





## **DIRECCIÓN DE CUENCAS Y SUSTENTABILIDAD**

### **LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA**



# **“RESULTADOS DEL MONITOREO RÍO SANTIAGO, RÍO ZULA Y ARROYO EL AHOGADO EN JUNIO 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

En tiempos donde los recursos naturales son cada vez más escasos, obligan a todos los sectores a poner en práctica la Sustentabilidad de los mismos. La Sustentabilidad definida en términos generales como aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las del futuro, es un compromiso que todos debemos poner en práctica para salvaguardar a uno de los recursos más importantes de la vida como es el AGUA.

Algunos cuerpos agua, como el Río Santiago, reciben contaminantes de diferentes sectores como el industrial, el agropecuario, y doméstico, y en algunos casos la localización y cuidado de estas descargas, es difícil como autoridad tenerlas bajo control, por lo que más bien el sector que genera este tipo de contaminantes debiera tener mayor conciencia ecológica para cuidar este recurso que al día de mañana nuestros hijos lo reclamaran.



### III. ANTECEDENTES



Hasta el momento, dentro del Programa de Monitoreo del Río Santiago de este año, se han realizado **cuatro** monitoreos.

Febrero de 2009

Abril de 2009

Mayo de 2009

y Junio de 2009



### III. METODOLOGÍA

- 1. Muestreo Puntual:** 30 de junio 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



**Siguiente**



# 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](#)



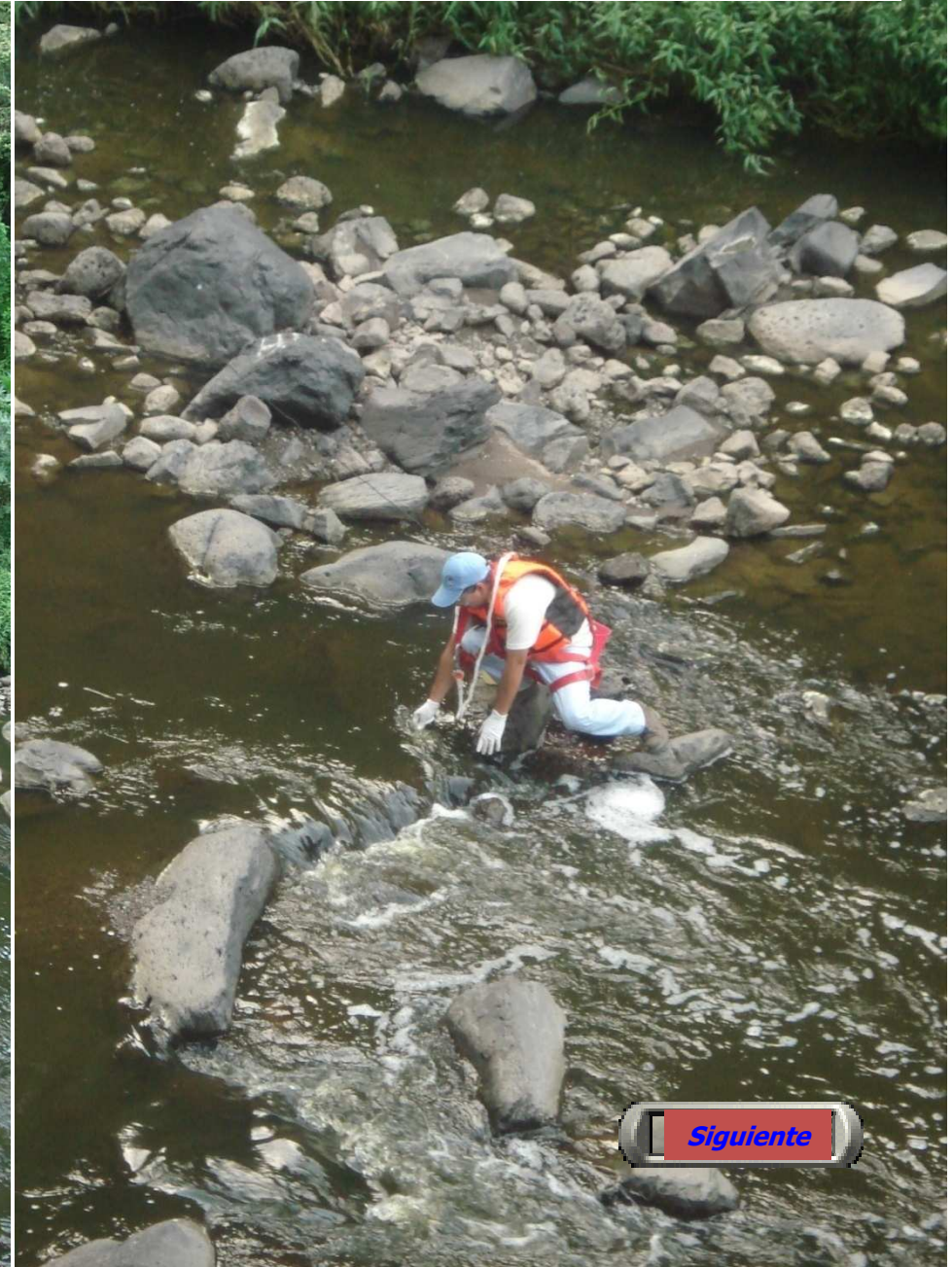
# Río Santiago 6- Vertedero Controlado de Matatlán



*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





# 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





# 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).

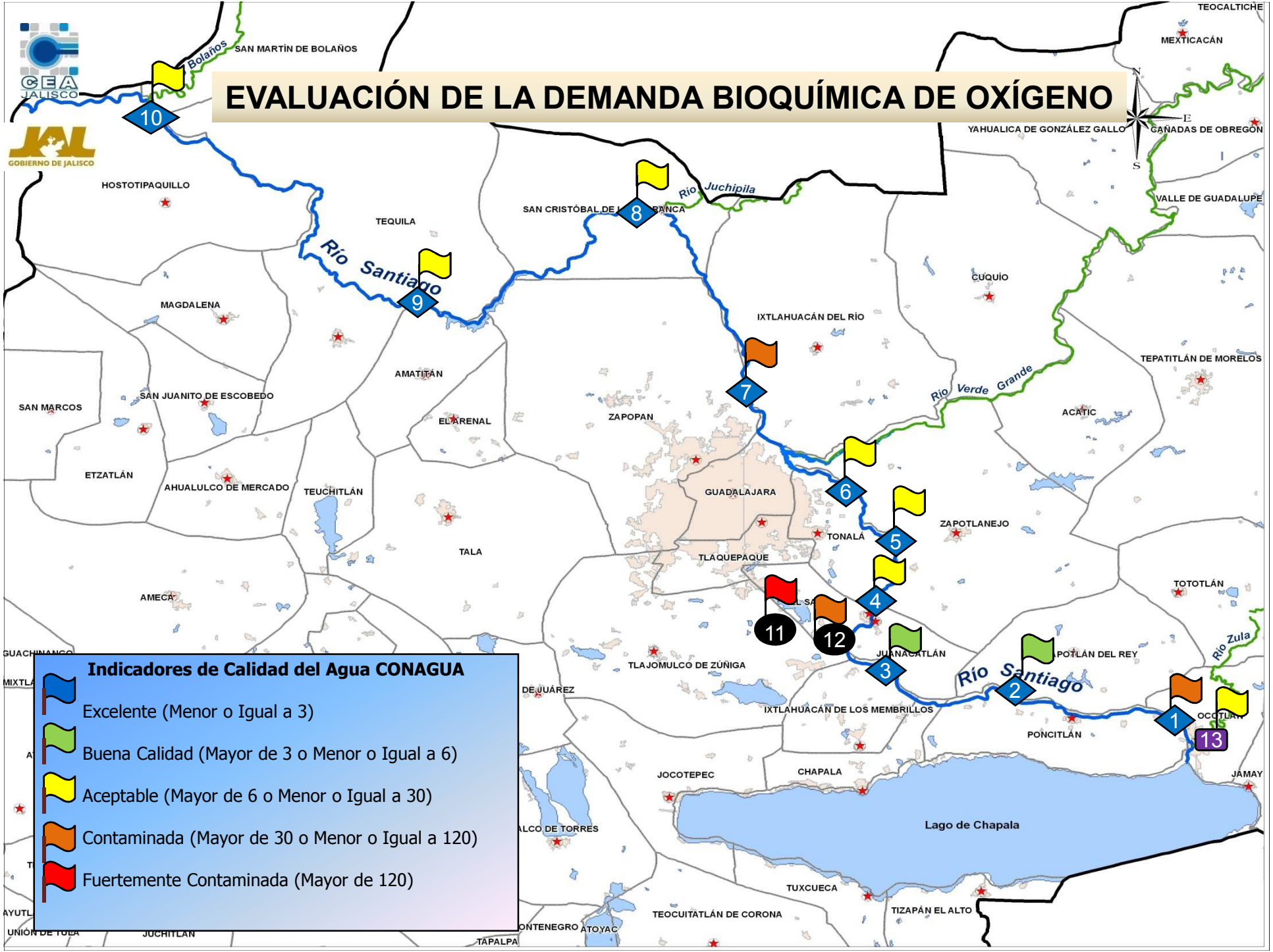
La DQO indica presencia de sustancias provenientes de descargas no municipales y la DBO la cantidad de materia orgánica biodegradable, proveniente principalmente de descargas municipales. El incremento de la concentración de estos parámetros incide en la disminución del contenido de oxígeno disuelto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



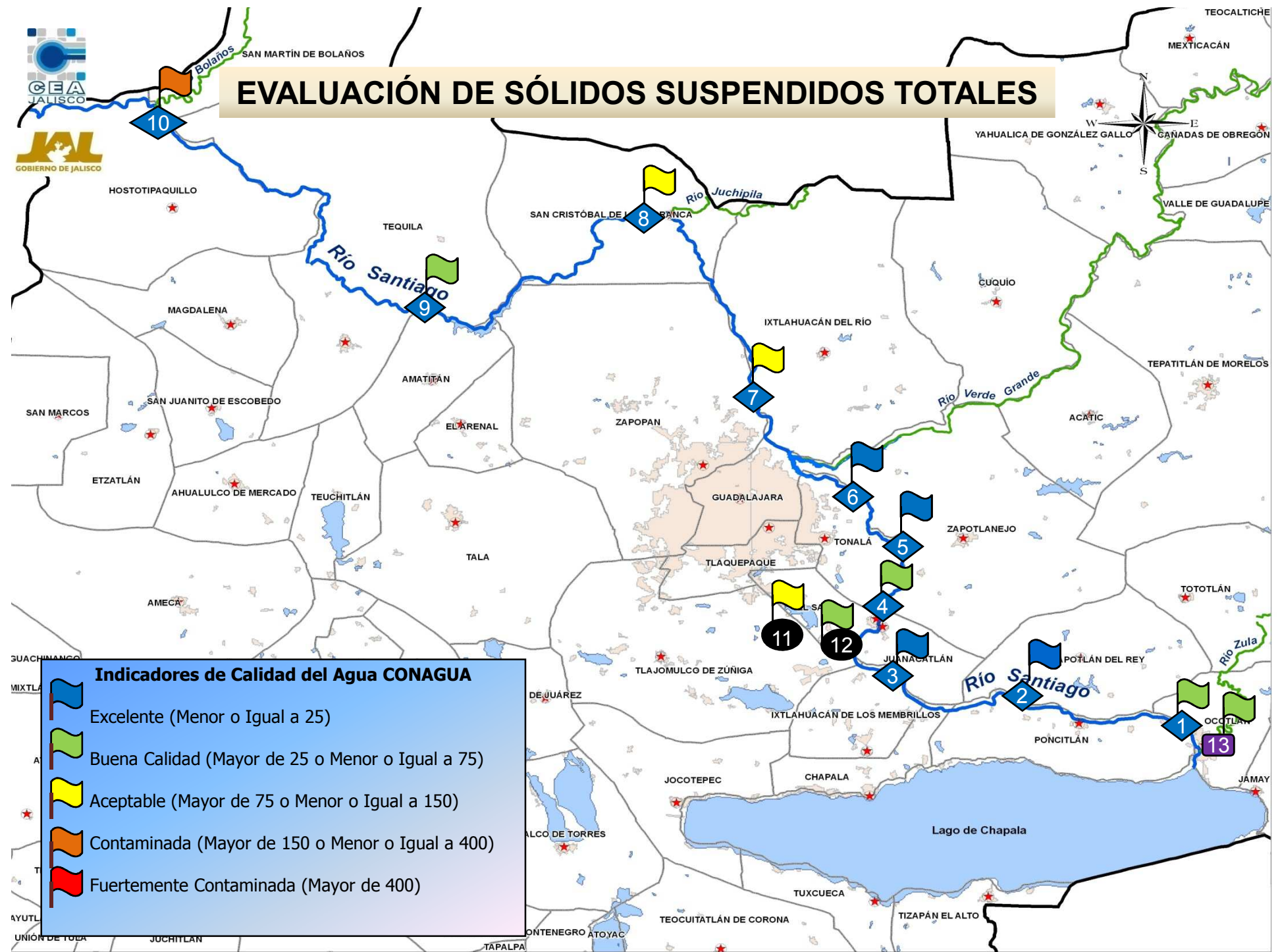


# EVALUACIÓN DE LA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO





# EVALUACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES



**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)

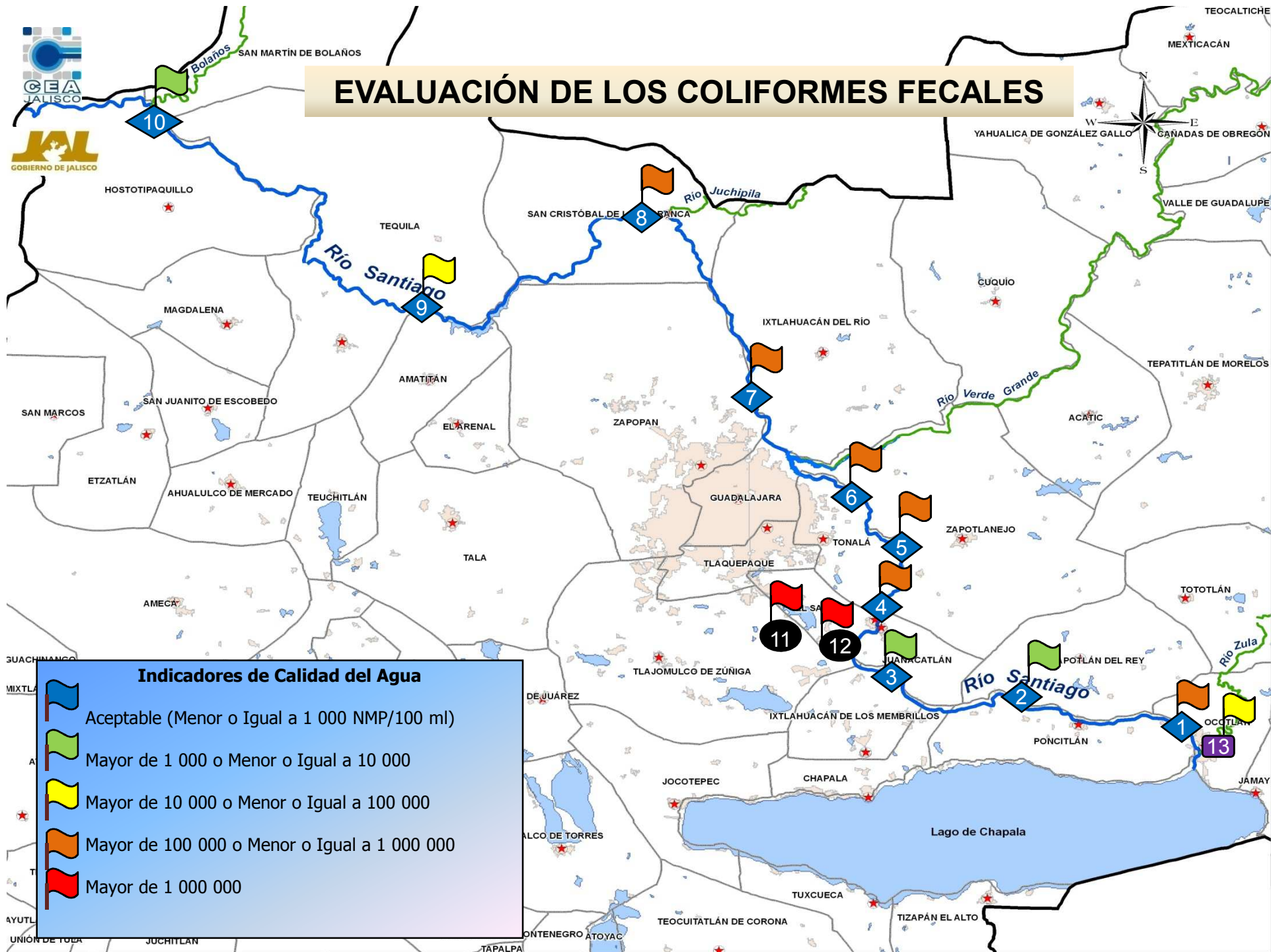


## V. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

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

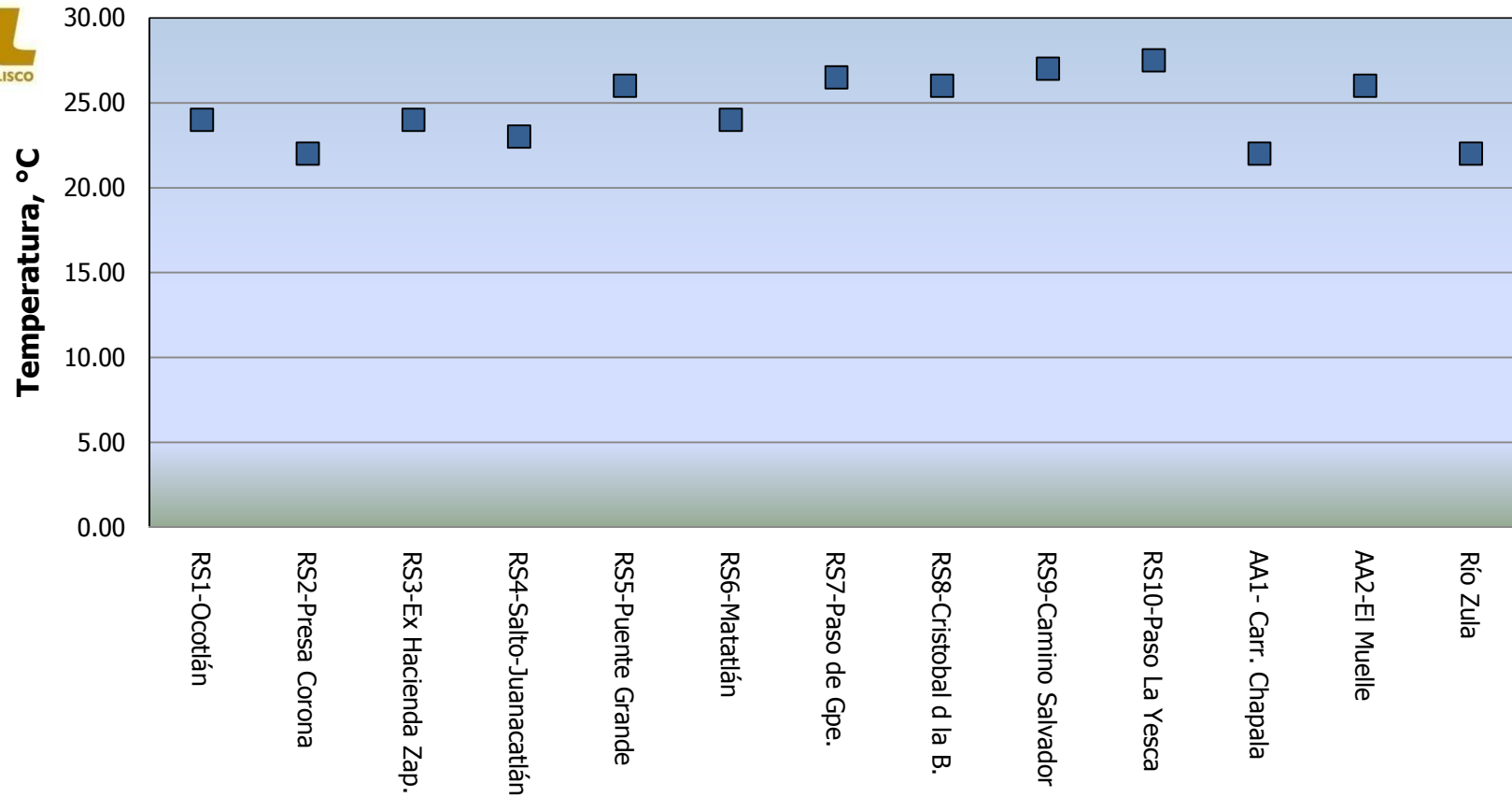
Para observar el cumplimiento de la calidad del agua se utilizaron las Leyes o Indicadores de calidad del Agua Existentes.

