



MARN

Ministerio de Medio Ambiente  
y Recursos Naturales

Informe de la calidad del agua  
de los ríos de

# El Salvador

2017





**MARN**

---

Ministerio de Medio Ambiente  
y Recursos Naturales

Informe de la calidad del agua  
de los ríos de

# **El Salvador**

---

2 0 1 7

## **Informe de la calidad del agua de los ríos de El Salvador 2017**

**Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)**  
**El Salvador, Centroamérica**

Lina Dolores Pohl Alfaro

**Ministra**

Ángel María Ibarra Turcios

**Viceministro**

### **Elaboración:**

Celina Kattan, directora general del Observatorio Ambiental

Zulma Esperanza Mena, especialista en calidad del agua

Luis Amaya Grande, responsable de base de datos

Julia Aguirre, responsable del muestreo de campo

Yesenia Peñate, elaboración de mapas

### **Edición y diseño**

Unidad de Comunicaciones MARN

San Salvador, diciembre 2017

Este documento fue elaborado y publicado con fondos provenientes del presupuesto ordinario del MARN

---

Derechos reservados. Prohibida su venta.

Este documento puede ser reproducido todo o en parte con fines educativos o no comerciales, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Kilómetro 5 ½ carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes,  
Edificio MARN, contiguo a parque de pelota "Saturnino Bengoa".  
San Salvador, El Salvador, Centroamérica

Teléfono: (503) 2132-6276

Sitio web: [www.marn.gob.sv](http://www.marn.gob.sv)

Correo electrónico: [medioambiente@marn.gob.sv](mailto:medioambiente@marn.gob.sv)

Facebook: [/marn.gob.sv](https://www.facebook.com/marn.gob.sv)

Twitter: [@marn.sv](https://twitter.com/marn_sv)

You Tube: [/MARNsv](https://www.youtube.com/channel/UCMARNsv)

# Contenido

## Introducción

Red de monitoreo de calidad del agua.....	6
Análisis de resultados de la calidad del agua.....	7
Calidad del agua para las regiones hidrográficas.....	12
Región hidrográfica A: río Lempa .....	12
Región hidrográfica B: río Paz .....	17
Región hidrográfica C: Cara Sucia - San Pedro .....	18
Región hidrográfica D: río Grande de Sonsonate.....	19
Región hidrográfica E: Mandinga - Comalapa .....	21
Región hidrográfica F: río Jiboa - Estero de Jaltepeque .....	21
Región hidrográfica G: bahía de Jiquilisco .....	23
Región hidrográfica H: río Grande de San Miguel .....	24
Región hidrográfica I: río Sirama .....	25
Región hidrográfica J: río Goascoran.....	26
Conclusiones .....	27
Referencia bibliográfica .....	28
Anexo 1. Metodología de trabajo.....	29
Anexo 2. Significado de los parámetros de calidad del agua .....	35
Anexo 3. Red de monitoreo de calidad del agua.....	37
Anexo 4. Resultados de la calidad del agua superficial de las regiones hidrográficas .....	42

## Introducción

Desde el año 2006, el MARN realiza el monitoreo permanente de la calidad y cantidad de agua, mediante la recolección de muestras y análisis de parámetros de calidad de agua en sitios de muestreo distribuidos en 55 ríos en el territorio nacional, con el propósito de evaluar su condición para permitir el desarrollo de la vida acuática y aptitud para diferentes usos.

La calificación de la calidad de agua de los ríos estudiados con relación a su condición general para permitir el desarrollo de vida acuática, se realiza utilizando el *Índice de Calidad de Agua General (ICA)*.

El índice adopta para condiciones óptimas un valor máximo determinado de 100, total que va disminuyendo con el aumento de la contaminación en el agua en estudio, hasta llegar a la cantidad de cero.

Para evaluar las diversas aptitudes de uso del agua para: potabilizar por métodos convencionales, riego, consumo animal y actividades recreativas se compararon los resultados de los parámetros de calidad de agua con los valores establecidos en las guías para tal fin; las cuales valoran una gama amplia de parámetros de calidad de agua y son detalladas en la metodología de trabajo del presente documento.



# Red de monitoreo de calidad de agua

La red de monitoreo de calidad de agua de El Salvador, ha sido diseñada bajo el concepto de largo plazo y para el presente monitoreo correspondiente a la época seca 2017, cuenta con sitios de muestreo permanentes de control de la calidad de agua distribuidos en los principales ríos a escala nacional. En cada uno de esos sitios de muestreo, se realizan mediciones de caudal, mediciones de calidad de agua “in situ” y recolección y traslado de muestras de agua para su análisis posterior en el Laboratorio de Calidad del Agua del MARN.

Cada uno de los sitios ha sido elegido considerando todos los parámetros necesarios para garantizar que sea representativo del curso de agua, es decir, que caracterice la calidad de toda la masa de agua que circula por el sitio en un período de tiempo dado, según lo indicado por los protocolos de monitoreo de calidad y cantidad de agua de la Dirección General del Observatorio Ambiental (DOA).

Entre estos criterios técnicos para seleccionar los lugares donde se realizarían las muestras de agua, se encuentra el fácil acceso al sitio de muestreo en todo momento y condición hidrológica, mezcla completa de contaminantes de tributarios y/o efluentes – sitio homogéneo (similares parámetros de calidad de agua en toda su sección transversal).

El análisis también contempla tomar en cuenta cualquier alteración de la cantidad o calidad de las aguas en el río (tributarios, descargas o tomas de agua), cambios hidráulicos del río (variaciones de la profundidad o la velocidad del flujo), características hidráulicas del flujo (velocidad o posibilidad de que exista un tiempo de residencia del contaminante para determinar la frecuencia de muestreo) y que la corriente no sea afectada por obras civiles tales como: puentes, represas, difusores de cañerías que transportan aguas residuales y canales naturales y/o artificiales.

En el siguiente mapa se presenta los sitios de muestreos de calidad de agua para las 10 regiones hidrográficas del país.



Mapa I. Red de sitios para la evaluación de la calidad de agua de los ríos a nivel nacional.

## Análisis de resultados de la calidad del agua

Se realizó una evaluación de los parámetros de calidad de agua comparando con las guías de calidad de agua elaboradas para tal finalidad con base en la metodología de mejor juicio profesional para los siguientes usos: potabilizar por métodos convencionales, riego sin restricciones, consumo de especies de producción animal y actividades recreativas sin restricciones.

El muestreo de calidad de agua del presente año se realizó en el período del 17 de enero al 26 de mayo del 2017.

## Calidad de agua valorada a través de la aplicación del Índice de Calidad del Agua general (ICA)

A continuación se muestran los resultados de la calidad del agua valorada a través de la aplicación del Índice de Calidad de Agua (ICA)



Mapa 2. Calidad de agua valorada a través del Índice de Calidad de Agua (ICA) para el año 2017

Los resultados del muestreo realizado en el presente año, muestran una mejora notoria de la calidad de las aguas superficiales. Esta condición se debe a que los sitios con calidad Pésima han desaparecido y la

calidad de los sitios con calidad de agua Buena se ha incrementado. A continuación se muestran los resultados obtenidos

**Tabla 1**

Calidad de agua con base al Índice de Calidad de Agua

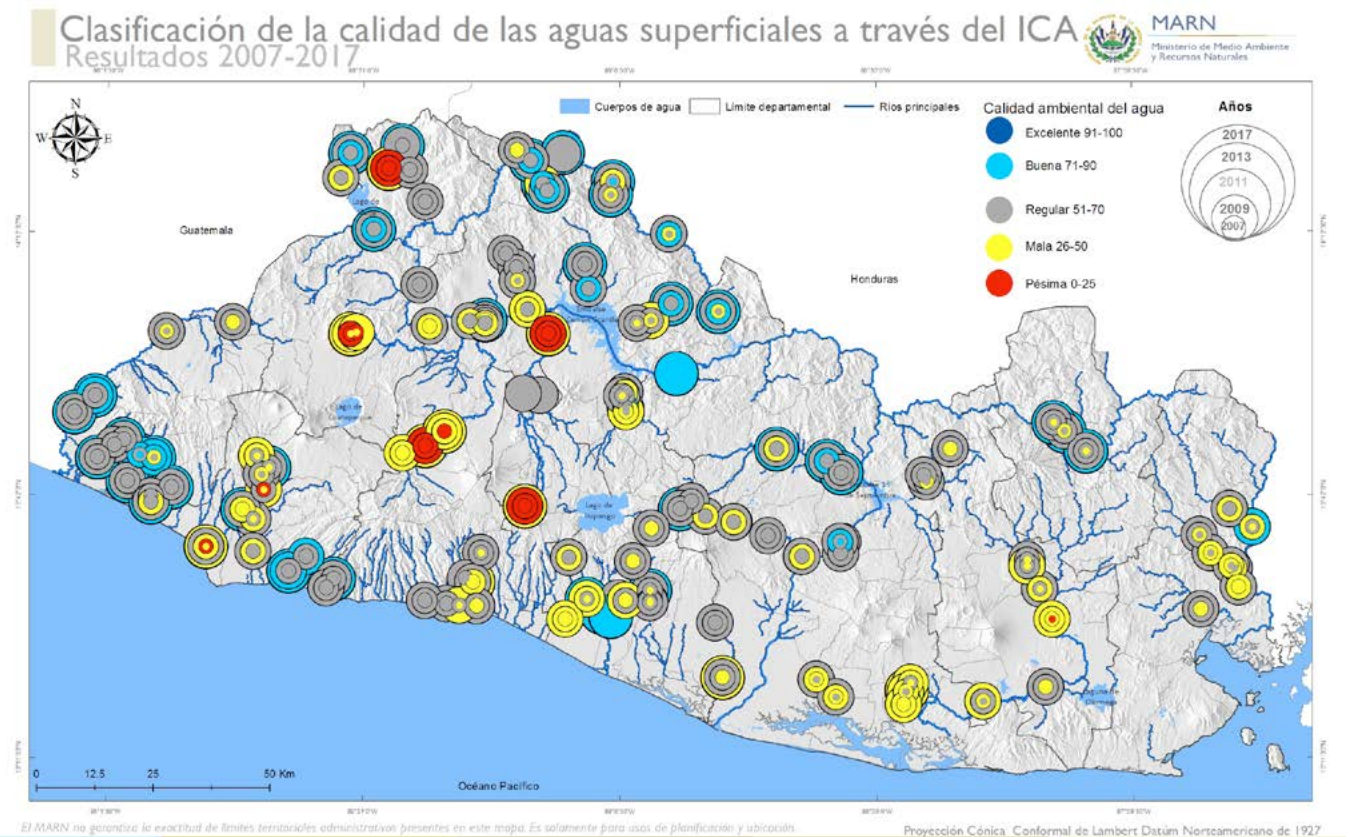
Calidad de agua	Usos	Porcentaje de sitios (%)
Excelente	Facilita el desarrollo de vida acuática	0
Buena	Facilita el desarrollo de vida acuática	32
Regular	Limita el desarrollo de vida acuática	59
Mala	Restringe el desarrollo de vida acuática	9
Pésima	Imposibilita el desarrollo de vida acuática	0

La presente herramienta se calcula tomando en cuenta nueve (9) parámetros de calidad de agua entre ellos: Coliformes fecales, Oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno a los cinco días, pH, Turbiedad, Nitrato, Fosfato, Sólidos disueltos totales, variación en la temperatura del agua.

El Índice de Calidad de Agua se calcula cada año y para el 2017 los resultados presentan una mejora debido a un aumento en los valores de saturación de oxígeno

disuelto de casi el 100 %, valores de DBO menores de 1.99 mg/L, de Nitrato de hasta 0.54 mg/L, de Fosfato de hasta 0.02 mg/L y de turbiedad de hasta 0.4 mg/L.

A continuación se muestra el mapa histórico del Índice de Calidad del Agua (ICA) para los sitios de la red de monitoreo de las aguas superficiales del país.



Mapa 3. Evolución del Índice de Calidad de Agua (ICA) para el período 2007 al 2017



A continuación se muestra el detalle de los porcentajes de las evaluaciones de calidad de agua a través de la aplicación del Índice de Calidad de Agua (ICA) para el período 2006 a 2017.

**Tabla 2**

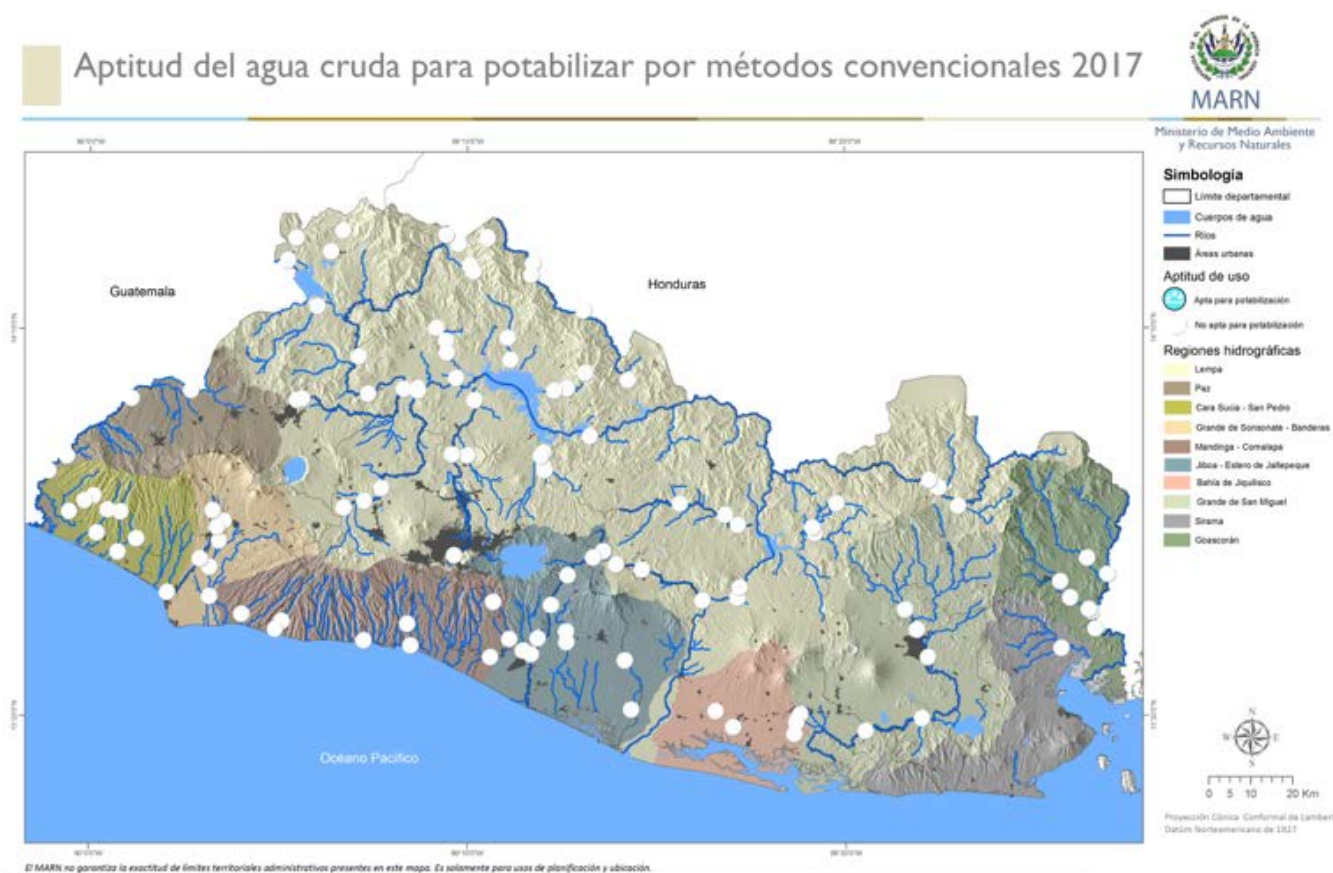
Valores históricos de la calidad del agua con base al ICA

Calidad de agua	Porcentaje de sitios (%)						
	2006	2007	2009	2010	2011	2013	2017
Excelente	0	0	0	0	0	0	0
Buena	17	3	0	2	12	5	32
Regular	50	45	60	65	50	73	59
Mala	20	46	31	27	31	17	9
Pésima	13	6	9	6	7	5	0

Al comparar resultados para el presente año, se evidencia una mejora de la calidad de agua de los sitios evaluados a escala nacional con calidad Buena de un 27 %. Adicionalmente, es notorio que los sitios con calidad Pésima han desaparecido en lo nacional. Por lo anterior, se puede decir que la calidad del agua superficial ha mejorado según el Índice de la Calidad del Agua (ICA).

## Calidad de agua para agua cruda a ser potabilizada por métodos convencionales

A continuación se muestra el mapa de los resultados de la calidad de agua para potabilizar por métodos convencionales como filtración, cloración, cocción, entre otros.



Mapa 6. Resultados de calidad de agua para potabilizar por métodos convencionales

Los resultados de la evaluación de la calidad de agua para potabilizar por métodos convencionales muestran que no existe ningún sitio que cumpla con las guías de calidad de agua, debido a valores fuera de norma para los parámetros de Coliformes fecales, DBO, Oxígeno disuelto, pH, Fenoles, Fosforo total, Boro, Arsénico, Nitrógeno amoniacal, Nitrito, Sodio, Sulfato, Plomo, Cadmio, Níquel, Hierro, Manganeseo y Sólidos disueltos totales.

## Calidad de agua para riego sin restricciones

A continuación se muestra el mapa de los resultados de la calidad de agua para riego sin restricciones.



Mapa 7 Resultados de calidad de agua para riego sin restricciones

Los resultados de la calidad de agua revelan que solamente 12 de los 117 sitios evaluados a escala nacional cuentan con la calidad de agua para ser utilizada en actividades de riego sin restricciones, lo que equivale al 10 % de los sitios evaluados, el restante 90 % no cumplen con las características necesarias debido a valores fuera de lo establecido en las guías de calidad de agua para Aluminio, Boro, Cadmio, Manganeseo, Arsénico, Níquel, Bicarbonato, Coliformes fecales, Cloruros, Nitrato, Nitrato, Conductividad eléctrica, pH, Sólidos totales disueltos y Razón de Absorción de Sodio (RAS).

A continuación se detalla la calidad de agua para los sitios evaluados en los distritos de riego y avenamiento del país:

## Distrito de riego y avenamiento de Zapotitán

### Río Sucio

La calidad de agua no cumple debido a valores de Coliformes fecales de 35,000 NMP/100 mL siendo el

valor guía de 1000 NMP/100mL, Manganeso con 0.28 mg/L y el valor guía es de 0.2 mg/L y Bicarbonato de 218.7 mg/L con el valor guía de 91.53 mg/L.

## Distrito de riego y avenamiento de Atiocoyo, unidad norte

### Río Lempa

La calidad de agua no cumple debido a valores de Coliformes fecales de 9,200 NMP/100 mL y el valor guía es de 1000 NMP/100mL, y Bicarbonato de 113.2 mg/L con un valor guía de 91.53 mg/L.

## Distrito de riego y avenamiento de Atiocoyo, unidad sur

### Río Sucio

El presente sitio de muestreo no cumple debido a valores de Coliformes fecales de 1300 NMP/100 mL y el valor guía es de 1000 NMP/100mL, y Bicarbonato

de 251.9 mg/L y el valor guía es de 91.53 mg/L, Conductividad eléctrica de 1120  $\mu$ S/cm con un valor guía de 700  $\mu$ S/cm y Nitrato de 9.75 mg/L con un valor guía de 5 mg/L.

## Distrito de riego y avenamiento Lempa Acahuapa

### Río Lempa

No se recolectó muestra de la canaleta de abastecimiento al distrito de riego por encontrarse seca.

### Río Acahuapa

El presente sitio de muestreo no cumple debido a valores de Coliformes fecales de 3500 NMP/100 mL contrastado con el valor guía de 1000 NMP/100mL, Bicarbonato de 119.1 mg/L y el valor guía es de 91.53 mg/L, Nitrato de 5.85 mg/L con un valor guía de 5 mg/L y Boro de 0.97 mg/L tomando como valor guía de 0.7 mg/L.

## Aptitud del agua para consumo de especies de producción animal 2017



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales



Mapa 8. Resultados de calidad de agua para consumo de especies de producción animal



## Calidad de agua para consumo de especies de producción animal

A continuación se muestra el mapa de los resultados de la calidad de agua para consumo de especies de producción animal. Los resultados de la calidad de agua

muestran que 96 de los 117 sitios evaluados a escala nacional cuentan con la calidad de agua a ser utilizada para consumo de especies de producción animal, el restante 18 % de los sitios no cumplen debido a estar fuera de los valores de las guías de calidad de agua para los siguientes indicadores: Manganeseo, Aluminio, Cadmio y Conductividad eléctrica.



Mapa 9. Resultados de calidad de agua para actividades recreativas de contacto directo

## Calidad de agua para actividades recreativas con contacto directo

A continuación se muestra el mapa de los resultados de la calidad de agua para actividades recreativas que involucran contacto directo.

Los resultados de la calidad de agua muestran que siete de los 117 sitios evaluados a escala nacional cuentan con la calidad de agua para ser utilizada en actividades recreativas sin restricción, el restante 94 % de los sitios no cumple debido a que presentan valores fuera de los establecidos en las guías de calidad de agua para Coliformes fecales, Aceite y grasa, Oxígeno disuelto y Turbiedad.

## Calidad de agua para las regiones hidrográficas

A continuación se presenta los resultados de la calidad de agua para cada una de las regiones hidrográficas del país.

