MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Resumen ejecutivo
Informe de la calidad del agua de los ríos de
El Salvador

2017

MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Resumen ejecutivo
Informe de la calidad del agua de los ríos de
El Salvador

2017

Resumen ejecutivo Informe de la calidad del agua de los ríos de El Salvador 2017

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
El Salvador, Centro América

Lina Dolores Pohl Alfaro
Ministra

Ángel María Ibarra Turcios
Viceministro

Contenido y revisión
Ing. Celina Kattan, Directora General del Observatorio Ambiental
MSc. Lcda. Zulma Esperanza Mena, especialista en calidad del agua
Ing. Luis Amaya Grande, responsable de base de datos
Ing. Julia Aguirre, responsable del muestreo de campo
Ing. Yesenia Peñate, elaboración de mapas

Diseño y diagramación
Unidad de Comunicaciones MARN

San Salvador, diciembre 2017

Derechos reservados. Prohibida su comercialización.

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.

Oficinas centrales MARN
Kilómetro 5½ carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes,

San Salvador, El Salvador, Centro América
Tel.: (503) 2132 6276
Sitio web: www.marn.gob.sv
Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv
Facebook: www.facebook.com/marn.gob.sv
Twitter: @MARN_SV
YouTube/marnsv

Contenido

Introducción

Red de monitoreo de calidad de agua 6

Análisis de resultados de la calidad del agua 7

Calidad de agua valorada a través de la aplicación del Índice de calidad del agua general (ICA) 7

Calidad de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales 9

Calidad de agua para riego sin restricciones 10

Distrito de riego y avenamiento de Zapotitan 11

Distrito de riego y avenamiento de Atiocoyo, unidad norte 11

Distrito de riego y avenamiento de Atiocoyo, unidad sur 11

Distrito de riego y avenamiento Lempa Acahuapa 11

Calidad de agua para consumo de especies de producción animal 11

Calidad de agua para actividades recreativas con contacto directo 12

Conclusiones 13

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 en 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, valor que va disminuyendo con el aumento de la contaminación en el agua en estudio, hasta llegar a un valor de cero.

Para evaluar las diversas aptitudes del uso del agua como: para potabilizar por métodos convencionales, para riego, para consumo animal y para actividades recreativas, se compararon los resultados de los parámetros de calidad de agua con los valores de guías de calidad de agua establecidas; 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 del 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 dado, según lo indicado por los protocolos de monitoreo de calidad y cantidad de agua de la Dirección General del Observatorio Ambiental (DOA).

Entre los criterios técnicos para seleccionar los lugares donde se realizan 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 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 1. 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

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 del 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 dado, según lo indicado por los protocolos de monitoreo de calidad y cantidad de agua de la Dirección General del Observatorio Ambiental (DOA).
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 del agua superficial; lo anterior, debido 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