Parámetros Fisicoquímicos	
<a href="#"><u>Temperatura</u></a>	<a href="#"><u>DBO<sub>5</sub></u></a>
<a href="#"><u>pH</u></a>	<a href="#"><u>DQO</u></a>
<a href="#"><u>Oxígeno Disuelto</u></a>	<a href="#"><u>Nitrógeno de Nitratos</u></a>
<a href="#"><u>Conductividad</u></a>	<a href="#"><u>Nitrógeno de Nitritos</u></a>
<a href="#"><u>Turbiedad</u></a>	<a href="#"><u>Nitrógeno Amoniacal</u></a>
<a href="#"><u>Alcalinidad Total</u></a>	<a href="#"><u>Nitrógeno Total Kjeldahl</u></a>
<a href="#"><u>Cloruros Totales</u></a>	<a href="#"><u>SAAM</u></a>
<a href="#"><u>Dureza Total</u></a>	<a href="#"><u>Grasas y Aceites</u></a>
<a href="#"><u>Fluoruros</u></a>	<a href="#"><u>Fósforo Total</u></a>
<a href="#"><u>Sulfatos</u></a>	<a href="#"><u>Sulfuros</u></a>
<a href="#"><u>Sólidos Suspendidos Totales</u></a>	<a href="#"><u>Sólidos Sedimentables</u></a>
<a href="#"><u>Sólidos Disueltos Totales</u></a>	

Metales Pesados	
<a href="#"><u>Aluminio</u></a>	<a href="#"><u>Fierro</u></a>
<a href="#"><u>Arsénico</u></a>	<a href="#"><u>Mercurio</u></a>
<a href="#"><u>Bario</u></a>	<a href="#"><u>Níquel</u></a>
<a href="#"><u>Cadmio</u></a>	<a href="#"><u>Plomo</u></a>
<a href="#"><u>Cobre</u></a>	<a href="#"><u>Sodio</u></a>
<a href="#"><u>Cromo</u></a>	<a href="#"><u>Zinc</u></a>

Microbiológicos
<a href="#"><u>Coliformes Totales</u></a>
<a href="#"><u>Coliformes Fecales</u></a>

## Temperatura Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado



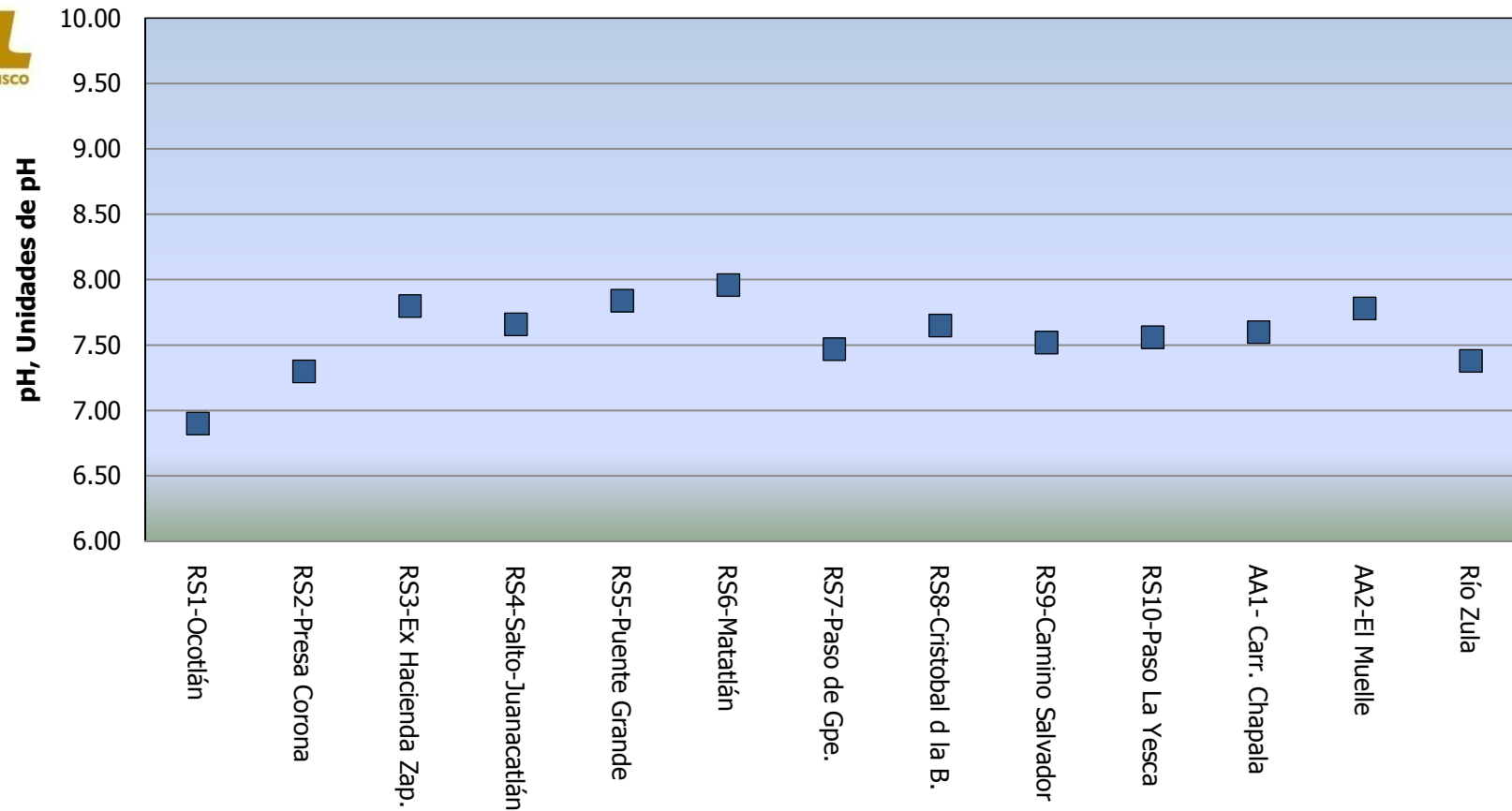
### Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)

■ 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

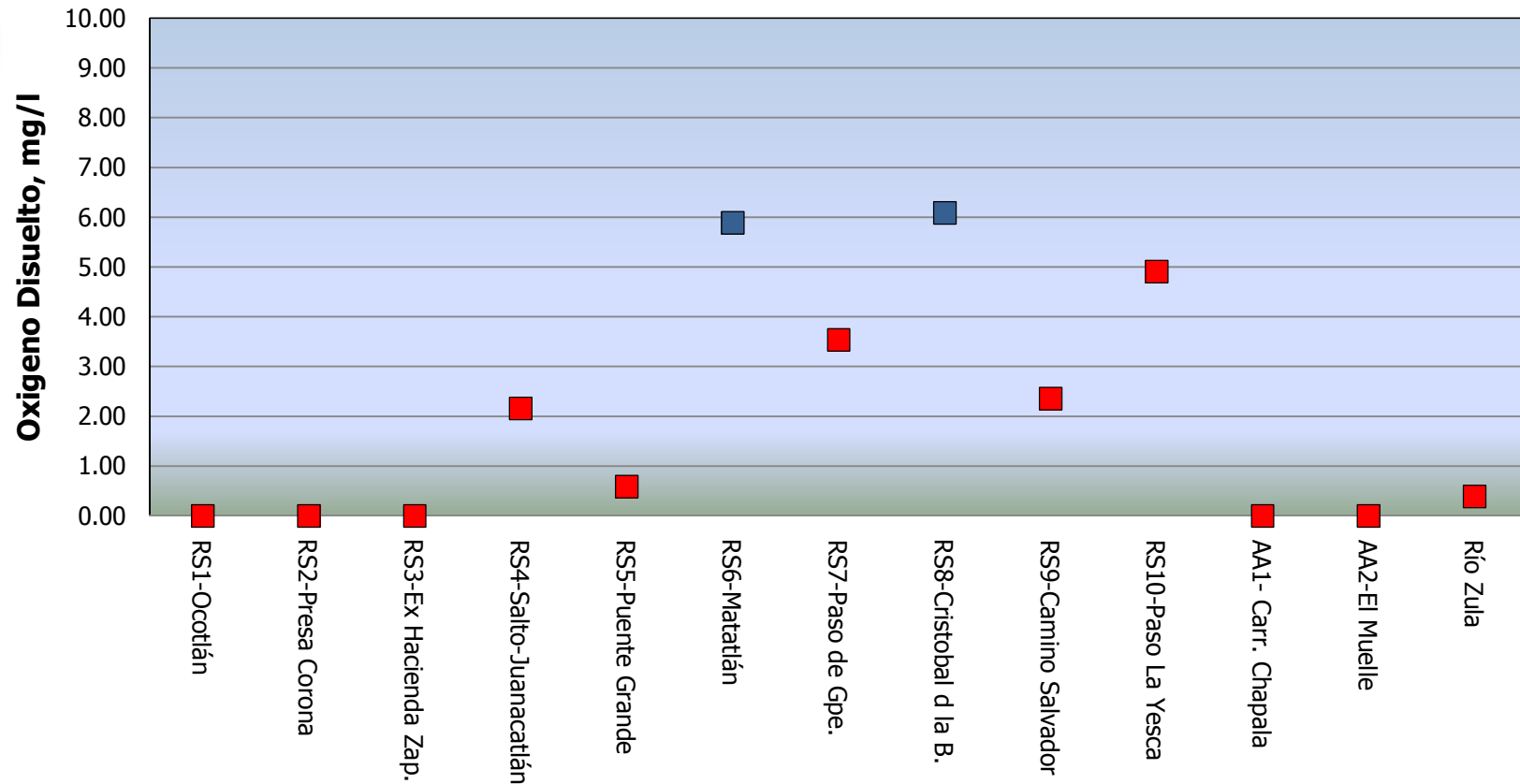


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ 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)



## 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)**

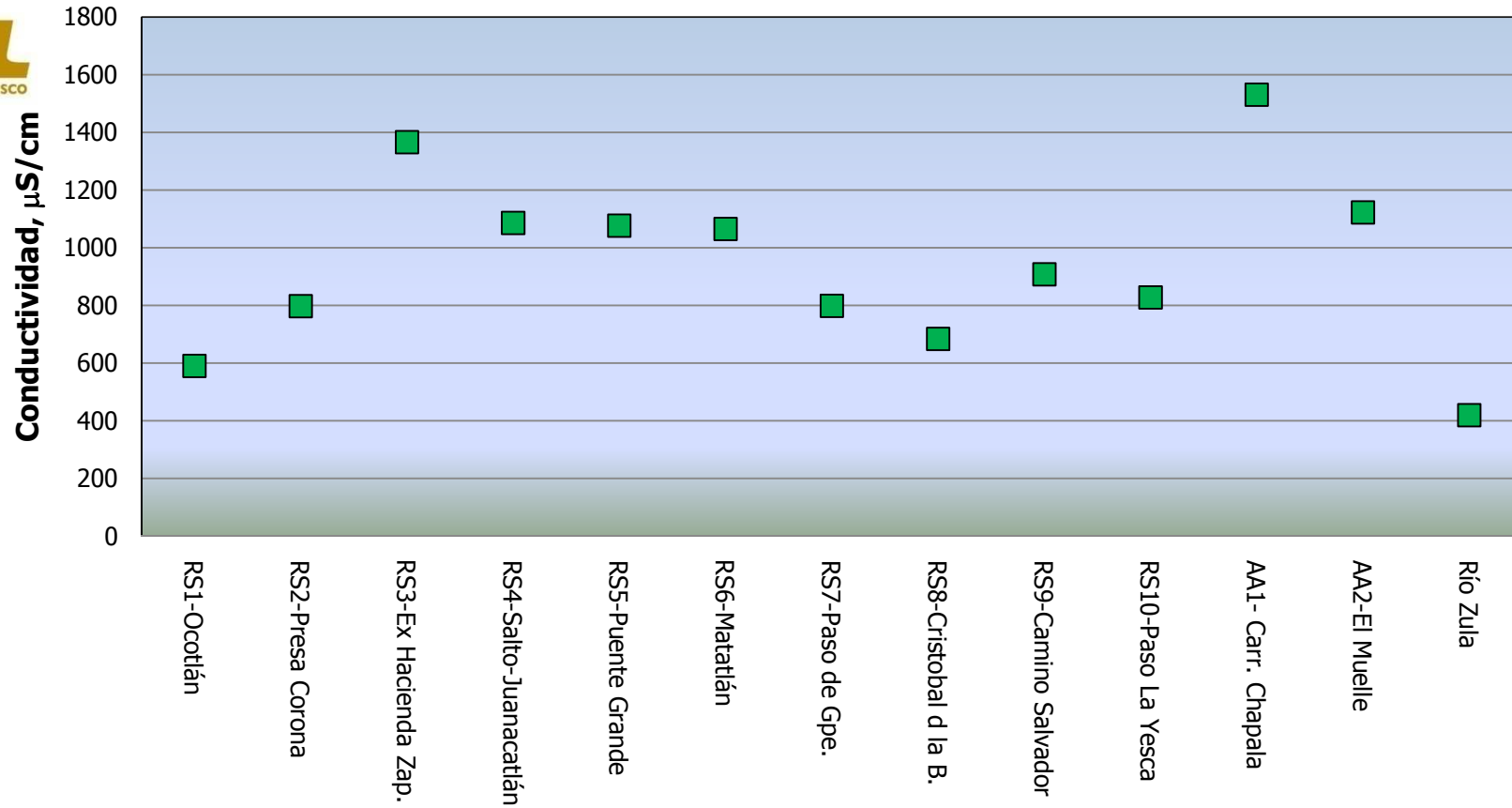
■ Cumple Ley (Mayor o igual a 5 mg/l)      ■ No Cumple Ley (Menor a 5 mg/l)





# Conductividad

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



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

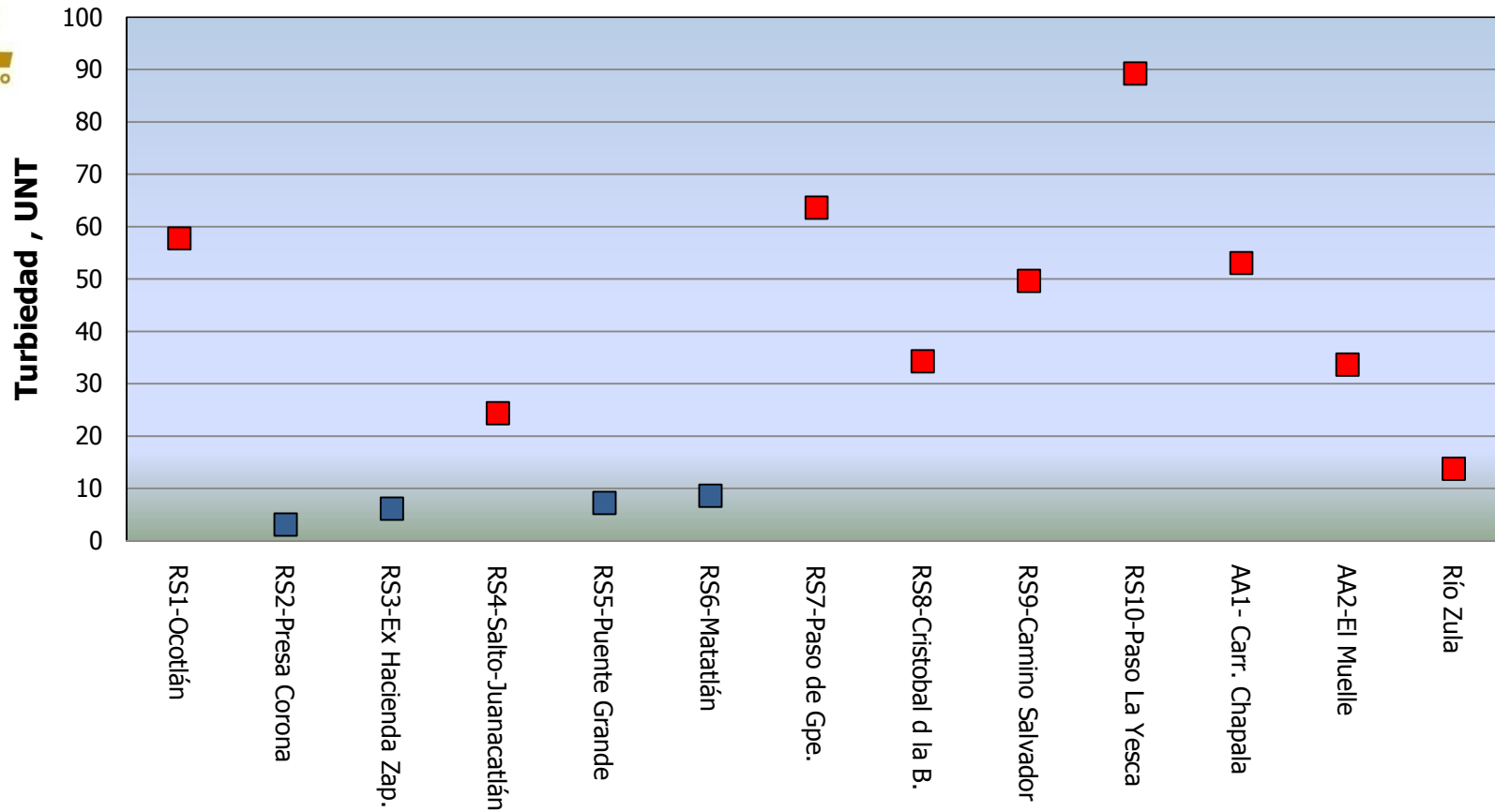
Cumple Ley      No Cumple Ley      No Aplica

[Regreso](#)



# Turbiedad

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

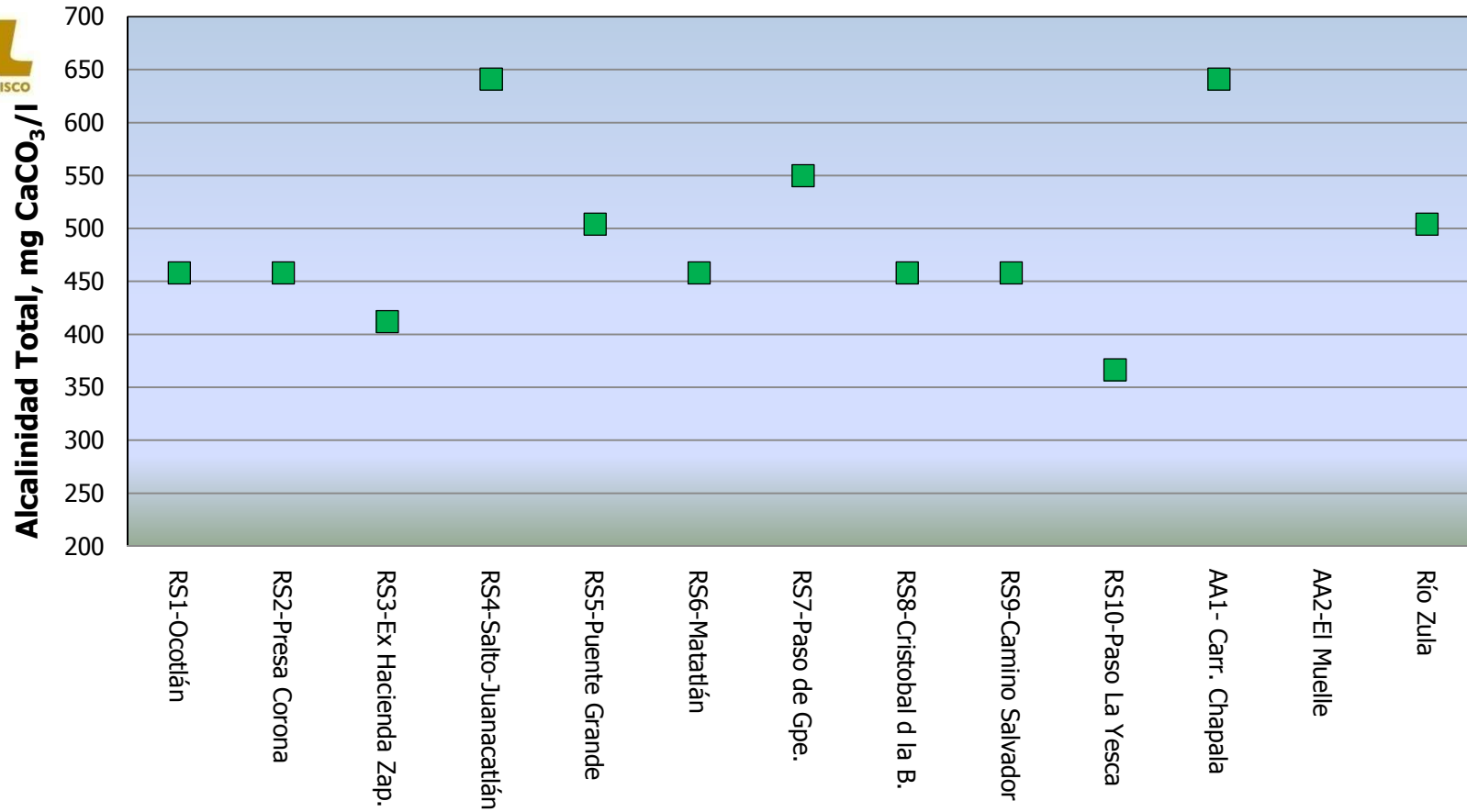


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 Cumple Ley (Menor o igual a 10 UNT)       No Cumple Ley (Mayor a 10 UNT)

[Regreso](#)

## Alcalinidad Total Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



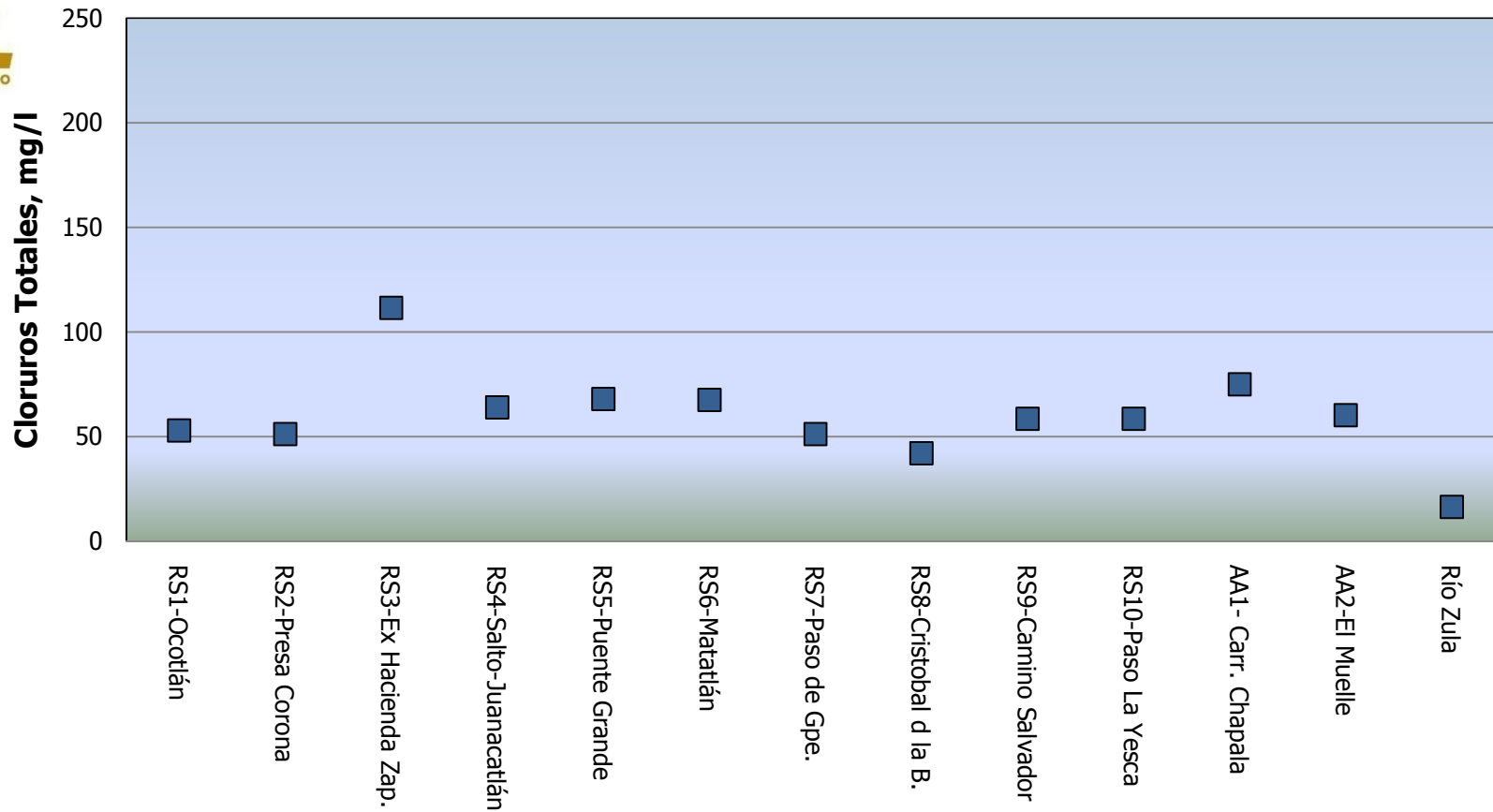
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ Cumple Ley     
 ■ No Cumple Ley     
 ■ No Aplica