### Región hidrográfica A: río Lempa

A continuación se muestra los resultados de la evaluación de calidad del agua para cincuenta y siete (57) sitios evaluados en la Región hidrográfica A río Lempa y en el anexo 4 se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

**Tabla 3**  
Calidad de agua para diversos usos en la Región hidrográfica A: río Lempa

ID Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
A01ACAHU	Río Acahuapa, cantón Soyatero, San Vicente	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	69	Regular
A01ANGUE	Río Angue, entre Sitio Quebrada Honda y El Amatal o el Puntito, Metapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	75	Buena
A01CHIMA	Río Chimalapa, caserío el Carmen Metapán, Santa Ana.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	70	Buena
A01GRAMA	Río El Gramal, cantón y Caserío El Gramal, antes de Tierra Blanca, Chalatenango.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	Buena
A01GRAND	Río Grande, caserío Los Cortez, Chalatenango	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple	78	Buena
A01GUAJO	Río Guajoyo, antes de la estación San Francisco Guajoyo, aguas abajo quebrada Los Filines, Metapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	74	Buena
A01GUAZA	80 m aguas arriba del Puente	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	54	Regular
A01JUPUL	Río Jupula, antes de llegar a Loma Los Muertos, San Ignacio, Chalatenango.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	72	Buena
A01LEMPA	Río Lempa, después de su ingreso al país en la estación hidrométrica Citalá	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	64	Regular
A01SUCI	Río Sucio, calle de Tenancingo a Suchitoto, Cuscatlán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	58	Regular
A01MATAL	Río Matalapa, contiguo a Parque Saburo Hiraó, San Salvador	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	35	Mala
A01METAY	Río Metayate, cantón San Antonio, Chalatenango	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	67	Regular
A01NUNUH	Río Nunuapa, Hacienda El Refugio, El Zarzal, Chalatenango.	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple	75	Buena
A01OSTUA	Río Ostúa, Hacienda La Portada, Metapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	68	Regular
A01QUEZA	Río Quezalapa, calle entre Tenancingo y Suchitoto	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	68	Regular
A01RCHIQ	Cantón Río Chiquito, San Ignacio, aguas arriba del cantón	No cumple	No cumple	No Cumple	No cumple	79	Buena
A01RSAPO	Río Sapo, cantón Poza Honda, Meanguera, Morazán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	Buena
A01RTAMA	Río Tamarindo, parte más alta del río, cantón y caserío Las Piñuelas , 100 aguas abajo del puente de la calle que conduce a San Luis la Reina, San Miguel	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple	68	Regular

ID Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
A01RTITI	Río Titihuapa, 150 m aguas abajo del puente de la calle a San Isidro y 500 m aguas abajo de la desembocadura del río San Isidro, cantón Santa Rosa, San Vicente	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple	78	Buena
A01SANSI	Río San Simón, cantón Los Orcones, Distrito de Riego Lempa Acahuapa	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	64	Regular
A01SESOR	Río Sesori, tributario del río El Tamarindo, Paso Santa Cruz, aguas abajo del municipio de Sesori, San Miguel	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple	68	Regular
A01SUCIO	Río Sucio, cerro de Plata, Distrito de Riego de Zapotitán	No cumple	No cumple	No Cumple	No cumple	54	Regular
A01SUMPU	Río Sumpul, antes del pueblo San Fernando, Chalatenango	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple	79	Buena
A01SUQUI	Río Sucio, contiguo a Beneficio El Sauce, Santa Ana	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	32	Mala
A01TAMUL	Río Tamulasco, cantón Las Minas, Chalatenango	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	72	Buena
A01TEPEC	Río Tepechapa, aguas debajo de Tenancingo, Cuscatlán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	67	Regular
A01TOROL	Río Torola, antes de confluencia con río Sapo, municipio de Cacaopera, Morazán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	74	Buena
A02ACAHU	Río Acahuapa, ciudad de San Vicente, barrio El Santuario	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	58	Regular
A02GRAND	Río Grande, aguas abajo del pueblo El Paraíso, Chalatenango	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	68	Regular
A02METAY	Río Metayate, aguas abajo de cantón Jicarón, Chalatenango	No cumple	No cumple	No Cumple	No cumple	64	Regular
A02QUEZA	Río Quezalapa, estación hidrométrica Quezalapa	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	68	Regular
A02RCHIQ	Cantón río Chiquito, San Ignacio, aguas abajo del cantón	No cumple	No cumple	No Cumple	No cumple	54	Regular
A02RTAMA	Río Lagartero, aguas arriba de la desembocadura del río Sesori Paso El Tamarindo, municipio de Sesori, San Miguel.	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple	68	Regular
A02RTITI	Río Titihuapa, cantón Vado El Padre, municipio de Dolores, Cabañas	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	75	Buena
A02SANJO	Río San José, entre hacienda Santa Rosa y cerro El Gueguecho, Metapán.	No cumple	No cumple	No Cumple	No cumple	37	Mala

ID Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
A02SANJO	Río San José, entre hacienda Santa Rosa y cerro El Gueguecho, Metapán.	No cumple	No cumple	No Cumple	No cumple	37	Mala
A02SUMPUL	Río Sumpul, aguas abajo de pueblo San Fernando, Chalatenango	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	79	Buena
A02TAMUL	Río Tamulasco, cantón Totolco, Chalatenango	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	52	Regular
A02TOROL	Río Torola, 300 m aguas abajo de puente Torola, Oscicala, Morazán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	74	Buena
A03METAY	Río Metayate, cantón El Jute, Chalatenango	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	62	Regular
A03RTITI	Río Titihuapa, antes de desembocar al embalse 15 de Septiembre, 150 metros aguas arriba del puente de la carretera que conduce a San Ildefonso, cantón El Portillo, San Vicente.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	72	Buena
A03SUMPUL	Río Sumpul, cantón y cacerío Petapa, Chalatenango	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple	69	Regular
A03TAMUL	Río Tamulasco, cantón La Concepción, Chalatenango	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	67	Regular
A04ACAHU	Río Acahuapa, cantón El Pedregal, San Vicente	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	67	Regular
A04SUMPUL	Río Sumpul, cantón y Hacienda Vieja, Chalatenango	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	73	Buena
A04SUQUI	Río Aranchacal, Hacienda San Francisco, Santa Ana	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	51	Regular
A08LEMPA	Río Lempa, antes de confluencia con río Peñanalapa en El Tamarindo, cerro El Gritadero	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	64	Regular
A09SUCIO	Río Sucio, CEDEFOR, carretera a Santa Ana	No cumple	No cumple	No Cumple	No cumple	40	Mala
A12LEMPA	Río Lempa en el lugar El Tamarindo. Cantón Nancintepeque	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	66	Regular
A15SUCIO	Río Sucio, colonia Joya de Cerén, carretera a San Juan Opico.	No cumple	No cumple	No Cumple	No cumple	43	Mala
A17LEMPA	Río Lempa, antes de confluencia con río Sucio en estación hidrométrica San Francisco Los Dos Cerros	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	Buena
A18ACELH	Caserío Las Vegas, cantón Tutultepeque, Nejapa, bajo puente de calle de tierra que conduce de Guazapa al cantón Tutultepeque,	No cumple	No cumple	No Cumple	No cumple	52	Regular
A18LEMPA	Debajo de puente Cuscatlán, carretera Panamericana, a la salida de la presa 15 de Septiembre, desvío a entrada a turicentro Cuscatlán	No cumple	No cumple	No Cumple	No cumple	61	Regular

ID Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
A19LEMPA	Río Lempa, en Valle Nuevo, El Refugio	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	70	Regular
A21LEMPA	Río Lempa, salida del embalse Cerrón Grande, después de la entrada de la colonia de la CEL.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	73	Buena
A23SUQUI	Río Suquiapa, San Pablo Tacachico, La Libertad	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	52	Regular
A24SUCIO	Río Sucio, Hacienda San Francisco Los Dos Cerros, La Libertad	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	59	Regular
A25ACELH	Río Acelhuate, puente El Tule, antes de desembocadura a río Lempa	No cumple	No cumple	No Cumple	No cumple	46	Mala

### Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad del agua superficial de la Región hidrográfica del río Lempa no cumple con las características de calidad para este uso, debido a valores fuera de rango, principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran entre los 2,400 a los 92 millones de bacterias/100ml siendo el valor guía 2000 NMP/100ml, Fenoles en el rango de 0.05 a 1.16 mg/L y el valor guía es menor a 0.01 mg/L, Fósforo en el rango de 0.26 a 8.9 mg/L y el valor guía es menor a 0.15 mg/L. Adicionalmente, se encuentran fuera de rango en menor proporción otros parámetros como DBO5, Nitrógeno amoniacal, pH, Sodio, Sólidos totales disueltos, Cadmio, Boro, Arsénico, Manganeso, Hierro, Níquel, Sulfato y Oxígeno disuelto.

### Agua para riego sin restricciones

De los 57 sitios evaluados en la Región hidrográfica del río Lempa, solamente 10 cumplen con las características de calidad de agua para este uso; los restantes 47 que no cumplen se debe a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de Coliformes fecales que se encuentran dentro de un rango que va de los 1,300 a los 92 millones de bacterias/100ml siendo el valor de la guía de 1000 NMP/100ml; el parámetro de Bicarbonato se encontró en el rango de 91.8 a 382.7 mg/L y el valor guía es de 91.53 mg/L. Adicionalmente, se encuentran fuera de rango y en menor proporción otros parámetros

como Conductividad eléctrica, Nitrato, pH, RAS, Sólidos disueltos totales, Boro, Aluminio y Níquel.

### Agua para consumo de especies de producción animal

De los 57 sitios evaluados en la región hidrográfica del río Lempa solamente 10 sitios no cumplen con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango para los parámetros de Manganeso en el rango de 0.154 a 0.70 mg/L y el valor de la guía es de 0.05 mg/L, y Aluminio de 5 mg/L siendo el valor guía menor a 5mg/L.

### Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los 57 sitios evaluados en la Región hidrográfica del río Lempa solamente un sitio cumple con las características de calidad de agua para este uso; los restantes 56 lugares que no cumplen es debido a valores fuera de rango para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 230 a los 92 millones de bacterias/100ml y el valor guía es de 200 NMP/100ml, aceites y grasas en el rango de 5.33 a 30.5 mg/L y el valor guía es de 5 mg/L, Oxígeno disuelto en el rango de 0.67 a 3.67 mg/L y el valor mínimo es de 5 mg/L y Turbiedad en el rango de 51.1 a 352 UNT ya que el valor de la guía de 50 UNT.



## Calidad de agua valorada a través de la aplicación del Índice de Calidad del Agua general (ICA)

De los sitios evaluados en la Región hidrográfica del río Lempa 20 presentan calidad de agua Buena lo que facilita el desarrollo de vida acuática y 31 sitios presentan una calidad de agua Regular lo cual limita el desarrollo de vida acuática y seis sitios calidad de agua Mala lo que imposibilita el desarrollo de vida acuática.

## Región hidrográfica B: río Paz

A continuación se muestran los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios evaluados en la Región hidrográfica B: río Paz y en el anexo 4 se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

**Tabla 4**

Calidad de agua para diversos usos en la Región hidrográfica B: río Paz

ID Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
B01RIPAZ	Río Paz, cantón y caserío El Portillo, Ahuachapán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	67	Regular
B02RIPAZ	Río Paz, aguas abajo de estación hidrométrica, el Jobo, Ahuachapán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	63	Regular
B03RIPAZ	Río Paz, Hacienda Los Mangos, Tacuba, Ahuachapán	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	72	Buena
B04RIPAZ	Río Paz, 200 m aguas abajo del puente La Hachadura, Ahuachapán	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	71	Buena

### Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la región hidrográfica del río Paz no cumple con las características de calidad de agua para este uso debido a valores fuera de rango principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 2,200 a los 46,000 bacterias/100ml y el valor de la guía es de 2000 NMP/100ml, Fenoles en el rango de 0.17 a 0.52 mg/L cuando el valor guía es menor a 0.01 mg/L, Fosforo total en el rango de 0.62 a 2.16 mg/L cuyo valor guía es menor a 0.15 mg/L y Arsénico en el rango de 0.1014 a 0.1051 mg/L con un valor guía de 0.01 mg/L.

### Agua para riego sin restricciones

Ninguno de los sitios evaluados en la región hidrográfica del río Paz cumplen con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango principalmente para los parámetros de Coliformes fecales, los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 2,200 a 46,000 de bacterias/100ml cuando el valor de guía

es 1000 NMP/100ml, Bicarbonato en el rango de 92.2 a 119.1 mg/L y el valor de la guía es de 91.53 mg/L, Nitrato en el rango de 5.49 a 9.38 mg/L y su valor guía es de 5 mg/L, pH en el rango de 8.76 a 8.82 unidades siendo el rango del valor guía de 6.5 a 8.4 unidades.

Agua para consumo de especies de producción animal  
Todos los sitios evaluados en la región hidrográfica del río Paz cumplen con las características de calidad de agua para este uso.

Agua para actividades recreativas con contacto directo  
De los cuatro sitios evaluados en la región hidrográfica del río Paz, dos sitios cumplen con las características de calidad de agua para este uso, los restantes dos lugares que no cumplen es debido a valores fuera de rango para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 2,200 a los 46,000 bacterias/100ml siendo el valor guía 200 NMP/100ml y un sitio en el que Aceite y grasa tiene un valor de 7.17 mg/L y el valor guía es de 5 mg/L.

## Calidad de agua valorada a través de la aplicación del Índice de Calidad del Agua General (ICA)

De los sitios evaluados en la región hidrográfica del río Paz dos presentan calidad de agua Buena lo que facilita el desarrollo de vida acuática y dos sitios presentan una calidad de agua Regular lo cual limita el desarrollo de vida acuática.

## Región hidrográfica C: Cara Sucia – San Pedro

A continuación se muestra los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios evaluados en la Región hidrográfica C: Cara Sucia – San Pedro y en el anexo 4 se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

**Tabla 5**

Calidad de agua para diversos usos en la Región hidrográfica C: Cara Sucia – San Pedro

ID Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
C01GUAYA	Río Guayapa, cantón Loma de Guayapa, Ahuachapán	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple	78	Buena
C01NARAN	Río El Naranjo, caserío El Tigre, aguas arriba de San José Naranjos, Ahuachapán	No cumple	No cumple	No Cumple	No cumple	71	Buena
C01ROSAR	Río El Rosario, aguas arriba de caserío California, Ahuachapán	No cumple	Cumple	No Cumple	No cumple	77	Buena
C01SUCIA	Río Cara Sucia, Los Encuentros, Ahuachapán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	74	Buena
C02GUAYA	Río Guayapa, Hacienda Santa Catarina, Ahuachapán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	Buena
C02ROSAR	Río El Rosario, aguas abajo de puente carretera litoral, Ahuachapán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	Buena
C02SUCIA	Río Cara Sucia, cantón El Corozal, Ahuachapán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	65	Regular
C03SUCIA	Río Cara Sucia, aguas abajo de puente litoral, Garita Palmera, Ahuachapán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	72	Buena

### Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la región hidrográfica C no cumple con las características de calidad de agua para este uso debido a presentar valores fuera del rango principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran en un rango que va de los 7,800 a los 160,000 bacterias/100ml siendo el valor guía 2000 NMP/100ml, Fenoles en el rango de 0.04 a 0.51 mg/L y el valor guía es menor a 0.01 mg/L, Fosforo total en el rango de 0.17 a 1.26 mg/L cuando el valor guía es menor a 0.15 mg/L, DBO5 en el rango de 5.28 a 6.27 el valor de guía es 4 mg/L y Cianuro de 0.15 mg/L con valor guía de 0.07 mg/L.

### Agua para riego sin restricciones

De los ocho sitios evaluados solamente dos sitios cumplen con la calidad de agua para riego sin restricciones, los

restantes sitios no cumplen con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 7,800 a los 160,000 de bacterias/100ml, cuando el valor guía es de 1000 NMP/100ml y Bicarbonato en el rango de 97.6 a 111.13 mg/L con un valor guía de 91.53 mg/L.

### Agua para consumo de especies de producción animal

De los ocho sitios evaluados solamente dos no cumplen con la calidad de agua para consumo de especies de producción animal, debido a valores fuera del rango de Manganeso de 0.113 a 0.147 mg/L cuando el valor guía es menor a 0.05 mg/L.

### Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los ocho sitios evaluados en la región hidrográfica C ninguno cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 230 a los 160,000 bacterias/100ml cuando el valor guía es de 200 NMP/100ml.

### Calidad de agua valorada a través de la aplicación del Índice de Calidad del Agua general (ICA)

De los sitios evaluados en la región hidrográfica C siete de los ocho sitios presentan calidad de agua Buena lo que facilita el desarrollo de vida acuática y solamente el río Cara Sucia aguas abajo de la ciudad presenta una calidad de agua Regular lo cual limita el desarrollo de vida acuática.

### Región hidrográfica D: río Grande de Sonsonate

A continuación se muestran los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios evaluados en la región hidrográfica D: río Grande de Sonsonate y en el anexo 4 se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

Tabla 6

Calidad de agua para diversos usos en la Región hidrográfica D: río Grande de Sonsonate

ID Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
D01CENIZ	Río Ceniza, 50 m aguas abajo del puente calle a CEGA Izalco	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	75	Buena
D01GRAND	Río Grande de Sonsonate, costado oriente del Beneficio Tres Ríos	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	69	Regular
D02CENIZ	Río Ceniza, 50m aguas arriba de puente de carretera de San Salvador a Acajutla	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	59	Regular
D02GRAND	Río Grande de Sonsonate, aguas arriba del puente calle a Nahuizalco, Sonzacate	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	63	Regular
D03CENIZ	Río Ceniza, Hacienda la Ilusión, Sonsonate	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	69	Regular
D03GRAND	Río Grande de Sonsonate, carretera a Acajutla a altura de la Hacienda Santa Clara	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	74	Buena
D04CENIZ	Río Ceniza, 200 m aguas abajo de la estación hidrométrica, cantón Santa Beatriz, Sonsonate	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	60	Regular
D04GRAND	Río Grande de Sonsonate, 200 m aguas abajo de la estación de ferrocarril antigua	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	49	Mala

### Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la región hidrográfica D no cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango, principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que

va de los 6,800 a los 450,000 bacterias/100ml cuando el valor guía es de 2000 NMP/100ml, Fenoles en el rango de 0.05 a 0.44 mg/L con un valor guía menor a 0.01 mg/L, Fósforo total en el rango de 0.53 a 1.69 mg/L y el valor guía es menor a 0.15 mg/L, DBO5 en el rango de 4.73 a 11.25 mg/L de un valor guía de 4 mg/L y un sitio que presenta un valor de Oxígeno disuelto de 3.38 mg/L y el valor guía es de 4 mg/L.

### Agua para riego sin restricciones

De los ocho sitios evaluados ninguno cumple con las características necesarias de calidad de agua para riego sin restricciones, debido a valores fuera de rango principalmente en los parámetros de Bicarbonato en el rango de 113.13 a 220.9 mg/L con valor guía de 91.53 mg/L, Nitrato en el rango de 5.87 a 25.64 mg/L que presenta un valor guía menor a 5 mg/L, Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 6,800 a los 450,000 de bacterias/100ml cuando el valor guía es de 1000 NMP/100ml, pH en el rango de 8.45 a 8.77 unidades y el valor máximo permitido es de 8.4 unidades y un valor de Manganeseo de 0.27 mg/L siendo el valor guía menor a 0.2 mg/L.

### Agua para consumo de especies de producción animal

De los ocho sitios evaluados solamente un sitio no cumple con la calidad de agua para consumo de especies de producción animal, debido a un valor fuera de la guía de calidad de agua para Manganeseo 0.27 mg/L y su valor guía es menor a 0.05 mg/L.

### Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los ocho sitios evaluados en la Región Hidrográfica D solamente dos sitios cumplen con las características de calidad de agua para este uso, los restantes seis sitios no cumplen debido a valores fuera de rango de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 230 a los 450,000 bacterias/100ml con un valor guía menor a 200 NMP/100ml y un valor de 3.38 mg/L de Oxígeno disuelto cuando el valor guía es mayor o igual a 5 mg/L.

### Calidad de agua valorada a través de la aplicación del Índice de Calidad del Agua general (ICA)

De los sitios evaluados en la Región Hidrográfica D solamente dos de ocho sitios presentan calidad de agua Buena lo que facilita el desarrollo de vida acuática, cinco de los ocho presentan una calidad de agua Regular lo cual limita el desarrollo de vida acuática y un sitio presenta calidad Mala lo cual restringe el desarrollo de vida acuática.

Tabla 7

Calidad de agua para diversos usos en la Región hidrográfica E: Comalapa - Mandinga

ID Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
E01COMAL	Río Comalapa, cantón los planes, La Paz	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	63	Regular
E01MIZAT	Río Mizata, caserío El Rión, 5 km aguas arriba del puente Litoral, La Libertad	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	72	Buena
E01RJUTE	Río El Jute, caserío El Jute, cantón Cimarrón, La Libertad	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	43	Mala
E01ZUNZA	Río Zunzal, puente autopista Litoral, La Libertad	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	58	Regular
E02ANTON	Río San Antonio, sobre puente litoral, La Libertad	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	59	Regular
E02APANC	Río Apancoyo, carretera litoral, Sonsonate	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	Buena
E02COMAL	Río Comalapa, sobre puente, calle hacia cantón El Rosario, La Paz	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	Buena
E02MIZAT	Río Mizata, puente carretera Litoral, La Libertad	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	69	Regular
E03COMAL	Río Comalapa, cantón San Bonbera, La Paz	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	64	Regular

### **Región hidrográfica E: Mandinga - Comalapa**

A continuación se muestra los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios evaluados en la Región hidrográfica E: Comalapa - Mandinga y en el anexo 4 se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

#### **Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales**

La calidad de las aguas superficiales de la Región hidrográfica E no cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 2,200 a los 92,000 bacterias/100ml cuando el valor guía es de 2000 NMP/100ml, Fenoles en el rango de 0.16 a 0.85 mg/L y el valor guía es menor a 0.01 mg/L, Fosforo total en el rango de 0.21 a 12.95 mg/L con un valor guía menor a 0.15 mg/L, DBO5 en el rango de 4.43 a 12.66 mg/L siendo el valor guía 4 mg/L y en menor frecuencia valores fuera de las guías de calidad de agua para los parámetros de Arsénico, Nitrato, Nitrógeno amoniacal y Sólidos totales disueltos.

#### **Agua para riego sin restricciones**

De los nueve sitios evaluados ninguno cumple con las características necesarias de calidad de agua para riego sin restricciones, debido a valores fuera de rango principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 2,200 a los 92,000 bacterias/100ml y el valor guía es de 1000 NMP/100ml, Bicarbonato en el rango de 99.9 a 276.6 mg/L con un valor guía de 91.53 mg/L y en menor frecuencia valores fuera del rango de las guías de calidad de agua de Conductividad eléctrica, Nitrato y Sólidos disueltos totales.

#### **Agua para consumo de especies de producción animal**

Todos los sitios evaluados cumplen con la calidad de agua para consumo de especies de producción animal para esta región hidrográfica.

#### **Agua para actividades recreativas con contacto directo**

De los nueve sitios evaluados en la Región hidrográfica E ninguno cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 2,200 a los 92,000 bacterias/100ml y el valor guía es menor a 200 NMP/100ml y valores fuera de las guías de calidad de agua para Turbiedad, Aceite y grasa.

Calidad de agua valorada a través de la aplicación del Índice de calidad del agua general (ICA)

De los sitios evaluados en la Región hidrográfica E solamente tres de nueve sitios presentan calidad de agua Buena lo que facilita el desarrollo de vida acuática, cinco de los nueve presentan una calidad de agua Regular lo cual limita el desarrollo de vida acuática y un sitio presenta calidad Mala condición que restringe el desarrollo de vida acuática.

### **Región hidrográfica F: río Jiboa – estero de Jaltepeque**

A continuación se muestra los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios evaluados en la Región hidrográfica F: río Jiboa – Estero de Jaltepeque y en el anexo 4 se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

**Tabla 8**

Calidad de agua para diversos usos en la Región hidrográfica F: río Jiboa – Estero de Jaltepeque

ID Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
F01ANTON	Río San Antonio, puente carretera a Usulután, límite entre San Vicente y La Paz	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	68	Regular
F01GUAYA	Río El Guayabo, caserío Barrio Nuevo, La Paz	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	40	Mala
F01JALPO	Río Jalponga, aguas arriba de Santiago Nonualco, caserío San Sebastián, La Paz	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	72	Buena
F01JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío San Francisco, San Vicente	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	62	Regular
F01SEPIQ	Río Sepaquiapa sobre puente carretera El Litoral, 2 km después de la plaza de los cocos 600 metros después de gasolinera Puma.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	Buena
F01TILAP	Río Tilapa sobre puente calle vieja a Zacatecoluca, 300 m después del desvío a El Rosario, bajo el puente carretera vieja a Zacatecoluca	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	69	Regular
F02JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío San Antonio, Cuscatlán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	Buena
F03JALPO	Río Jalponga, sobre puente carretera Litoral, La Paz	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	66	Regular
F03JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío Los zacatales, La Paz	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	68	Regular
F04JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío Santa Rita, La Paz	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	70	Regular
F05JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío Rodríguez, municipio El Rosario, La Paz	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	Buena

### Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región hidrográfica F no cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 4,600 a los 5.4 millones de bacterias/100ml cuando el valor guía es de 2000 NMP/100ml, Fenoles en el rango de 0.03 a 1.41 mg/L con un valor guía menor a 0.01 mg/L, Fosforo total en el rango de 0.19 a 0.73 mg/L siendo el valor guía menor a 0.15 mg/L, DBO5 en el rango de 4.19

a 12.15 mg/L y el valor guía es de 4 mg/L, Arsénico en el rango de 0.01357 a 0.04133 mg/L que su valor guía es menor a de 0.01 mg/L y en menor frecuencia valores fuera de las guías de calidad de agua para los parámetros de Cadmio, Cloruro, Manganeso, Sodio, Sólidos totales disueltos y Sulfato.