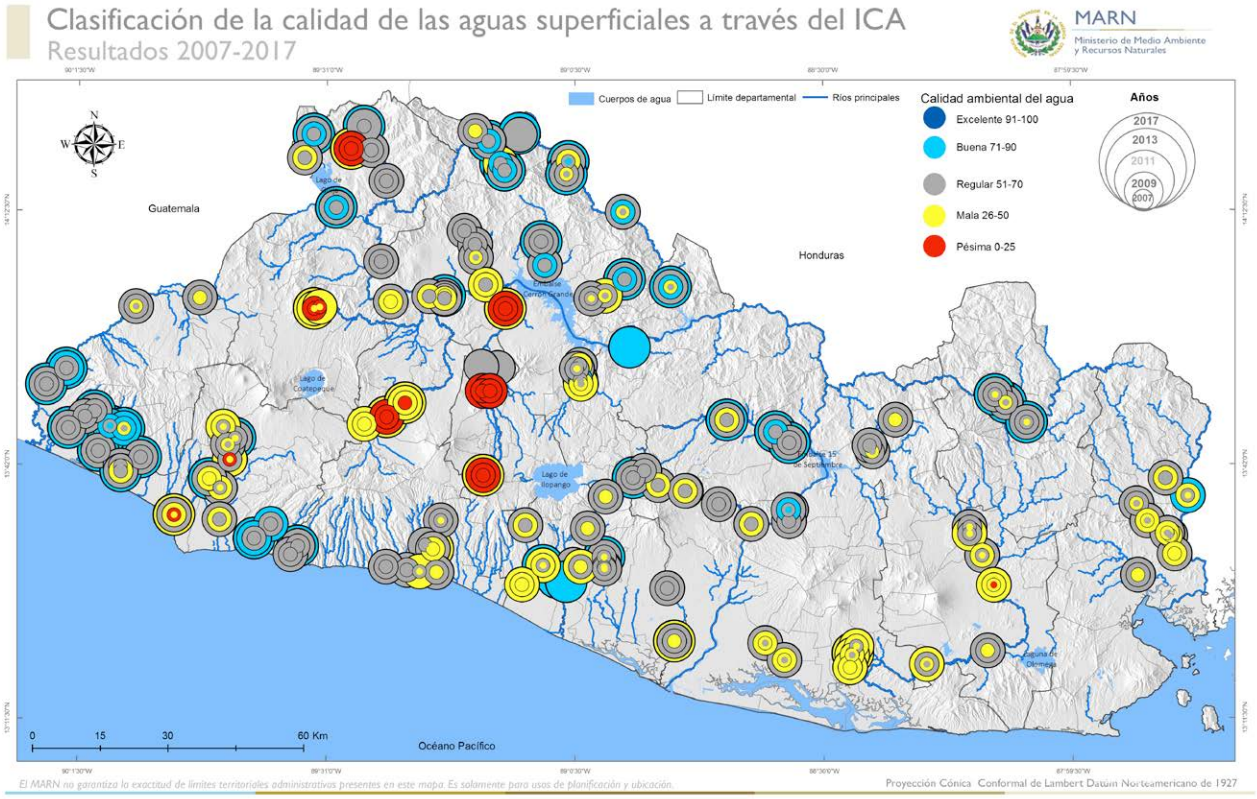
Tabla 1. Calidad de agua con bases al Índice de Calidad de Agua

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, 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 en los valores de saturación de oxígeno disuelto de casi el 100 %, valores de DBO5 menores de 1.99 mg/L, valores de nitratos de hasta 0.54 mg/L, valores de Fosfato de hasta 0.02 mg/L y valores 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 del agua superficial 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