# Cloruros Totales

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo el Ahogado

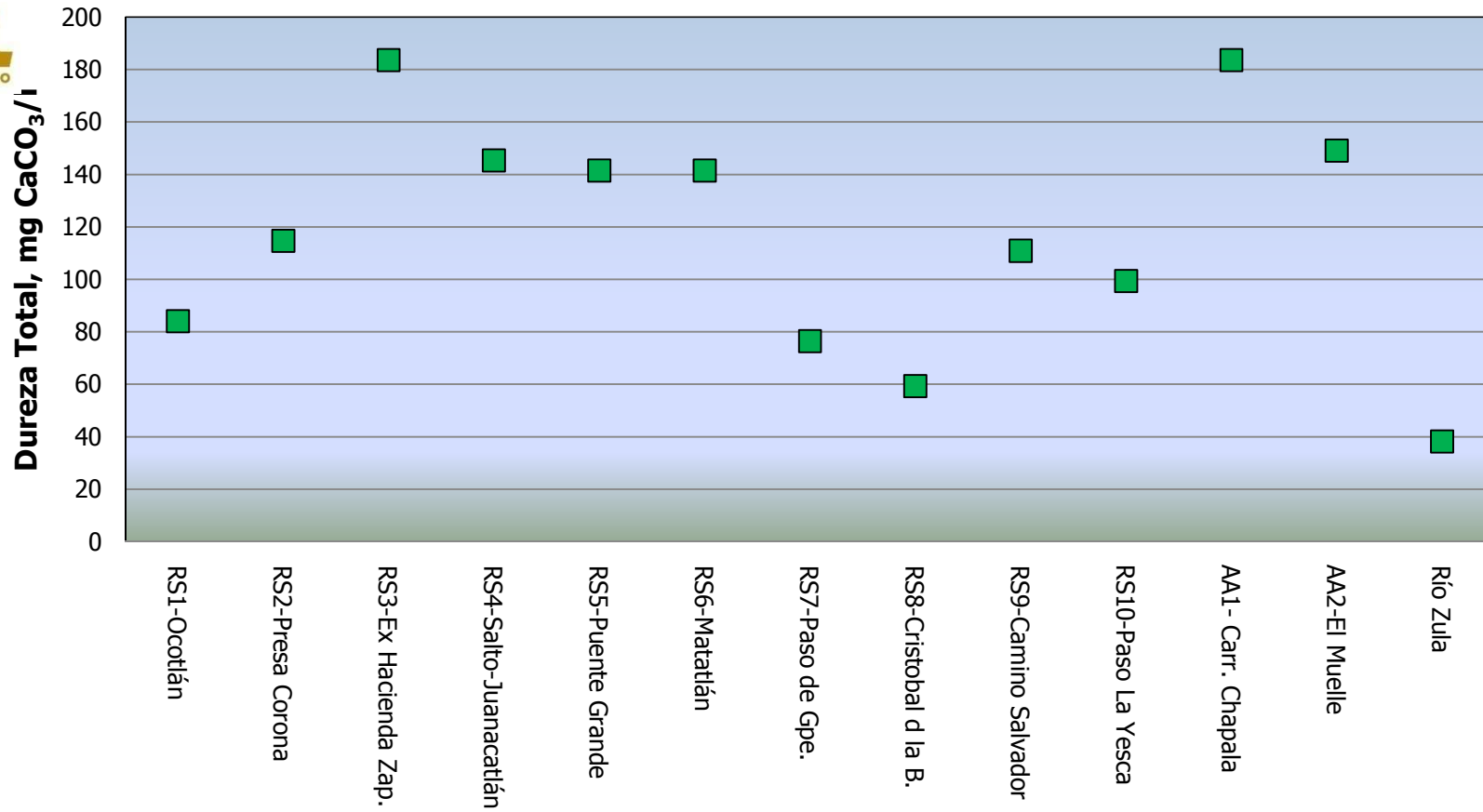


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ 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



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

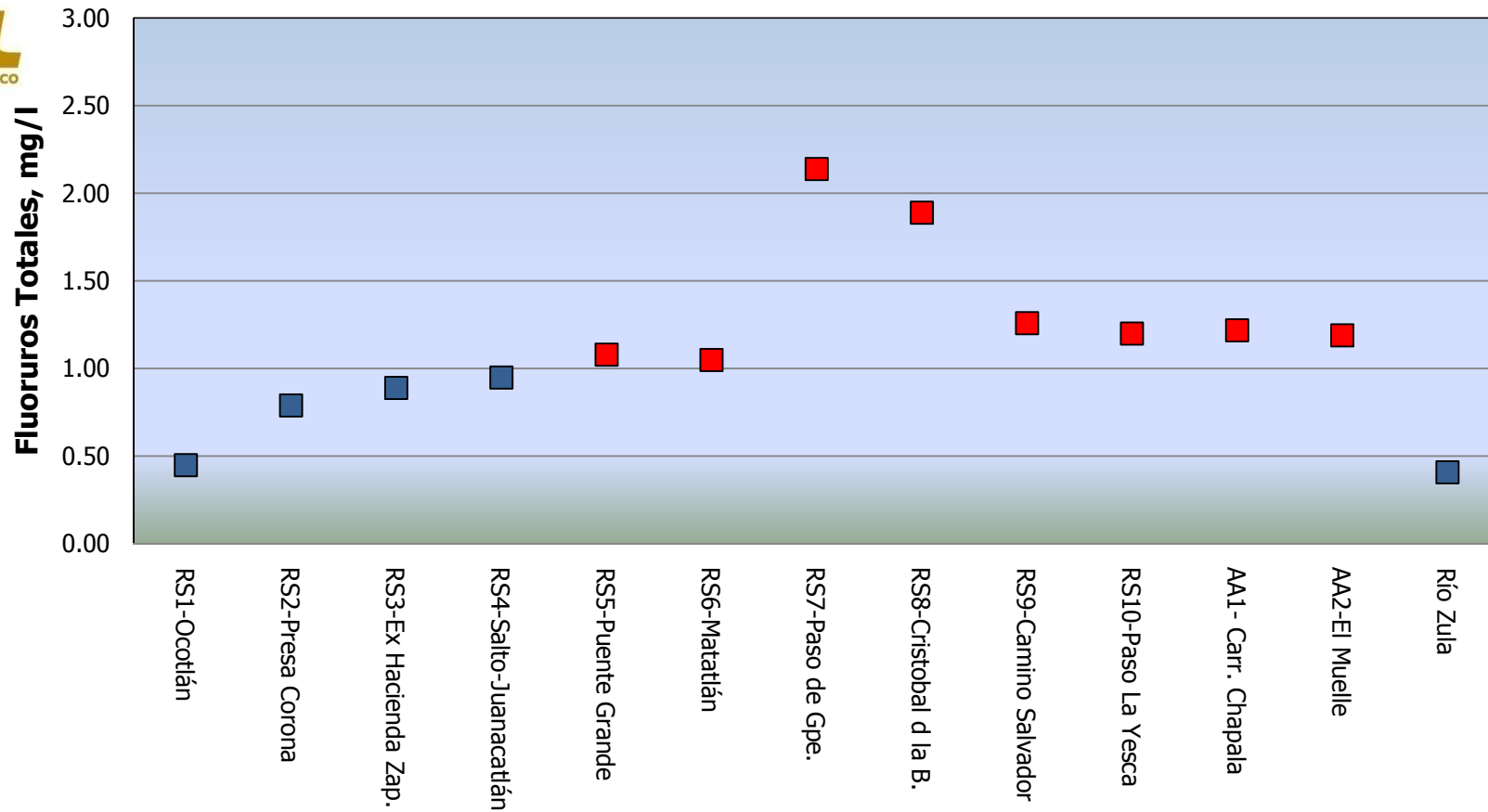
■ Cumple Ley
 ■ No Cumple Ley
 ■ No Aplica

[Regreso](#)



# Fluoruros Totales

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

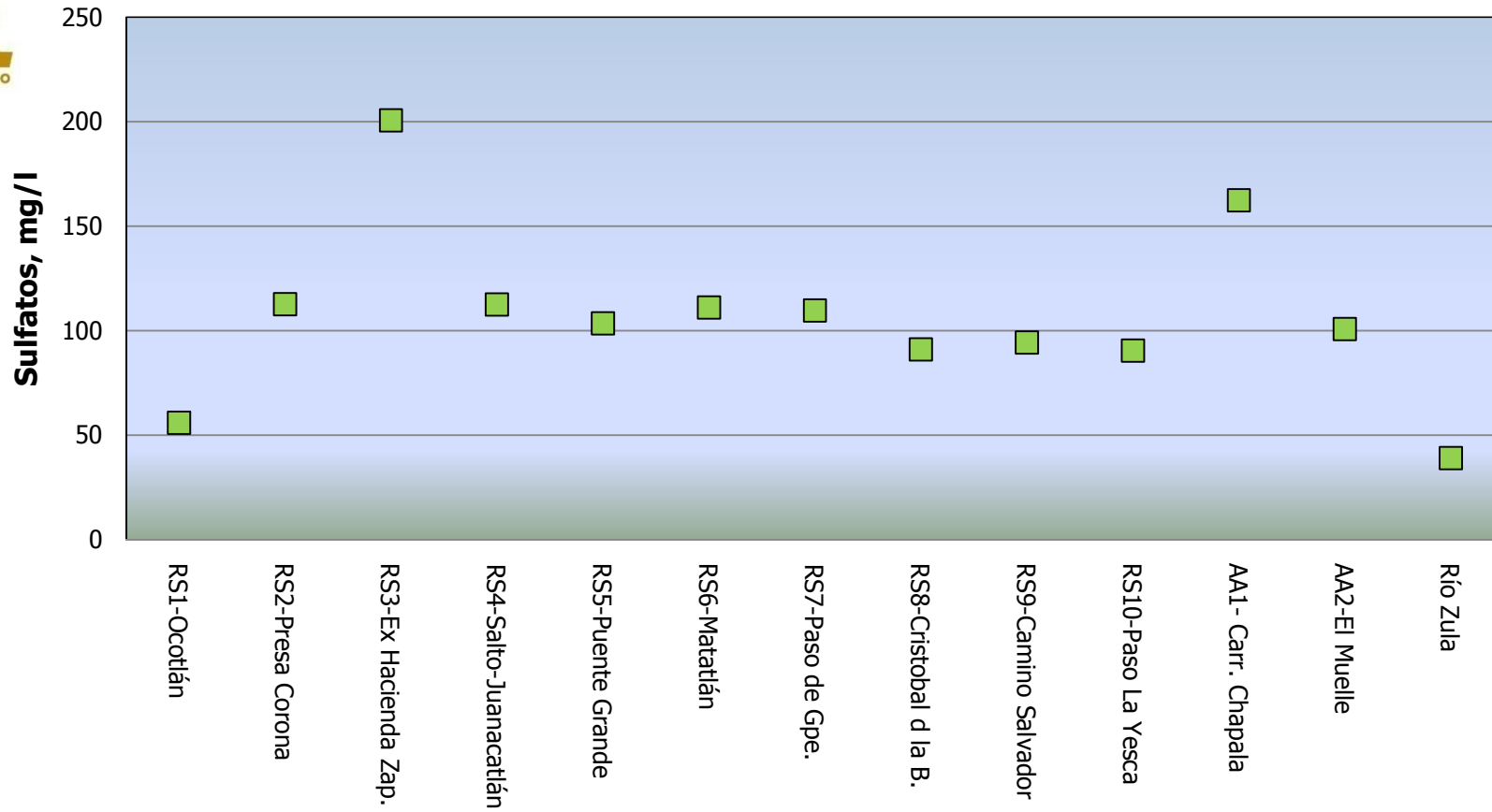


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

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


[Regreso](#)


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



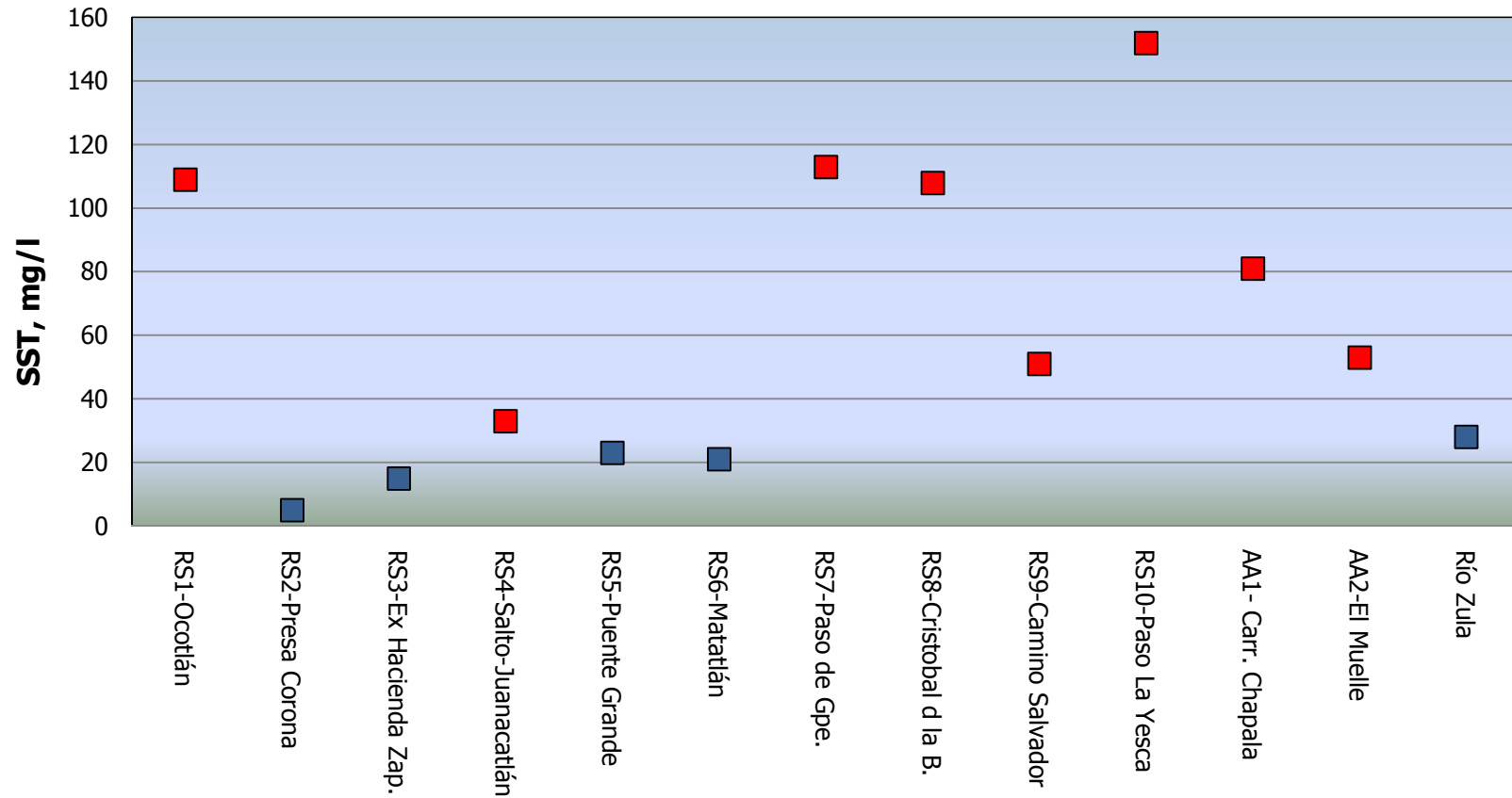
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,  
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 Cumple Ley

 No Cumple Ley

 No Aplica

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

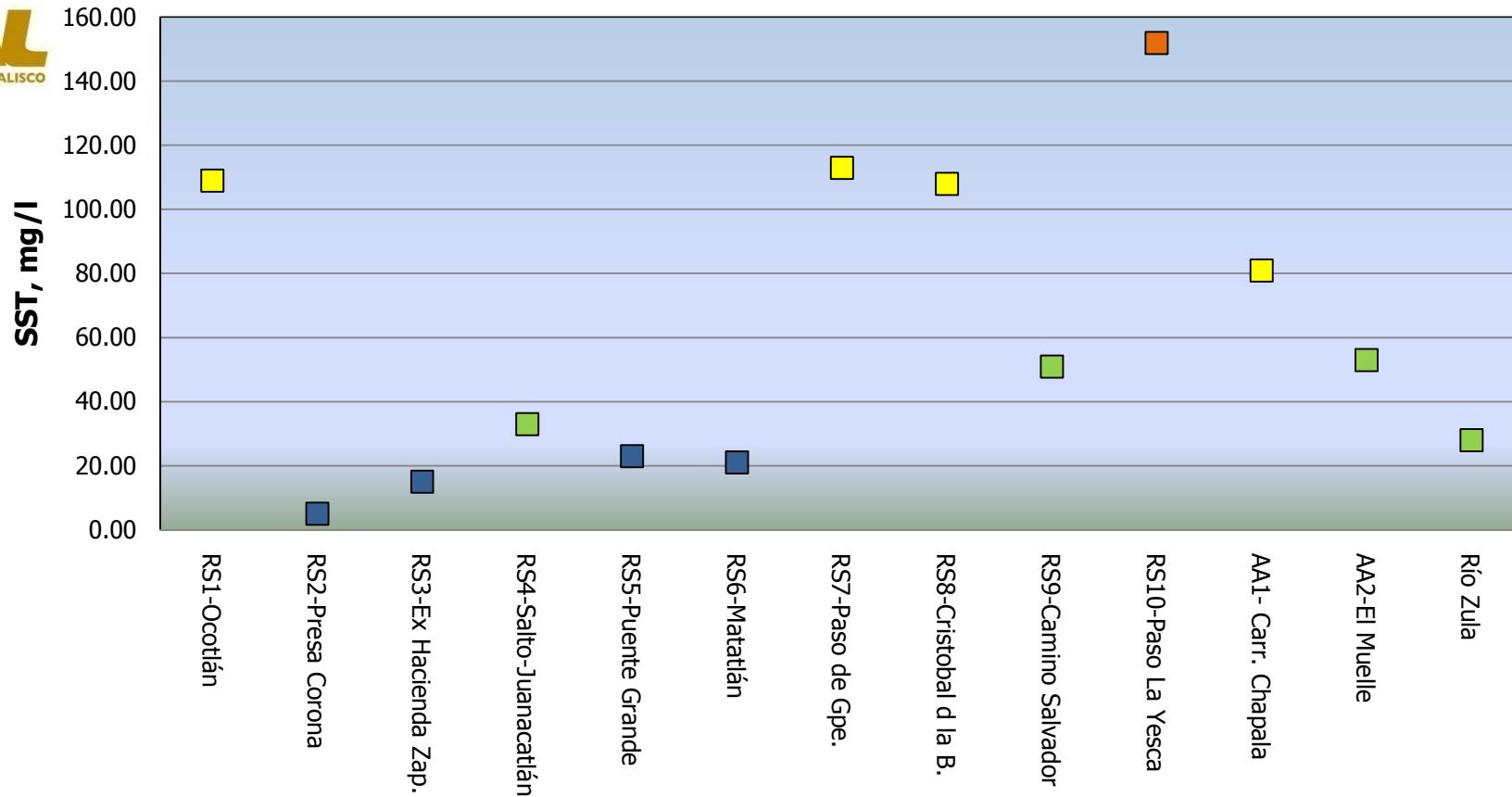


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,  
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ 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

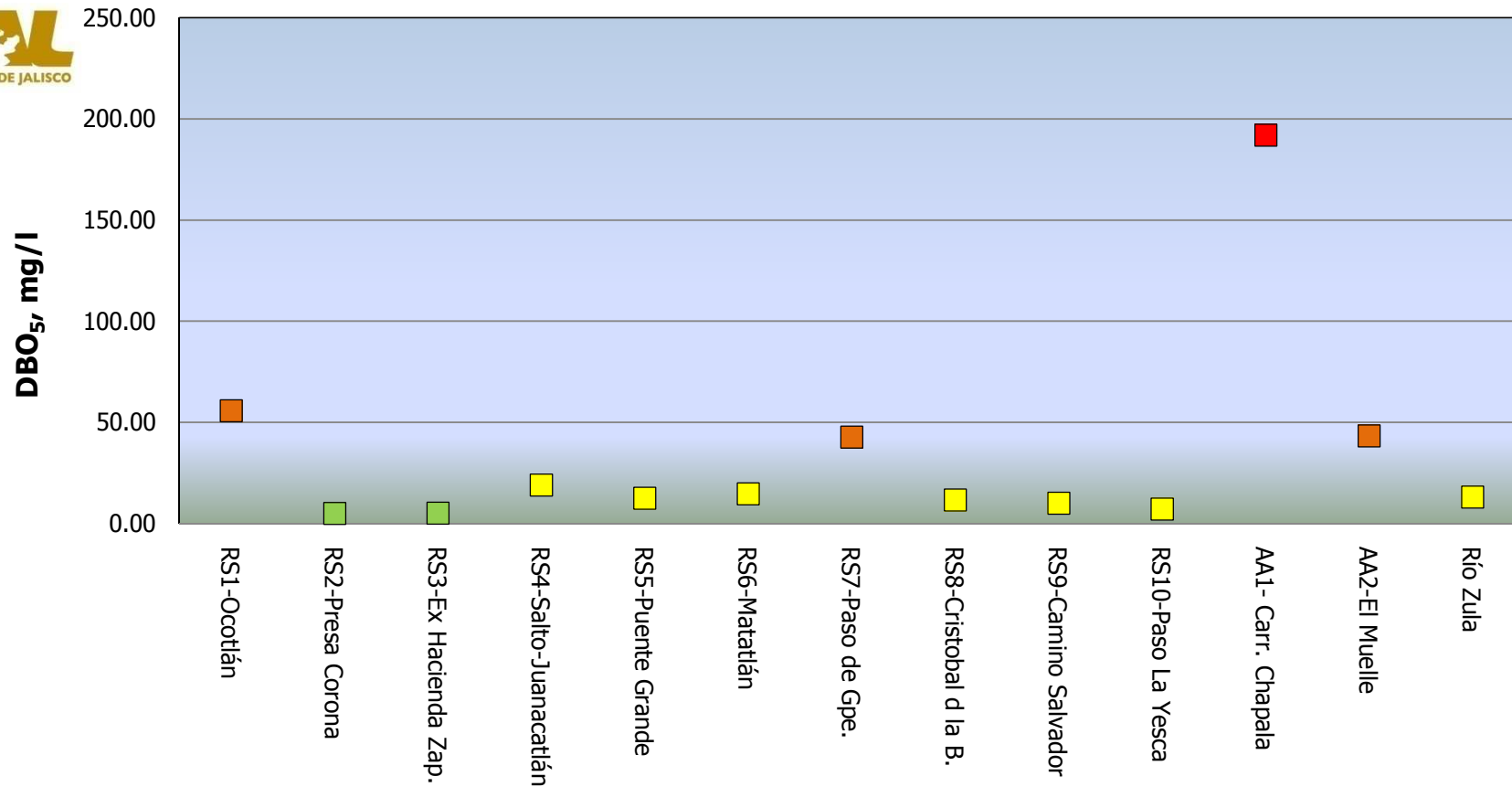


### Interpretación Calidad del Agua (Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA)

- 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

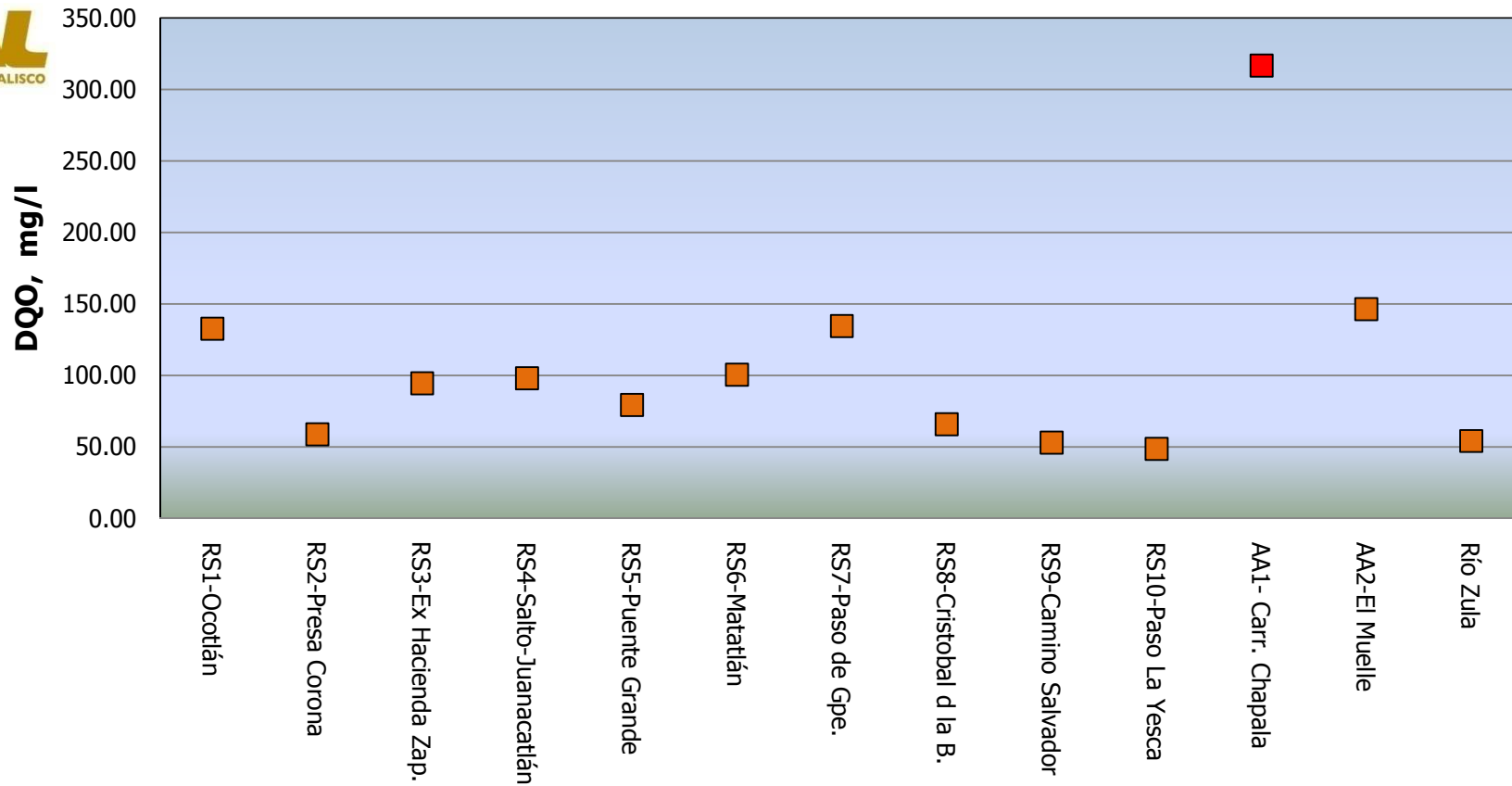


### Interpretación Calidad del Agua (Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA)

- 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)

