AA1- Carr. Chapala	Ley Fed. de Der.
		28/07/2009-07:30 h	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos			
Temperatura	°C	23.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.34	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	921	-
Turbiedad	UNT	70.4	-
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /l	229.11	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	57.62	250.00
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	128.76	-
Fluoruros	mg/l	0.72	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.0136	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	9.23	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	18.47	-
Sulfatos	mg/l	86.81	-
SAAM	mg/l	7.31	0.1
DBO5	mg/l	47.16	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	156.84	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	18.75	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.86	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	98	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	547	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.1	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.002
Metales Pesados			
Aluminio	mg/l	4.3440	0.05
Arsénico	mg/l	0.0086	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	0.0030	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Hierro	mg/l	7.285	1.0000
Manganeso	mg/l	1.3380	-
Mercurio	mg/l	0.0008	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	62.30	-
Zinc	mg/l	0.825	0.020
Microbiológicos			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	2400000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	2400000	1000





Interpretación de Resultados :

En comparación con los monitoreos de los meses anteriores, presenta solo 7 los parámetros fisicoquímicos que incumplen los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática, lo cual puede deberse a la temporada de lluvias que diluyen de alguna manera el agua del Arroyo.

Por lo mencionado anteriormente, se encontró oxígeno disuelto y alta concentración de sólidos suspendidos.

Se tienen valores por encima de lo permitido en Nitrógeno Amoniacal, SAAM (detergentes), DQO, fósforo, grasas y aceites y sulfuros.

En lo referente a Metales Pesados: el Aluminio, Hierro (al igual que el aluminio se le encuentra en la arcilla en forma de óxidos, los cuales son arrastrados por el agua de lluvia) y Mercurio (puede atribuirse al uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos) incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

Finalmente los valores de Coliformes Fecales están muy por encima de los valores permitidos.

Parámetros	Unidad	AA2-EI Muelle	Ley Fed. de Der.
		28/07/2009-11:30 h	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos			
Temperatura	°C	25.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.50	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	0.78	5.00
Conductividad	µS/cm	781	-
Turbiedad	UNT	68.8	-
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /l	229.11	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	52.13	250.00
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	104.34	-
Fluoruros	mg/l	0.72	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	7.6	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	13.71	-
Sulfatos	mg/l	56.70	-
SAAM	mg/l	2.18	0.1
DBO5	mg/l	22.68	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	98.76	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	8.99	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.98	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	183	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	477	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	1	-
Sulfuros	mg/l	0.72	0.002
Metales Pesados			
Aluminio	mg/l	1.817	0.05
Arsénico	mg/l	0.0092	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Hierro	mg/l	1.030	1.0000
Manganeso	mg/l	1.1360	-
Mercurio	mg/l	0.0007	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	58.90	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.020
Microbiológicos			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	1100000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	1100000	1000





Interpretación de Resultados :

La evaluación de la calidad del agua en el Río Zula, que alimenta al Río Santiago, muestra 9 parámetros fisicoquímicos que exceden los lineamientos de calidad del agua empleados, tales como el nitrógeno amoniacal, SAAM (detergentes), DQO, fósforo, Sólidos Suspendidos Totales (SST) y sulfuros. No se encontró oxígeno disuelto en este punto de muestreo, posiblemente debido a la trituración del lirio acuático realizada en estos días que provoca la incorporación de materia orgánica y demanda de oxígeno en el agua, durante la descomposición de la planta.

En metales pesados, encontramos Aluminio y Mercurio (excede ligeramente el valor permitido) por arriba de lo permitido en los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

Con respecto al Aluminio, puede ser de origen natural por la presencia de arcilla (silicatos de aluminio) en el agua. Aunque el valor obtenido de mercurio no es motivo de alarma, es evidente la contaminación por este metal, el cual puede atribuirse a actividades antropogénicas (uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos).

Los coliformes fecales están fuera de lo permitido, que demuestra una contaminación por desechos urbanos.

Parámetros	Unidad	Río Zula	Ley Fed. de Der.
		30/06/2009-09:00 h	Uso 3-Prot. Vida A.
Fisicoquímicos			
Temperatura	°C	25.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	6.92	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	528	-
Turbiedad	UNT	18.8	-
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /l	229.11	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	37.49	250.00
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	79.92	-
Fluoruros	mg/l	0.18	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	1.63	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	3.58	-
Sulfatos	mg/l	21.61	-
SAAM	mg/l	0.53	0.1
DBO5	mg/l	51.72	≤ 30 (ICA-CNA)
DQO	mg/l	115.59	≤ 40 (ICA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	11.25	10.00
Fósforo Total	mg/l	0.95	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	49	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	344	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.4	-
Sulfuros	mg/l	2.11	0.002
Metales Pesados			
Aluminio	mg/l	0.33	0.05
Arsénico	mg/l	0.0072	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	<0.001	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Fierro	mg/l	0.6570	1.0000
Manganeso	mg/l	1.0090	-
Mercurio	mg/l	0.0008	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	32.10	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.020
Microbiológicos			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	9000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	9000	1000

[Retorno](#)



VII. CONCLUSIONES

1. La calidad del agua del Río Santiago, Arroyo el Ahogado y Río Zula durante el mes de Julio se vio influenciada por la temporada de lluvia, que en algunos puntos arrastró mayor cantidad de contaminantes a los cuerpos de agua por la misma erosión del suelo.
2. En términos de los indicadores de calidad del agua de la CONAGUA se encontraron, en lo referente a las descargas de aguas residuales de origen no municipal (DQO), concentraciones de entre 40 y 180 mg/l, lo cual indica contaminación del agua por este tipo de descargas.
3. Con respecto a la DBO, parámetro empleado para evaluar la calidad del agua por descargas de agua residual de tipo municipal, se encontraron valores, de entre 30 y 85 mg/l, que indican una contaminación del agua en los puntos de muestreo: RS1-Ocotlán, RS7- Paso de Guadalupe, RS10-Paso la Yesca, en AA-1 del Arroyo el Ahogado en Carretera a Chapala y en el Punto de Muestreo del Río Zula.



VII. CONCLUSIONES

4. A consecuencia de la temporada de lluvias, en lo que respecta los Sólidos Suspendidos Totales, se encontraron valores, alrededor de los 180 mg/l y que de acuerdo a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA, se valora como un agua contaminada en los puntos de muestreo: RS10-Paso La Yesca y en el AA2-Arroyo El Ahogado en la localidad del Muelle.
5. En todos los puntos monitoreados de este mes, del Río Santiago, Arroyo El Ahogado y Río Zula, se encontraron Coliformes Fecales por arriba de los 1000 NMP/100 ml, establecidos en los Lineamientos de Calidad del Agua de la Ley Federal de Derechos para Uso 3 Protección Vida Acuática.
6. En lo que se refiere a las concentraciones de metales pesados, en el caso de Arsénico, Cromo y Plomo se encontraron valores aceptables para la Ley Federal de Derechos, no obstante, y por el mismo arrastre de material terrígeno a consecuencia de las lluvias, se presentaron en algunos puntos, valores que exceden lo permitido, en Aluminio, Fierro, Cadmio, Cobre, Mercurio (entre 0.0006 y 0.001 mg/l) y Zinc.



**MUCHAS GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**