### Agua para riego sin restricciones

Ninguno de los sitios evaluados cumple con las características necesarias de calidad de agua para riego sin restricciones, debido a valores fuera de rango principalmente para los parámetros de Coliformes fecales

los cuales se encuentran dentro de un rango de los 1,700 a los 5.4 millones de bacterias/100ml con valor guía de 1000 NMP/100ml, Bicarbonato en el rango de 105.6 a 340 mg/L y el valor guía es de 91.53 mg/L y en menor frecuencia valores fuera de rango de las guías de calidad de agua de Conductividad eléctrica, Nitrato, pH, RAS, Sólidos disueltos totales, Manganeso y Cadmio.

### Agua para consumo de especies de producción animal

De los once sitios evaluados en la presente región hidrográfica, tres no cumplen con la calidad de agua para consumo de especies de producción animal, debido a valores fuera de rango de las guías de calidad de agua para Manganeso, Conductividad eléctrica y Cadmio.

### Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los sitios evaluados en la Región hidrográfica F ninguno cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de Coliformes fecales

los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 1,700 a los 5.4 millones de bacterias/100ml cuando el valor guía es menor a 200 NMP/100ml y valores fuera de las guías de calidad de agua para Turbiedad, Aceite y grasa. Calidad de agua valorada a través de la aplicación del Índice de Calidad del Agua general (ICA)

De los sitios evaluados en la Región hidrográfica F solamente cuatro de los once sitios presentan calidad de agua *Buena* lo que facilita el desarrollo de vida acuática, seis presentan una calidad de agua *Regular* lo cual limita el desarrollo de vida acuática y un sitio presenta calidad *Mala*, condición que restringe el desarrollo de vida acuática.

### Región hidrográfica G: bahía de Jiquilisco

A continuación se muestran los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios evaluados en la Región hidrográfica G: bahía de Jiquilisco y en el anexo 4 se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

**Tabla 9**

Calidad de agua para diversos usos en la Región hidrográfica G: bahía de Jiquilisco

ID Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
G01DIENT	Río Diente de Oro, Cooperativa Normandía, Usulután	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	67	Regular
G01JUANA	Río Juana, cantón Santa Bárbara, antes de confluencia con río El Molino, Usulután	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	50	Mala
G01MOLIN	Río El Molino, Zona Verde, Usulután	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	62	Regular
G01ROQU I	Río Roquinte, caserío El Roquinte, municipio de Jiquilisco, Usulután	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	64	Regular
G02MOLIN	Río El Molino, cantón Santa Bárbara, Usulután	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	60	Regular
G03MOLIN	Río El Molino, cantón Iglesia Vieja, carretera a Puerto Parada, Usulután	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	63	Regular

## Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región hidrográfica G no cumplen con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango principalmente en los parámetros de coliformes fecales, los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 54,000 a los 54 millones de bacterias/100ml cuando el valor guía es de 2000 NMP/100ml, Fenoles en el rango de 0.06 a 0.24 mg/L y el valor guía es menor a 0.01 mg/L, Fosforo total en el rango de 0.19 a 0.92 mg/L con valor guía de menor a 0.15 mg/L, DBO5 en el rango de 4.52 a 17.27 mg/L y el valor guía es de 4 mg/L; adicionalmente otros parámetros de calidad de agua en menor frecuencia como Arsénico, Nitrógeno amoniacal y Oxígeno disuelto.

## Agua para riego sin restricciones

Ninguno de los sitios evaluados cumple con las características necesarias de calidad de agua para riego sin restricciones, debido a valores fuera de rango principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango de los 54,000 a los 54 millones de bacterias/100ml con un valor guía de 1000 NMP/100ml, Bicarbonato en el rango de 130.66 a 199.7 mg/L que tiene como base el valor guía de 91.53 mg/L y Nitrato en el rango de 7.1 a 23.46 mg/L y que su valor guía es menor a 5 mg/L.

## Agua para consumo de especies de producción animal

Todos los sitios evaluados en la presente región hidrográfica cumplen con la calidad de agua para consumo de especies de producción animal.

## Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los sitios evaluados en la Región hidrográfica G ninguno cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 54,000 a los 54 millones de bacterias bacterias/100ml y el valor guía es menor a 200 NMP/100ml y valores fuera de las guías de calidad de agua para Oxígeno disuelto, Aceite y grasa.

## Calidad de agua valorada a través de la aplicación del Índice de Calidad del Agua general (ICA)

De los sitios evaluados en la Región hidrográfica G cuatro de cinco sitios presentan calidad de agua *Regular* lo cual limita el desarrollo de vida acuática y un sitio presenta calidad *Mala* categoría que restringe el desarrollo de vida acuática.

## Región hidrográfica H: río Grande de San Miguel

A continuación se muestra los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios evaluados en la Región hidrográfica H: río Grande de San Miguel y en el anexo 4 se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

**Tabla 10**

Calidad de agua para diversos usos en la Región hidrográfica H: río Grande de San Miguel

ID Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
H01CAÑAS	Río Las Cañas, cantón y Cooperativa San Jacinto, San Miguel	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	67	Regular
H01GRAND	Río Grande de San Miguel, aguas arriba de estación hidrométrica Villerías, San Miguel	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	69	Regular
H02GRAND	Río Grande de San Miguel, 250 m aguas abajo de puente Moscoso, San Miguel	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	61	Regular
H02VILLE	Río Villerías, cantón Mayucaquín, San Miguel	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	61	Regular
H03GRAND	Río Grande de San Miguel, cantón y caserío La Canoa, San Miguel	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	51	Regular
H04GRAND	Río Grande de San Miguel, cantón Vado Marín	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	52	Regular



### Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

Las aguas superficiales de la Región hidrográfica H no cumple con las características de calidad de agua en el uso de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales, debido a valores fuera de rango principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 33,000 a los 17 millones de bacterias/100ml siendo el valor guía 2000 NMP/100ml, Fenoles en el rango de 0.07 a 0.84 mg/L con un valor guía menor a 0.01 mg/L, Fosforo total en el rango de 0.54 a 2.50 mg/L que tiene como valor guía menor a 0.15 mg/L, DBO5 en el rango de 4.14 a 5.60 mg/L con un valor guía de 4 mg/L; adicionalmente otros parámetros de calidad de agua en menor frecuencia como Nitrógeno amoniacal y Oxígeno disuelto.

### Agua para riego sin restricciones

Ninguno de los sitios evaluados cumple con las características necesarias para calidad de agua para riego sin restricciones, debido a valores fuera de rango principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango de los 33,000 a los 17 millones de bacterias/100ml y su valor guía es de 1000 NMP/100ml, Bicarbonato en el rango de 105.6 a 176.7 mg/L con un valor guía de 91.53 mg/L, Nitrato en el rango de 5.97 a 12.34 mg/L siendo el valor guía menor de 5 mg/L y un dato de Manganeso fuera de rango.

### Agua para consumo de especies de producción animal

De los sitios evaluados solamente uno no cumple debido a un valor fuera de las guías de calidad de agua para Manganeso.

### Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los sitios evaluados en la Región hidrográfica H ninguno cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 33,000 a los 17 millones de bacterias bacterias/100ml y el valor guía es menor a 200 NMP/100ml, Oxígeno disuelto en el rango de 1.96 a 4.02 mg/L con un valor mínimo de 5 mg/L y un valor fuera de rango de Turbiedad.

### Calidad de agua valorada a través de la aplicación del Índice de Calidad del Agua general (ICA)

De los sitios evaluados en la Región hidrográfica H todos presentan calidad de agua Regular lo cual limita el desarrollo de vida acuática.

### Región hidrográfica I: río Sirama

A continuación se muestra los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios evaluados en la Región hidrográfica I: río Sirama y en el anexo 4 se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

Tabla 11

Calidad de agua para diversos usos en la Región hidrográfica I: río Sirama

ID Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
102SIRAM	Río Sirama, abajo de puente calle a La Unión	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	62	Regular

### Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región hidrográfica I: río Sirama no cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango para Coliformes fecales con un valor de 35,000 bacterias/100ml donde el valor guía es de 2000 NMP/100ml, un valor de Fenoles de 0.28 mg/L que tiene como valor guía menor a 0.01 mg/L, un valor de Fosforo total de 2.06 mg/L con valor guía menor a 0.15 mg/L, un

valor de DBO5 de 5.13 mg/L y con valor guía de 4 mg/L y un valor de Hierro de 1.95 mg/L con valor guía menor a 0.3 mg/L.

### Agua para riego sin restricciones

El sitio evaluado en la presente región hidrográfica no cumple con las características necesarias para calidad de agua para riego sin restricciones, debido a el valor fuera de rango para Coliformes fecales de 35,000 bacterias/100ml que tiene un valor guía de 1000 NMP/100ml y el valor de Nitrato de 13.53 mg/L y con valor guía menor de 5 mg/L.

## Agua para consumo de especies de producción animal

El sitio evaluado en la presente región hidrográfica cumple con las guías de calidad de agua para consumo de especies de producción animal.

## Agua para actividades recreativas con contacto directo

El sitio evaluado en la Región hidrográfica I no cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de Coliformes fecales con un valor de 35,000 bacterias/100ml cuando el valor guía es menor a 200 NMP/100ml y el valor de Turbiedad de 68.4 UNT que tiene un valor guía de 50 UNT.

## Calidad de agua valorada a través de la aplicación del Índice de Calidad del Agua general (ICA)

El sitio evaluado en la Región Hidrográfica I presenta calidad de agua *Regular* lo cual limita el desarrollo de vida acuática.

## Región hidrográfica J: río Goascorán

A continuación se muestra los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios evaluados en la Región hidrográfica J: río Goascorán y en el anexo 4 se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

**Tabla 12**

Calidad de agua para diversos usos en la Región hidrográfica J: río Goascorán

ID Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
J01AGUAC	Río Agua Caliente, cantón Algodón, caserío Los Ventura	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	68	Regular
J01GOASC	Río Goascorán, cantón Molina, 5 km después de pueblo El Sauce, La Unión	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	67	Regular
J01PASAQ	Río Pasaquina, aguas debajo de Pasaquina, La Unión.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	64	Regular
J01SAUCE	Río El Sauce, estación hidrométrica el sauce, La Unión	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	65	Regular
J02GOASC	Río Goascorán, cantón y crio. Los Orcones, La Unión	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	66	Regular
J02PASAQ	Río Pasaquina, sitio Los Rodríguez, La Unión	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	58	Regular
J03GOASC	Río Goascorán, estación hidrométrica La Ceiba, La Unión	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	64	Regular

## Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región Hidrográfica J no cumplen con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 11,000 a los 540,000 bacterias/100ml siendo el valor guía 2000 NMP/100ml, Fenoles en el rango de 0.13 a 0.64 mg/L con un valor guía menor a 0.01 mg/L, Fosforo total en el rango de 0.63 a 1.60 mg/L que tiene como valor guía menor a 0.15 mg/L, DBO5 en el rango de 4.18 a 5.76 mg/L y con un valor guía de 4 mg/L, Hierro en el rango de 0.96 a 3.57 mg/L y que tiene un valor guía menor a 0.3 mg/L y un valor fuera de rango para Arsénico.

## Agua para riego sin restricciones

Ninguno de los sitios evaluados cumple con las características necesarias de calidad de agua para riego sin restricciones, debido a valores fuera de rango principalmente para los parámetros de coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango de los 11,000 a los 540,000 bacterias/100ml siendo el valor guía 1000 NMP/100ml, Nitrato en el rango de 5.47 a 10.4 mg/L con valor guía menor a 5 mg/L y valores con menor frecuencia fuera de rango de Aluminio, Manganeseo y Bicarbonato. Agua para consumo de especies de producción animal De los siete sitios evaluados cuatro no cumplen, debido a un valor fuera de las guías de calidad de agua para Manganeseo y Aluminio.

### Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los sitios evaluados en la Región hidrográfica J ninguno cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 11,000 a los 540,000 bacterias bacterias/100ml con un valor guía menor a 200 NMP/100ml, Turbiedad

en el rango de 63.1 a 120 UNT siendo el valor guía de 50 UNT y un valor fuera de rango para el parámetro de Oxígeno disuelto.

### Calidad de agua valorada a través de la aplicación del Índice de Calidad del Agua general (ICA)

Todos los sitios evaluados en la Región hidrográfica J presentan calidad de agua *Regular* lo cual limita el desarrollo de vida acuática.

## Conclusiones

- Los sitios con calidad de agua Buena evaluada a través del Índice de Calidad de Agua (ICA) se han incrementado en un 27 %.
- Para el presente año han desaparecido los sitios con calidad de agua Pésima evaluada a través del Índice de Calidad de Agua (ICA).
- Ningún sitio cumple con la aptitud de uso para agua cruda a potabilizar por métodos convencionales, evaluados a través de las guías de calidad de agua.
- El 10 % de los sitios evaluados cumplen con la aptitud de uso para riego sin restricciones, según las guías de calidad de agua.
- El 82 % de los sitios evaluados cumplen con la aptitud de uso para consumo de especies de producción animal, según las guías de calidad de agua.
- El 6 % de los sitios evaluados a escala nacional cumplen con la aptitud de uso para actividades recreativas con contacto humano, según las guías de calidad de agua.

## Bibliografía

Australian Government, N. R. (2011). Australian Water Quality Guidelines. Canberra, Australia.

Ayres, R., & Westcot, D. (1985). Water Quality for Agriculture. California, USA

Canadá, M. O. (2012). Guidelines for Canadian Water Quality. Ottawa: Healthy Environments and Consumer Safety Branch Health Canada.

Colombia, M. d. (1984). Decreto 1594-26-06-1984. Bogotá: Republica de Colombia.

EPA (1976). Quality Criteria for Water (ReedBook). Washington DC: United States of America.

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua del Perú, N° 015-2015-MINAM (Decreto Supremo 19 de Diciembre de 2015).

Europea, U. (1998). DIRECTIVA 98/83/CE DEL CONSEJO, Relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. Madrid: Unión Europea.

Mena, Z., (2002) Propuesta de Estrategias de Descontaminación de los ríos Sucio, Suquiapa y Acelhuate.

Servicio Nacional de Estudios Territoriales. San Salvador, El Salvador.

México, E. U. (2010). Ley Federal de derechos. Ciudad de México, México.

OMS. (2006). Guías para la calidad del agua Potable. Ginebra, Suiza

Reglamento para la evaluación y clasificación de la calidad de cuerpos de agua superficiales, No. 33903-MINAE-S (Costa Rica).

# Anexo I

## Metodología de trabajo

A continuación se detalla la metodología utilizada para el desarrollo de la presente evaluación.

### Medición de cantidad de agua

En cada uno de los sitios de la red de monitoreo se midió cantidad de agua a través del método aforo por vadeo. El aforo es la operación de medición del caudal en una sección de un curso de agua. En los ríos se mide de forma indirecta, determinando la velocidad de la corriente con un molinete o correntímetro y se tiene en cuenta que el caudal es igual a la velocidad del flujo en la sección multiplicada por el área de la misma.

### Medición de parámetros de calidad de agua in situ y recolección de muestras para análisis de laboratorio

La campaña de muestreo fue realizada entre los meses de enero y mayo, periodo que coincide con la época seca. En cada uno de los sitios de la red de monitoreo se midieron cinco parámetros de calidad de agua in situ, utilizando un equipo multiparámetro de campo y se recolectaron muestras de tipo físico, químicas, bacteriológicas y DBO<sub>5</sub>, por sitio de muestreo seleccionado. Posteriormente, las muestras fueron preservadas y trasladadas al Laboratorio de Calidad de Agua del MARN para su procesamiento durante el mismo día de la recolección.

Análisis de parámetros en campo. Los parámetros que se toman en campo son los siguientes: Temperatura de la muestra, Temperatura ambiente, pH, Turbiedad, Conductividad, Sólidos disueltos totales y Oxígeno disuelto.

La toma de muestras para cada uno de los sitios seleccionados varía dependiendo de las características de la sección transversal (longitud de la transversal, profundidad, homogeneidad de corrientes, entre otras.), de tal forma que se pueden recolectar de uno a dos juegos

de muestras por sitio, dependiendo de las características de homogeneidad del lugar seleccionado.

Para asegurar el traslado y posesión de todas las muestras, desde la recepción de los envases, hasta la generación de resultados que son válidos para ser utilizados en procesos legales, se implementa una cadena de custodia, la cual consiste en la documentación de todo el proceso de monitoreo en campo desde la toma de las muestras hasta su traslado y admisión en el laboratorio.

Para mantener un control de calidad en todo el programa de muestreo, además de cumplir con los procedimientos estándar, se requiere la toma y presentación de blancos de muestras, que consisten en disponer de envases con agua destilada llenados en el campo, en las mismas condiciones del muestreo al que se le realizan los mismos análisis del laboratorio que a las muestras y se utiliza para determinar interferencias por el muestreo.

Adicionalmente, se encuentran los blancos de temperatura, que consisten en un frasco con agua destilada el cual se coloca en las hieleras de transporte de muestras para verificar que esta sea igual o menor a los 4 °Celsius a su llegada al Laboratorio. Los blancos permiten constatar la posibilidad de existencia de contaminación durante el proceso de muestreo y permiten detectar errores sistemáticos o casuales que se produzcan desde el momento en que se toma la muestra hasta el análisis.

### Parámetros de calidad de agua analizados

Dependiendo de la aptitud de uso a evaluar, se analizaron diferentes parámetros para cada muestra de agua con el propósito de determinar sus características físico, químicas, bacteriológicas y metales pesados. Estos resultados son comparados con los valores de norma correspondientes para establecer su aptitud para cada uno de los usos objeto de estudio:

**Tabla 1**

Parámetros seleccionados medidos en campo y su aplicación

Parámetro	Unidades	Potabilizar	Riego	Recreación	Consumo animal	CCME-WQI	ICA
Oxígeno disuelto	mg/L	X		X		X	X
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	X	X	X		X	X
Sólidos disueltos totales (TDS)	mg/L	X	X			X	X
Temperatura	°C						X
Turbiedad	UNT			X			X

**Tabla 2**

Parámetros seleccionados para ser medidos en laboratorio a partir de en las muestras recolectadas y su aplicación

Parámetro	Unidades	Potabilizar	Riego	Recreación	Consumo animal	ICA
Aceite y grasa	mg/L			X		
Aluminio	mg/L		X		X	
Arsénico	mg/L	X	X		X	
Bicarbonato	mg/L		X			
Boro	mg/L	X	X		X	
Cadmio	mg/L	X	X		X	
Cianuro	mg/L	X				
Cloruros	mg/L	X	X			
Cobre	mg/L	X	X		X	
Coliformes fecales	NMP/100 mL	X	X	X		X
Conductividad	S/cm		X		X	
Cromo	mg/L	X	X		X	
Cromo VI	mg/L					
Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O.5)	mg/L	X				X
Fenoles	mg/L	X				
Fosforo total	mg/L	X				
Hierro	mg/L	X	X			
Magnesio	mg/L				X	
Manganeso	mg/L	X	X		X	
Mercurio	mg/L	X			X	
Níquel	mg/L	X	X			
Nitrato (NO <sub>3</sub> -)	mg/L	X	X			X
Nitrito(NO <sub>2</sub> -)	mg/L	X			X	
Nitrógeno amoniacal	mg/L	X				
Plomo	mg/L	X	X		X	
RAS	unidades		X			
Sodio	mg/L	X				
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L					
Sulfato	mg/L	X				
Zinc	mg/L	X	X		X	
Fosfato	mg/L					X

## Aptitudes de uso de las aguas superficiales

Para la valoración de la calidad de agua para diferentes usos, se aplicaron guías de calidad de agua elaboradas a partir de una revisión de normativas nacionales e internacionales. Adicionalmente, se determinó el Índice de Calidad de Agua General (ICA) que se ha calculado desde el año 2006.

Los usos del agua objeto de interés para este estudio son (1) Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales, (2) Agua para riego sin restricciones, (3) Agua para consumo animal y (4) Agua para actividades recreativas.

**Tabla 3**  
Aptitud de uso de las aguas superficiales

Parámetro	Unidad	Valor guía	Fuente
Aluminio	mg/L	<input type="checkbox"/> 0.2	OMS
Arsénico	mg/L	<input type="checkbox"/> 0.01	OMS
Boro	mg/L	<input type="checkbox"/> 0.3	OMS
Cadmio	mg/L	<input type="checkbox"/> 0.003	OMS
Cobre	mg/L	<input type="checkbox"/> 2	OMS
Cromo total	mg/L	<input type="checkbox"/> 0.05	OMS
Hierro	mg/L	<input type="checkbox"/> 0.3	OMS
Manganeso	mg/L	<input type="checkbox"/> 0.5	OMS
Mercurio	mg/L	<input type="checkbox"/> 0.001	OMS
Níquel	mg/L	<input type="checkbox"/> 0.02	OMS
Plomo	mg/L	<input type="checkbox"/> 0.01	OMS
Zinc	mg/L	<input type="checkbox"/> 3	OMS
Cianuro Total	mg/L	<input type="checkbox"/> 0.07	OMS
Cloruros	mg/L	<input type="checkbox"/> 250	OMS
Coliformes fecales	NMP/100 mL	<input type="checkbox"/> 2000	Decreto 1594 de 1984 (Colombia)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<input type="checkbox"/> 4	No. 33903-MINAE-S (Costa Rica)
Fenoles	mg/L	<input type="checkbox"/> 0.001	Ley Federal de Aguas(México)
Fosforo total	mg/L	<input type="checkbox"/> 0.15	D.S. Ni 015-2015-MINAM (Perú)
Nitrato (NO <sub>3</sub> -)	mg/L	<input type="checkbox"/> 50	OMS
Nitrito (NO <sub>2</sub> -)	mg/L	<input type="checkbox"/> 3	OMS
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	<input type="checkbox"/> 1.5	OMS

Mena, Z., (2002) Propuesta de Estrategias de Descontaminación de los ríos Sucio, Suquiapa y Acelhuate. Servicio Nacional de Estudios Territoriales. San Salvador, El Salvador.



Parámetro	Unidad	Valor guía		Fuente
Oxígeno disuelto	mg/L	<input type="checkbox"/>	4	Ley Federal de Aguas(México)
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	<input type="checkbox"/>	6.5 a 9.5	98/83/CE (europea)
Sodio	mg/L	<input type="checkbox"/>	200	OMS
Sólidos disueltos totales	mg/L	<input type="checkbox"/>	500	Ley Federal de Aguas(México)
Sulfato	mg/L	<input type="checkbox"/>	250	OMS

Referencia:

(OMS), O. M. (2006). Guías para la calidad del agua potable. Ginebra: OMS, Colombia, M. d. (1984). Decreto 1594-26-06-1984. Bogotá: Republica de Colombia, Europea, U. (1998). DIRECTIVA 98/83/CE DEL CONSEJO, Relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. Madrid: Unión europea, Mexicanos, E. U. (2010). Ley Federal de derechos. Ciudad de México: México, Perú, M. d. (2015). No 015-2015-MINAM. Lima: Republica de Perú, Rica, M. d. (2004). No. 33903-MINAE-S. San José: Costa Rica.