[Regreso](#)

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



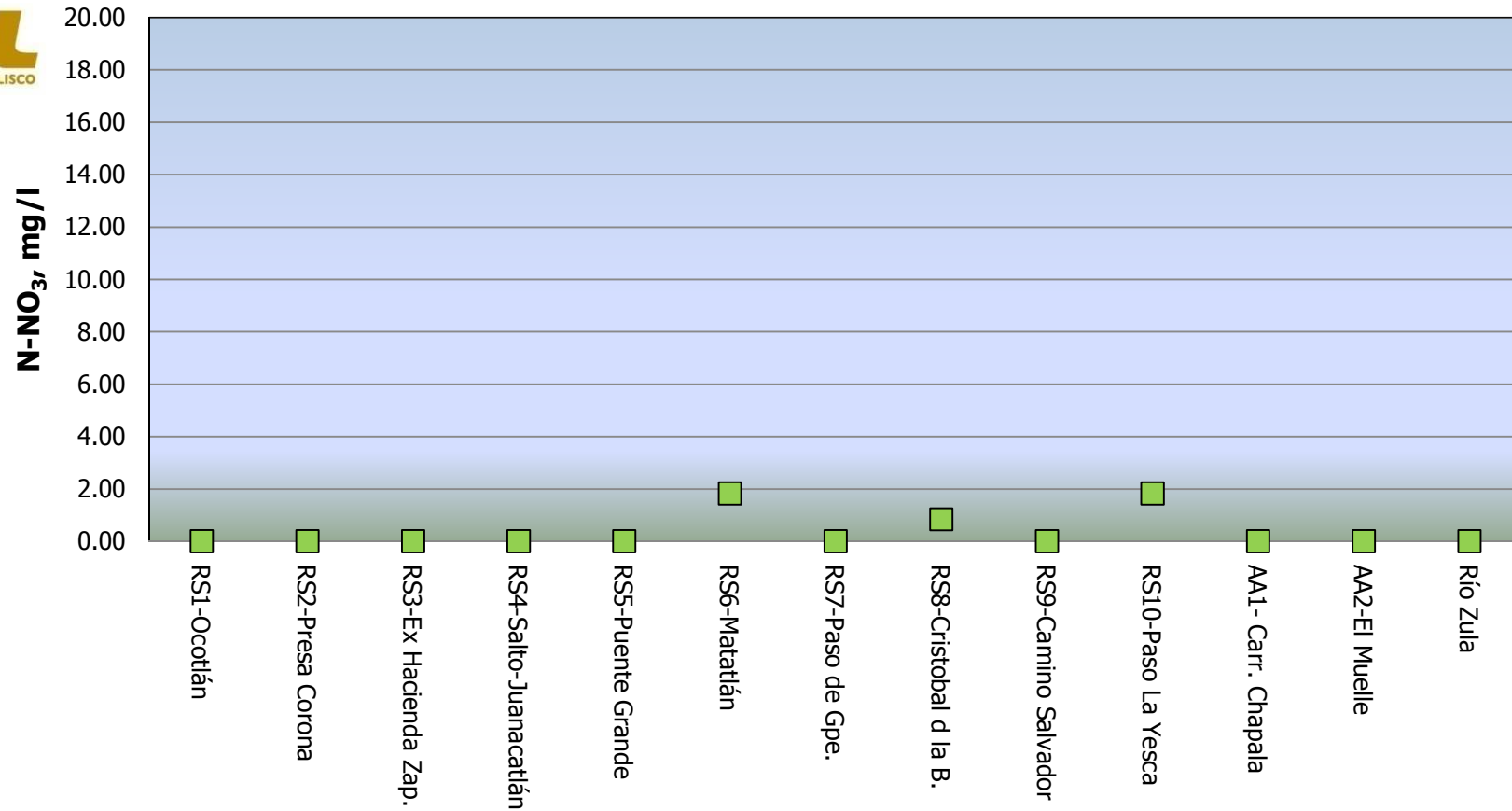
### Interpretación Calidad del Agua (Indicadores de Calidad del Agua CONAGUA)

- 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



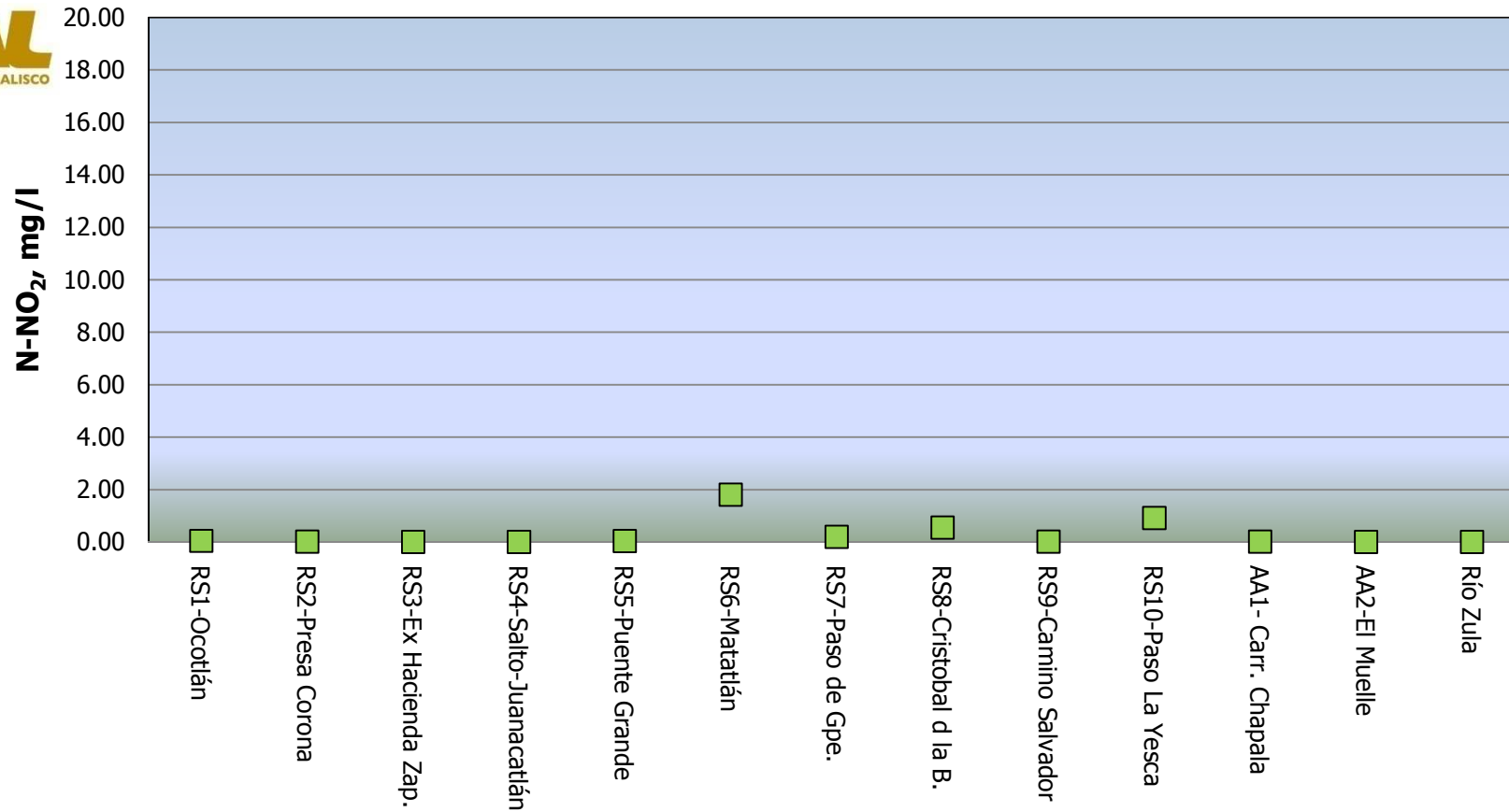
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,  
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ Cumple Ley     
 ■ No Cumple Ley     
 ■ No Aplica

[Regreso](#)

## Nitrógeno de Nitritos

### Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

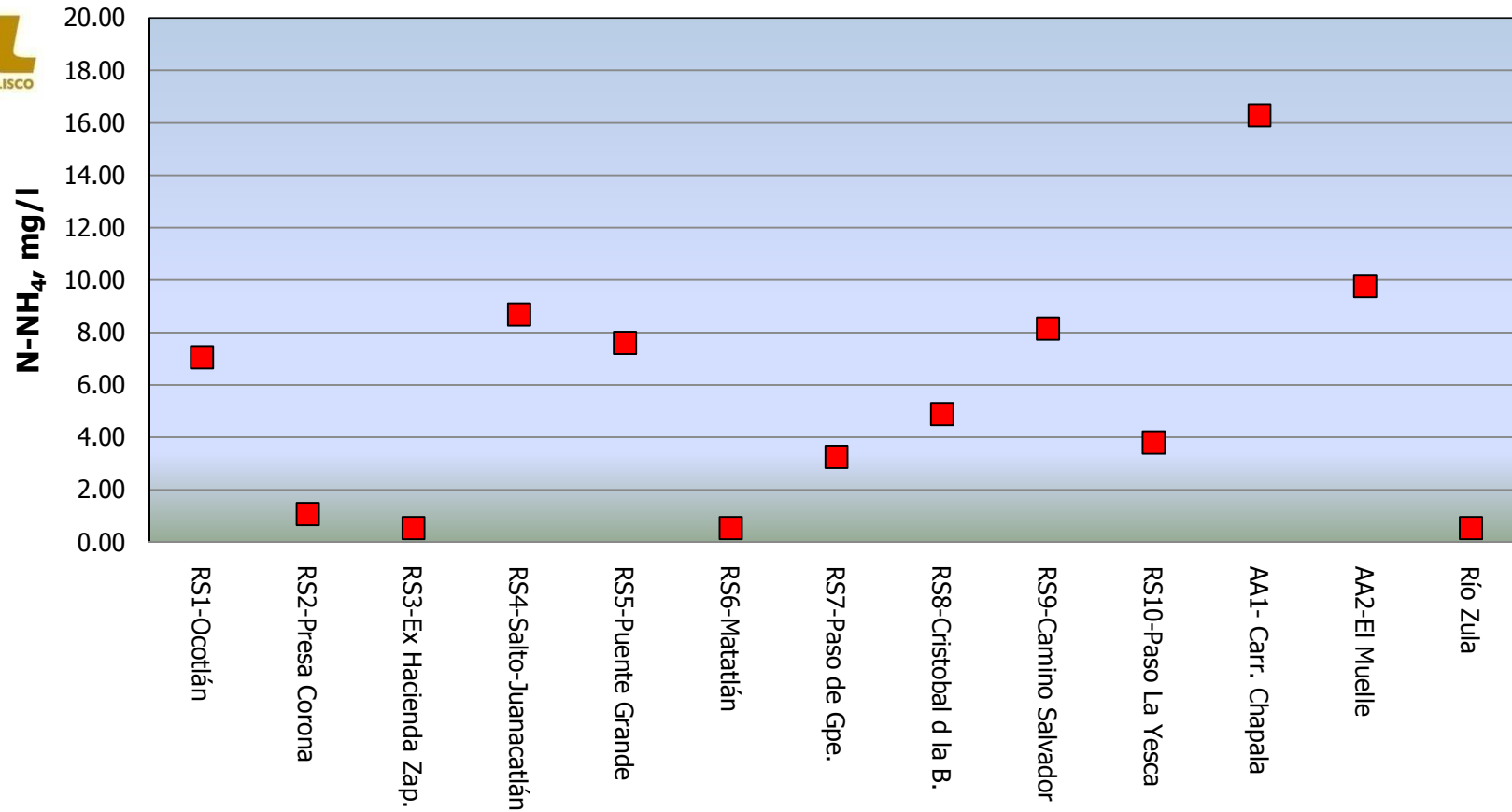


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ Cumple Ley     
 ■ No Cumple Ley     
 ■ No Aplica

## Nitrógeno Amoniacal

### Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

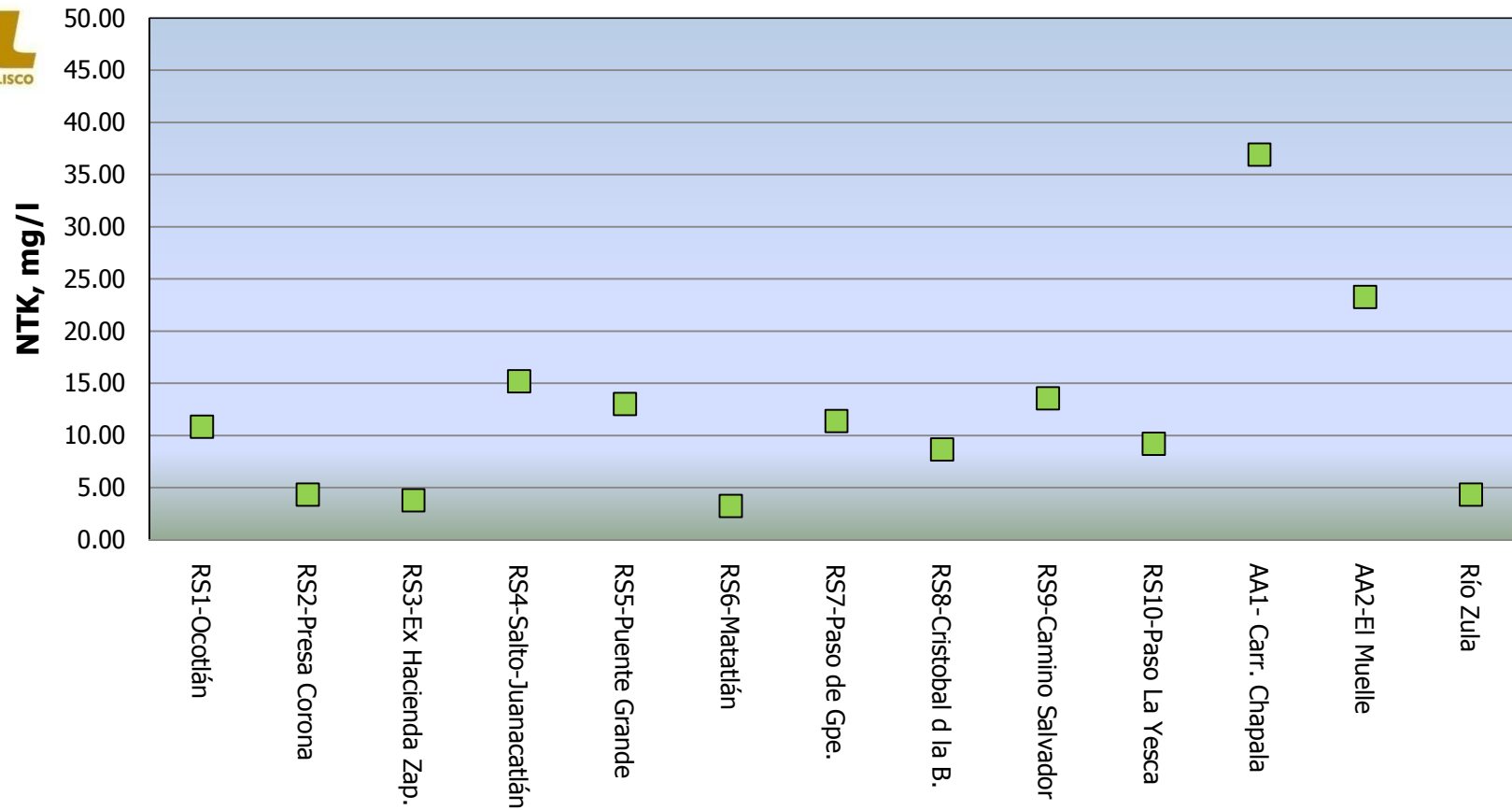


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,  
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

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

[Regreso](#)


## 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

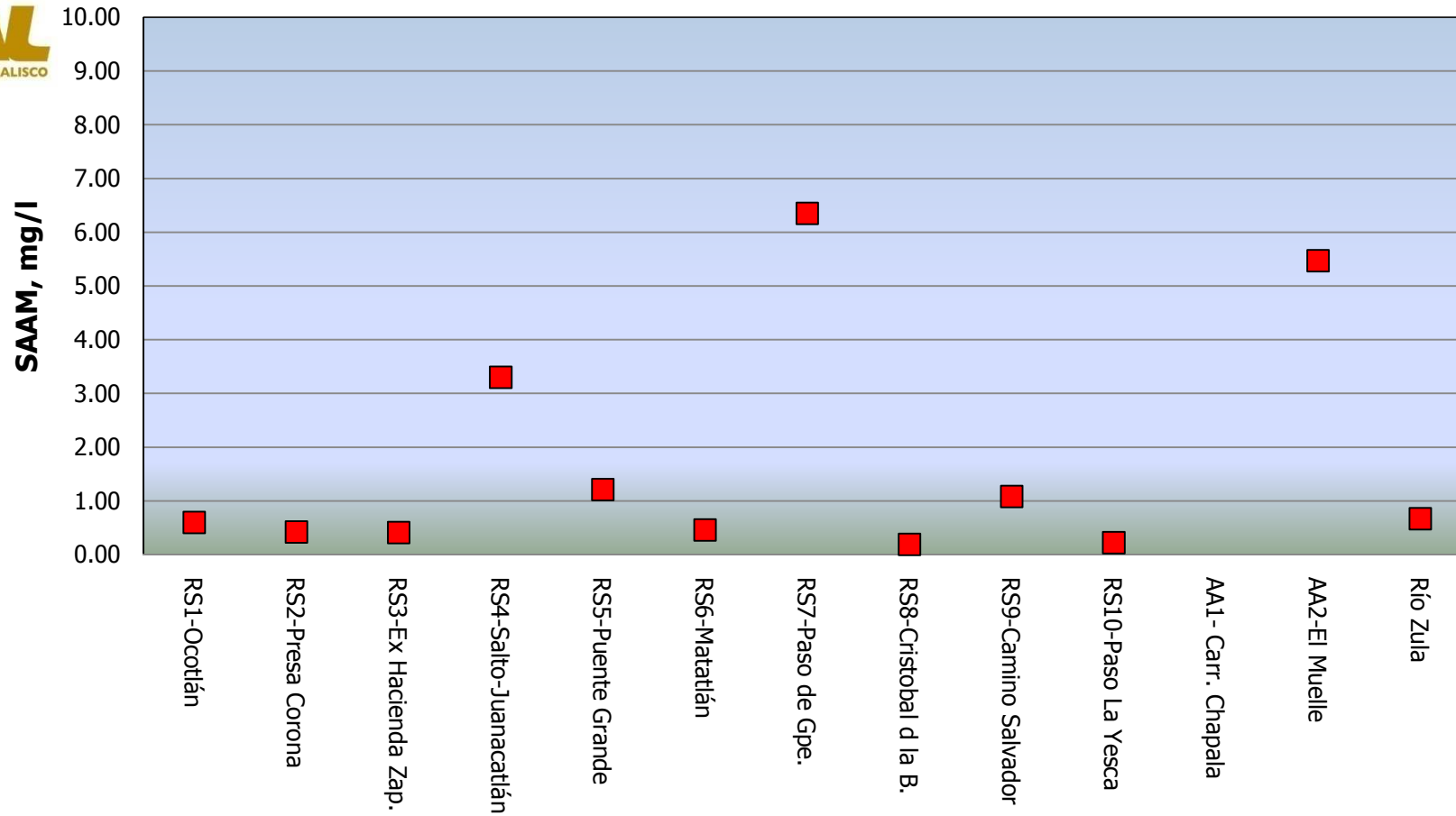
 No Cumple Ley

 No Aplica



[Regreso](#)