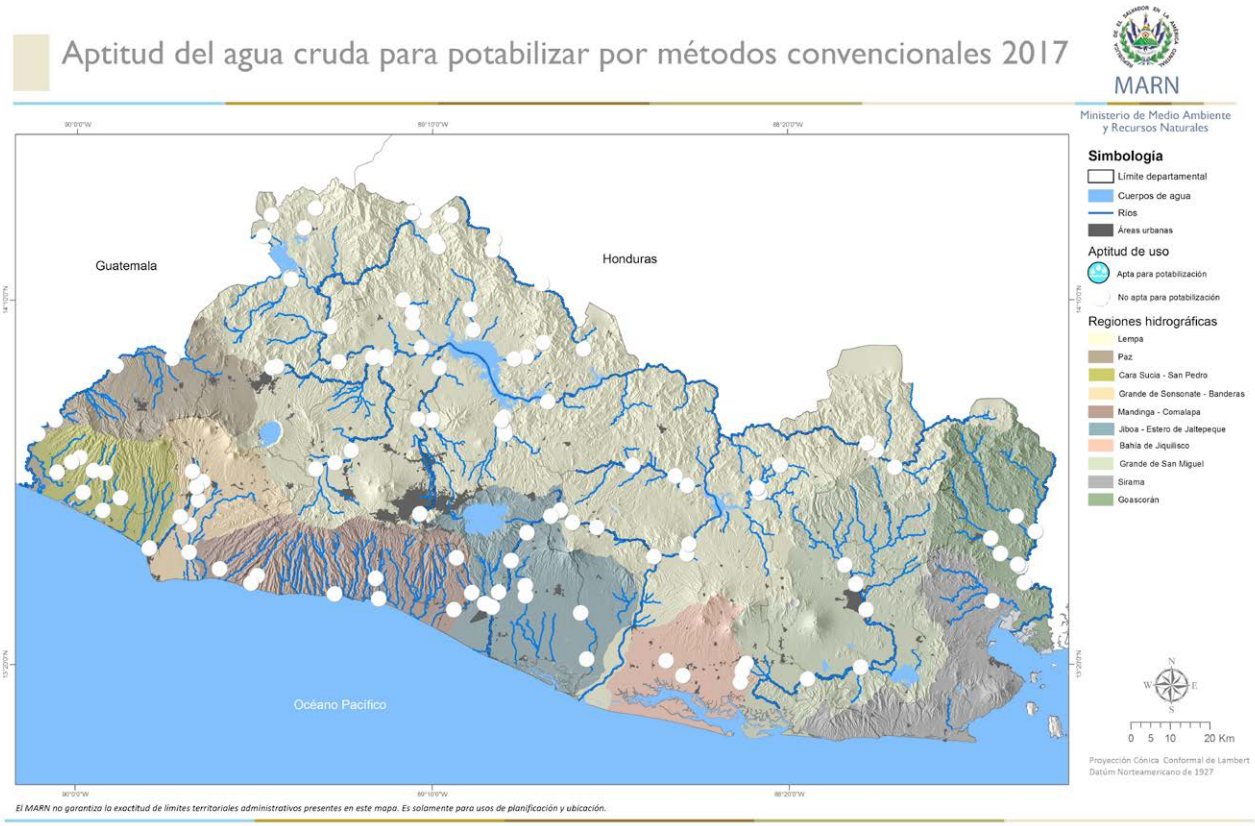
Tabla 2. Valores históricos de la calidad del agua en base al ICA

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 los resultados para el presente año se muestra 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 a escala nacional. Por lo anterior, se puede decir que la calidad de las aguas superficiales ha mejorado según el ICA.

Calidad de agua cruda para potabilizar 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 otras



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, Sulfatos, Plomo, Cadmio, Níquel, Hierro, Manganeso 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 6. Resultados de calidad de agua para potabilizar por métodos convencionales

Los resultados de la calidad de agua muestran que solamente 12 sitios de los 117 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 % de los sitios no cumplen con las características necesarias debido a valores fuera de los establecidos en las guías de calidad de agua para Aluminio, Boro, Cadmio, Manganeso, Arsénico, Níquel, Bicarbonato, Coliformes fecales, Cloruro, Nitrato, Conductividad eléctrica, pH, Sólidos Totales Disueltos y RAS[1].

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

[1] Razón de Absorción de sodio

Distrito de riego y avenamiento de Zapotitan

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 siendo el valor guía de 0.2 mg/L y Bicarbonato de 218.7 mg/L siendo 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 siendo el valor guía de 1000 NMP/100mL, y Bicarbonato de 113.2 mg/L siendo el 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 siendo el valor guía de 1000 NMP/100mL, y Bicarbonato de 251.9 mg/L siendo el valor guía de 91.53 mg/L, Conductividad eléctrica de 1120 µS/cm siendo el valor guía de 700 µS/cm y Nitrato de 9.75 mg/L siendo el 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 5 mg/L y Boro de 0.97 mg/L siendo el valor guía de 0.7 mg/L.

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

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

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

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 con contacto directo

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

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

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 Pésima evaluada a través del Índice de Calidad de Agua (ICA).

- Ningún sitio cumple con la aptitud de uso de agua cruda para 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 en lo nacional cumplen con la aptitud de uso para actividades recreativas con contacto humano, según las guías de calidad de agua.

MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

medioambiente@marn.gob.sv www.marn.gob.sv /marn_sv /marn.gob.sv /marnsv