**Tabla 4**

Agua para riego sin restricciones

Parámetro	Unidades	Valor guía		Fuente
Aluminio	mg/L	<input type="checkbox"/>	5	FAO
Arsénico	mg/L	<input type="checkbox"/>	0.1	FAO
Boro	mg/L	<input type="checkbox"/>	0.7	FAO
Cadmio	mg/L	<input type="checkbox"/>	0.01	FAO
Cobre	mg/L	<input type="checkbox"/>	0.2	FAO
Cromo Total	mg/L	<input type="checkbox"/>	0.1	FAO
Hierro	mg/L	<input type="checkbox"/>	5	FAO
Manganeso	mg/L	<input type="checkbox"/>	0.2	FAO
Níquel	mg/L	<input type="checkbox"/>	0.2	FAO
Plomo	mg/L	<input type="checkbox"/>	5	FAO
Zinc	mg/L	<input type="checkbox"/>	2	FAO
Bicarbonato	meq/l	<input type="checkbox"/>	1.5	FAO
Cianuro	meq/l	<input type="checkbox"/>	4	FAO
Cloruros	mg/L	<input type="checkbox"/>	100	No. 33903-MINAE-S (Costa Rica)
Coliformes fecales	NMP/100 mL	<input type="checkbox"/>	1000	Ley Federal de Aguas(México)
Conductividad	( $\mu$ S/cm)	<input type="checkbox"/>	700	FAO
Nitrato (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	<input type="checkbox"/>	5	FAO
Potencial de Hidrógeno	Unidad de pH	<input type="checkbox"/>	6.5 a 8.4	FAO
RAS	unidades	<input type="checkbox"/>	9	FAO
Sólidos disueltos totales	mg/L	<input type="checkbox"/>	450	FAO

Referencia:

Ayres, R., & Westcot, D. (1985). Water Quality for Agriculture. Rome: Food and Agriculture Organization (FAO), M. E. U. (2010). Ley Federal de derechos. Ciudad de México: México, Costa Rica, M. d. (2004). No. 33903-MINAE-S. San José: Costa Rica.



**Tabla 5**  
Agua para riego sin restricciones

Parámetro	Unidades	Valor guía		Fuente
Aluminio	mg/L	<input type="checkbox"/>	5	FAO
Arsénico	mg/L	<input type="checkbox"/>	0.2	FAO
Boro	mg/L	<input type="checkbox"/>	5	FAO
Cadmio	mg/L	<input type="checkbox"/>	0.05	FAO
Cobre	mg/L	<input type="checkbox"/>	0.5	FAO
Cromo Total	mg/L	<input type="checkbox"/>	1	FAO
Manganeso	mg/L	<input type="checkbox"/>	0.05	FAO
Mercurio	mg/L	<input type="checkbox"/>	0.01	FAO
Plomo	mg/L	<input type="checkbox"/>	0.1	FAO
Zinc	mg/L	<input type="checkbox"/>	24	FAO
Conductividad	( $\square$ S/cm)	<input type="checkbox"/>	1500	FAO
Magnesio	mg/L	<input type="checkbox"/>	250	FAO
Nitrito (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	<input type="checkbox"/>	10	FAO

Referencia:

Ayres, R., & Westcot, D. (1985). Water Quality for Agriculture. Rome: Food and Agriculture Organization (FAO).

**Tabla 6**  
Agua para actividades recreativas sin restricción

Parámetro	Unidades	Valor guía		Fuente
Aceite y grasa	mg/L	<input type="checkbox"/>	5	US EPA
Coliformes fecales	NMP/100 ml	<input type="checkbox"/>	200	US EPA
Oxígeno disuelto (Valor mínimo)	mg/L	<input type="checkbox"/>	5	D.S. No 015-2015-MINAM (Perú)
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	<input type="checkbox"/>	6 a 9	D.S. No 015-2015-MINAM (Perú)
Turbiedad	UNT	<input type="checkbox"/>	50	US EPA, CCME

Referencia:

Canada, M. o. (2012). Guidelines for Canadian Recreational Water Quality. Ottawa: Healthy Environments and Consumer Safety Branch Health Canada, States, E. P. (1976). Quality Criteria for Water (Redbook). Washitong DC: United States of America, Perú, M. d. (2015). No 015-2015-MINAM. Lima: Republica de Perú.

## Calidad General del Agua (ICA)

Una manera práctica de valorar la calidad del agua en un recurso, sitio y momento determinado, es hacer uso de una escala numérica simple relacionada con el grado de contaminación. Este valor es denominado *Índice de Calidad de Agua (ICA)* y engloba las características más importantes asociadas al uso del agua priorizado, resumiendo el valor de los parámetros respectivos y ser utilizado para definir mejor el estado que indica el término *calidad de agua*.

El ICA utilizado en el país para valorar la calidad de agua de las aguas superficiales es el recomendado por (Mena, Z. 2002) . Este Índice se utiliza para calificar la calidad de agua de los ríos estudiados y evaluar su

condición para permitir el desarrollo de vida acuática; para condiciones óptimas adopta un valor máximo determinado de 100, valor que va disminuyendo con el aumento de la contaminación en el agua en estudio, hasta un valor de cero.

Este índice asigna pesos o medidas según su importancia, para la calidad de las aguas a las concentraciones de Coliformes fecales, porcentaje de saturación de Oxígeno disuelto, pH, demanda bioquímica de oxígeno a los cinco días, Nitrato, Fosfato, incremento de la temperatura en el cauce del agua, Turbiedad y sólidos totales disueltos.

**Tabla 7**  
Parámetros de calidad de agua incluidos en el ICA y sus pesos respectivos

	Parámetro	Unidades	wi
1	Oxígeno disuelto	% saturación	0.17
2	Coliformes fecales	NMP/100 mL	0.15
3	pH	unidades de pH	0.12
4	DBO5	mg/ L	0.10
5	Nitrato	mg/ L	0.10
6	Fosfato	mg/ L	0.10
7	Cambio de la temperatura	°C	0.10
8	Turbiedad	UNT	0.08
9	Sólidos disueltos totales	mg/ L	0.08

La evaluación numérica del ICA se expresa matemáticamente como

$$ICA = \frac{\sum_{i=1}^9 (Sub\ i) W_i}{I} \quad (I)$$

Donde  $W_i$ : es el peso relativo asignado (singular o plural) a cada parámetro (Subi), y ponderados entre 0 y 1, de tal forma que se cumpla que la sumatoria sea igual a uno.

Subi: Subíndice del parámetro i.

Mena, Z., (2002) Propuesta de Estrategias de Descontaminación de los ríos Sucio, Suquiapa y Acelhuate. Servicio Nacional de Estudios Territoriales. San Salvador, El Salvador.

**Tabla 8**  
Valoración de calidad de agua según el ICA

Calidad de agua	Rango de valor	Usos
Excelente	91 a 100	Facilita el desarrollo de vida acuática
Buena	71 a 90	Facilita el desarrollo de vida acuática
Regular	51 a 70	Limita el desarrollo de vida acuática
Mala	26 a 50	Restringe el desarrollo de vida acuática
Pésima	0 a 25	Imposibilita el desarrollo de vida acuática

## Anexo 2

### Significado de los parámetros de calidad de agua

**Aluminio:** los compuestos de aluminio tienen muchas aplicaciones importantes en industria, por ejemplo como alumbres (sulfato de aluminio) en el tratamiento de aguas y alúmina (óxido de aluminio) en abrasivos y revestimiento de hornos. Los productos de consumo se encuentran los antiácidos, astringentes, aspirina con cubierta entérica, aditivos para alimentos, desodorantes y cosméticos. Los estudios en animales han demostrado que el aluminio afecta principalmente al sistema nervioso. La exposición oral de animales a dosis de aluminio no se desempeña bien en pruebas que miden la fuerza en las extremidades o su movilidad espontánea.

**Arsénico:** las fuentes en el medio ambiente son tanto naturales (erupciones volcánicas) como antropogénicas; dentro de las fuentes producidas por el ser humano se encuentran su utilización en conservantes de la madera y pesticidas, fundición de metales no féreos especialmente Cobre, Plomo y Cinc, la fabricación de aleaciones y semiconductores y la combustión del carbón. La exposición al Arsénico produce efectos adversos en la piel (queratosis, hiperqueratosis, hiperpigmentación), así como sobre en el sistema nervioso y el hígado. El Arsénico está considerado como precursor de cáncer de piel, pulmón, linfoma, leucemia, hemangiosarcoma hepático y cánceres de la vejiga urinaria, riñón y nasofaringe.

**Boro:** parámetro utilizado para la determinación de aptitud del agua para riego. El exceso de boro es

perjudicial para algunas plantas poco tolerantes al mismo, pudiendo actuar en sus nervaduras debilitándolas. En los manzanos y perales la deficiencia de boro, se manifiesta en los frutos, con una malformación interna denominada “corazón corchoso”.

**Coliformes fecales:** se encuentran en los intestinos de los humanos y otros animales de sangre caliente, son un tipo de bacterias coliformes, la presencia de coliformes fecales en un suministro de agua es un buen indicador de que las aguas negras han contaminado el agua.

**Cloruros:** es un indicador de contaminación industrial, agrícola y doméstica ya que muchas de las actividades humanas generan residuos con altas concentraciones de anión cloruro, por ejemplo, plantas de soda cáustica, campos de explotación y producción de petróleo, plantas desalinizadoras, industrias de curtiembres, fábricas de baterías, rellenos sanitarios, fosas sépticas y la agricultura y/o la ganadería intensiva, entre otras— una de las principales razones por las cuales se incluye este anión en los estudios de calidad de aguas, es justamente porque ese anión se comporta como *un trazador o indicador ideal* de afectación antrópica.

**Cadmio:** se utiliza en la fabricación de baterías, como catalizador y para recubrimientos electrolíticos, como intermediario en procesos químicos, puede pasar al ambiente a través de partículas de combustión y el humo de cigarrillos. Este elemento es muy soluble por lo que tiene una movilidad alta y puede ser absorbido fácilmente por las plantas ingresando a la cadena trófica. El Cadmio se concentra en los riñones e hígado y causa efectos tóxicos como enfermedades obstructivas pulmonares crónicas, degeneración de los túbulos renales, hipertensión y alteraciones óseas. Produce el brote de Itai-itai.

**Cobre:** se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza, pero sus fuentes antropogénicas son corrosión desde las tuberías o grifería, actividades industriales metálicas y sales de Cobre las cuales tienen efectos fungicidas y/o algicidas en la agricultura. Este se acumula en el hígado y la médula ósea y puede producir lesiones hepáticas. La presencia de excesos de cobre en agua potable puede ocasionar problemas de sabor y color y producir manchas en los artefactos sanitarios y la ropa durante el lavado, además de afectar la salud de las personas por trastornos gastrointestinales, como náuseas, seguidas de vómitos y diarrea.

**DBO5:** la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) a los cinco días es una medida del oxígeno que usan los microorganismos para descomponer el agua. Si hay una gran cantidad de desechos orgánicos en el suministro de agua, también habrá muchas bacterias presentes trabajando para descomponer este desecho.

**Fenoles:** su presencia en aguas superficiales se debe a procedencia de actividades domésticas o industriales que contienen agentes desinfectantes.

**Fosfato:** el fósforo generalmente está presente en las aguas naturales en forma de Fosfato. Estos se encuentran en los fertilizantes y los detergentes y pueden llegar al agua con el escurrimiento agrícola, los desechos industriales y las descargas de aguas negras. Los Fosfato, al igual que los Nitrato, son nutrientes para las plantas. Cuando entra demasiado fosfato al agua, florece el crecimiento de las plantas.

**Manganeso:** el manganeso puede ser liberado al aire, el suelo y el agua durante la manufactura, uso o disposición de productos a base de manganeso, este no puede ser degradado en el ambiente, solamente puede cambiar de forma o adherirse o separarse de partículas. En el agua, tiende a adherirse a partículas o a depositarse en el sedimento. La forma química del manganeso y el tipo de suelo determinan la rapidez con que se moviliza a través del suelo y la cantidad que es retenida en el suelo. La exposición a Manganeso afecta el sistema nervioso, lo que incluye alteraciones del comportamiento y en movimientos lentos y sin coordinación. Cuando esta combinación de síntomas se torna grave, se le refiere como *manganismo*, la exposición a niveles altos de manganeso en el aire puede producir irritación de los pulmones y efectos sobre la reproducción.

**Nitrato:** el nitrógeno es un elemento necesario para que todas las plantas y los animales vivos produzcan

proteínas. En los ecosistemas acuáticos, el nitrógeno está presente en muchas formas, puede combinarse con el oxígeno para formar un compuesto llamado nitrato. El Nitrato puede provenir de fertilizantes, aguas negras y desechos industriales; y causa la eutrofización de lagos o pozas.

**Níquel:** es un elemento relativamente abundante en la naturaleza, la principal fuente antropogénica de Níquel en las aguas naturales proviene de las cenizas producidas en la combustión del carbón, partículas de emisiones de combustión y termometalúrgicas, los sedimentos de plantas de tratamiento de aguas negras y los residuos urbanos. La exposición a Níquel está vinculada al desarrollo de cáncer.

**Oxígeno disuelto (OD):** es la cantidad de oxígeno que está disuelta en el agua y es esencial para los ríos y lagos saludables. El nivel de Oxígeno disuelto puede ser un indicador de cuán contaminada está el agua y cuán bien puede dar soporte esta agua a la vida vegetal y animal. Generalmente, un nivel más alto de Oxígeno disuelto indica agua de mejor calidad. Si los valores de Oxígeno disuelto son demasiado bajos, algunos peces y otros organismos no pueden sobrevivir.

**Potencial Hidrógeno (pH):** es una propiedad de carácter químico de vital importancia para el desarrollo de la vida acuática e indica la si el agua es ácida, alcalina o neutra.

**Plomo:** el 35 % del Plomo se utiliza en la fabricación de baterías para automóviles y carretillas de carga industrial, adicionalmente se incorpora al cristal de monitores de ordenador y pantallas de televisión. Los efectos de la intoxicación crónica por Plomo se pueden agrupar en las siguientes categorías: gastrointestinales, neuromusculares, sistema nervioso central, hematológicos, renales y reproductivos.

**Sodio:** altos contenidos de iones de sodio en las aguas para riego, afecta la permeabilidad del suelo y causa problemas de infiltración. El suelo se vuelve duro y compacto en condiciones secas y reduce la infiltración de agua y aire a través de los poros que conforman el suelo.

**Sólidos disueltos totales:** pueden afectar adversamente la calidad de un cuerpo de agua o un efluente de varias formas. Aguas para el consumo humano, con un alto contenido de Sólidos disueltos, son por lo general de mal agrado para el paladar y pueden inducir una reacción fisiológica adversa en el consumidor.

Sulfato: se distribuye ampliamente en la naturaleza y puede presentarse en aguas naturales en concentraciones que van de unos pocos a varios miles de miligramos por litro. Para los propósitos de consumo, se acepta una concentración máxima de 250 ppm. Concentraciones mayores a ésta, provocan efectos laxantes y pueden ocasionar irritación gastrointestinal. En aguas residuales la cantidad de Sulfato es un factor muy importante para la determinación de los problemas que pueden surgir por olor y corrosión de las alcantarillas.

Relación de Absorción de Sodio (RAS): se calcula a partir de las concentraciones de sodio, calcio y magnesio y sirve para estimar el porcentaje de sodio intercambiable en el suelo con fines de agricultura.

Carbonato Sódico Residual (CRS): se calcula a partir de las concentraciones de carbonatos, Bicarbonato, Calcio y Magnesio y nos permite estimar la alcalinidad perjudicial para algunos tipos de plantas en la agricultura.

## Anexo 3

### Red de monitoreo de calidad de agua

A continuación se detalla la red de monitoreo de calidad de agua para los ríos del país.

**Tabla I**

Red de monitoreo de calidad de agua

No.	Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenada Norte	Coordenada Este
1	A-01-ACAHU	Río Acahuapa, cantón Soyatero, San Vicente	13.659972	-88.838306
2	A-02-ACAHU	Río Acahuapa, ciudad de San Vicente, Barrio El Santuario	13.648472	-88.781361
3	A-03-ACAHU	Río Acahuapa, cantón y caserío la Joya, San Vicente	13.621944	-88.714250
4	A-04-ACAHU	Río Acahuapa, cantón El Pedregal, San Vicente	13.582139	-88.648278
5	A-01-ANGUE	Río Angue, entre sitio Quebrada Honda y El Amatal o el Puntito, Metapán.	14.36239	-89.54351
6	A-01-CHIMA	Río Chimalapa, caserío el Carmen Metapán, Santa Ana.	14.3779	-89.44066
7	A-01-CUSMA	Río Cusmapa, cantón Las Piletas, 20 metros arriba de puente de Santiago de la Frontera, Santa Ana.	14.18082	-89.61848
8	A-01-GRAMA	Río El Gramal, cantón y Crío El Gramal, Antes de Tierra Blanca, Chalatenango.	14.3038	-89.16099
9	A-01-GRAND	Río Grande, caserío Los Cortez, Chalatenango	14.1001	-89.0704
10	A-02-GRAND	Río Grande, aguas abajo del Pueblo El Paraíso, Chalatenango	14.1476	-89.0775
11	A-01-GUAJO	Río Guajoyo, antes de estación San Francisco Guajoyo, aguas abajo quebrada los Filines, Metapán.	14.21514	-89.49712
12	A-01-JUPUL	Río Jupula, antes de llegar a loma Los Muertos, San Ignacio, Chalatenango.	14.34878	-89.18548
13	A-01-LEMPA	Río Lempa, después de su ingreso al país en Estación Hidrométrica Citalá	14.36887	-89.21275
14	A-08-LEMPA	Río Lempa, antes de confluencia con río Peñanalapa en El Tamarindo, cerro El Gritadero, Nueva Concepción	14.10728	-89.40576
15	A-12-LEMPA	Río Lempa, en el lugar El Tamarindo. San Isidro Lempa, San Pablo Tacachico, La Libertad	14.02721	-89.38567
16	A-17LEMPA	Río Lempa, antes de confluencia con río Sucio, San Pablo Tacachico, La Libertad	14.039461	-89.2752

No.	Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenada Norte	Coordenada Este
17	A-19-LEMPA	Río Lempa, en Valle Nuevo, El Refugio, El Paisnal, San Salvador	14.06095	-89.19132
18	A-20-LEMPA	Río Lempa, desvío del río a la Presa 15 de Septiembre, San Ildefonso, San Vicente	13.61038	-88.57166
19	A-01-LSUCIO	Río Sucio, calle de Tenancingo a Suchitoto, Cuscatlán	13.90065	-88.99825
20	A-01-MATAL	Río Matalapa, contiguo a Parque Saburo Hirao, San Salvador	13.679918	-89.195922
21	A-14-ACELH	Río Acelhuate, antes de desembocadura del río San Antonio, cantón Bonete, Apopa, San Salvador	13.848624	-89.197139
22	A-17-ACELH	Río Acelhuate, luego de desembocadura del río Las Cañas, cantón Joya Grande, Apopa, San Salvador	13.848593	-89.182092
23	A-25-ACELH	Río Acelhuate, puente El Tule, antes de desembocadura a río Lempa, El Paisnal, San Salvador	14.013297	-89.150569
24	A-01-METAY	Río Metayate, cantón San Antonio, Agua Caliente, Chalatenango	14.1687	-89.2347
25	A-02-METAY	Río Metayate, aguas abajo de cantón Jicarón, Agua Caliente, Chalatenango	14.1413	-89.2131
26	A-03-METAY	Río Metayate, cantón El Jute, Agua Caliente, Chalatenango	14.1158	-89.2116
27	A-01-NUNUH	Río Nunuapa, hacienda El Refugio, El Zarzal, La Palma, Chalatenango.	14.29013	-89.15273
28	A-01-OSTUA	Río Ostúa, hacienda La Portada, Metapán.	14.31445	-89.56246
29	A-01-QUEZA	Río Quezalapa, calle entre Tenancingo y Suchitoto, Cuscatlán.	13.8711	-88.99703
30	A-02-QUEZA	Río Quezalapa, estación hidrométrica Quezalapa, Suchitoto, Cuscatlán.	13.89325	-89.00449
31	A-01-RSAPO	Río Sapo, cantón Poza Honda, Meanguera, Morazán	13.82412	-88.12692
32	A-01-RTAMA	Río Tamarindo, cantón y caserío Las Piñuelas, 100 m aguas abajo del puente de la calle que conduce a San Luis la Reina, San Miguel	13.78999	-88.35251
33	A-02-RTAMA	Río Lagartero, Aguas arriba del de la desembocadura del río Sesori, Paso el Tamarindo, Sesori, San Miguel.	13.73875	-88.405722
34	A-01-RTITI	Río Titihuapa, 150 m aguas abajo del puente de la calle a San Isidro y 500 m aguas abajo de la desembocadura del río San Isidro, cantón Santa Rosa, San Vicente	13.79055	-88.69753
35	A-02-RTITI	Río Titihuapa, cantón Vado El Padre, municipio de Dolores, Cabañas	13.76654	-88.59779
36	A-03-RTITI	Río Titihuapa, antes de desembocar al Embalse 15 de Septiembre, 150 m aguas arriba del puente de la carretera que conduce a San Ildefonso, cantón El Portillo, San Vicente.	13.74443	-88.56969
37	A-01-SANJO	Río San José, Finca San Francisco, agua abajo quebrada La Quebradota, Metapán.	14.33016	-89.42569
38	A-02-SANJO	Río San José, Entre hacienda Santa Rosa y cerro El Gueguecho, Metapán.	14.33321	-89.46707
39	A-01-SANSI	Río San Simón, cantón Los Horcones, Distrito de Riego Lempa Acahuapa	13.58764	-88.57085
40	A-01-SESOR	Río Sesori, tributario del río El Tamarindo, Paso Santa Cruz, aguas abajo del municipio de Sesori, San Miguel	13.72642	-88.39992
41	A-01-SUCIO	Río Sucio, cerro de Plata, Distrito de Riego de Zapotitán, Ciudad Arce	13.78195	-89.4391
42	A-09-SUCIO	Río Sucio, CEDEFOR, carretera a Santa Ana, Ciudad Arce, La Libertad	13.79634	-89.39381
43	A-15-SUCIO	Río Sucio, colonia Joya de Cerén, carretera a Opico, San Juan Opico, La Libertad.	13.82444	-89.35616
44	A-24-SUCIO	Río Sucio, hacienda San Francisco los Dos Cerros, San Pablo Tacahico, La Libertad	14.03361	-89.27543
45	A-01-SUMPU	Río Sumpul, aguas antes de San Fernando, Chalatenango	14.30779	-89.02205
46	A-02-SUMPU	Río Sumpul, aguas después de San Fernando, Chalatenango.	14.28255	-89.02587
47	A-03-SUMPU	Río Sumpul, cantón y caserío Petapa, El Carrizal Chalatenango	14.2066	-88.9103