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



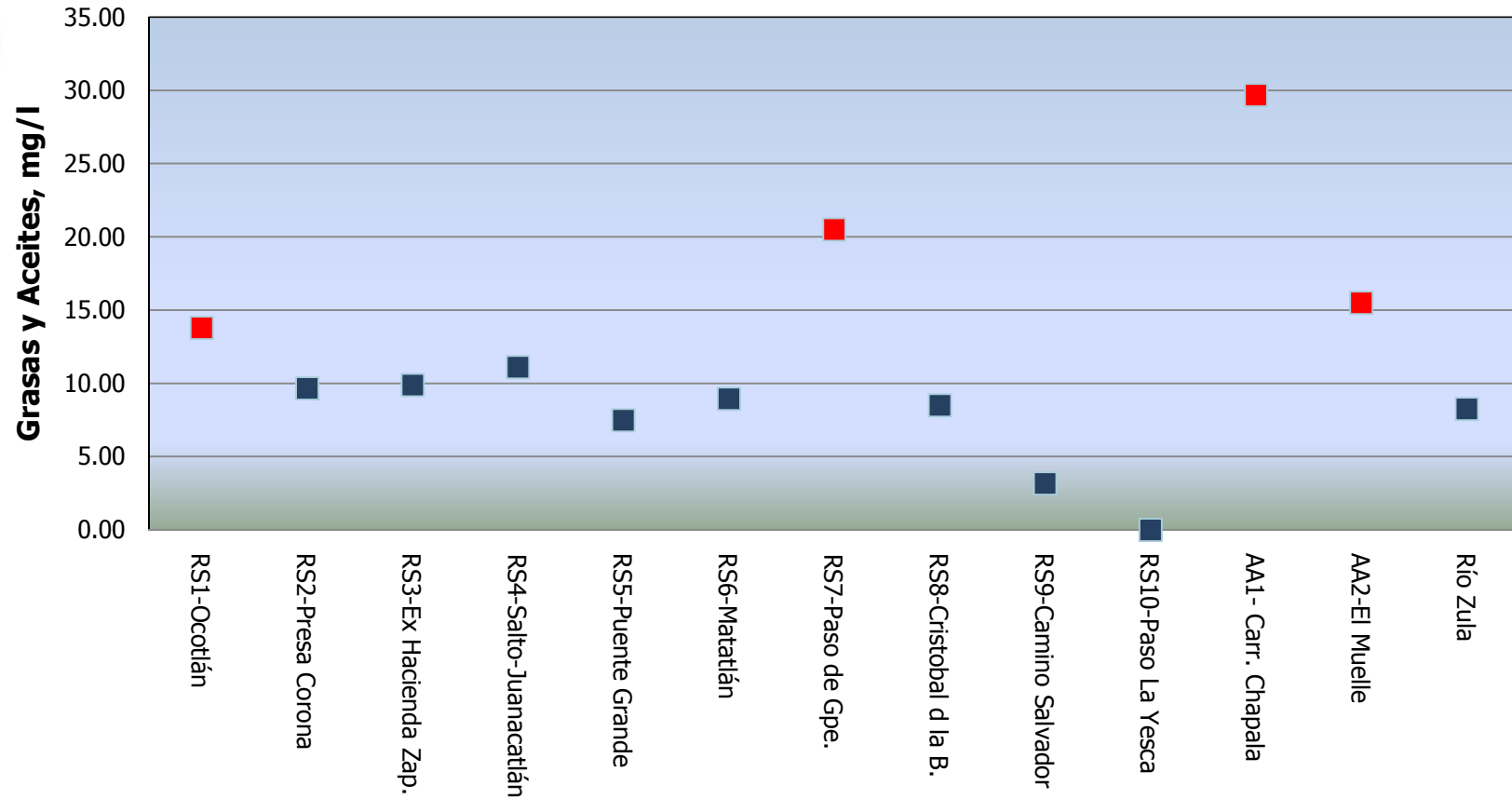
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,  
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 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)**

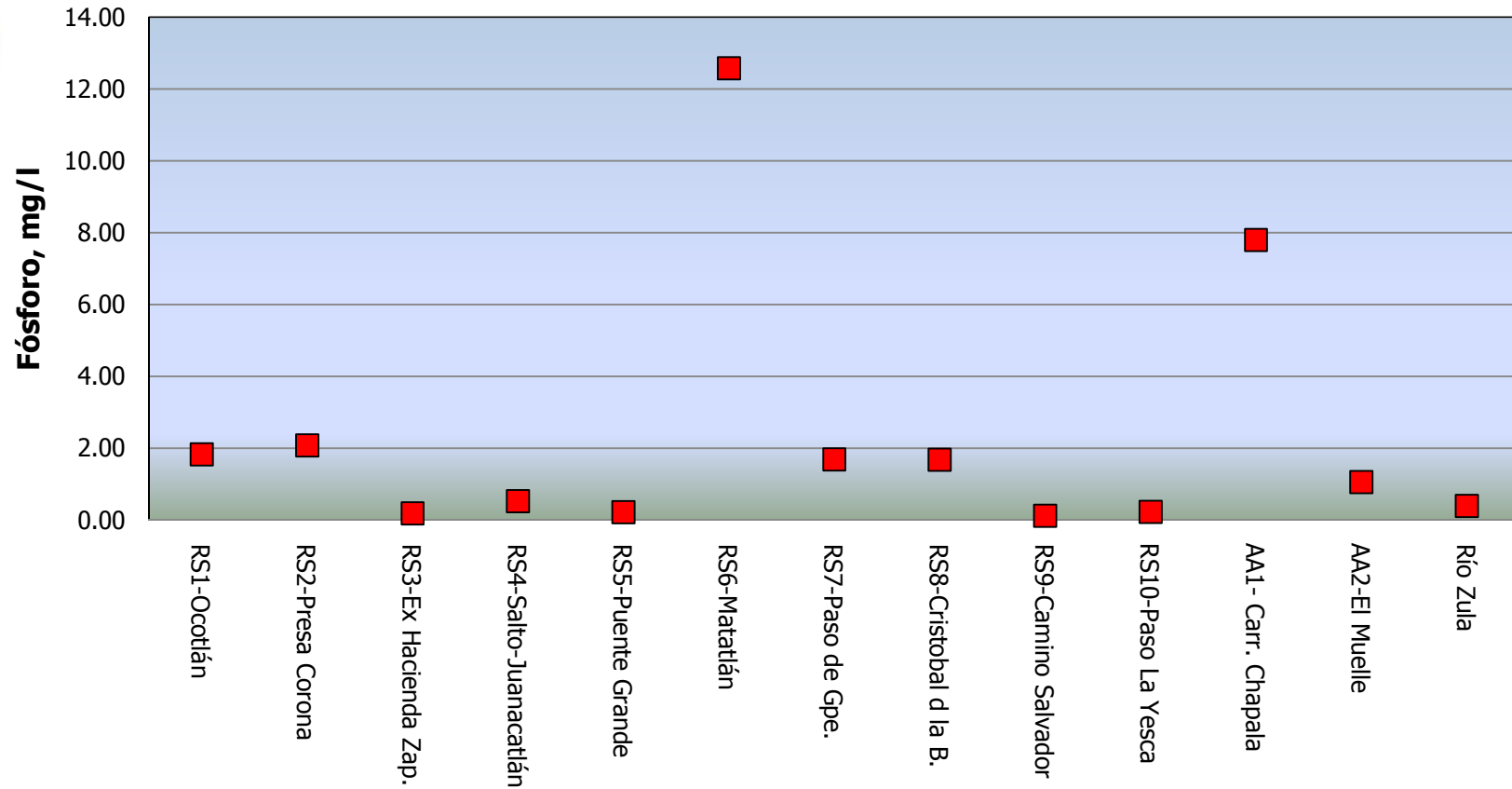
■ Cumple Ley (Menor o igual a 10 mg/l)

■ No Cumple Ley (Mayor de 10 mg/l)

[Regreso](#)

## Fósforo

### Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



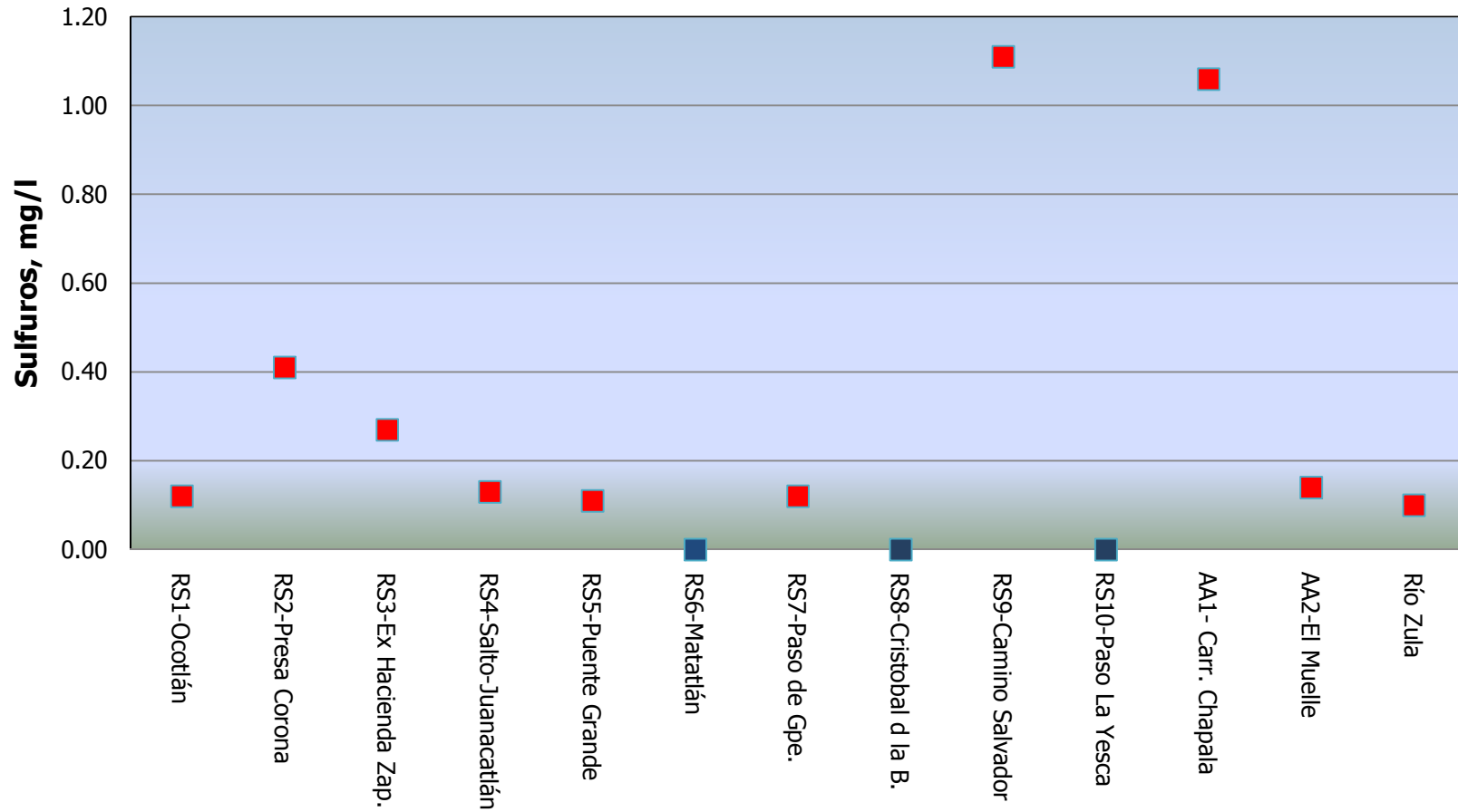
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,  
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

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



[Regreso](#)

## Sulfuros

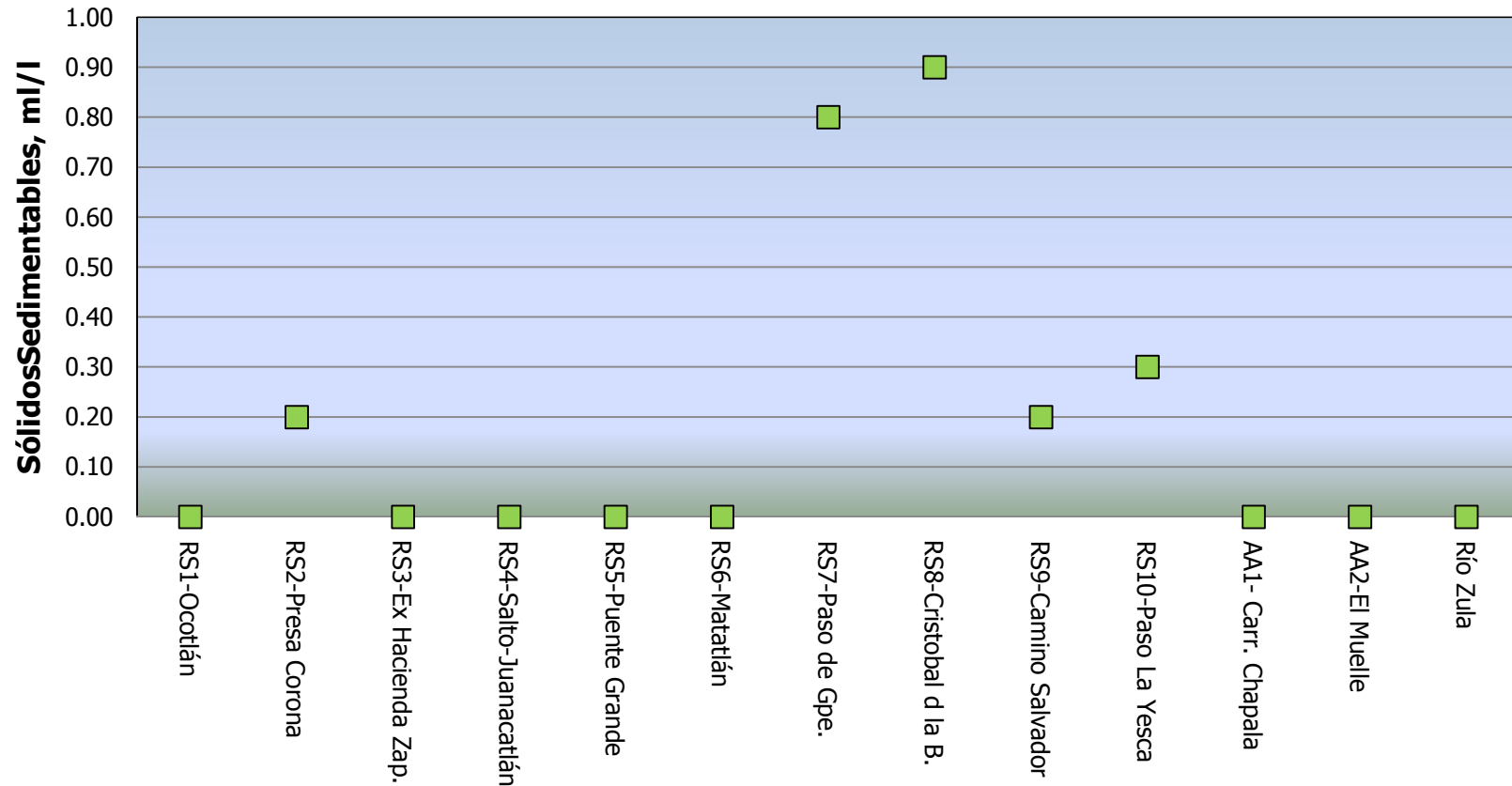
### Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado




**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

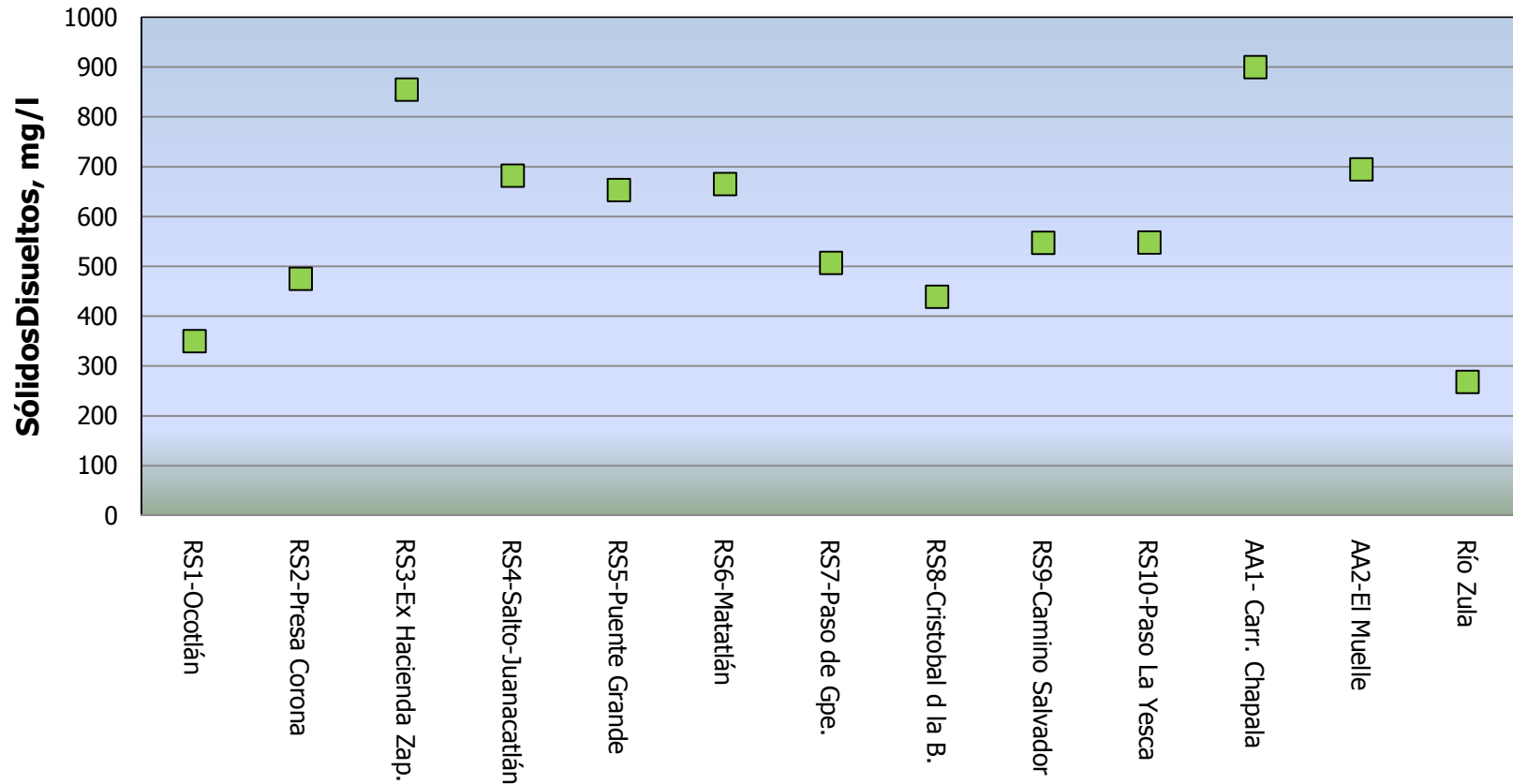
 No Cumple Ley

 No Aplica

[Regreso](#)

## Sólidos Disueltos

### Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

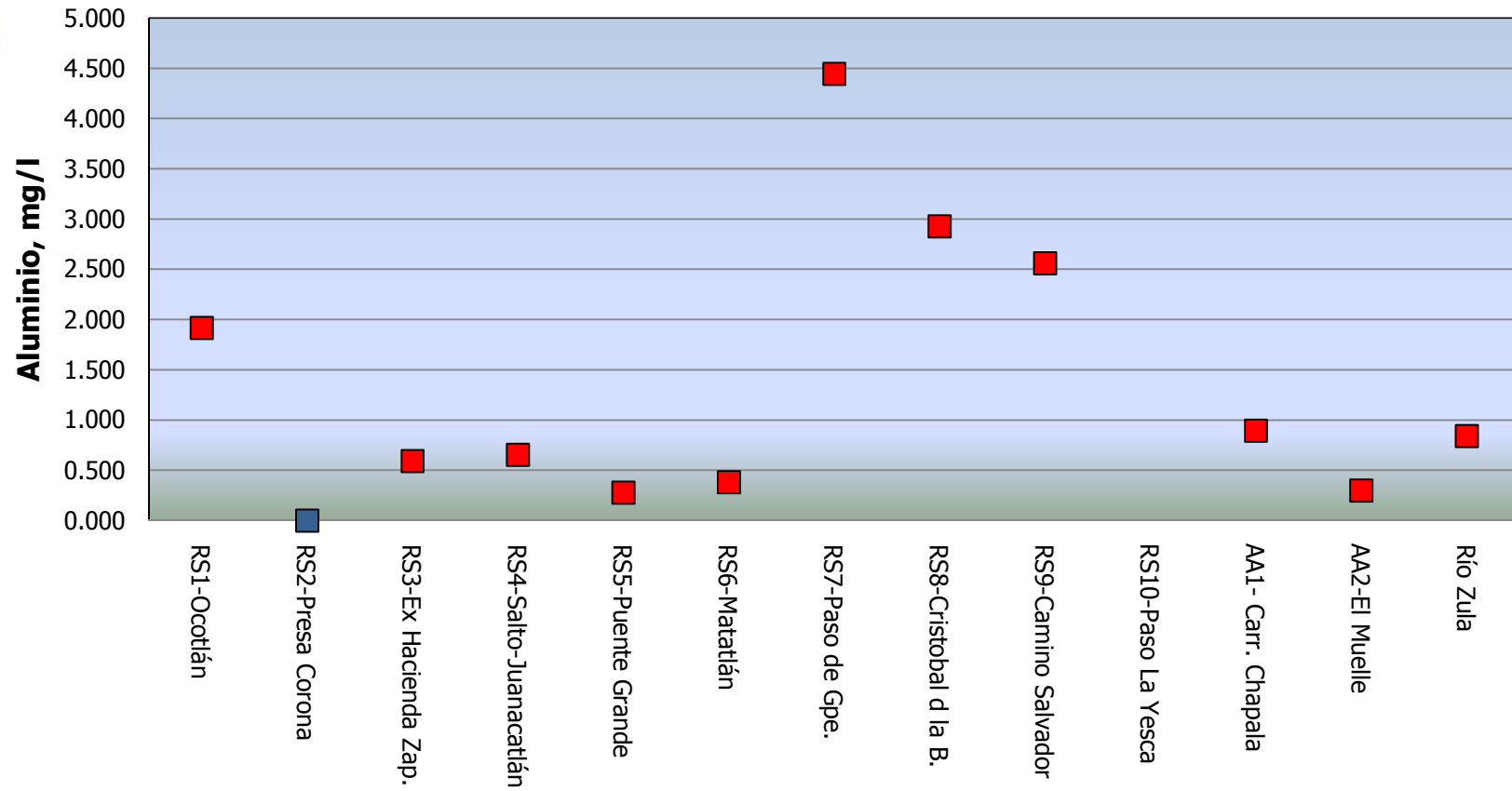


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ Cumple Ley     
 ■ No Cumple Ley     
 ■ No Aplica