No.	Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenada Norte	Coordenada Este
48	A-04-SUMPU	Río Sumpul, cantón y Hacienda Vieja, San José Las Flores, Chalatenango	14.056868	-88.812316
49	A-01-SUQUI	Río Sucio, contiguo a Beneficio El Sauce, Santa Ana	14.0132	-89.54236
50	A-04-ARANC	Río Aranchacal, hacienda San Francisco, Santa Ana	14.01618	-89.53097
51	A-23-SUQUI	Río Suquiapa, San Pablo Tacahico, 8 metros La Libertad	14.03769	-89.30642
52	A-01-TAHUI	Río Tahuilapa, cantón y Crió Tahuilapa, entre El Jute y Los Calderón, Metapán, Santa Ana.	14.26848	-89.39516
53	A-01-TALQU	Río Talquezalapa, cantón Escamil, antes del pueblo Agua Caliente, Chalatenango	14.1651	-89.2083
54	A-01-TAMUL	Río Tamulasco, cantón Las Minas, Chalatenango	14.07167	-88.9067
55	A-02-TAMUL	Río Tamulasco, cantón Totolco, Chalatenango	14.0391	-88.9463
56	A-03-TAMUL	Río Tamulasco, cantón La Concepción, Chalatenango	14.03359	-88.97469
57	A-01-TEPEC	Río Tepechapa, aguas abajo de Tenancingo, Cuscatlán	13.86285	-88.99628
58	A-01-TOROL	Río Torola, antes de confluencia con río Sapo, municipio de Cacaopera, Morazán	13.78467	-88.08397
59	A-02-TOROL	Río Torola, 300 m aguas debajo de puente Torola, Osicala, Morazán	13.84014	-88.14832
60	B-01-RPAZ	Río Paz, cantón y caserío El Portillo, Ahuachapán	14.03422	-89.77606
61	B-02-RPAZ	Río Paz, aguas abajo de estación hidrométrica, el Jobo, Ahuachapán	14.01668	-89.9071
62	B-03-RPAZ	Río Paz, hacienda Los Mangos, Tacuba, Ahuachapán	13.8924	-90.0493
63	B-04-RPAZ	Río Paz, 200 m aguas abajo del puente La Hachadura, San Francisco Menéndez, Ahuachapán	13.86027	-90.08982
64	C-01-GUAYA	Río Guayapa, cantón Loma de Guayapa, Jujutla, Ahuachapán	13.7772	-89.95982
65	C-02-GUAYA	Río Guayapa, hacienda Santa Catarina, Jujutla, Ahuachapán	13.72744	-89.98375
66	C-01-NARAN	Río El Naranjo, caserío El Tigre, aguas arriba de San José Naranjos, Ahuachapán	13.77232	-89.93124
67	C-02-NARAN	Río El Naranjo, cantón Capulín, calle a San José Naranjos, Jujutla, Ahuachapán	13.69708	-89.93802
68	C-01-ROSAR	Río El Rosario, aguas arriba de caserío California, Guaymango, Ahuachapán	13.71457	-89.89642
69	C-02-ROSAR	Río El Rosario, aguas abajo de puente carretera litoral, Ahuachapán	13.68645	-89.93758
70	C-01-SUCIA	Río Cara Sucia, Los Encuentros, San Francisco Menendez, Ahuachapán	13.80687	-89.99128
71	C-02-SUCIA	Río Cara Sucia, cantón El Corozal, San Francisco Menendez, Ahuachapán	13.79625	-90.01066
72	C-03-SUCIA	Río Cara Sucia, aguas abajo de puente litoral, Garita Palmera, San Francisco Menendez, Ahuachapán	13.77299	-90.04448
73	D-01-CENIZ	Río Ceniza, 50 m aguas abajo del puente calle a CEGA, Izalco, Sonzacate, Sonsonate	13.75316	-89.70335
74	D-02-CENIZ	Río Ceniza, 50mts aguas arriba de puente de carretera de San Salvador a Acajutla, Sonzacate, Sonsonate	13.71059	-89.71434
75	D-03-CENIZ	Río Ceniza, hacienda la Ilusión, Sonsonate, Sonsonate	13.65387	-89.73443
76	D-04-CENIZ	Río Ceniza, 200 m aguas abajo de la estación hidrométrica, cantón Santa Beatriz, Sonsonate, Sonsonate	13.59099	-89.73509
77	D-01-GRAND	Río Grande de Sonsonate, costado oriente de Beneficio Tres Ríos, Nahuizalco, Sonsonate	13.77616	-89.72775
78	D-02-GRAND	Río Grande de Sonsonate, aguas arriba del puente calle a Nahuizalco, San Antonio del Monte, Sonsonate	13.7405	-89.71838
79	D-03-GRAND	Río Grande de Sonsonate, carretera a Acajutla a altura de hacienda Santa Clara, Sonsonate	13.67191	-89.75622
80	D-04-GRAND	Río Grande de Sonsonate, 200 m aguas abajo de estación de ferrocarril antigua, Acajutla, Sonsonate.	13.59983	-89.82817

No.	Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenada Norte	Coordenada Este
81	E-01-ANTON	Río San Antonio, calle a San José Villa Nueva, colonia Santa María, San José Villanueva, La Libertad	13.58932	-89.28298
82	E-02-ANTON	Río San Antonio, sobre puente Litoral, La Libertad	13.48596	-89.2914
83	E-01-APANC	Río Apancoyo, 5 km aguas arriba de carretera Litoral, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate	13.58165	-89.6301
84	E-02-APANC	Río Apancoyo, carretera Litoral, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate	13.55346	-89.66409
85	E-01-CHILAM	Río Chilama, cantón Tres Palmas, Zaragoza, La Libertad	13.54004	-89.3141
86	E-02-CHILAM	Río Chilama, puente Chilama, La Libertad	13.48728	-89.32593
87	E-01-COMAL	Río Comalapa, cantón los planes, Olocuilta, Paz	13.57972	-89.10952
88	E-02-COMAL	Río Comalapa, sobre puente, calle hacia cantón El Rosario, San Juan Talpa, La Paz	13.49949	-89.07379
89	E-03-COMAL	Río Comalapa, cantón Zambomera, San Juan Talpa, La Paz	13.46091	-89.1162
90	E-01-COMAS	Río Comasagua, puente Comasagua, calle Litoral, La Libertad	13.49006	-89.35171
91	E-01-MIZAT	Río Mizata, caserío el Rión, 5 km aguas arriba de puente litoral, Teotepeque, La Libertad	13.53788	-89.57513
92	E-02-MIZAT	Río Mizata, puente carretera Litoral, Teotepeque, La Libertad	13.52097	-89.59003
93	E-01-RJUTE	Río El Jute, caserío El Jute, cantón Cimarrón, Zaragoza, La Libertad	13.53232	-89.29888
94	E-01-ZUNZA	Río Zunzal, puente autopista Litoral, Tamanique, La Libertad	13.49659	-89.39477
95	F-01-ANTON	Río San Antonio, puente carretera a Usulután, límite entre San Vicente y La Paz	13.45356	-88.81966
96	F-01-GUAYA	Río El Guayabo, caserío Barrio Nuevo, La Paz	13.34788	-88.8054
97	F-01-JALPO	Río Jalponga, aguas arriba de Santiago Nonualco, caserío San Sebastián, La Paz	13.51619	-88.94859
98	F-02-JALPO	Río Jalponga, cantón Concepción, Santiago Nonualco, La Paz	13.49629	-88.94867
99	F-03-JALPO	Río Jalponga, sobre puente carretera Litoral, Santiago Nonualco, La Paz	13.49305	-88.94809
100	F-01-JIBOA	Río Jiboa, cantón y crío. San Francisco, San Cristóbal, San Vicente	13.68878	-88.86647
101	F-02-JIBOA	Río Jiboa, cantón y crío. San Antonio, Verapaz, Cuscatlán	13.67489	-88.88906
102	F-03-JIBOA	Río Jiboa, cantón y crío. Los Zacatales, Paraíso de Osorio, La Paz	13.63692	-88.94539
103	F-04-JIBOA	Río Jiboa, cantón y crío. Santa Rita, San Juan Tepezontes, La Paz	13.57322	-88.9821
104	F-05-JIBOA	Río Jiboa, cantón Tilapia, El Rosario, La Paz	13.31971	-88.44189
105	G-01-DIENT	Río Diente de Oro, Cooperativa Normandía, Jiquilisco, Usulután	13.34375	-88.61962
106	G-01-JUANA	Río Juana, cantón Santa Bárbara, antes de confluencia con río El Molino, Usulután	13.3229	-88.4407
107	G-01-MOLIN	Río El Molino, zona verde, Usulután, Usulután	13.33712	-88.43328
108	G-02-MOLIN	Río El Molino, cantón Santa Bárbara, Usulután, Usulután	13.31941	-88.44214



No.	Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenada Norte	Coordenada Este
109	G-03-MOLIN	Río El Molino, cantón Iglesia Vieja, carretera a Puerto Parada, Usulután	13.2948	-88.44621
110	G-01-ROQUI	Río Roquinte, caserío El Roquinte, municipio de Jiquilisco, Usulután	13.30964	-88.58055
111	H-01-CAÑAS	Río Las Cañas, cantón y Cooperativa San Jacinto, San Miguel	13.51853	-88.1759
112	H-01-GRAND	Río Grande de San Miguel, aguas arriba de estación hidrométrica Villerías, San Miguel	13.45939	-88.15213
113	H-02-GRAND	Río Grande de San Miguel, 250 m aguas abajo de puente Moscoso, San Miguel	13.51853	-88.1759
114	H-03-GRAND	Río Grande de San Miguel, cantón y caserío La Canoa, San Miguel	13.32792	-88.16531
115	H-04-GRAND	Río Grande de San Miguel, cantón Vado Marín	13.30086	-88.28956
116	H-02-VILLE	Río Villerías, cantón Mayucaquín, San Miguel	13.562134	-88.201739
117	I-02-SIRAM	Río Sirama, debajo del puente calle a La Unión	13.478	-87.85773
118	J-01-AGUAC	Río Agua Caliente, cantón Algodón, caserío Los Ventura, Santa Rosa de Lima, La Unión.	13.62122	-87.86005
119	J-01-GOASC	Río Goascorán, cantón Molina, El Sauce, La Unión	13.63691	-87.75528
120	J-02-GOASC	Río Goascorán, cantón y caserío Los Orcones, Pasaquina, La Unión	13.55676	-87.79117
121	J-03-GOASC	Río Goascorán, estación hidrométrica La Ceiba, Pasaquina, La Unión	13.520111	-87.782444
122	J-01-PASAQ	Río Pasaquina, aguas abajo de Pasaquina, La Unión.	13.58654	-87.83791
123	J-02-PASAQ	Río Pasaquina, sitio Los Rodríguez, Pasaquina, La Unión	13.56157	-87.79752
124	J-01-SAUCE	Río El Sauce, estación hidrométrica El Sauce, El Sauce, La Unión	13.672	-87.8002

# Anexo 4

## Resultados de la calidad de las aguas superficiales de

### las regiones hidrográficas

Región hidrográfica A: río Lempa

Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Química de Oxígeno (D.B.O.5)	Fenoles	Fósforo Total	Hierro	Manganeso	Níquel	Nitrato (NO <sub>3</sub> -)	Nitrato (NO <sub>2</sub> -)	Nitrógeno Amomiacal	Oxígeno disuelto	Plomo	Potencial de hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos disueltos totales	Sulfato	Zinc	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/l Cu	NMP/100 ml	mg/l Cr	mg/l O <sub>2</sub>	mg/l	mg/l PO <sub>4</sub> - <sup>3</sup>	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l NO <sub>3</sub> -	mg/l NO <sub>2</sub> -	mg/l NH <sub>4</sub>	mg/l O <sub>2</sub>	mg/l Pb	unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO <sub>4</sub>	mg/l Zn	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	<2000	<0.058	54	<0.01	<0.15	<0.3	<0.5	<0.02	<50	<3	<1.5	24	<0.01	6.5-9.5	<200	≤500	≤250	<3	
AG1ACAHU	0.0054	0.08	ND	0.003	2.98	ND	790	ND	ND	1.16	0.79	ND	ND	ND	8.86	0.01	0.18	9.14	ND	7.45	6.05	299	150	ND	No cumple
AG2ACAHU	0.0061	0.11	ND	0.005	3.48	ND	35000	ND	ND	0.09	1.31	ND	ND	ND	4.7	0.018	0.22	11.29	ND	8.53	6.4	287	53	ND	No cumple
AG3ACAHU	0.0106	0.97	ND	ND	12.42	ND	3500	ND	ND	0.32	0.74	ND	ND	ND	5.85	0.021	0.03	8.88	ND	8.32	5.45	217	16	ND	No cumple
AG4ACEIH	0.0116	ND	ND	ND	31.36	ND	79000000	ND	25.9	0.17	0.84	0.92	0.26	ND	42.5	1.61	7.14	8.96	ND	NR	58.1	369	56	ND	No cumple
AG5ACEIH	0.0294	0.21	ND	ND	47.2	ND	16000000	ND	38.26	0.41	5.07	ND	0.26	ND	3.95	1.322	17.08	5.01	ND	7.62	15.55	535	85	ND	No cumple
AG1ANGUE	0.0108	0.28	ND	ND	3.48	ND	4900	ND	ND	0.14	0.35	ND	ND	ND	1.86	0.009	0.17	6.15	0.00108	7.96	ND	198	32	ND	No cumple
AG1CHIMA	0.0029	0.17	ND	ND	4.47	ND	170000	ND	ND	0.27	0.48	ND	ND	ND	0.54	0.029	0.19	6.34	ND	7.96	ND	263	17	ND	No cumple
AG1GRAMA	0.0035	0.02	ND	0.002	1.49	ND	1600000	ND	ND	0.45	0.74	ND	ND	ND	2.61	0.004	0.18	9.93	ND	6.62	ND	133	19	ND	No cumple
AG1GRAND	0.0023	ND	ND	0.034	0.5	ND	700	ND	3.14	0.27	1.45	ND	ND	ND	1.28	0.003	0.16	9.36	ND	6.7	ND	68	7	ND	No cumple
AG2GRAND	0.0019	ND	ND	0.024	1.99	ND	7800	ND	8.15	0.61	1.31	ND	ND	ND	1.78	0.004	0.22	8.79	ND	6.43	ND	68	8	ND	No cumple
AG1GUALO	0.0021	0.25	0	ND	0.99	ND	5400	ND	ND	0.3	0.43	ND	ND	ND	ND	0.013	0.23	8.02	ND	8.23	ND	213	15	ND	No cumple
AG1GUAZA	0.006	0.08	0	ND	4.97	ND	13000	ND	7.12	0.44	8.9	ND	ND	ND	1.73	0.021	0.18	11.53	ND	8.6	4.35	158	21	ND	No cumple
AG1LUPUL	0.0012	0.13	ND	0.004	2.98	ND	5400	ND	ND	0.31	0.43	ND	ND	ND	5.14	0.007	0.26	8.21	ND	6.61	ND	163	113	ND	No cumple
AG1LEMPA	0.0039	0.03	ND	0.005	2.98	ND	9200	ND	ND	0.34	0.85	ND	ND	ND	ND	0.024	0.33	11.31	ND	6.9	ND	72	11	ND	No cumple
AG2LEMPA	0.0034	ND	ND	0.012	8.2	ND	1700000	ND	5.09	0.23	1.4	ND	ND	ND	ND	0.002	0.2	11.64	ND	6.86	ND	161	15	ND	No cumple
AG2LEMPA	0.015	0.15	ND	0.007	34.28	ND	1700	ND	ND	0.02	1.6	ND	ND	ND	6.63	0.06	0.35	8.68	ND	7.97	10.15	329	52	ND	No cumple
AG3LEMPA	0.0078	0.27	ND	ND	20.12	ND	9200	ND	ND	0.05	0.13	ND	ND	ND	2.98	0.027	0.16	8.08	ND	7.94	6.15	402	38	ND	No cumple
AG3LEMPA	0.0112	0.14	ND	0.003	3.46	ND	9200	ND	3.89	0.23	0.82	2.84	ND	ND	9.95	0.187	0.8	8.91	ND	NR	6.15	90	17	ND	No cumple
AG3LEMPA	0.0054	0.28	ND	ND	13.41	ND	35000	ND	ND	0.55	1.33	ND	ND	ND	2.45	0.036	0.32	7.74	ND	7.8	6.95	256	38	ND	No cumple
AG3LEMPA	0.0297	0.26	ND	0.005	6.46	ND	20000	ND	7.56	0.27	2.1	1.11	ND	ND	0.31	0.02	0.14	9.56	0.00177	7.07	ND	169	20	ND	No cumple
AG1MATAL	0.0053	0.12	ND	0.02	42.73	ND	1600000	ND	197.83	0.64	0.69	1.04	ND	ND	5	0.1	34.34	0.67	0.00325	7.42	13.15	529	77	ND	No cumple
AG1METAY	0.0068	ND	ND	0.019	15.15	ND	330	ND	2.27	0.18	1.88	ND	ND	ND	ND	0.005	0.24	8.98	ND	6.88	23.35	461	242	ND	No cumple
AG2METAY	0.0062	ND	ND	0.017	17.64	ND	490	ND	4.52	0.06	2.65	ND	0.34	ND	2.19	0.007	0.38	6.64	ND	6.49	18.95	410	250	ND	No cumple
AG3METAY	0.0101	ND	ND	0.003	16.64	ND	3500000	ND	3.32	ND	1.98	ND	ND	ND	2.51	0.011	0.27	7.01	ND	6.78	27.05	535	300	ND	No cumple
AG1NUNUH	0.001	ND	ND	0.005	0.5	ND	490	ND	ND	0.51	0.56	ND	ND	ND	2.61	0.003	0.28	9.52	ND	6.4	ND	7	17	ND	No cumple
AG1OSTUA	0.017	0.35	ND	ND	22.36	ND	54000	ND	2.07	0.16	0.84	ND	ND	ND	4.73	0.067	0.22	8.14	ND	7.94	8.55	309	22	ND	No cumple
AG1QUEZA	0.005	0.86	ND	ND	3.48	ND	330	ND	ND	0.03	1.56	ND	ND	ND	5.23	0.032	0.07	10.34	0.00659	8.25	ND	142	9	ND	No cumple
AG2QUEZA	0.0075	0.23	ND	ND	4.47	ND	230	ND	5.14	0.21	1.98	ND	ND	ND	ND	0.018	0.11	10.77	ND	8.69	ND	155	23	ND	No cumple
AG1RCHIQ	0.0006	ND	ND	0.017	1.49	ND	16000	ND	ND	0.24	0.98	1.92	0.15	ND	ND	0.002	0.12	9.34	0.03974	7.3	7.4	44	9	ND	No cumple
AG2RCHIQ	0.0013	ND	ND	0.012	2.48	ND	13000000	ND	19.77	0.95	3.91	3.14	0.4	ND	9.51	0.064	0.58	11.11	0.01772	7.86	11.1	74	18	ND	No cumple
AG1SAPO	0.0009	ND	0	0.01	ND	ND	5400	ND	3.54	0.28	0.93	ND	ND	ND	2.79	0.006	0.26	9.51	0.0044	7.17	9.25	78	8	ND	No cumple

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O.5)	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Níquel	Nitrato (NO3-)	Nitrito (NO2-)	Nitrógeno Amomiacal	Oxígeno disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos disueltos totales	Sulfato	Zinc	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/l Cu	NMP/100 ml	mg/l Cr	mg/l O2	mg/l	mg/l PO4 <sup>3-</sup>	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l NO3-	mg/l NO2-	mg/l NH4	mg/L O2	mg/l Pb	unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO4	mg/l Zn	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	<2000	<0.068	54	<0.01	<0.15	<0.3	<0.5	<0.02	<50	<3	<1.5	24	<0.01	6.5-9.5	<200	≤500	≤250	<3	
A01RTAMA	ND	ND	ND	0.026	0.99	ND	NR	ND	4.44	0.59	1.39	ND	ND	ND	0.005	0.19	9.8	ND	ND	6.72	8.5	92	ND	No cumple	
A02RTAMA	ND	ND	ND	0.014	1.49	ND	NR	ND	5.32	0.14	1.3	ND	ND	ND	1.37	0.004	0.22	10.84	ND	7.03	9.75	114	ND	No cumple	
A01RTITI	0.0027	0.46	ND	ND	2.98	ND	330	ND	ND	0.27	0.39	ND	ND	ND	ND	0.004	0.11	9.19	ND	8.22	5.5	129	ND	No cumple	
A02RTITI	0.0048	0.79	ND	0.004	0.5	ND	490	ND	2.44	0.17	0.09	ND	ND	ND	ND	0.004	0.02	9.76	ND	8.55	ND	138	ND	No cumple	
A03RTITI	0.0047	0.51	ND	ND	0.5	ND	16000	ND	2.93	0.27	ND	ND	ND	0.39	ND	0.002	10.46	ND	ND	8.36	ND	139	ND	No cumple	
A02SANLO	0.0047	0.29	ND	0.026	74.78	ND	920000000	ND	104.13	0.51	3.24	ND	0.37	ND	1.54	0.03	38.71	1.3	0.00377	7.05	19.4	656	30	ND	No cumple
A01SANSI	0.0038	0.16	ND	0.013	4.97	ND	33000	ND	ND	0.23	0.97	ND	ND	ND	2.53	0.047	0.22	7.5	ND	8.48	4.95	290	20	ND	No cumple
A01SESOR	0.0006	ND	ND	0.015	2.88	ND	NR	ND	6.22	0.12	1.52	ND	ND	ND	2.1	0.004	0.32	8.39	ND	6.77	12.65	120	ND	No cumple	
A01SUJIC	0.0146	0.25	ND	ND	35.28	ND	35000	ND	51.68	0.41	0.77	1.45	0.28	ND	4.3	0.557	1.25	6.19	ND	7.54	9.8	424	85	ND	No cumple
A09SUJIC	0.0202	0.2	ND	ND	55.89	ND	17000000	ND	53.03	0.53	2.87	ND	0.69	ND	3.13	0.448	2.25	2.61	ND	7.52	17.9	548	154	ND	No cumple
A15SUJIC	0.0742	0.5	ND	ND	108.81	ND	7900000	ND	65.16	0.46	2.71	ND	0.7	ND	4.71	0.757	1.96	3.07	0.00185	7.63	31.25	868	285	ND	No cumple
A24SUJIC	0.0482	0.43	ND	ND	92.41	ND	1300	ND	ND	0.14	2.59	ND	ND	ND	9.75	0.066	0.39	6.19	ND	8.07	27.65	719	180	ND	No cumple
A01SUMPJ	0.0007	0.44	ND	0.011	1.99	ND	230	ND	2.32	0.34	0.26	ND	ND	ND	2.86	0.002	0.25	8.93	0.00383	6.79	ND	72	13	ND	No cumple
A02SUMPJ	0.001	0.05	ND	0.007	2.98	ND	110	ND	3.35	0.78	0.29	ND	ND	ND	2.75	0.003	0.2	9.32	ND	6.7	ND	74	13	ND	No cumple
A03SUMPJ	0.002	ND	ND	0.002	1.49	ND	NR	ND	2.72	0.17	1.32	ND	ND	ND	ND	0.002	0.18	9.48	ND	6.48	9.05	66	7	ND	No cumple
A04SUMPJ	0.004	ND	ND	0.027	1.99	ND	NR	ND	ND	0.17	0.97	ND	ND	ND	ND	0.002	0.16	9.79	ND	7.13	23.8	131	24	ND	No cumple
A01SUQUI	0.0035	0.24	ND	0.005	37.01	ND	92000000	ND	88.84	0.47	6.59	ND	ND	ND	30.14	2.06	9.89	2.55	ND	7.35	8.6	409	49	ND	No cumple
A04SUQUI	0.0045	0.38	ND	0.006	22.85	ND	46000000	ND	56.22	0.22	2.01	ND	ND	ND	26.31	1.25	1.45	7.19	0.00123	7.81	5.9	313	39	ND	No cumple
A23SUQUI	0.0009	0.15	ND	ND	27.82	ND	33000	ND	11	0.2	1.75	ND	ND	ND	8.15	0.13	ND	114.3	ND	8.24	6.9	7	51	ND	No cumple
A01TAMUL	0.0014	0.02	ND	0.002	0.99	ND	5400	ND	ND	ND	0.85	ND	ND	ND	3.12	0.008	0.24	9.67	ND	8.01	ND	106	ND	No cumple	
A02TAMUL	0.0012	0.08	ND	0.028	14.91	ND	54000000	ND	5.9	0.89	7.96	ND	ND	ND	7.92	0.016	8.01	5.51	ND	6.85	ND	237	16	ND	No cumple
A03TAMUL	0.0013	0.03	ND	0.01	20.37	ND	4900	ND	ND	0.14	1.45	ND	ND	ND	3.07	0.123	0.37	8.33	ND	8.68	ND	218	12	ND	No cumple
A01TEPEC	0.0126	0.53	ND	ND	5.96	ND	2400	ND	ND	0.07	0.39	ND	ND	ND	2.36	0.017	0.07	10.51	ND	8.23	5.25	205	49	ND	No cumple
A01TOROL	0.0018	ND	0	0.015	0.99	ND	3500	ND	ND	0.2	1.27	ND	ND	ND	2.02	0.007	0.36	9.94	ND	7.81	12.3	71	ND	ND	No cumple
A02TOROL	0.0012	ND	0	0.012	ND	ND	7900	ND	2.47	0.14	1.37	ND	ND	ND	1.96	0.006	0.25	6.72	0.0023	7.39	9.5	67	ND	ND	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l; As: Boro 0.02 mg/l; B; Cadmio 0.000196 mg/l; Cd; Cianuros 0.002 mg/l; CN-; Cloruros 1.99 mg/l; Cl-; Cobre 0.004 mg/l; Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l; Cr; DB05 1.99 mg/l; O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo Total 0.07 mg/l; PO4-3; Hierro 0.009 mg/l; Fe; Manganeso 0.024 mg/l; Mn; Níquel 0.014 mg/l; Ni; Nitrato 1.33 mg/l; NO3-; Nitrito 0.002 mg/l; NO2-; Nitrógeno Amomiacal 0.02 mg/l; NH4; Plomo 0.000214 mg/l; Pb; Sodio 0.017 mg/l; Na; Sulfato 7 mg/l; SO4; Zinc 0.005 mg/l; Zn. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l; Hg



Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestra	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonato	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitrato (NO3-)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Sólidos disueltos totales	APTITUD
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO3	mg/l Cl-	NMP/100 ml	µs/cm	mg/l NO3-	unidades	unidades	mg/l	
Valor guía	<5	<0.1	<0.07	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	<1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450	
A01ACAHU	ND	0.0054	0.08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	183.5	2.98	790	460	8.86	7.45	0.2817	299	No cumple
A02ACAHU	ND	0.0061	0.11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	126.9	3.48	35000	442	4.7	8.53	0.2894	287	No cumple
A04ACAHU	ND	0.0106	0.97	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	119.1	12.42	3500	334	5.85	8.32	0.2782	217	No cumple
A18ACELH	ND	0.0116	ND	ND	ND	ND	0.92	0.26	ND	ND	ND	180.5	31.36	7900000	576	42.5	NR	2.5051	369	No cumple
A25ACELH	ND	0.0294	0.21	ND	ND	ND	ND	0.26	ND	ND	ND	287	47.2	1600000	836	3.95	7.62	0.4224	535	No cumple
A01ANGUE	ND	0.0108	0.28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00108	ND	113.2	3.48	4900	305	1.86	7.96	0.0007	198	No cumple
A01CHIMA	ND	0.0029	0.17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	199.1	4.47	170000	404	0.54	7.96	0.0006	263	No cumple
A01GRAMA	ND	0.0035	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	85.9	1.49	160000	205	2.61	6.62	0.0009	133	No cumple
A01GRAND	ND	0.0023	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	33.2	0.5	700	105	1.28	6.7	0.0013	68	Cumple
A02GRAND	ND	0.0019	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	46.9	1.99	7800	104	1.78	6.43	0.0013	68	No cumple
A01GUAJO	ND	0.0021	0.25	0.00368	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	140.6	0.99	5400	327	ND	8.23	0.0009	213	No cumple
A01GUAZA	ND	0.006	0.0877	0.000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	84	4.97	13000	243	1.73	8.6	0.2245	158	No cumple
A01JUPUL	ND	0.0012	0.13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	64.4	2.98	5400	251	5.14	6.61	0.0009	163	No cumple
A01LEMPA	ND	0.0039	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	27.3	2.98	9200	111	ND	6.9	0.0013	72	No cumple
A08LEMPA	ND	0.0034	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50.8	8.2	170000	248	ND	6.86	0.0009	161	No cumple
A12LEMPA	ND	0.0155	0.15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	150.3	34.28	1700	513	6.63	7.97	0.4156	329	No cumple
A17LEMPA	ND	0.0078	0.27	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	113.2	20.12	9200	629	2.98	7.94	0.2969	402	No cumple
A18LEMPA	5	ND	ND	ND	ND	ND	2.84	ND	ND	ND	ND	49.9	3.46	9200	138	9.95	NR	41.5219	90	No cumple

ID Muestra	Unidades	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Niquel	Plomo	Zinc	Bicarbonato	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitrato (NO3-)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	APTITUD	
																				Sólidos disueltos totales	mg/l
Valor guía		<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	<1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450	
A19LEMPA	LEMPA	ND	0.0112	0.14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	119.1	23.1	330	394	2.45	7.8	0.3339	256	No cumple
A21LEMPA	LEMPA	1	0.0054	0.28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00177	ND	93.7	13.41	35000	260	2.23	7.07	0.001	169	No cumple
A01LSUCI	LSUCI	ND	0.0297	0.26	ND	ND	ND	1.11	ND	0.32	0.00233	ND	126.9	6.46	22000	346	ND	8.25	0.3274	225	No cumple
A01MATAL	MATAL	ND	0.0053	0.12	ND	ND	ND	1.04	ND	ND	0.00325	ND	296.8	42.73	160000	827	5	7.42	0.4893	529	No cumple
A01METAY	METAY	ND	0.0068	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	85.9	15.15	330	720	ND	6.88	1.5085	461	No cumple
A02METAY	METAY	ND	0.0062	ND	ND	ND	ND	0.34	ND	ND	ND	ND	78.1	17.64	490	640	2.19	6.49	0.9822	410	No cumple
A03METAY	METAY	ND	0.0101	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66.4	16.64	350000	835	2.51	6.78	1.7713	535	No cumple
A01NUNUH	NUNUH	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54.7	0.5	490	113	2.61	6.4	0.001	7.3	Cumple
A01OSTUA	OSTUA	2	0.017	0.35	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	197.2	22.36	54000	475	4.73	7.94	0.3747	309	No cumple
A01QUEZA	QUEZA	ND	0.005	0.86	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00659	ND	95.7	3.48	330	219	5.23	8.25	0.001	142	No cumple
A02QUEZA	QUEZA	ND	0.0075	0.23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	72.2	4.47	230	238	ND	8.69	0.0011	155	No cumple
A01RCHI	RCHI	ND	0.0006	ND	ND	ND	ND	1.92	0.154	ND	0.03974	ND	19.5	1.49	16000	67	ND	7.3	0.5487	44	No cumple
A02RCHI	RCHI	ND	0.0013	ND	ND	ND	ND	3.14	0.4	ND	0.01272	ND	37.1	2.48	1300000	114	9.51	7.86	0.7316	74	No cumple
A01RSAP	RSAP	ND	0.0009	ND	0.00227	ND	ND	ND	ND	ND	0.0044	ND	41	ND	5400	121	2.79	7.17	0.5572	78	No cumple
A01RTAMA	RTAMA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	60.5	0.99	NR	141	2.75	6.72	0.5973	92	Cumple
A02RTAMA	RTAMA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	87.9	1.49	NR	176	1.37	7.03	0.5391	114	Cumple
A01RTITI	RTITI	ND	0.0027	0.46	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	78.1	2.98	330	198	ND	8.22	0.3276	129	Cumple
A02RTITI	RTITI	ND	0.0048	0.79	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	91.8	0.5	490	213	ND	8.55	0.001	138	No cumple

ID Muestra	Unidades	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonato	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitrato (NO3-)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Sólidos disueltos totales	APTITUD
	Valor guía	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µs/cm	mg/l	unidades	unidades	mg/l	
A03RTITI	RTITI	ND	0.0047	0.5	ND	ND	ND	ND	ND	0.39	ND	ND	105.4	0.5	16000	<700	ND	8.36	0.0011	139	No cumple
A02SANJO	SANJO	ND	0.0047	0.2	ND	ND	ND	0.37	ND	ND	0.00377	ND	382.7	74.78	9200000	1020	1.54	7.05	0.7514	656	No cumple
A01SANSI	SANSI	ND	0.0038	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	162.1	4.97	33000	446	2.53	8.48	0.2049	250	No cumple
A01SESO	SESO	ND	0.0006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	85.9	2.98	NR	185	2.1	6.77	0.725	120	Cumple
A01SUCIO	SUCIO	ND	0.0146	0.2	ND	ND	ND	0.28	ND	ND	ND	ND	218.7	35.28	35000	663	4.3	7.54	0.3099	424	No cumple
A09SUCIO	SUCIO	ND	0.0202	0.2	ND	ND	ND	0.69	ND	ND	ND	ND	267.5	55.89	1700000	856	3.13	7.52	0.4625	548	No cumple
A15SUCIO	SUCIO	ND	0.0742	0.5	ND	ND	ND	0.7	ND	ND	0.00185	ND	281.1	108.81	7900000	1360	4.71	7.63	0.9475	868	No cumple
A24SUCIO	SUCIO	ND	0.0482	0.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	251.9	92.41	1300	1120	9.75	8.07	0.8135	719	No cumple
A25SUCIO	SUCIO	ND	0.0604	0.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	208.9	89.43	130000	1070	4.47	8.2	0.8166	6.7	No cumple
A01SUMPU	SUMP	ND	0.0007	0.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00383	ND	23.4	1.99	230	111	2.86	6.79	0.0012	72	Cumple
A02SUMPU	SUMP	ND	0.001	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	43	2.98	110	114	2.75	6.7	0.0011	74	Cumple
A03SUMPU	SUMP	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	31.2	1.49	NR	101	ND	6.48	0.8165	66	Cumple
A04SUMPU	SUMP	ND	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54.7	1.99	NR	202	ND	7.13	1.4499	131	Cumple
A01SUQUI	SUQUI	ND	0.0035	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	228.4	37.01	9200000	639	30.14	7.35	0.3063	409	No cumple
A04SUQUI	SUQUI	ND	0.0045	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00123	ND	160.1	22.85	4600000	482	26.31	7.81	0.2321	313	No cumple
A23SUQUI	SUQUI	ND	0.0049	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	109.3	27.82	33000	447	8.15	8.24	0.2978	6.5	No cumple
A01TAMUL	TAMUL	ND	0.0014	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	82	0.99	5400	162	3.12	8.01	0.0011	106	No cumple
A02TAMUL	TAMUL	ND	0.0012	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	125	14.91	5400000	365	7.92	6.85	0.0009	237	No cumple

ID Muestra	Unidades	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobre mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Hierro mg/l Fe	Manganeso mg/l Mn	Níquel mg/l Ni	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Bicarbonato mg/l CaCO <sub>3</sub>	Cloruros mg/l Cl <sup>-</sup>	Coliformes fecales NMP/100 ml	Conductividad eléctrica µs/cm	Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS unidades	Sólidos disueltos totales	
																				mg/l	mg/l
Valor guía		<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	<1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450	
A03TAMUL	TAMUL	ND	0.0013	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	130.8	20.37	4900	335	3.07	8.68	0.0008	218	No cumple
A01TEPEC	TEPEC	ND	0.0126	0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	97.6	5.96	2400	315	2.36	8.23	0.2481	205	No cumple
A01TOROL	TOROL	ND	0.0018	ND	0.000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	33.2	0.99	3500	110	2.02	7.81	0.8318	71	No cumple
A02TOROL	TOROL	ND	0.0012	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	46.9	ND	7900	104	1.96	7.39	0.72	67	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl<sup>-</sup>; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrito 1.33 mg/l NO<sub>2</sub><sup>-</sup>; Plomo 0.000214 mg/l Pb; ; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonato 4 mg/l CaCO<sub>3</sub>. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

Aptitud de uso para consumo de especies de producción animal

ID Muestreo	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobre mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Manganeso mg/l Mn	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Conductividad eléctrica µS/cm	Magnesio mg/l Mg	Nitrito mg/l NO <sub>2</sub> -	APTITUD
A01ACAHU	ND	0.0054	0.08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	460	1.41	0.01	Cumple
A02ACAHU	ND	0.0061	0.11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	442	2.62	0.02	Cumple
A04ACAHU	ND	0.01	0.97	ND	ND	ND	ND	ND	ND	334	0.34	0.02	Cumple
A18ACELH	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	0.26	ND	ND	576	2.77	1.61	No Cumple
A25ACELH	ND	0.03	0.21	ND	ND	ND	0.26	ND	ND	836	33.82	1.32	No Cumple
A01ANGUE	ND	0.0108	0.28	ND	ND	ND	ND	0.00108	ND	305	0.68	0.01	Cumple
A01CHIMA	ND	0.0029	0.17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	404	2.72	0.03	Cumple
A01GRAMA	ND	0.0035	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	205	0.58	0.00	Cumple
A01GRAND	ND	0.0023	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	105	1.31	0.00	Cumple
A02GRAND	ND	0.0019	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	104	0.63	0.00	Cumple
A01GUAJO	ND	0.0021	0.25	0.00368	ND	ND	ND	ND	ND	327	4.32	0.01	Cumple
A01GUAZA	ND	0.0060	0.08	0.00077	ND	ND	ND	ND	ND	243	1.46	0.02	Cumple
A01JUPUL	ND	0.0012	0.13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	251	0.78	0.01	Cumple
A01LEMPA	ND	0.0039	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	111	0.63	0.02	Cumple
A08LEMPA	ND	0.00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	248	0.87	0.00	Cumple
A12LEMPA	ND	0.02	0.15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	513	5.00	0.06	Cumple
A17LEMPA	ND	0.01	0.27	ND	ND	ND	ND	ND	ND	629	4.57	0.03	Cumple
A18LEMPA	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	138	0.63	0.19	No Cumple
A19LEMPA	ND	0.01	0.14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	394	3.89	0.04	Cumple
A21LEMPA	1	0.01	0.28	ND	ND	ND	ND	0.00177	ND	260	0.53	0.18	Cumple
A01LSUCI	ND	0.0297	0.26	ND	ND	ND	ND	0.00233	ND	346	0.53	0.02	Cumple
A01MATAL	ND	0.0053	0.12	ND	ND	ND	ND	0.00325	ND	827	8.79	0.10	Cumple
A01METAY	ND	0.0068	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	720	0.87	0.01	Cumple
A02METAY	ND	0.0062	ND	ND	ND	ND	0.34	ND	ND	640	1.17	0.01	No Cumple



ID Muestreo	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobre mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Manganeso mg/l Mn	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Conductividad eléctrica µS/cm	Magnesio mg/l Mg	Nitrito mg/l NO <sub>2</sub> -	APTITUD
A03METAY	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	835	0.58	0.01	Cumple
A01NUNUH	ND	0.0010	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	113	3.06	0.00	Cumple
A01OSTUA	2	0.0170	0.35	ND	ND	ND	ND	ND	ND	475	1.80	0.07	Cumple
A01QUEZA	ND	0.00503	0.86	ND	ND	ND	ND	0.00659	ND	219	0.53	0.03	Cumple
A02QUEZA	ND	0.0075	0.23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	238	0.63	0.02	Cumple
A01RCHIQ	ND	0.00058	ND	ND	ND	ND	0.154	0.03974	ND	67	2.48	0.00	No Cumple
A02RCHIQ	ND	0.0013	ND	ND	ND	ND	0.40	0.01272	ND	114	1.65	0.06	No Cumple
A01RSAPO	ND	0.00092	ND	0.00227	ND	ND	ND	0.00440	ND	121	0.68	0.01	Cumple
A01RTAMA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	141	0.44	0.01	Cumple
A02RTAMA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	176	3.16	0.00	Cumple
A01RTITI	ND	0.00266	0.46	ND	ND	ND	ND	ND	ND	198	0.24	0.00	Cumple
A02RTITI	ND	0.00	0.79	ND	ND	ND	ND	ND	ND	213	0.92	0.00	Cumple
A03RTITI	ND	0.00	0.51	ND	ND	ND	ND	ND	ND	215	0.53	0.00	Cumple
A02SANJO	ND	0.00	0.29	ND	ND	ND	0.37	0.00377	ND	1020	0.53	0.03	No Cumple
A01SANSI	ND	0.00382	0.16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	446	3.45	0.05	Cumple
A01SESOR	ND	0.00059	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	185	1.17	0.00	Cumple
A01SUCIO	ND	0.01455	0.25	ND	ND	ND	0.28	ND	ND	663	18.08	0.56	No Cumple
A09SUCIO	ND	0.02	0.20	ND	ND	ND	0.69	ND	ND	856	27.16	0.45	No Cumple
A15SUCIO	ND	0.07	0.50	ND	ND	ND	0.70	0.00185	ND	1360	17.83	0.76	No Cumple
A24SUCIO	ND	0.05	0.43	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1120	23.96	0.07	Cumple
A25SUCIO	ND	0.0604	0.47	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1070	15.01	0.14	Cumple
A01SUMPU	ND	0.00069	0.44	ND	ND	ND	ND	0.00383	ND	111	1.36	0.00	Cumple
A02SUMPII	ND	0.00	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	114	1.02	0.00	Cumple

ID Muestreo	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobre mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Manganeso mg/l Mn	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Conductividad eléctrica µS/cm	Magnesio mg/l Mg	Nitrito		APTITUD
												mg/l NO2-	<10	
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Mn	mg/l Pb	mg/l Zn	µS/cm	mg/l Mg	mg/l NO2-	<10	APTITUD
Valor guía	< 5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.1	<24	<1500	<250	<10		
A04SUMPU	ND	0.00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	202	1.36	0.00	0.00	Cumple
A01SUQUI	ND	0.00348	0.24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	639	8.79	2.06	2.06	Cumple
A04SUQUI	ND	0.00	0.38	ND	ND	ND	ND	0.00123	ND	482	5.44	1.25	1.25	Cumple
A23SUQUI	ND	0.00	0.15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	447	1.90	0.13	0.13	Cumple
A01TAMUL	ND	0.00135	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	162	0.87	0.01	0.01	Cumple
A02TAMUL	ND	0.00	0.08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	365	1.75	0.02	0.02	Cumple
A03TAMUL	ND	0.00	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	335	1.12	0.12	0.12	Cumple
A01TEPEC	ND	0.01257	0.53	ND	ND	ND	ND	ND	ND	315	3.79	0.02	0.02	Cumple
A01TOROL	ND	0.00175	ND	0.00058	ND	ND	ND	ND	ND	110	1.99	0.01	0.01	Cumple
A02TOROL	ND	0.00	ND	0.00116	ND	ND	ND	0.00230	ND	104	1.12	0.01	0.01	Cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.5 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitrito 0.002 mg/l NO2-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn. \*Mercurio no fue realizado; Valor guía <0.01.

Aptitud de uso para actividades recreativas con contacto directo

ID Muestreo	Aceite y grasa		Coliformes fecales	Oxígeno disuelto	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbiedad	Aptitud
	mg/L	mg/L					
<b>Unidades</b>	<b>mg/L</b>	<b>mg/L</b>	<b>NMP/100 ml</b>	<b>mg/L</b>	<b>Unidades</b>	<b>NTU</b>	
<b>Valor guía</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;200</b>	<b>&lt;200</b>	<b>≥5</b>	<b>6 a 9</b>	<b>≤50</b>	
A01ACAHU	1	790	790	9.14	7.45	4.9	No cumple
A02ACAHU	4.5	35000	35000	11.29	8.53	2.6	No cumple
A04ACAHU	6.17	3500	3500	8.88	8.32	7.8	No cumple
A18ACELH	NR	7900000	7900000	8.96	NR	37.7	No cumple
A25ACELH	6.33	1600000	1600000	5.01	7.62	24.2	No cumple
A01ANGUE	ND	4900	4900	6.15	7.96	6	No cumple
A01CHIMA	6.83	170000	170000	6.34	7.96	12.9	No cumple
A01GRAMA	3.17	160000	160000	9.93	6.62	0.8	No cumple
A01GRAND	ND	700	700	9.36	6.7	1.9	No cumple
A02GRAND	ND	7800	7800	8.79	6.43	1.7	No cumple
A01GUAJO	3.67	5400	5400	8.02	8.23	5.3	No cumple
A01GUAZA	ND	13000	13000	11.53	8.6	5.6	No cumple
A01JUPUL	3.67	5400	5400	8.21	6.61	3.7	No cumple
A01LEMPA	7.33	9200	9200	11.31	6.9	12.5	No cumple
A08LEMPA	ND	170000	170000	11.64	6.86	1	No cumple
A12LEMPA	ND	1700	1700	8.68	7.97	6.9	No cumple
A17LEMPA	4.5	9200	9200	8.08	7.94	10.5	No cumple
A18LEMPA	NR	9200	9200	8.91	NR	101	No cumple
A19LEMPA	ND	330	330	7.74	7.8	23.3	No cumple
A21LEMPA	2.67	35000	35000	8.59	7.07	10.1	No cumple
A01LSUCI	ND	22000	22000	9.56	8.25	112	No cumple

ID Muestreo	Aceite y grasa mg/L	Coliformes fecales NMP/100 ml	Oxígeno disuelto mg/L	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbiedad		Aptitud
					Unidades	NTU	
<b>Unidades</b>	<b>mg/L</b>	<b>NMP/100 ml</b>	<b>mg/L</b>	<b>Unidades</b>		<b>NTU</b>	
<b>Valor guía</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;200</b>	<b>≥5</b>	<b>6 a 9</b>		<b>≤50</b>	
A01MATAL	14.17	160000	0.67	7.42		352	No cumple
A01METAY	ND	330	8.98	6.88		9.7	No cumple
A02METAY	3.17	490	6.64	6.49		8.2	No cumple
A03METAY	ND	350000	7.01	6.78		8.1	No cumple
A01NUNUH	7.17	490	9.52	6.4		0.9	No cumple
A01OSTUA	ND	54000	8.14	7.94		12.1	No cumple
A01QUEZA	3.17	330	10.34	8.25		6.2	No cumple
A02QUEZA	ND	230	10.77	8.69		0.4	No cumple
A01RCHIQ	1	16000	9.34	7.3		6.6	No cumple
A02RCHIQ	8.33	1300000	11.11	7.86		57.5	No cumple
A01RSAPO	4.67	5400	9.51	7.17		1.3	No cumple
A01RTAMA	8.17	NR	9.8	6.72		0.9	No cumple
A02RTAMA	7.67	NR	10.84	7.03		0.8	No cumple
A01RTITI	5	330	9.19	8.22		0.8	No cumple
A02RTITI	14.33	490	9.76	8.55		1.8	No cumple
A03RTITI	15.67	16000	10.46	8.36		5.5	No cumple
A02SANJO	8.67	920000000	1.3	7.05		135	No cumple
A01SANSI	ND	33000	7.5	8.48		28.3	No cumple
A01SESOR	9.17	NR	8.39	6.77		0.9	No cumple
A01SUCIO	7.33	35000	6.19	7.54		54.4	No cumple
A09SUCIO	5	1700000	2.61	7.52		23.3	No cumple

ID Muestreo	Aceite y grasa		Coliformes fecales	Oxígeno disuelto	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbiedad		Aptitud
	mg/L	mg/L				Unidades	NTU	
<b>Unidades</b>	<b>mg/L</b>	<b>mg/L</b>	<b>NMP/100 ml</b>	<b>mg/L</b>	<b>Unidades</b>	<b>NTU</b>		
<b>Valor guía</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;200</b>	<b>&lt;200</b>	<b>≥5</b>	<b>6 a 9</b>	<b>≤50</b>		
A15SUCIO	4.17	790000	790000	3.67	7.63	10.4		No cumple
A24SUCIO	6.33	1300	1300	6.19	8.07	10.2		No cumple
A25SUCIO	ND	130000	130000	102.1	8.2	8.1		No cumple
A01SUMPU	5.33	230	230	8.93	6.79	0.4		No cumple
A02SUMPU	3.33	110	110	9.32	6.7	1.3		Cumple
A03SUMPU	20.33	NR	NR	9.48	6.48	0.9		No cumple
A04SUMPU	4.17	NR	NR	9.79	7.13	0.7		Cumple
A01SUQUI	1.83	92000000	92000000	2.55	7.35	81		No cumple
A04SUQUI	6	46000000	46000000	7.19	7.81	26.3		No cumple
A23SUQUI	ND	33000	33000	114.3	8.24	9.1		No cumple
A01TAMUL	30.5	5400	5400	9.67	8.01	1.5		No cumple
A02TAMUL	25.67	54000000	54000000	5.51	6.85	51.1		No cumple
A03TAMUL	26.33	4900	4900	8.33	8.68	1.3		No cumple
A01TEPEC	6	2400	2400	10.51	8.23	47.3		No cumple
A01TOROL	9.83	3500	3500	9.94	7.81	5		No cumple
A02TOROL	3.17	7900	7900	6.72	7.39	6.7		No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado.