## Aluminio

### Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



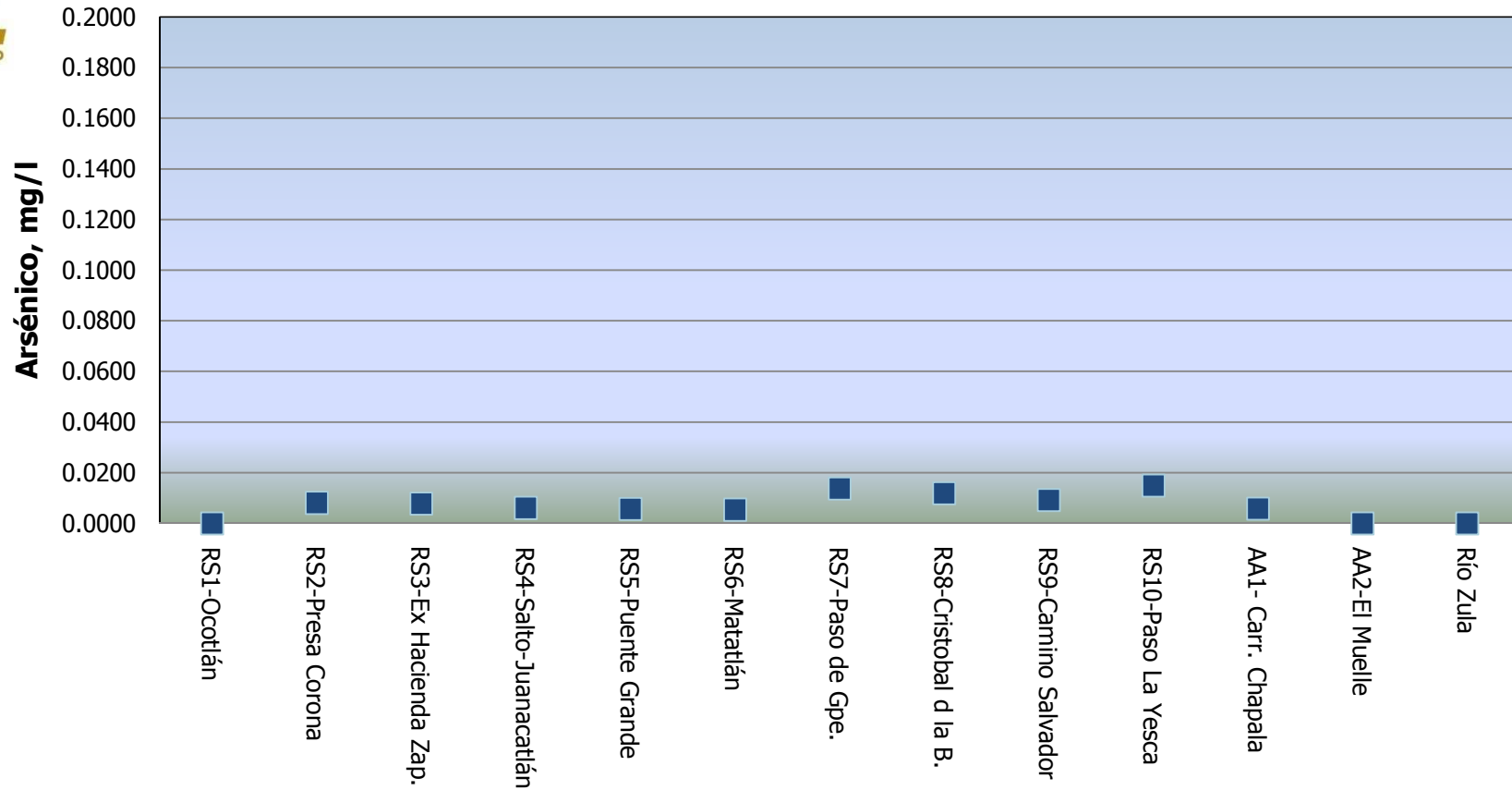
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ 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



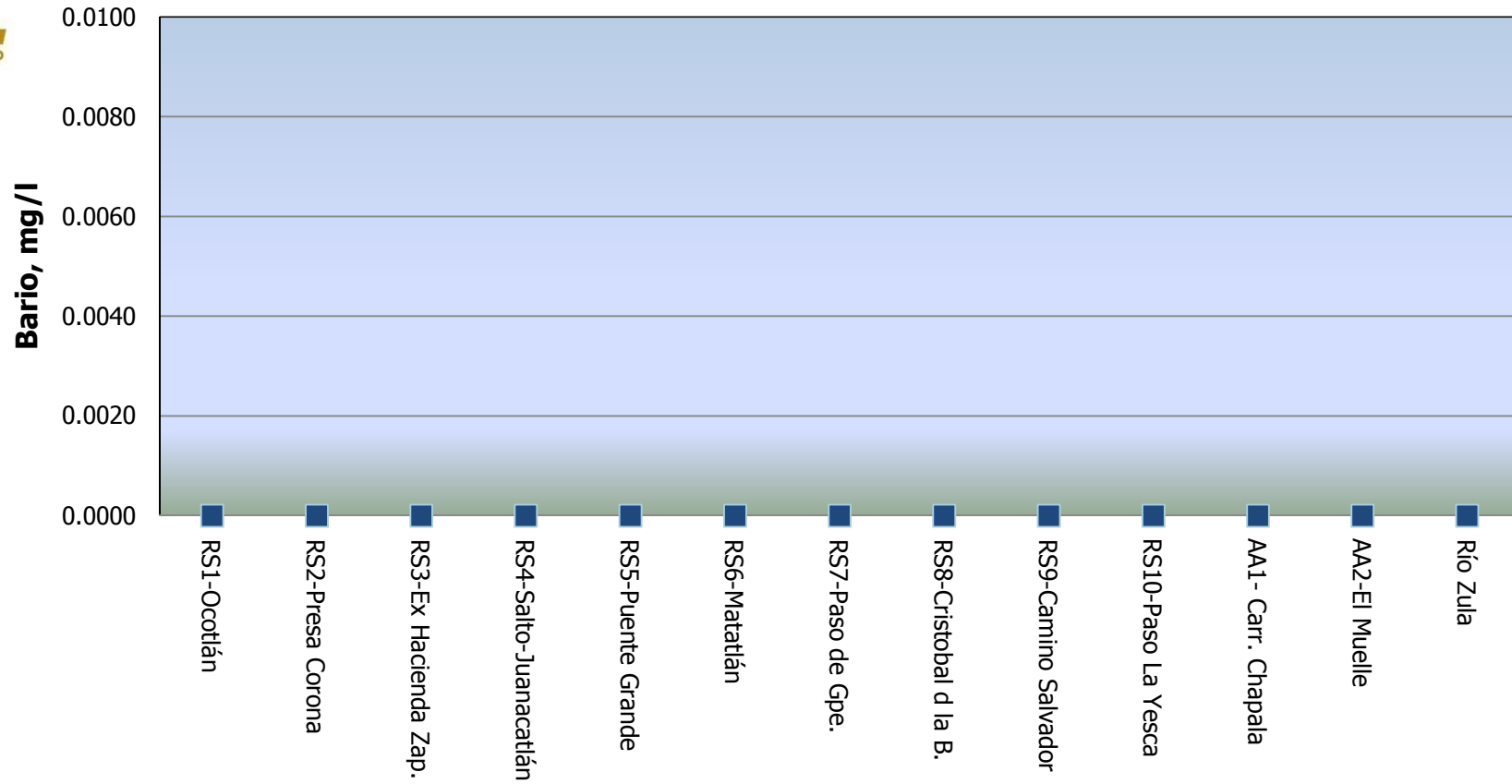
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ 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

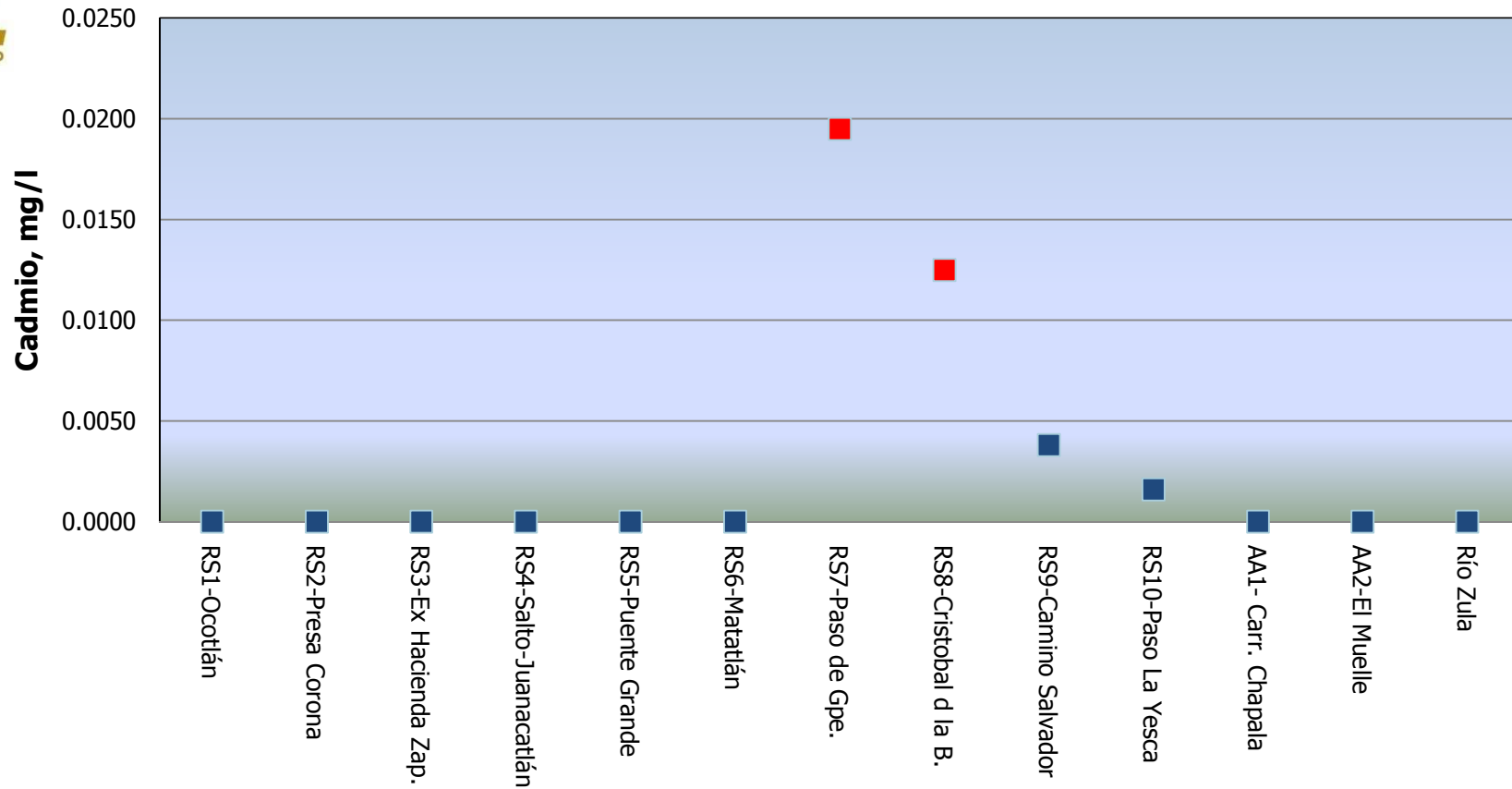


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

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

# Cadmio

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



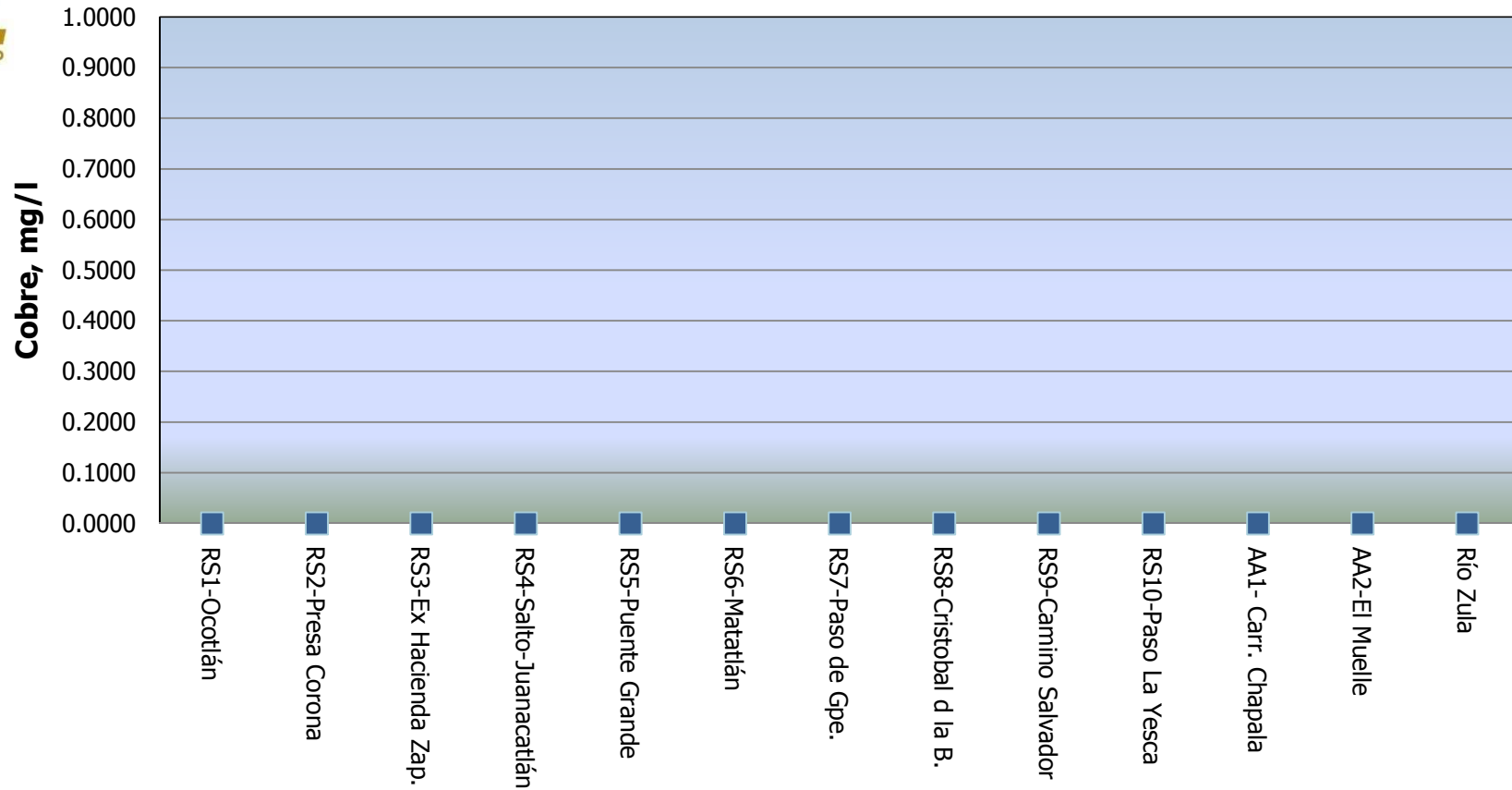
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ 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



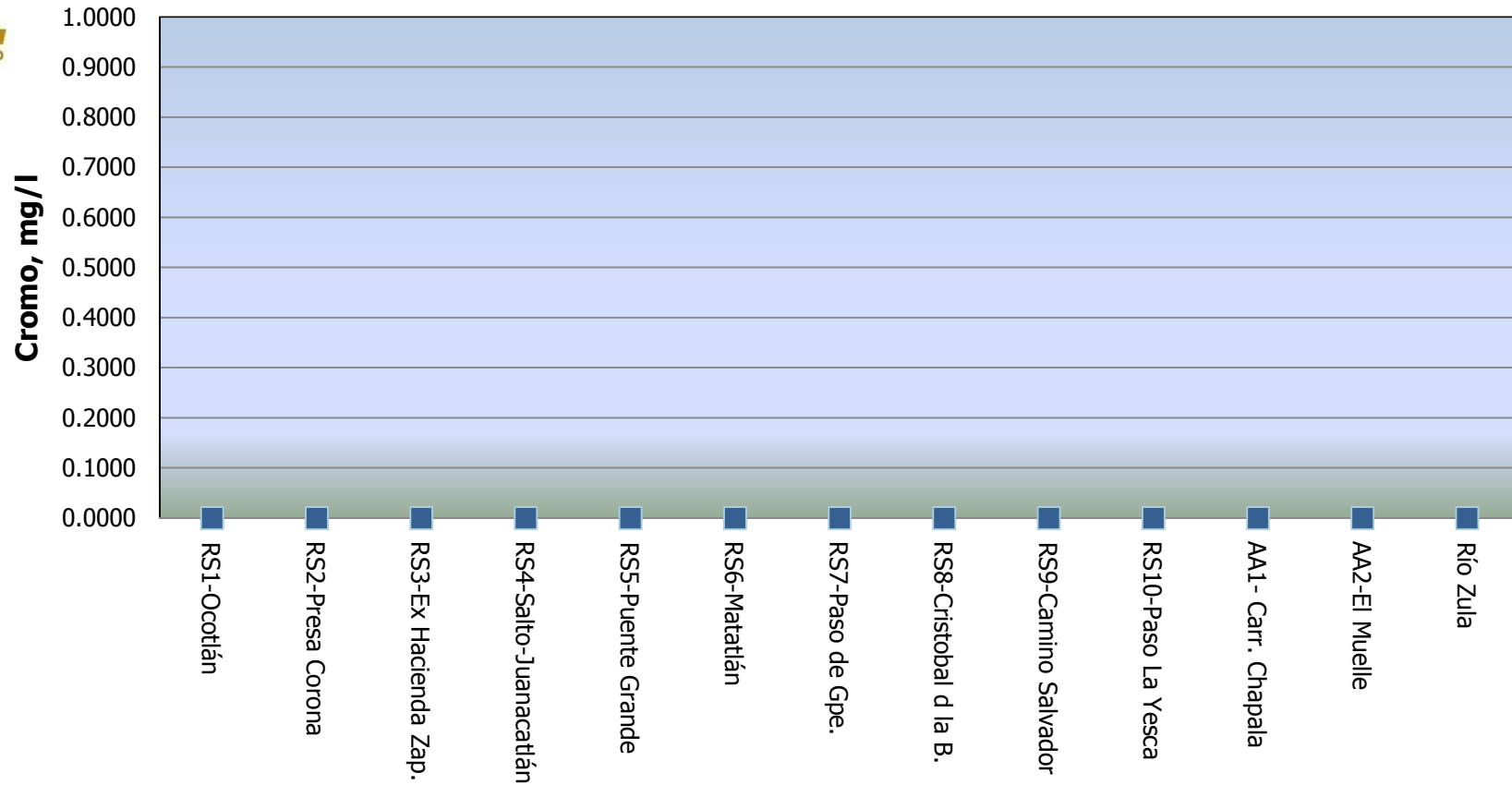
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

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



[Regreso](#)

## Cromo

### Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



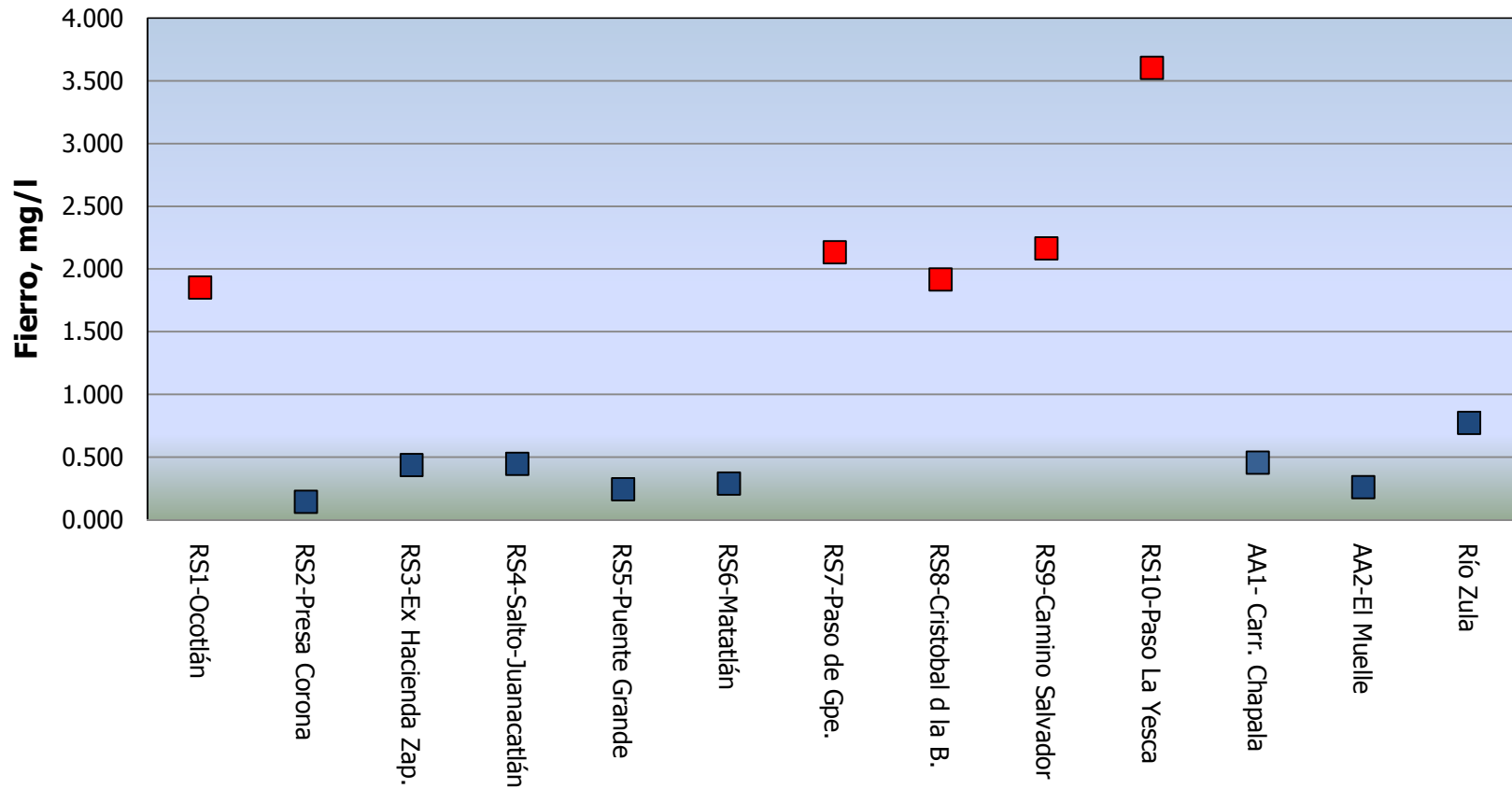
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos,  
Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

 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



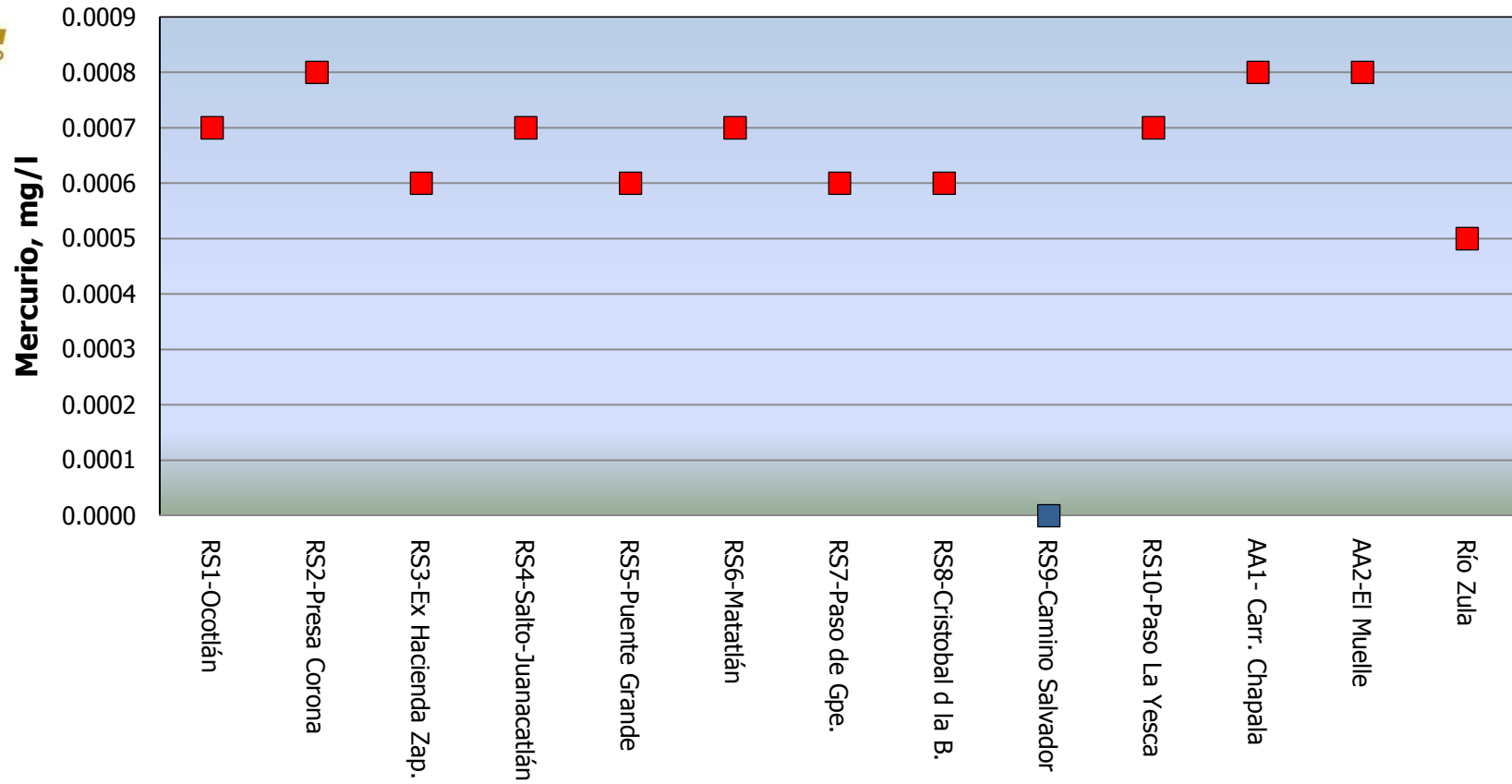
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ 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)**

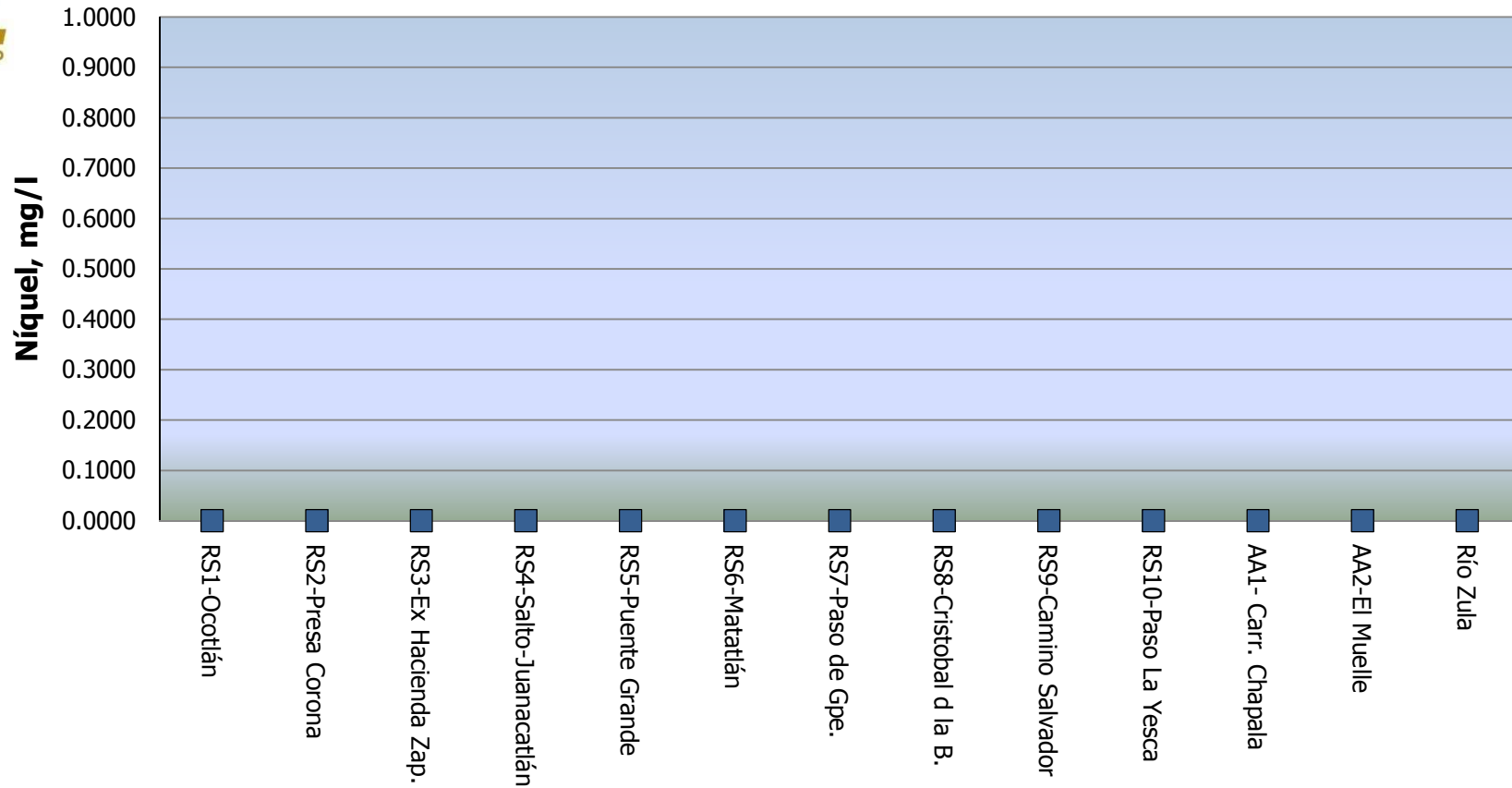
■ Cumple Ley (Menor o igual a 0.0005 mg/l) ■ No Cumple Ley (Mayor de 0.0005 mg/l)





# 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)**

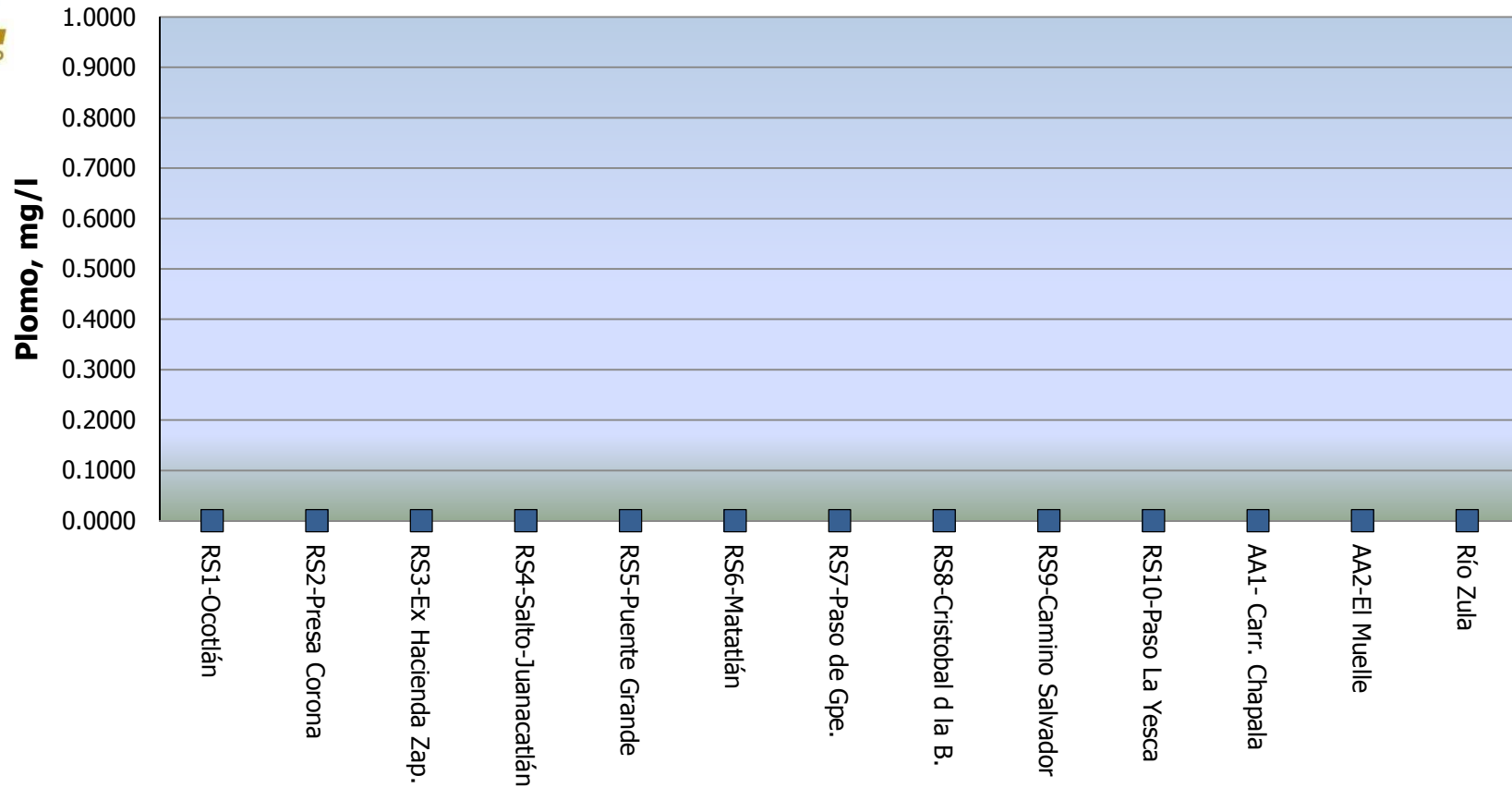
■ Cumple Ley (Menor o igual a 0.6 mg/l)      ■ No Cumple Ley (Mayor de 0.6 mg/l)

[Regreso](#)



# Plomo

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



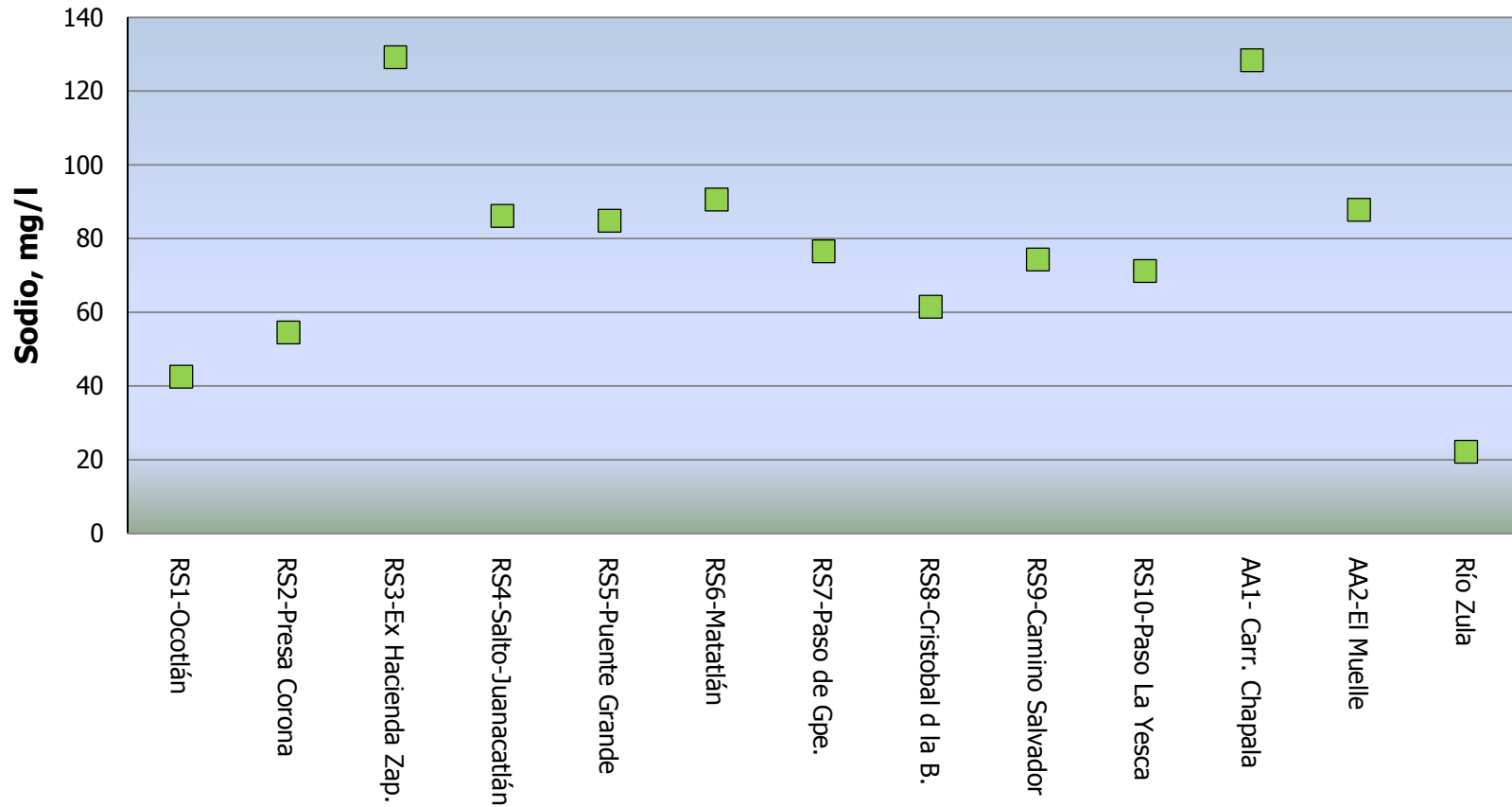
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ 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

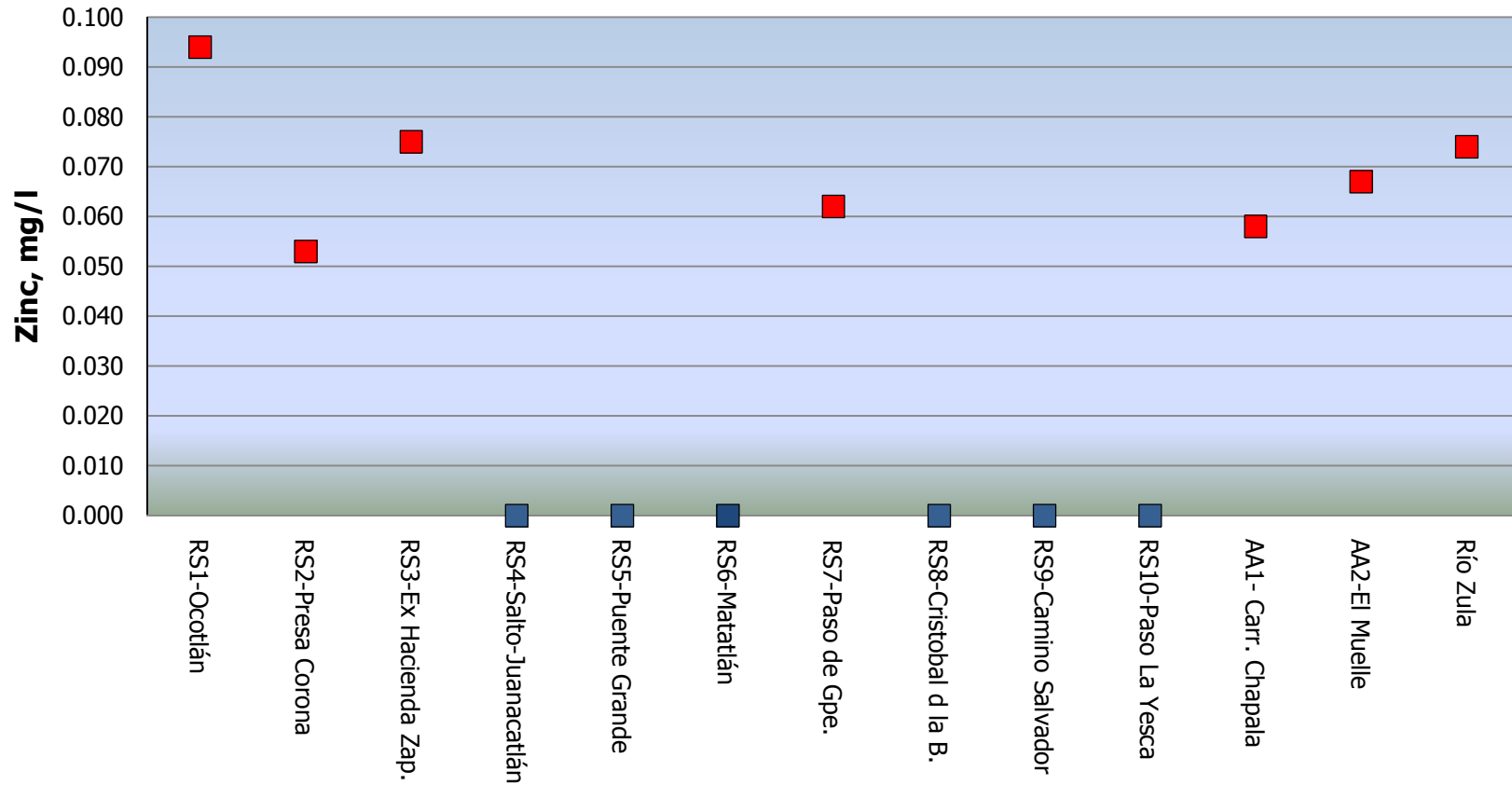


**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ Cumple Ley     
 ■ No Cumple Ley     
 ■ No Aplica

## Zinc

### Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado



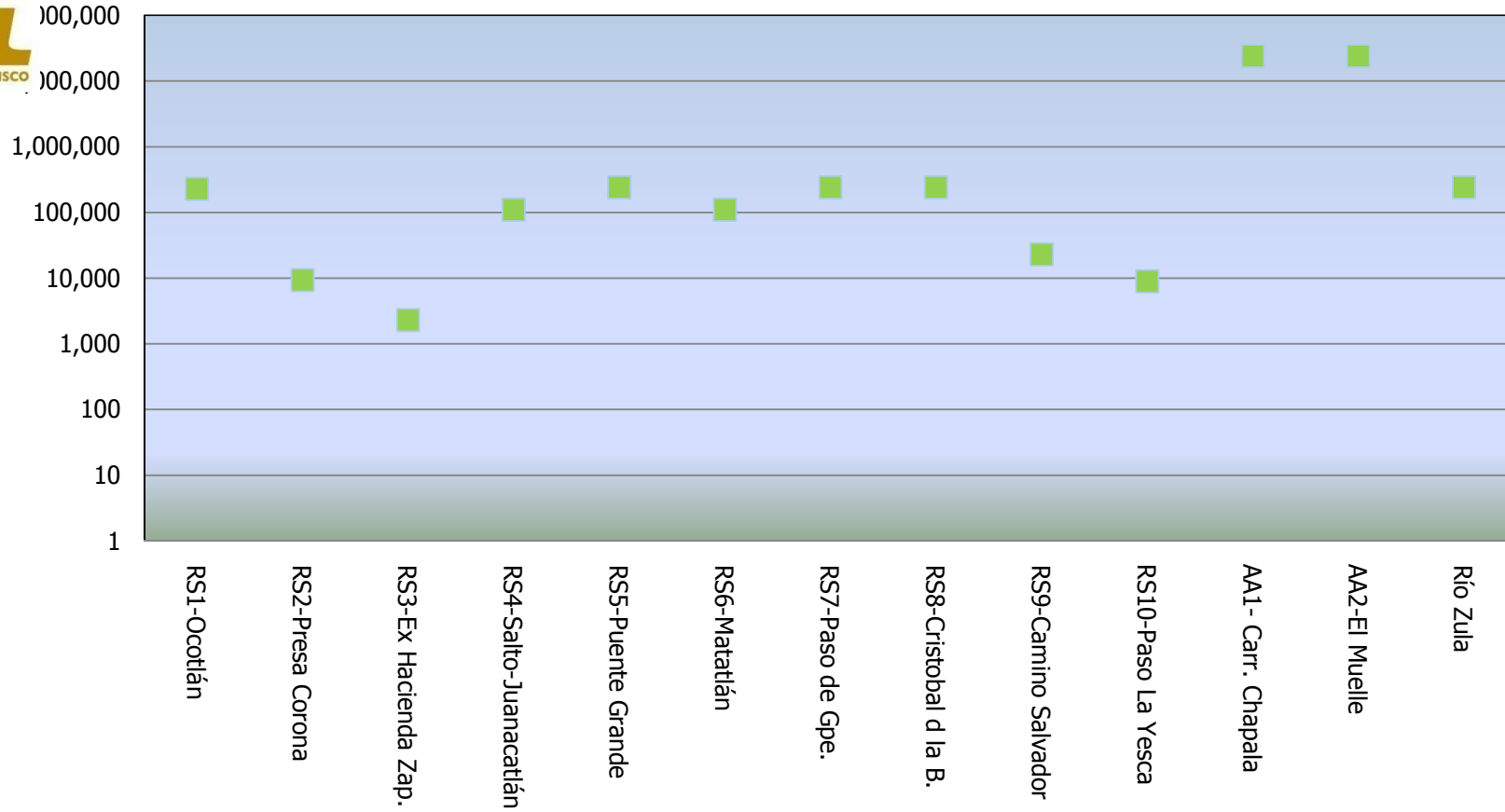
**Interpretación Calidad del Agua (Ley Federal de Derechos, Lineamientos Calidad del Agua, Uso 3: Protección Vida Acuática)**

■ Cumple Ley (Menor o igual a 0.02 mg/l )   
 ■ No Cumple Ley (Mayor de 0.02 mg/l)