Límites de detección: Aceite y grasa 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml

## Región hidrográfica B: río Paz

Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O.5)	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Níquel	Nitrato (NO3-)	Nitrito (NO2-)	Nitrógeno Ammoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos disueltos totales	Sulfato	Zinc	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/l Cu	NMP/100 ml	mg/l Cr	mg/l O2	mg/l	mg/l PO4	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l NO3	mg/l NO2	mg/l NH4	mg/l LO2	mg/l Pb	unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO4	mg/l Zn	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	≤250	<2	<2000	<0.068	≤4	<0.01	<0.15	<0.3	<0.5	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	<0.01	6.5-9.5	<20	≤500	≤250	<3	
801R IPAZ	0.0014	ND	ND	0.02	5.96	ND	46000	ND	2.14	0.52	2.16	ND	ND	ND	1.719	0.14	0.18	9.40	ND	8.26	23.4	197	73	ND	No cumple
802R IPAZ	0.1051	0.29	ND	0.007	49.44	ND	2200	ND	2.38	0.18	2.01	ND	ND	ND	9.385	0.04	0.19	10.13	0.0044	7.65	64.8	342	27	ND	No cumple
803R IPAZ	0.1038	ND	ND	0.011	55.81	ND	45	ND	ND	0.33	0.68	ND	ND	ND	5.491	0.021	0.11	7.47	ND	8.76	72.3	337	33	ND	No cumple
804R IPAZ	0.1014	0.04	ND	ND	56.55	ND	110	ND	ND	0.17	0.62	ND	ND	ND	5.673	0.023	0.03	7.10	ND	8.82	71.8	366	34	ND	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo Total 0.07 mg/l PO4 -3; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrato 1.33 mg/l NO3-; Nitrito 0.002 mg/l NO2-; Nitrógeno Ammoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfato 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

## Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestreo	Aptitud de uso para riego sin restricciones														Sólidos disueltos totales					
	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonato	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitrato (NO <sub>3</sub> -)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Aptitud	
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO <sub>3</sub>	mg/l Cl-	NMP/100 ml	µs/cm	mg/l NO <sub>3</sub> -	unidades	mg/l		
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	<1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450	
B01RI PAZ	ND	0.0014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	119.1	5.96	46000	303	1.71	8.26	1.0504	197	No cumple
B02RI PAZ	ND	0.1051	0.29	ND	ND	ND	ND	ND	0.00440	ND	ND	117.1	49.44	2200	535	9.38	7.65	2.7726	342	No cumple
B03RI PAZ	ND	0.1038	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	119.1	55.81	45	527	5.49	8.76	3.5207	337	No cumple
B04RI PAZ	ND	0.1014	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	92.2	56.55	110	571	5.67	8.82	3.3415	366	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado.

Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrato 1.33 mg/l NO<sub>3</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; ; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonato 4 mg/l CaCO<sub>3</sub>. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

## Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestreo	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobre mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Manganeso mg/l Mn	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Conductividad eléctrica µS/cm	Magnesio mg/l Mg	Nitrato mg/l NO <sub>2</sub> -	Aptitud
Valor guía	< 5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.1	<24	<1500	<250	<10	
B01RIPAZ	ND	0.00142	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	303	6.32	0.149	Cumple
B02RIPAZ	ND	0.1051	0.29	ND	ND	ND	ND	0.0044	ND	535	7.14	0.045	Cumple
B03RIPAZ	ND	0.1038	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	527	0.24	0.021	Cumple
B04RIPAZ	ND	0.1014	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	571	3.16	0.023	Cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Manganeso 1.5 mg/l Mn; Nitrato 0.002 mg/l NO<sub>2</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn. \*Mercurio no fue realizado; Valor guía <0.01.

## Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceite y grasa mg/L	Coliformes fecales NMP/100 ml	Oxígeno disuelto mg/L	Potencial de Hidrógeno (pH) Unidades	Turbiedad NTU	Aptitud
Unidades						
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50	
B01RIPAZ	7.17	46000	9.40	8.26	10.1	No cumple
B02RIPAZ	4.67	2200	10.13	7.65	4.6	No cumple
B03RIPAZ	3.50	45	7.47	8.76	3.7	Cumple
B04RIPAZ	ND	110	7.10	8.82	0.6	Cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aceite y grasa 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml



## Región hidrográfica C: Cara Sucia –San Pedro

Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestra	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobres	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O. 5)	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Niquel	Nitrato (NO3-)	Nitrito (NO2-)	Nitrógeno Amomiacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos disueltos totales	Sulfato	Zinc	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/l Cu	NMP/100 ml	mg/l Cr	mg/l O2	mg/l	mg/l PO <sub>4</sub>	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l NO3-	mg/l NO2-	mg/l NH4	mg/L O2	mg/l Pb	unidades	mg/l Na	mg/l SO4	mg/l Zn		
Valor guía	<0.01	<0.03	<0.003	<0.07	≤250	<2	<2000	<0.068	≤4	<0.01	<0.15	<0.3	<0.5	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	<0.01	6.5-9.5	<20	≤500	≤250	<3	No cumple
C01GUA	0.000	ND	ND	0.03	2.96	ND	400	ND	6.27	0.04	0.17	ND	ND	ND	0.006	0.11	9.33	0.0022	0.00	7.58	14.6	103	7	ND	No cumple
C02GUA	0.000	ND	ND	ND	3.46	ND	7800	ND	6.15	0.08	0.79	ND	ND	ND	0.008	0.19	8.63	0.0089	0.00	7.96	16.4	107	9	ND	No cumple
C01NA	0.000	ND	ND	0.05	3.46	ND	7800	ND	5.28	0.26	1.26	ND	0.15	ND	0.008	0.13	6.07	0.0029	0.00	7.81	21.6	126	ND	ND	No cumple
C01ROS	ND	ND	ND	0.05	2.96	ND	230	ND	ND	0.51	0.47	ND	0.11	ND	4.00	0.12	9.80	ND	ND	7.15	16.4	121	13	ND	No cumple
C02ROS	ND	ND	ND	0.01	5.68	ND	49000	ND	2.36	0.14	0.30	ND	ND	ND	2.79	0.01	10.17	ND	ND	8.24	21.6	149	16	ND	No cumple
C01SUC	0.000	ND	ND	0.15	3.70	ND	160000	ND	ND	0.11	0.26	ND	ND	ND	0.007	0.12	10.08	ND	ND	7.07	16.7	120	9	ND	No cumple
C02SUC	0.000	ND	ND	0.06	3.95	ND	54000	ND	ND	0.11	0.32	ND	ND	ND	0.008	0.09	10.83	ND	ND	8.29	17.9	125	9	ND	No cumple
C03SUC	0.000	ND	ND	0.01	9.14	ND	24000	ND	2.60	0.17	0.49	ND	ND	ND	2.23	0.45	8.09	ND	ND	8.31	27.9	147	20	ND	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado.

Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo Total 0.07 mg/l PO4 -3; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrito 1.33 mg/l NO3-; Nitrito 0.002 mg/l NO2-; Nitrogeno Amoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfato 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestra	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonato	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitrato (NO <sub>3</sub> -)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Sólidos disueltos totales	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO <sub>3</sub>	mg/l Cl-	NMP/100 ml	µs/cm	mg/l NO <sub>3</sub> -	unidades	mg/l		
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.1	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	<1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450	
C01GUA YA	ND	0.0003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00221	ND	62.5	2.96	400	159	ND	7.58	0.8630	103	Cumple
C02GUA YA	ND	0.0003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00889	ND	27.6	3.46	7800	164	1.59	7.96	1.0482	107	No cumple
C01NARAN	ND	0.0005	ND	ND	ND	ND	ND	0.147	ND	0.00290	ND	97.6	3.46	7800	194	ND	7.81	1.2862	126	No cumple
C01ROSAR	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.113	ND	ND	ND	89.8	2.96	230	186	4	7.15	0.9338	121	Cumple
C02ROSAR	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	84.2	5.68	49000	230	2.79	8.24	1.1533	149	No cumple
C01SUCIA	ND	0.0007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	111.3	3.7	160000	185	ND	7.07	0.8791	120	No cumple
C02SUCIA	ND	0.0002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76.1	3.95	54000	192	2.79	8.29	0.9207	125	No cumple
C03SUCIA	ND	0.0004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	82.0	9.14	24000	226	2.23	8.31	1.4581	147	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección:

Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl<sup>-</sup>; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrato 1.33 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; Plomo 0.000214 mg/l Pb; ; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonato 4 mg/l CaCO<sub>3</sub>. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestra	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobre mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Manganeso mg/l Mn	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Conductividad eléctrica $\mu\text{S/cm}$	Magnesio mg/l Mg	Nitrito mg/l NO <sub>2</sub> -	Aptitud
D01CE NIZ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00224	ND	294	2.96	0.039	Cumple
D02CE NIZ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	351	8.07	0.146	Cumple
D03CE NIZ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	703	19.24	0.024	Cumple
D04CE NIZ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	697	17.83	0.009	Cumple
D01GR AND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	303	6.03	0.205	Cumple
D02GR AND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	289	6.46	0.030	Cumple
D03GR AND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	289	1.60	0.005	Cumple
D04GR AND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.27	ND	ND	420	1.36	0.052	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitrito 0.002 mg/l NO<sub>2</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn. \*Mercurio no

Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceite y grasa		Coliformes fecales NMP/100 ml	Oxígeno disuelto		Potencial de Hidrógeno (pH)		Turbiedad		Aptitud
	mg/L	<5		mg/L	Unidades	NTU	Unidades	NTU		
Valor guía			<200		≥5	6 a 9	≤50			
C01GUAYA	4.33		400	9.33		7.58	0.9			No cumple
C02GUAYA	ND		7800	8.63		7.96	1.7			No cumple
C01NARAN	ND		7800	6.07		7.81	1.0			No cumple
C01ROSAR	1.83		230	9.80		7.15	1.2			No cumple
C02ROSAR	3.83		49000	10.17		8.24	2.0			No cumple
C01SUCIA	ND		160000	10.08		7.07	1.0			No cumple
C02SUCIA	ND		54000	10.83		8.29	2.0			No cumple
C03SUCIA	ND		24000	8.09		8.31	2.3			No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado.

Límites de detección: Aceite y grasa 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml

## Región Hidrográfica D: río Grande de Sonsonate

Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestra	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobre mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Manganeso mg/l Mn	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Conductividad eléctrica µS/cm	Magnesio mg/l Mg	Nitrito mg/l NO <sub>2</sub> -	Aptitud
D01CE NIZ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00224	ND	294	2.96	0.039	Cumplido
D02CE NIZ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	351	8.07	0.146	Cumplido
D03CE NIZ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	703	19.24	0.024	Cumplido
D04CE NIZ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	697	17.83	0.009	Cumplido
D01GR AND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	303	6.03	0.205	Cumplido
D02GR AND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	289	6.46	0.030	Cumplido
D03GR AND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	289	1.60	0.005	Cumplido
D04GR AND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.27	ND	ND	420	1.36	0.052	No cumplido

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitrito 0.002 mg/l NO<sub>2</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn.\* Mercurio no

Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobaltore	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O. 5)	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Níquel	Nitrato (NO3-)	Nitrito (NO2-)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos disueltos totales	Sulfato	Zinc	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg Cu	NMP/100 ml	mg/l Cr	mg/l O2	mg/l	mg/l PO4 <sup>3-</sup>	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l NO3	mg/l NO2	mg/l NH4	mg/l O2	mg/l Pb	unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO4	mg/l Zn	
Valor guía	<0.01	<0.03	<0.03	<0.07	≤250	<2	<2000	<0.068	≤4	<0.1	<0.15	<0.3	<0.5	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	<0.01	6.5-9.5	<20	≤500	≤250	<3	
D01CE NIZ	ND	ND	ND	0.007	7.90	ND	ND	ND	3.92	0.08	1.32	ND	ND	ND	15.37	0.039	0.24	8.87	0.00224	8.36	21.6	191	23	ND	No cumple
D02CE NIZ	ND	ND	ND	ND	10.87	ND	78000	ND	11.25	0.05	1.30	ND	ND	ND	19.83	0.146	0.33	8.13	ND	7.68	25.9	228	23	ND	No cumple
D03CE NIZ	ND	ND	ND	0.010	27.91	ND	ND	ND	6.84	ND	1.11	ND	ND	ND	5.87	0.024	0.16	9.97	ND	8.45	59.4	450	13	ND	No cumple
D04CE NIZ	ND	ND	ND	0.007	35.81	ND	450	ND	4.73	0.44	1.69	ND	ND	ND	2.11	0.009	0.33	9.58	ND	8.77	34.8	446	52	ND	No cumple
D01GR AND	ND	ND	ND	0.013	5.93	ND	230	ND	ND	0.29	1.03	ND	ND	ND	15.63	0.205	0.13	7.96	ND	8.23	22.8	197	22	ND	No cumple
D02GR AND	ND	ND	ND	0.027	4.69	ND	6800	ND	5.71	0.41	0.53	0.85	ND	ND	23.21	0.030	0.07	8.94	ND	8.55	21.2	188	20	ND	No cumple
D03GR AND	ND	ND	ND	0.010	6.67	ND	ND	ND	6.84	0.37	1.45	ND	ND	ND	25.64	0.005	0.10	7.75	ND	7.35	23.2	188	21	ND	No cumple
D04GR AND	ND	ND	ND	0.043	17.29	ND	45000	ND	6.75	0.28	3.93	0.70	0.27	ND	5.12	0.052	0.30	3.38	ND	7.38	33.8	273	24	ND	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN<sup>-</sup>; Cloruros 1.99 mg/l Cl<sup>-</sup>; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo Total 0.07 mg/l PO4<sup>3-</sup>; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrato 1.33 mg/l NO3<sup>-</sup>; Nitrito 0.002 mg/l NO2<sup>-</sup>; Nitrógeno Amoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfato 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceite y grasa		Coliformes fecales	Oxígeno disuelto	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbiedad		Aptitud
	mg/L	mg/L				NMP/100 ml	mg/L	
Unidades								
Valor guía	<5	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
D01CENIZ	ND	ND	ND	8.87	8.36	12.0		Cumple
D02CENIZ	ND	ND	78000	8.13	7.68	9.1		No cumple
D03CENIZ	ND	ND	ND	9.97	8.45	0.5		Cumple
D04CENIZ	ND	ND	450	9.58	8.77	10.9		No cumple
D01GRAND	3.17	3.17	230	7.96	8.23	15.7		No cumple
D02GRAND	1.33	1.33	6800	8.94	8.55	3.3		No cumple
D03GRAND	3.33	3.33	ND	7.75	7.35	8.5		Cumple
D04GRAND	ND	ND	450000	3.38	7.38	14.5		No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aceite y grasa 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml

Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestra	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobalt	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonato	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitrato (NO <sub>3</sub> -)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Sólidos disueltos totales	Aptitud
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.525	<142	<1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450	
D01CEN IZ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0024	ND	88.4	7.90	ND	294	15.37	8.36	1.0930	191	No cumple
D02CEN IZ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	122.9	10.87	78000	351	19.83	7.68	1.0502	228	No cumple
D03CEN IZ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	220.9	27.91	ND	703	5.87	8.45	1.8293	450	No cumple
D04CEN IZ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	176.7	35.81	450	697	2.11	8.77	1.1107	446	No cumple
D01GRA ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	113.3	5.93	230	303	15.63	8.23	0.9716	197	No cumple
D02GRA ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.85	ND	ND	ND	ND	88.4	4.69	6800	289	23.21	8.55	0.9300	188	No cumple
D03GRA ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	115.2	6.67	ND	289	25.64	7.35	1.0994	188	No cumple
D04GRA ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.70	0.27	ND	ND	ND	159.4	17.29	450000	420	5.12	7.38	1.4293	273	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado.

Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe;

Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrito 1.33 mg/l NO<sub>2</sub>-; Nitrito 1.33 mg/l NO<sub>3</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; ; Zinc 0.005 mg/l Zn;

Bicarbonato 4 mg/l CaCO<sub>3</sub>. \* Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg



## Región hidrográfica E: Comalapa – Mandinga

## Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestra	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cianuro mg/l CN-	Cloruros mg/l Cl-	Cobre mg/l Cu	Coliformes fecales NMP/100 ml	Cromo mg/l Cr	Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O. <sub>5</sub> ) mg/l O <sub>2</sub>	Fenoles mg/l	Fósforo total mg/l PO <sub>4</sub> - <sup>3</sup>	Hierro mg/l Fe	Manganeso mg/l Mn	Níquel mg/l Ni	Nitrito (NO <sub>2</sub> -) mg/l	Nitro (NO <sub>3</sub> -) mg/l	Nitrógeno Amomiacal mg/l NH <sub>4</sub>	Oxígeno Disuelto mg/L O <sub>2</sub>	Plomo mg/l Pb	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio mg/l Na	Sólidos disueltos totales mg/l	Sulfatos mg/l SO <sub>4</sub>	Zinc mg/l Zn	Aptitud
E02ANTON	<0.013	ND	<0.003	<0.07	≤250	<2	<2000	<0.068	≤4	<0.01	<0.15	<0.3	<0.5	<0.02	<3	<50	<1.5	≥4	<0.01	8.00	<20	≤500	≤250	<3	No cumple
E02APANC	0.01046	ND	ND	ND	13.34	ND	92000	ND	3.75	0.85	3.25	0.84	ND	ND	0.030	4.77	0.25	8.14	0.00279	8.00	29.65	229	28	ND	No cumple
E01COMAL	ND	ND	ND	0.016	18.77	ND	17000	ND	4.43	0.39	0.21	ND	ND	ND	0.007	2.24	0.48	6.07	ND	7.26	25.90	279	8	ND	No cumple
E02COMAL	ND	ND	ND	0.031	5.43	ND	35000	ND	6.12	0.20	2.73	ND	ND	ND	0.019	3.76	0.22	7.29	0.00879	8.01	25.30	177	31	ND	No cumple
E03COMAL	0.03381	ND	ND	0.014	5.43	ND	3300	ND	ND	0.24	1.73	ND	ND	ND	0.006	ND	0.21	7.49	ND	7.99	23.05	160	22	ND	No cumple
E01MIZAT	ND	ND	ND	ND	8.89	ND	13000	ND	ND	0.27	2.95	ND	ND	ND	0.011	ND	0.23	9.40	ND	8.17	26.05	173	24	ND	No cumple
E02MIZAT	ND	ND	ND	ND	2.96	ND	2200	ND	2.02	0.20	0.62	ND	ND	ND	0.004	ND	0.12	8.62	ND	8.38	14.20	148	8	ND	No cumple
E01RUTE	0.00404	ND	ND	0.041	48.40	ND	49000	ND	12.66	0.35	12.95	ND	ND	ND	3.400	31.21	1.72	5.87	ND	8.28	67.60	506	43	ND	No cumple
E01ZUNZA	0.01950	ND	ND	ND	8.40	ND	22000	ND	9.92	0.16	2.52	ND	ND	ND	0.019	4.09	0.23	9.52	ND	8.19	22.00	168	24	ND	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O<sub>2</sub>; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo Total 0.07 mg/l PO<sub>4</sub>-<sup>3</sup>; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrato 1.33 mg/l NO<sub>3</sub>-; Nitrito 0.002 mg/l NO<sub>2</sub>-; Nitrogeno Amomiacal 0.02 mg/l NH<sub>4</sub>; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfato 7 mg/l SO<sub>4</sub>; Zinc 0.005 mg/l Zn. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

### Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestra	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobalto mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Hierro mg/l Fe	Manganeso mg/l Mn	Níquel mg/l Ni	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Bicarbonato mg/l CaCO <sub>3</sub>	Cloruros mg/l Cl-	Coliformes fecales NMP/100 ml	Conductividad eléctrica µs/cm	Nitrato (NO <sub>3</sub> -) mg/l NO <sub>3</sub> -	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Sólidos disueltos totales	
																			unidades	mg/l
Valor guía	<5	<0.1	<0.07	<0.01	<0.02	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.525 <sub>2</sub>	<142	<1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450	
E02AN TON	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.84	ND	ND	0.00279	ND	113.3	13.34	92000	353	4.77	8	1.4710	229	No cumple
E02APANC	ND	0.0105	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	190.1	18.77	17000	429	2.24	7.26	0.9482	279	No cumple
E01COMAL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00879	ND	107.6	5.43	35000	272	3.76	8.01	1.3326	177	No cumple
E02COMAL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	90.3	5.43	3300	246	ND	7.99	0.9265	160	No cumple
E03COMAL	ND	0.0338	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	71.1	8.89	13000	265	ND	8.17	1.3818	173	No cumple
E01RIUTE	ND	0.0040	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	276.6	48.40	49000	791	31.21	8.28	2.1711	506	No cumple
E01MIZAT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	103.7	2.96	2200	227	ND	8.38	0.7036	148	No cumple
E02MIZAT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	99.9	3.46	17000	225	ND	7.75	0.7255	146	No cumple
E01ZUNZA	1	0.0195	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	86.4	8.40	22000	259	4.09	8.19	1.3029	168	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado.

Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe;

Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrato 1.33 mg/l NO<sub>3</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; ; Zinc 0.005 mg/l Zn;

Bicarbonato 4 mg/l CaCO<sub>3</sub>. \* Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

**Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal**

ID Muestra	Unidades	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobre mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Manganeso mg/l Mn	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Conductividad eléctrica µS/cm	Magnesio mg/l Mg	Nitrito mg/l NO2-	Aptitud
E02ANTON		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0028	ND	353	1.85	0.030	Cumple
E02APANCA		ND	0.01046	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	429	4.62	0.007	Cumple
E01COMAL		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0088	ND	272	1.21	0.019	Cumple
E02COMAL		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	246	10.54	0.006	Cumple
E03COMAL		ND	0.03381	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	265	1.51	0.011	Cumple
E01RUTE		ND	0.00404	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	791	13.80	3.400	Cumple
E01MIZAT		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	227	1.46	0.004	Cumple
E02MIZAT		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	225	4.08	0.009	Cumple
E01ZUNZA	1	ND	0.01950	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	259	0.87	0.019	Cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado.

Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitrito 0.002 mg/l NO2-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn.\* Mercurio no fue realizado; Valor guía <0.01.

**Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo**

ID Muestreo	Aceite y grasa	mg/L	Coliformes fecales	NMP/100 ml	Oxígeno disuelto (Valor mínimo)	mg/L	Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades	Turbiedad		Aptitud
									NTU	≤50	
Unidades											
Valor guía	<5		<200		≥5		6 a 9				
E02ANTON	ND		92000		8.14		8.00		89.6		No cumple
E02APANC	ND		17000		6.07		7.26		12.6		No cumple
E01COMAL	30.00		35000		7.29		8.01		13.1		No cumple
E02COMAL	13.67		3300		7.49		7.99		7.6		No cumple
E03COMAL	6.17		13000		9.40		8.17		10.4		No cumple
E01RJUTE	ND		49000		5.87		8.28		23.4		No cumple
E01MIZAT	ND		2200		8.62		8.38		11.3		No cumple
E02MIZAT	ND		17000		9.07		7.75		16.8		No cumple
E01ZUNZA	ND		22000		9.52		8.19		22.2		No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado.

Límites de detección: Aceite y grasa 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml

## Región hidrográfica F: río Jiboa - Estero de Jaltepeque

## Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestra	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cianuro mg/l CN-	Cloruros mg/l Cl-	Cobre mg/l Cu	Coliformes fecales NMP/100 ml	Cromo mg/l Cr	Demanda Química de Oxígeno (D.B.O.5) mg/l O2	Fósforo total mg/l PO <sub>4</sub> -3	Hierro mg/l Fe	Manganeso mg/l Mn	Níquel mg/l Ni	Nitrato (NO3-) mg/l NO3-	Nitrito (NO2-) mg/l NO2-	Nitrógeno Amiacal mg/l NH4	Oxígeno Disuelto mg/L O2	Plomo mg/l Pb	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio mg/l Na	Sólidos disueltos totales mg/l	Sulfato mg/l SO4	Zinc mg/l Zn	Aptitud
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.007	5250	<2	<2000	<0.068	≤4	<0.15	<0.3	<0.5	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	<0.01	6.5-9.5	<200	≤500	≤250	<3	No cumple
F01ANTON	0.04133	ND	ND	0.00	4.20	ND	70000	ND	6.53	0.27	ND	0.25	ND	4.40	0.018	0.37	6.16	ND	8.13	18.50	174	12	ND	No cumple
F01GUA YA	0.00695	ND	ND	0.00	5018.01	ND	16000	ND	12.15	1.41	ND	4.22	ND	11.72	0.045	4.11	10.85	ND	8.89	2013.60	10300	487	ND	No cumple
F01JALPO	0.01431	ND	0.005961	0.00	4.45	ND	4600	ND	4.19	0.32	ND	ND	ND	1.81	0.005	0.38	7.98	0.00	8.73	19.55	123	8	ND	No cumple
F03JALPO	0.00553	ND	ND	0.01	6.42	ND	130000	ND	4.62	0.21	ND	ND	ND	5.21	0.180	0.70	9.09	ND	8.39	23.70	148	9	ND	No cumple
F01JIBOA	0.01357	ND	ND	0.03	20.25	ND	160000	ND	4.46	0.24	0.98	ND	ND	16.40	0.540	1.91	7.70	ND	7.81	36.25	216	30	ND	No cumple
F02JIBOA	0.03873	ND	ND	0.01	8.89	ND	160000	ND	ND	0.37	0.62	ND	ND	4.51	0.036	0.24	8.90	0.00	7.79	26.35	145	18	ND	No cumple
F03JIBOA	0.00415	ND	ND	0.00	17.78	ND	130000	ND	ND	0.04	ND	ND	ND	5.75	0.305	0.38	8.58	ND	8.58	39.50	246	44	ND	No cumple
F04JIBOA	0.02056	ND	ND	0.01	20.00	ND	540000	ND	ND	0.55	ND	ND	ND	2.76	0.192	0.30	8.45	ND	8.32	43.95	255	42	ND	No cumple
F05JIBOA	ND	ND	ND	0.00	14.32	ND	1700	ND	6.85	0.10	ND	ND	ND	ND	0.004	0.38	10.38	0.00	7.48	40.70	223	25	ND	No cumple
F01SEPIQ	0.03005	ND	ND	0.00	13.34	ND	13000	ND	ND	0.12	ND	ND	ND	ND	0.007	0.36	10.23	ND	8.66	32.25	165	27	ND	No cumple
F01TILAP	0.00539	ND	ND	0.00	31.61	ND	160000	ND	2.60	0.03	ND	ND	ND	1.35	0.002	0.38	10.17	ND	8.04	29.10	221	28	ND	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l

As: Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo Total 0.07 mg/l PO4-3; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrato 1.33 mg/l NO3-; Nitrito 0.002 mg/l NO2-; Nitrógeno Amiacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfato 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestra	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonato	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitrato (NO3-)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Sólidos disueltos totales		Aptitud
																			mg/l	mg/l	
Unidades	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NMP/100 ml	µs/cm	mg/l	unidades	unidades	mg/l		
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	<1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450		
F01ANTON	ND	0.0413	ND	ND	ND	ND	ND	0.25	ND	ND	ND	113.3	4.20	70000	268	4.4	8.13	0.9702	174	No cumple	
F01GUA YA	ND	0.0070	ND	ND	ND	ND	ND	4.22	ND	ND	ND	340.0	5018.01	160000	166000	11.72	8.89	23.9108	103000	No cumple	
F01JALPO	ND	0.0143	ND	0.005961	ND	ND	ND	ND	ND	0.00099	ND	90.3	4.45	4600	189	1.81	8.73	1.1867	123	No cumple	
F03JALPO	ND	0.0055	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76.8	6.42	130000	228	5.21	8.39	1.0852	148	No cumple	
F01JIBO A	ND	0.0136	ND	ND	ND	ND	0.98	ND	ND	ND	ND	105.6	20.25	160000	332	16.4	7.81	1.8502	216	No cumple	
F02JIBO A	ND	0.0387	ND	ND	ND	ND	0.62	ND	ND	0.00284	ND	71.1	8.89	160000	223	4.51	7.79	1.5224	145	No cumple	
F03JIBO A	ND	0.0042	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	109.5	17.78	1300000	379	5.75	8.58	1.9702	246	No cumple	
F04JIBO A	ND	0.0206	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	84.5	20.00	5400000	392	2.76	8.32	2.2546	255	No cumple	
F05JIBO A	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00326	ND	111.4	14.32	1700	344	ND	7.48	1.9315	223	No cumple	
F01SEPIQ	ND	0.0301	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	36.5	13.34	130000	253	ND	8.66	1.8782	165	No cumple	
F01TILAP	ND	0.0054	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76.8	31.61	160000	340	1.35	8.04	1.6075	221	No cumple	

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l; Al Arsénico 0.000177 mg/l; As: Boro 0.02 mg/l; B; Cadmio 0.000196 mg/l; Cd; Cloruros 1.99 mg/l; Cl-; Cobre 0.004 mg/l; Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l; Cr; Hierro 0.009 mg/l; Fe; Manganeso 0.024 mg/l; Mn; Níquel 0.014 mg/l; Ni; Nitrato 1.33 mg/l; NO3-; Plomo 0.000214 mg/l; Pb; ; Zinc 0.005 mg/l; Zn;

## Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestreo	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobre mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Manganeso mg/l Mn	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Conductividad eléctrica µS/cm	Magnesio mg/l Mg	Nitrito mg/l NO <sub>2</sub> -	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Mn	mg/l Pb	mg/l Zn	µS/cm	mg/l Mg	mg/l NO <sub>2</sub> -	Aptitud
Valor guía	< 5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.1	<24	<1500	<250	<10	
F01ANTON	ND	0.04133	ND	ND	ND	ND	0.25	ND	ND	268	0.44	0.018	No cumple
F01GUAYA	ND	0.00695	ND	ND	ND	ND	4.22	ND	ND	16600	155.49	0.045	No cumple
F01JALPO	ND	0.01431	ND	0.00596	ND	ND	ND	0.00	ND	189	0.92	0.005	No cumple
F03JALPO	ND	0.00553	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	228	10.01	0.180	Cumple
F01JIBOA	ND	0.01357	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	332	1.17	0.540	Cumple
F02JIBOA	ND	0.03873	ND	ND	ND	ND	ND	0.0028	ND	223	3.16	0.036	Cumple
F03JIBOA	ND	0.00415	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	379	1.12	0.305	Cumple
F04JIBOA	ND	0.02056	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	392	2.77	0.192	Cumple
F05JIBOA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0033	ND	344	5.10	0.004	Cumple
F01SEPIQ	ND	0.03005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	253	1.12	0.007	Cumple
F01TILAP	ND	0.00539	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	340	1.55	0.002	Cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitrito 0.002 mg/l NO<sub>2</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn.\* Mercurio no fue realizado; Valor guía <0.01.

**Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo**

ID Muestreo	Aceite y grasa		Coliformes fecales	Oxígeno disuelto	Potencial de Hidrógeno (pH)		Turbiedad	Aptitud
	mg/L	<5			NMP/100 ml	mg/L		
Valor guía						6 a 9	≤50	
F01ANTON	ND		70000	6.16	8.13		8.5	No cumple
F01GUAYA	2.17		16000	10.85	8.89		130	No cumple
F01JALPO	ND		4600	7.98	8.73		8.7	No cumple
F03JALPO	2		130000	9.09	8.39		11.8	No cumple
F01JIBOA	4.5		160000	7.7	7.81		32.5	No cumple
F02JIBOA	7.67		160000	8.9	7.79		12.8	No cumple
F03JIBOA	ND		1300000	8.58	8.58		9.6	No cumple
F04JIBOA	ND		5400000	8.45	8.32		14	No cumple
F05JIBOA	ND		1700	10.38	7.48		16.8	No cumple
F01SEPIQ	0.67		13000	10.23	8.66		7.1	No cumple
F01TILAP	ND		160000	10.17	8.04		18.2	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aceite y grasa 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml



## Región hidrográfica G: Bahía de Jiquilisco

Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestra	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobre mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Manganeso mg/l Mn	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Conductividad eléctrica µS/cm	Magnesio mg/l Mg	Nitrito mg/l NO <sub>2</sub> -	Aptitud
G01DIENT	ND	0.02466	ND	ND	ND	ND	ND	0.00655	ND	310	1.75	0.140	Cumple
G01JUANA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	505	3.35	0.215	Cumple
G01ROQUI	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	320	1.80	0.161	Cumple
G01MOLIN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	540	14.72	0.013	Cumple
G02MOLIN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00259	ND	512	11.03	0.195	Cumple
G03MOLIN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00391	ND	483	7.09	1.875	Cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado.  
 Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitrito 0.002 mg/l NO<sub>2</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn.\*Mercurio no fue realizado; Valor guía <0.01.

Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceite y grasa	Coliformes fecales	Oxígeno disuelto	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbiedad	APTITUD
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50	
G01DIENT	ND	160000	5.56	7.38	14.8	No cumple
G01JUANA	3.67	54000000	2.44	7.67	22.3	No cumple
G01MOLIN	5.17	210000	6.22	6.62	5.5	No cumple
G02MOLIN	1.00	35000000	6.34	6.94	11.1	No cumple
G03MOLIN	ND	110000	4.85	7.38	1.7	No cumple
G01ROQUI	ND	54000	5.08	7.97	5.1	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aceite y grasa 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml

## Región hidrográfica H: río Grande de San Miguel

## Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestra	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobres	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O. 5)	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Níquel	Nitrato (NO <sub>3</sub> -)	Nitrito (NO <sub>2</sub> -)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos disueltos totales	Sulfato	Zinc	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/l Cu	NMP/100 ml	mg/l Cr	mg/l O <sub>2</sub>	mg/l	mg/l PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l NO <sub>3</sub> -	mg/l NO <sub>2</sub> -	mg/l NH <sub>4</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	mg/l Pb	unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO <sub>4</sub>	mg/l Zn	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	≤250	<2	<2000	<0.068	≤4	<0.01	<0.15	<0.3	<0.5	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	<0.01	6.5-9.5	<20	≤500	≤250	<3	
H01CAÑAS	ND	ND	ND	0.01	3.95	ND	79000	ND	5.25	0.23	0.92	ND	ND	ND	7.99	0.05	0.52	7.46	ND	6.97	15.05	123	14	ND	No cumple
H01GRA ND	0.00153	ND	ND	0.01	8.15	ND	110000	ND	4.14	0.07	1.32	ND	ND	ND	5.99	0.05	0.29	7.71	ND	8.12	21.15	174	20	ND	No cumple
H02GRA ND	ND	ND	ND	0.01	18.52	ND	170000	ND	4.51	0.84	1.99	ND	ND	ND	6.47	0.74	2.33	4.02	ND	7.61	31.80	256	23	ND	No cumple
H03GRA ND	ND	ND	ND	0.02	19.51	ND	33000	ND	4.87	0.19	2.50	ND	0.22	ND	12.34	1.00	0.93	1.96	ND	7.82	33.80	255	26	ND	No cumple
H04GRA ND	0.00885	ND	ND	0.01	50.87	ND	170000	ND	5.60	0.50	1.42	ND	ND	ND	5.97	0.03	0.22	2.46	ND	7.66	54.70	382	46	ND	No cumple
H02VILL E	ND	ND	ND	0.01	3.95	ND	350000	ND	5.39	0.11	0.54	1.31	ND	ND	12.14	0.08	0.52	7.38	ND	7.83	30.60	157	15	ND	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O<sub>2</sub>; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo Total 0.07 mg/l PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrito 1.33 mg/l NO<sub>2</sub>-; Nitro 0.002 mg/l NO<sub>3</sub>-; Nitrogeno Amoniacal 0.02 mg/l NH<sub>4</sub>; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfato 7 mg/l SO<sub>4</sub>; Zinc 0.005 mg/l Zn. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestra	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobalt	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonato	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitrato (NO <sub>3</sub> -)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Sólidos disueltos totales	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO <sub>3</sub>	mg/l Cl-	NMP/100 ml	µs/cm	mg/l NO <sub>3</sub> -	unidades	unidades	mg/l	
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	<1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450	
H01CAÑAS	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76.8	3.95	79000	190	7.99	6.97	0.7617	123	No cumple
H01GRAND	ND	0.0015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	105.6	8.15	110000	268	5.99	8.12	1.0216	174	No cumple
H02GRAND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	155.6	18.52	170000	393	6.47	7.61	1.3956	256	No cumple
H03GRAND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.22	ND	ND	ND	159.4	19.51	33000	392	12.34	7.82	1.3794	255	No cumple
H04GRAND	ND	0.0089	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	176.7	50.87	170000	597	5.97	7.66	2.0439	382	No cumple
H02VILL E	3	ND	ND	ND	ND	ND	1.31	ND	ND	ND	ND	107.6	3.95	350000	242	12.14	7.83	1.5750	157	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado.

Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrato 1.33 mg/l NO<sub>3</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; ; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonato 4 mg/l CaCO<sub>3</sub>. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

## Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestra	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobre mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Manganeso mg/l Mn	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Conductividad ad eléctrica µS/cm	Magnesio mg/l Mg	Nitrito mg/l NO <sub>2</sub> -	Aptitud
H01CAÑ AS	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	190	2.14	0.057	Cumple
H01GRA ND	ND	0.00153	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	268	2.72	0.054	Cumple
H02GRA ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	393	5.00	0.747	Cumple
H03GRA ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.22	ND	ND	392	3.64	1.000	No cumple
H04GRA ND	ND	0.00885	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	597	4.81	0.030	Cumple
H02VILLE	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	242	0.83	0.081	Cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección:

Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr;

Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitrito 0.002 mg/l NO<sub>2</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn.\* Mercurio no fue realizado; Valor guía <0.01.

### Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceite y grasa	Coliformes fecales	Oxígeno disuelto	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbiedad	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50	
H01CAÑAS	ND	79000	7.46	6.97	34.1	No cumple
H01GRAND	2.00	110000	7.71	8.12	17.5	No cumple
H02GRAND	ND	17000000	4.02	7.61	8.1	No cumple
H03GRAND	ND	33000	1.96	7.82	21.5	No cumple
H04GRAND	ND	170000	2.46	7.66	15.8	No cumple
H02VILLE	ND	350000	7.38	7.83	122.0	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: aceites y grasas 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml

### Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceite y grasa	Coliformes fecales	Oxígeno disuelto	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbiedad	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50	
H01CAÑAS	ND	79000	7.46	6.97	34.1	No cumple
H01GRAND	2.00	110000	7.71	8.12	17.5	No cumple
H02GRAND	ND	17000000	4.02	7.61	8.1	No cumple
H03GRAND	ND	33000	1.96	7.82	21.5	No cumple
H04GRAND	ND	170000	2.46	7.66	15.8	No cumple
H02VILLE	ND	350000	7.38	7.83	122.0	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: aceites y grasas 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml

## Región hidrográfica I: río Sirama

## Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestra	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobres	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O. <sub>5</sub> )	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Níquel	Nitrato (NO <sub>3</sub> -)	Nitrito (NO <sub>2</sub> -)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos disueltos totales	Sulfato	Zinc	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/l Cu	NMP/100 ml	mg/l Cr	mg/l O <sub>2</sub>	mg/l	mg/l PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l NO <sub>3</sub> -	mg/l NO <sub>2</sub> -	mg/l NH <sub>4</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	mg/l Pb	unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO <sub>4</sub>	mg/l Zn	
Valor guía	<0.013	<0.003	ND	<0.07	≤250	<2	<2000	<0.068	≤4	<0.01	<0.15	<0.3	<0.5	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	<0.01	6.5-9.5	<20	≤500	≤250	<3	
I02SIR AM	ND	ND	ND	0.015	6.42	ND	35000	ND	5.13	0.28	2.06	1.95	ND	ND	13.53	0.17	0.98	6.61	ND	7.74	16.05	149.36	ND	No cumple	

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O<sub>2</sub>; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo Total 0.07 mg/l PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrito 1.33 mg/l NO<sub>2</sub>-; Nitrogeno Amoniacal 0.02 mg/l NH<sub>4</sub>; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfato 7 mg/l SO<sub>4</sub>; Zinc 0.005 mg/l Zn. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

## Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestra	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobres	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonato	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitrato (NO <sub>3</sub> -)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Sólidos disueltos totales	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO <sub>3</sub>	mg/l Cl-	NMP/100 ml	μs/cm	mg/l NO <sub>3</sub> -	unidades	unidades	mg/l	
Valor guía	<5	<0.1	<0.07	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	<1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450	
I02SIR AM	3	ND	ND	ND	ND	ND	1.95	ND	ND	ND	ND	72.98	6.42	35000	230	13.53	7.74	0.8726	149	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrito 1.33 mg/l NO<sub>2</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; ; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonato 4 mg/l CaCO<sub>3</sub>. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

## Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestra	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Manganeso	Plomo	Zinc	Conductividad eléctrica	Magnesio	Nitrito	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Mn	mg/l Pb	mg/l Zn	$\mu$ S/cm	mg/l Mg	mg/l NO <sub>2</sub> -	
Valor guía	< 5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.1	<24	<1500	<250	<10	
I02SIRAM	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	230	0.83	0.17	Cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitrito 0.002 mg/l NO<sub>2</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn. \*Mercurio no fue realizado; Valor guía <0.01.

## Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceite y grasa	Coliformes fecales	Oxígeno disuelto (Valor mínimo)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbiedad	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50	
I02SIRAM	ND	35000	6.61	7.74	68.4	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: aceites y grasas 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml



## Región hidrográfica J: río Goascorán

### Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestra	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobre mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Hierro mg/l Fe	Manganeso mg/l Mn	Níquel mg/l Ni	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Bicarbonato mg/l CaCO <sub>3</sub>	Cloruros mg/l Cl <sup>-</sup>	Coliformes fecales NMP/100 ml	Conductividad eléctrica µs/cm	Nitrato (NO <sub>3</sub> -) mg/l	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS unidades	Sólidos disueltos totales mg/l	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO <sub>3</sub>	mg/l Cl <sup>-</sup>	NMP/100 ml	µs/cm	mg/l NO <sub>3</sub> -	unidades	unidades	mg/l	
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	<1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450	
J01AGUAC	ND	0.0185	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	86.4	9.88	140000	379	3.29	8.05	2.4129	247	No cumple
J01GOASC	12	ND	ND	ND	ND	ND	3.57	ND	ND	ND	ND	51.9	3.95	540000	144	7.02	7.57	0.6847	94	No cumple
J02GOASC	11	ND	ND	ND	ND	ND	2.91	ND	ND	ND	ND	42.3	3.46	21000	118	6.47	8.13	0.8969	77	No cumple
J03GOASC	3	ND	ND	ND	ND	ND	0.96	ND	ND	ND	ND	46.1	3.95	11000	131	9.11	7.95	0.8025	85	No cumple
J01PASAQ	ND	0.0071	ND	ND	ND	ND	ND	0.21	ND	ND	ND	98.0	21.24	160000	437	8.43	7.96	2.2379	284	No cumple
J02PASAQ	2	0.0055	ND	ND	ND	ND	1.22	0.22	ND	0.00366	ND	84.5	24.45	92000	457	10.4	7.39	1.9539	297	No cumple
J01SAUCE	3	ND	ND	ND	ND	ND	0.97	ND	ND	ND	ND	78.7	5.68	54000	224	5.47	7.97	1.1063	146	No cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado, ND= No detectado. Límites de detección:

Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cromo 1.99 mg/l Cr; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Hierro 0.068 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitrato 1.33 mg/l NO<sub>3</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; ; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonato 4 mg/l CaCO<sub>3</sub>. \*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestra	Unidades	Aluminio mg/l Al	Arsénico mg/l As	Boro mg/l B	Cadmio mg/l Cd	Cobre mg/l Cu	Cromo mg/l Cr	Manganeso mg/l Mn	Plomo mg/l Pb	Zinc mg/l Zn	Conductividad ad eléctrica µS/cm	Magnesio mg/l Mg	Nitrito mg/l NO <sub>2</sub> -	Aptitud D
J01AGU AC		ND	0.0185	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	379	0.34	0.041	Cumple
J01GOA SC		12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	144	1.17	0.168	No cumple
J02GOA SC		11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	118	1.36	0.168	No cumple
J03GOA SC		3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	131	0.63	0.117	Cumple
J01PASA Q		ND	0.0071	ND	ND	ND	ND	0.21	ND	ND	437	1.26	0.459	No cumple
J02PASA Q		2	0.0055	ND	ND	ND	ND	0.22	0.00366	ND	457	1.70	0.447	No cumple
J01SAU CE		3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	224	0.92	0.098	Cumple

Valores sombreados en amarillo se encuentran fuera de valor guía para el presente uso. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitrito 0.002 mg/l NO<sub>2</sub>-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn.\*Mercurio no fue realizado; Valor guía <0.01.

Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceite y grasa mg/L	Coliformes fecales NMP/100 ml	Oxígeno disuelto (Valor mínimo) mg/L	Potencial de Hidrógeno (pH) Unidades	Turbiedad		Aptitud
					NTU		
Unidades							
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
J01AGUAC	ND	140000	7.80	8.05	28.3		No cumple
J01GOASC	ND	540000	7.57	7.57	37.5		No cumple
J02GOASC	ND	21000	7.37	8.13	29.2		No cumple
J03GOASC	ND	11000	7.22	7.95	83.6		No cumple
J01PASAQ	ND	160000	6.74	7.96	63.1		No cumple
J02PASAQ	ND	92000	4.91	7.39	98.7		No cumple
J01SAUCE	2.67	54000	6.85	7.97	120.0		No cumple

Valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aceite y grasa 0.79 mg/; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml



# MARN

Ministerio de Medio Ambiente  
y Recursos Naturales

Kilómetro 5 1/2 carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes  
edificio MARN, instalaciones ISTA, San Salvador, El Salvador; Centroamérica  
Teléfono: (+503) 2132-6276