# Coliformes Totales

## Río Santiago, Río Zula y Arroyo El Ahogado

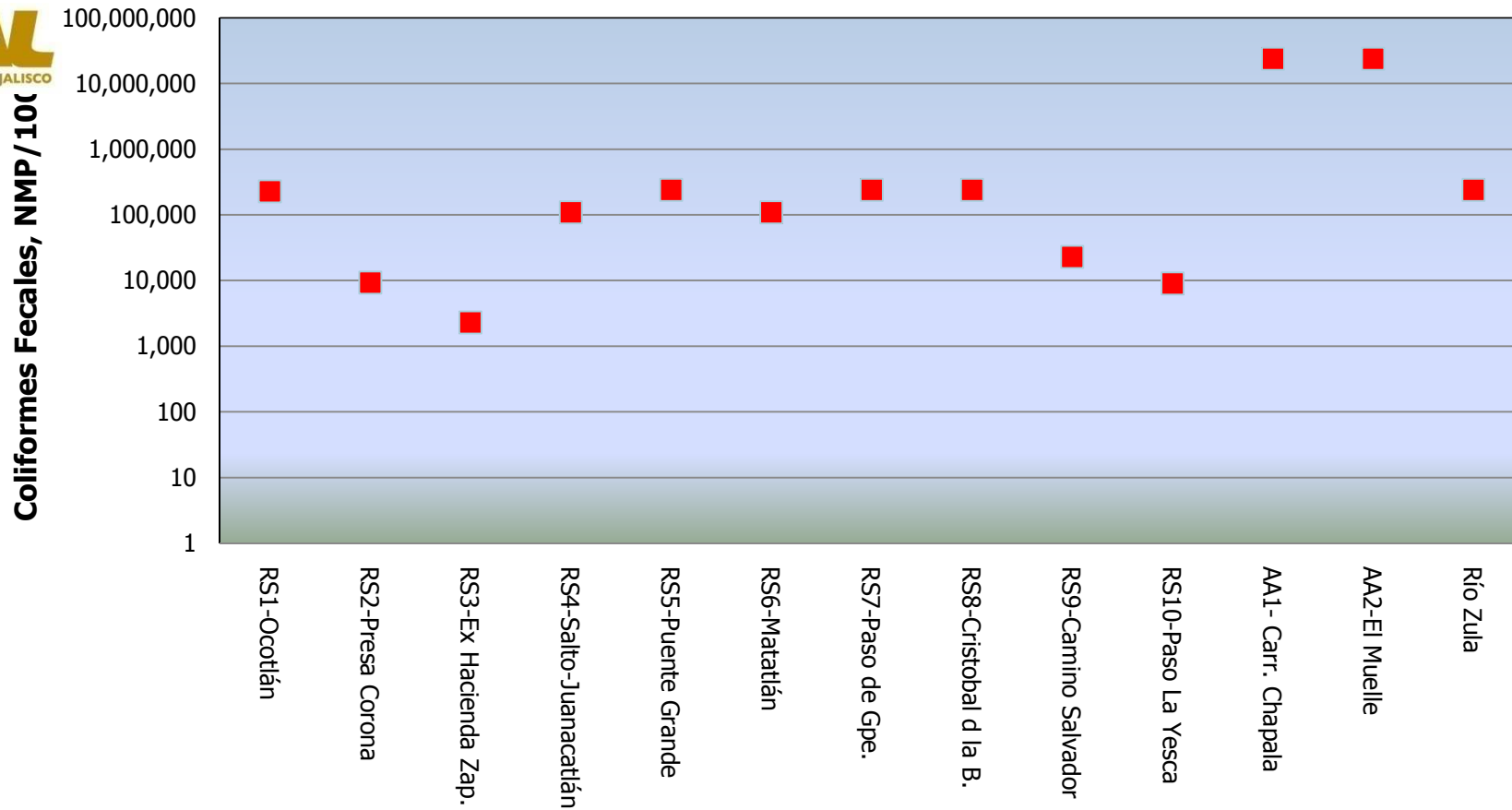
Coliformes Totales, NMP/100



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

■ Cumple Ley
 ■ No Cumple Ley
 ■ No Aplica

## 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)



## 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	<a href="#">Río Santiago 1</a>	Ocotlán (puente vías del tren)
2	<a href="#">Río Santiago 2</a>	Cortina Presa Corona – Poncitlán
3	<a href="#">Río Santiago 3</a>	Exhacienda Zapotlanejo
4	<a href="#">Río Santiago 4</a>	Compuerta - Puente El Salto-Juanacatlán
5	<a href="#">Río Santiago 5</a>	Puente Grande
6	<a href="#">Río Santiago 6</a>	Vertedero Controlado de Matatlán
7	<a href="#">Río Santiago 7</a>	Paso de Guadalupe
8	<a href="#">Río Santiago 8</a>	San Cristóbal de la Barranca
9	<a href="#">Río Santiago 9</a>	Camino al Salvador Tequila
10	<a href="#">Río Santiago 10</a>	Paso la Yesca
11	<a href="#">Arroyo El Ahogado 1</a>	Carretera a Chapala antes de Aeropuerto
12	<a href="#">Arroyo El Ahogado 2</a>	Puente localidad El Muelle
13	<a href="#">Río Zula</a>	Puente Carretera Guadalajara-La Barca

*Siguiente*



### 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.

Las concentraciones de DBO y DQO provenientes de desechos urbanos, agrícolas e industriales contribuyen a la disminución de Oxígeno Disuelto en el agua, la formación de sulfuros a partir de la presencia de los sulfatos y el incremento del nitrógeno amoniacal en el agua.

Por otro lado, la presencia de concentraciones de SAAM y por consecuencia, de fósforo por encima de lo permitido nos demuestran que el agua está contaminada por desechos urbanos y agrícolas, principalmente, que ocasionan el crecimiento de flora o maleza acuática.

En lo referente a Metales Pesados: tenemos valores de Aluminio, Hierro, Mercurio y Zinc 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 concentración alta de Zinc, obtenida puede deberse a la actividad agrícola por el uso de fertilizantes como el sulfato de zinc.

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

Parámetros	Unidad	RS1-Ocotlán	Ley Fed. de Der.
		30/06/2009-09:00 h	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Fisicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	24.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	6.90	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	591	-
Turbiedad	UNT	57.8	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	229.10	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	53.04	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	84.10	-
Fluoruros	mg/l	0.45	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.042	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	7.06	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	10.87	-
Sulfatos	mg/l	55.94	-
SAAM	mg/l	0.6	0.1
DBO5	mg/l	55.80	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	132.70	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	13.80	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.83	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	109	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	350	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	0.12	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	1.916	0.05
Arsénico	mg/l	<0.005	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	1.854	1.0000
Manganeso	mg/l	0.2860	-
Mercurio	mg/l	0.0007	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	42.50	-
Zinc	mg/l	0.094	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	230000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	230000	1000





### Interpretación de Resultados :

En este punto de muestreo se encuentran 6 parámetros físicoquímicos que 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, SAAM y Fósforo.

En lo referente a Metales Pesados: tenemos valores de Mercurio y Zinc 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. Aunque el valor obtenido de mercurio no es motivo de alarma, es evidente la contaminación por este metal, el cual puede atribuirse a las actividades antropogénicas (uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos). La concentración alta de Zinc, obtenida puede deberse a la actividad agrícola por el uso de fertilizantes como el sulfato de zinc, otra fuente de contaminación pueden ser los desechos humanos, debido a que el zinc es un elemento esencial de la dieta diaria.

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

Parámetros	Unidad	RS2-Presa Corona	Ley Fed. de Der.
		30/06/2009-10:00 h	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Físicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	22.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.30	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	798	-
Turbiedad	UNT	3.2	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	297.80	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	51.21	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	114.70	-
Fluoruros	mg/l	0.79	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	4.34	-
Sulfatos	mg/l	112.78	-
SAAM	mg/l	0.420	0.1
DBO5	mg/l	5.07	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	58.80	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	9.68	10.00
Fósforo Total	mg/l	2.08	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	5	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	475	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.2	-
Sulfuros	mg/l	0.41	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	<0.2	0.05
Arsénico	mg/l	0.0081	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	0.144	1.0000
Manganeso	mg/l	0.1860	-
Mercurio	mg/l	0.0008	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	54.50	-
Zinc	mg/l	0.053	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	9300	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	9300	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 sulfuros y nitrógeno amoniacal se incrementan.

Otros parámetros que incumplen son la DQO, SAAM, y Fósforo.

En lo referente a Metales Pesados: el Aluminio, Mercurio y Zinc, incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática. Que en base a la literatura, uno de ellos lo encontramos de manera natural en el agua por la presencia de arcilla (silicatos de aluminio) y en el caso del mercurio y zinc, su toxicidad no es representativa para la salud de las personas a estas concentraciones.

En el análisis de Coliformes Fecales se observa que en este punto, el Río presenta contaminación por heces fecales, incumpliendo con los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

Parámetros	Unidad	RS3-Ex Hacienda Zap. 30/06/2009-12:00 h	Ley Fed. de Der. Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Físicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	24.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.80	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	1367	-
Turbiedad	UNT	6.2	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	458.20	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	111.58	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	183.60	-
Fluoruros	mg/l	0.89	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	0.54	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	3.8	-
Sulfatos	mg/l	200.66	-
SAAM	mg/l	0.410	0.1
DBO5	mg/l	5.17	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	94.60	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	9.89	10.00
Fósforo Total	mg/l	0.19	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	15	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	855	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	0.27	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	0.594	0.05
Arsénico	mg/l	0.0078	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	0.437	1.0000
Manganeso	mg/l	0.1670	-
Mercurio	mg/l	0.0006	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	129.20	-
Zinc	mg/l	0.075	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	2300	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	2300	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.

Las concentraciones de sulfuros y nitrógeno amoniacal se elevan debido a la baja concentración de oxígeno disuelto, y se caracterizan por la generación de malos olores.

Otros parámetros que incumplen son la DQO, SAAM, Fósforo y Grasas y Aceites, y Sólidos Suspendidos Totales.

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) 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 para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

Parámetros	Unidad	RS4-Salto-Juanacatlán	Ley Fed. de Der.
		30/06/2009-13:00 h	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Físicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	23.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.66	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	2.16	5.00
Conductividad	µS/cm	1086	-
Turbiedad	UNT	24.4	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	458.20	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	64.02	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	145.30	-
Fluoruros	mg/l	0.95	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	8.69	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	15.21	-
Sulfatos	mg/l	112.63	-
SAAM	mg/l	3.300	0.1
DBO5	mg/l	18.95	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	98.15	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	11.12	10.00
Fósforo Total	mg/l	0.53	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	33	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	682	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	0.13	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	0.656	0.05
Arsénico	mg/l	0.0061	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	0.447	1.0000
Manganeso	mg/l	0.2980	-
Mercurio	mg/l	0.0007	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	86.10	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	110000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	110000	1000





#### Interpretación de Resultados :

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

El oxígeno disuelto está por debajo de lo permitido, detectando sulfuros y nitrógeno amoniacal por encima de lo permitido.

Otros parámetros que incumplen son la DQO, SAAM, Fósforo, y Fluoruros, este último puede estar presente por las condiciones naturales 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) y el 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.

Los Coliformes Fecales muy 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.
		30/06/2009-14:00 h	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Físicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	26.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.84	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	0.59	5.00
Conductividad	µS/cm	1077	-
Turbiedad	UNT	7.3	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	504.00	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	68.06	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	141.50	-
Fluoruros	mg/l	1.08	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.038	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	7.60	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	13.04	-
Sulfatos	mg/l	103.48	-
SAAM	mg/l	1.210	0.1
DBO5	mg/l	12.42	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	79.30	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	7.50	10.00
Fósforo Total	mg/l	0.22	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	23	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	653	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	0.11	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	0.279	0.05
Arsénico	mg/l	0.0057	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	0.245	1.0000
Manganeso	mg/l	0.3060	-
Mercurio	mg/l	0.0006	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	84.80	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	240000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	240000	1000





### Interpretación de Resultados :

En este punto de muestreo se tuvieron 5 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, Fluoruros y Fósforo, continúan por encima 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) y el 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.

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 para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

Parámetros	Unidad	RS6-Matatlán	Ley Fed. de Der.
		30/06/2009-16:00 h	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Físicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	24.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.96	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	5.89	5.00
Conductividad	µS/cm	1066	-
Turbiedad	UNT	8.7	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	366.50	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	67.66	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	141.50	-
Fluoruros	mg/l	1.05	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	1.83	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	1.81	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	0.54	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	3.26	-
Sulfatos	mg/l	111.08	-
SAAM	mg/l	0.460	0.1
DBO5	mg/l	14.58	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	100.50	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	8.96	10.00
Fósforo Total	mg/l	12.58	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	21	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	665	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	0.383	0.05
Arsénico	mg/l	0.0054	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	0.1380	-
Mercurio	mg/l	0.0007	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	90.60	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	110000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	110000	1000





### Interpretación de Resultados:

El impacto de las descargas de aguas residuales, en Paso de Guadalupe, provenientes de Guadalajara y su zona conurbada ocasiona que 10 parámetros fisicoquímicos incumplan con lo permitido en los Lineamientos de Calidad del Agua.

Las concentraciones de contaminantes son más altos que en los anteriores puntos de muestreo. Los valores de la DBO y DQO disminuyeron con respecto a los monitoreos de los meses pasados, debido a la influencia pluvial.

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, Cadmio (los desechos industriales y urbanos, que se liberan en la fabricación y uso de baterías, pueden ser los causantes de esta contaminación), Hierro ( originado, principalmente, de forma natural por la erosión del suelo y la presencia de este elemento en el agua de las fuentes de abastecimiento), Mercurio (puede atribuirse al uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos) y el Zinc son los 5 metales encontrados.

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.
		30/06/2009-14:15 h	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Físicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	26.50	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.47	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	3.54	5.00
Conductividad	µS/cm	799	-
Turbiedad	UNT	63.7	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	297.80	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	51.21	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	76.50	-
Fluoruros	mg/l	2.14	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.199	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	3.26	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	11.4	-
Sulfatos	mg/l	109.76	-
SAAM	mg/l	6.350	0.1
DBO5	mg/l	42.72	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	134.66	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	20.52	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.69	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	113	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	507	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.8	-
Sulfuros	mg/l	0.12	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	4.445	0.05
Arsénico	mg/l	0.0137	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	0.0195	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Hierro	mg/l	2.135	1.0000
Manganeso	mg/l	0.1310	-
Mercurio	mg/l	0.0006	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	76.50	-
Zinc	mg/l	0.062	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	240000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	240000	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 en valores aceptables y menores concentraciones de contaminantes con respecto al punto anterior, no obstante se tienen 6 parámetros que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua.

En lo referente a Metales Pesados: Encontramos 4 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, Cadmio (los desechos industriales y urbanos, que se liberan en la fabricación y uso de baterías, pueden ser los causantes de esta contaminación), Mercurio (puede atribuirse al uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos) y el Hierro son los 4 metales encontrados.

El análisis de Coliformes Fecales comprueba la presencia de contaminación por heces fecales, incumpliendo los Lineamientos de Calidad del Agua establecidos en la Ley Federal de Derechos para Uso 3 de Protección a la Vida Acuática.

Parámetros	Unidad	RS8-Cristobal d la B.	Ley Fed. de Der.
		30/06/2009-12:30 h	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Físicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	26.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.65	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	6.09	5.00
Conductividad	µS/cm	684	-
Turbiedad	UNT	34.3	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	274.90	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	42.07	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	59.30	-
Fluoruros	mg/l	1.89	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	0.84	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.553	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	4.89	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	8.69	-
Sulfatos	mg/l	91.07	-
SAAM	mg/l	0.190	0.1
DBO5	mg/l	11.61	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	65.96	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	8.52	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.68	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	108	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	439	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.9	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	2.929	0.05
Arsénico	mg/l	0.0119	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	0.0125	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Hierro	mg/l	1.919	1.0000
Manganeso	mg/l	0.1030	-
Mercurio	mg/l	0.0006	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	61.50	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	240000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	240000	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.

El oxígeno disuelto en este punto se encuentra por debajo de lo permitido.

Los fluoruros por muy poco exceden los límites permisibles. Sin embargo, seguimos teniendo valores altos en Nitrógeno Amoniacal, la presencia de este componente nos indica que se requiere una mayor cantidad de oxígeno para completar el ciclo del nitrógeno. El nitrógeno amoniacal procede de materia orgánica. Además del nitrógeno amoniacal, encontramos también concentraciones de SAAM (detergentes), DQO, SST, Sulfuros y Fósforo total por encima de los valores aceptables de calidad del agua.

Con respecto a los metales pesados sigue estando el Aluminio y Hierro.

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

Parámetros	Unidad	RS9-Camino Salvador 30/06/2009-10:00 h	Ley Fed. de Der. Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Físicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	27.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.52	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	2.36	5.00
Conductividad	µS/cm	908	-
Turbiedad	UNT	49.7	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	366.60	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	58.53	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	110.90	-
Fluoruros	mg/l	1.26	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.014	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	8.15	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	13.58	-
Sulfatos	mg/l	94.33	-
SAAM	mg/l	1.080	0.1
DBO5	mg/l	9.93	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	53.00	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	3.19	10.00
Fósforo Total	mg/l	0.12	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	51	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	547	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.2	-
Sulfuros	mg/l	1.11	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	2.5590	0.05
Arsénico	mg/l	0.0092	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	0.0038	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Hierro	mg/l	2.1650	1.0000
Manganeso	mg/l	0.7000	-
Mercurio	mg/l	<0.0005	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	74.30	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	23000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	23000	1000





### Interpretación de Resultados:

En Paso La Yesca, del municipio de Hostotipaquillo ubicado en el límite de Jalisco con Nayarit, el Río Santiago presenta un oxígeno disuelto bajo, aceptable para la depuración natural del agua y la vida acuática. La DBO<sub>5</sub> con valores aceptables, conforme a los Indicadores de Calidad del Agua de la CONAGUA.

La presencia de nitrógeno amoniacal, Fluoruros, SAAM (detergentes), DQO y fósforo indican todavía los efectos de la contaminación por descargas de agua residuales municipales.

En lo referente a Metales Pesados: Encontramos 3 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, Mercurio (puede atribuirse al uso de herbicidas, residuos industriales o urbanos) y el Hierro.

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	Ley Fed. de Der.
		30/06/2009-07:40 h	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Físicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	27.50	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.56	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	4.91	5.00
Conductividad	µS/cm	828	-
Turbiedad	UNT	89.3	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	320.70	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	58.53	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	99.40	-
Fluoruros	mg/l	1.20	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	1.83	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.919	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	3.80	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	9.23	-
Sulfatos	mg/l	90.45	-
SAAM	mg/l	0.220	0.1
DBO5	mg/l	7.03	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	48.68	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	Frasco Roto	10.00
Fósforo Total	mg/l	0.23	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	152	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	548	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0.3	-
Sulfuros	mg/l	<0.1	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	5.3500	0.05
Arsénico	mg/l	0.0149	0.2000
Bario	mg/l	<0.1	1.0000
Cadmio	mg/l	0.0016	0.0040
Cobre	mg/l	<0.1	0.0500
Cromo	mg/l	<0.05	0.0500
Hierro	mg/l	3.6050	1.0000
Manganeso	mg/l	0.4080	-
Mercurio	mg/l	0.0007	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	71.20	-
Zinc	mg/l	<0.05	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	9000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	9000	1000





### Interpretación de Resultados :

Son 10 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 elevadas de materia orgánica medidas en términos de la DBO5, no hay presencia de oxígeno disuelto.

También, presenta incumple con Nitrógeno Amoniacal, SAAM (Detergentes), Grasas y Aceites, Fósforo, SST , DQO y Sulfuros.

En lo referente a Metales Pesados: Son 3 elementos que incumplen con los Lineamientos de Calidad del Agua, siendo el Aluminio, Mercurio y Zinc, en base a la literatura uno de ellos lo encontramos de manera natural en el agua pro la presencia de arcilla (silicatos de aluminio ), en el caso del mercurio y zinc, su toxicidad no es representativa para la salud en estas concentraciones para 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.
		30/06/2009-07:45 h	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Físicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	22.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.60	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	1531	-
Turbiedad	UNT	53.1	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	595.60	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	74.99	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	183.60	-
Fluoruros	mg/l	1.22	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	16.29	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	36.94	-
Sulfatos	mg/l	162.42	-
SAAM	mg/l	24.630	0.1
DBO5	mg/l	192.00	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	316.82	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	29.69	10.00
Fósforo Total	mg/l	7.8	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	81	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	900	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	1.06	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	0.8960	0.05
Arsénico	mg/l	0.0058	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	0.458	1.0000
Manganeso	mg/l	0.2600	-
Mercurio	mg/l	0.0008	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	128.40	-
Zinc	mg/l	0.058	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	24000000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	24000000	1000





### Interpretación de Resultados :

Continúan siendo 10 los parámetros fisicoquímicos que incumplen los Lineamientos de Calidad del Agua.

No se encontró oxígeno disuelto.

Se tienen valores por encima de lo permitido en Fluoruros, DBO5, Nitrógeno Amoniacal, SAAM (detergentes), DQO, fósforo, grasas y aceites, SST y sulfuros.

En comparación con el Arroyo el Ahogado 1, las concentraciones de contaminantes son menores en casi un 50%.

La calidad es básicamente de una descarga de agua residual tipo municipal.

En lo referente a Metales Pesados: el Aluminio, Mercurio y Zinc, 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, por las mismas características del agua, mencionadas anteriormente.

Parámetros	Unidad	AA2-EI Muelle	Ley Fed. de Der.
		30/06/2009-11:45 h	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Físicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	26.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.78	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	<0.1	5.00
Conductividad	µS/cm	1123	-
Turbiedad	UNT	33.7	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	504.00	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	60.36	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	149.10	-
Fluoruros	mg/l	1.19	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	9.77	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	23.29	-
Sulfatos	mg/l	100.76	-
SAAM	mg/l	5.470	0.1
DBO5	mg/l	43.32	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	146.44	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	15.51	10.00
Fósforo Total	mg/l	1.06	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	53	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	695	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	0.14	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	0.298	0.05
Arsénico	mg/l	<0.005	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	0.260	1.0000
Manganeso	mg/l	0.2970	-
Mercurio	mg/l	0.0008	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	87.80	-
Zinc	mg/l	0.067	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	24000000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	24000000	1000





### Interpretación de Resultados :

La evaluación de la calidad del agua en el Río Zula, que alimenta al Río Santiago, muestra resultados parecidos a los primeros puntos de muestreo del Río Santiago. Son 6 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. El oxígeno disuelto en este punto de muestreo se encontró muy bajo.

En metales pesados, encontramos Aluminio y Zinc 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.

La concentración alta de Zinc, obtenida puede deberse a la actividad agrícola por el uso de fertilizantes como el sulfato de zinc, otra fuente de contaminación puede ser la orina de las personas, debido a que el zinc es un elemento esencial de su dieta diaria.

Con respecto al Aluminio, puede ser de origen natural por la presencia de arcilla (silicatos de aluminio) en el agua.

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

Parámetros	Unidad	Río Zula	Ley Fed. de Der.
		30/06/2009-08:45 h	Uso 3-Prot. Vida A.
<b>Físicoquímicos</b>			
Temperatura	°C	22.00	C.N.+ 1.5
pH	Unid. pH	7.38	6.5-8.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	0.39	5.00
Conductividad	µS/cm	420	-
Turbiedad	UNT	13.8	-
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	183.20	≥ 25 % Alc. Nat.
Cloruros Totales	mg/l	16.46	250.00
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /l	38.20	-
Fluoruros	mg/l	0.41	1.00
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	<0.25	-
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	0.54	0.06
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	4.34	-
Sulfatos	mg/l	39.09	-
SAAM	mg/l	0.670	0.1
DBO5	mg/l	13.02	≤ 30 (ECA-CNA)
DQO	mg/l	54.18	≤ 40 (ECA-CNA)
Grasas y Aceites	mg/l	8.27	10.00
Fósforo Total	mg/l	0.39	0.05
Sólidos Suspendidos Tot.	mg/l	28	30
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	268	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	<0.1	-
Sulfuros	mg/l	0.10	0.002
<b>Metales Pesados</b>			
Aluminio	mg/l	0.84	0.05
Arsénico	mg/l	<0.005	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	0.7730	1.0000
Manganeso	mg/l	0.1940	-
Mercurio	mg/l	0.0005	0.0005
Níquel	mg/l	<0.1	0.6000
Plomo	mg/l	<0.01	0.0300
Sodio	mg/l	22.10	-
Zinc	mg/l	0.074	0.020
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	240000	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	240000	1000





## VII. CONCLUSIONES



En el mes de Junio el agua muestra características anóxicas en 8 de los 13 puntos monitoreados, lo que eleva la presencia de nitrógeno amoniacal y sulfuros generadores de malos olores.

La falta de oxígeno disuelto también revela la presencia de materia orgánica demandante de oxígeno y que llega a los ríos por la contaminación de descargas municipales y no municipales.

Los puntos que dejan ver una alta contaminación son el Río Santiago 7- Paso de Guadalupe; Arroyo el Ahogado 1-Carr. a Chapala y Arroyo el Ahogado 2 –El Muelle.



**MUCHAS GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN**