



**El Salvador  
una nación  
preparada**

El Salvador  
una nación  
preparada

El Salvador  
una nación  
preparada



GOBIERNO DE  
EL SALVADOR

MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE

MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE



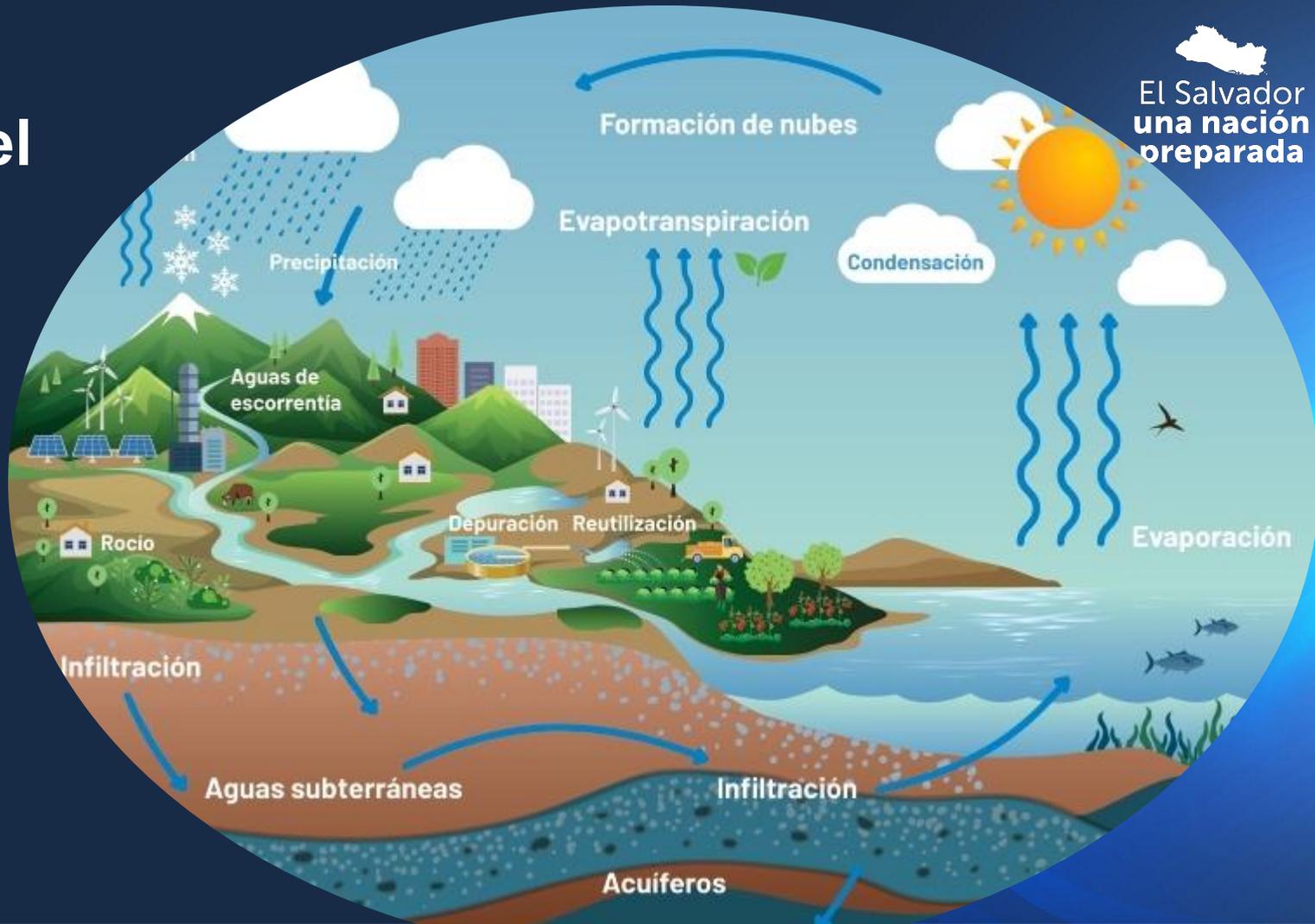
GOBIERNO DE  
EL SALVADOR

# Generando información de calidad de las aguas superficiales, para una gestión sustentable de los recursos hídricos



# Ciclo del agua

El Salvador  
una nación  
preparada



# Cuenca hidrológica

Se refiere a la definición geográfica de la misma, es el contorno o límite de la misma que drena agua en un punto en común



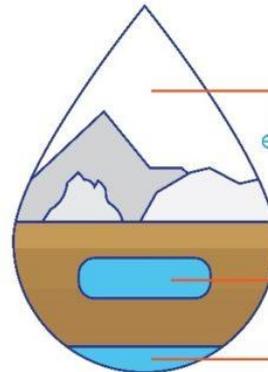
# AGUA EN EL PLANETA

El **agua**, es el elemento más importante en la Tierra, está por todas partes, en las nubes, en la humedad del ambiente, en ríos, lagos y océanos, debajo de la tierra, dentro de plantas y animales, incluso, dentro de nosotros.



**3%**  
es agua dulce  
y es la que  
podemos usar

## DE ESTE 3% DE AGUA DULCE



**69%**

agua congelada  
en glaciares y polos

**30%**

acuíferos  
subterráneos

**-1%**

es accesible  
para el ser humano



INDUSTRIA



DOMÉSTICO



AGRICULTURA



ENERGÍA



TURISMO



TRANSPORTE



SALUD



El Salvador  
**una nación  
preparada**

# Calidad del agua

  
El Salvador  
una nación  
preparada



# Valoración de la Calidad del Agua

De acuerdo con lo expresado por UNESCO/WHO/UNEP, el proceso de la **Valoración de la Calidad de Agua**, corresponde a la evaluación de la naturaleza, química, física y biológica del agua, en relación con su calidad natural, efectos humanos y uso pretendido, incluidos: consumo, recreación, irrigación y pesca; y particularmente, usos que puedan afectar la salud pública o la “salud” de los sistemas acuáticos.

## Los principales objetivos de la valoración de la calidad del agua son:

- Verificar si la calidad de agua observada es adecuada para el uso pretendido.
- Determinar tendencias en la calidad de agua y en la evaluación de impactos tales como la liberación de contaminantes o los efectos de medidas de restauración.
- Estimar el flujo de nutrientes o contaminantes.
- Valorar el entorno y trasfondo de la calidad de los ambientes acuáticos.

# Características del agua

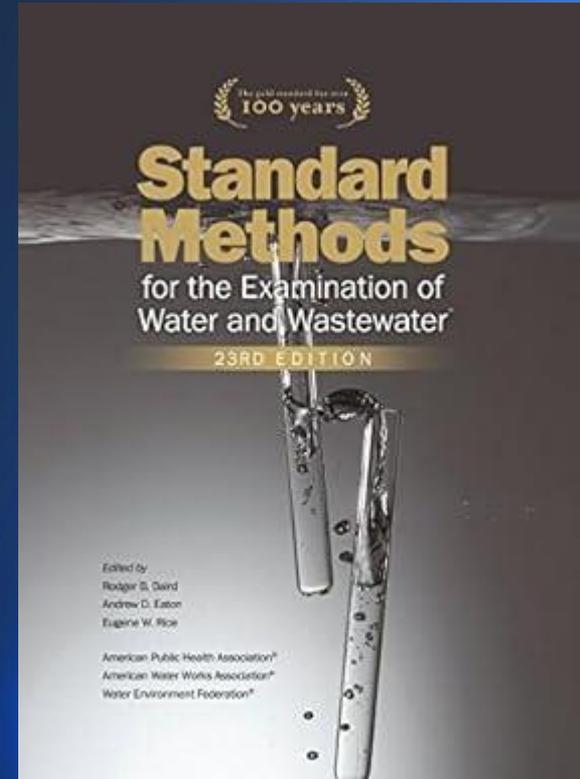
Las características del agua son determinadas por la cuantificación de parámetros de calidad del agua.



# Parámetros del agua

Los parámetros de calidad del agua se encuentran clasificados en físicos, químicos y biológicos.

Debido a que existen muchos parámetros, muchas formas o especies de los parámetros, y métodos de cuantificación, las agencias internacionales de vigilar y estudiar la calidad del agua ha estandarizado los criterios y métodos de análisis de los parámetros.



# Criterios de evaluación de calidad del agua

**Guías de calidad de agua:** Concentración numérica o enunciado descriptivo recomendado para mantener determinado uso del agua.

**Valores estándar:** Concentración numérica reconocida en leyes, reglamentos de control a a nivel gubernamental.

**Objetivos de calidad de agua:** Concentración numérica o enunciado descriptivo recomendado para mantener y proteger los usos designados del agua en un sitio específico, cuenca del río o alguna de sus partes.

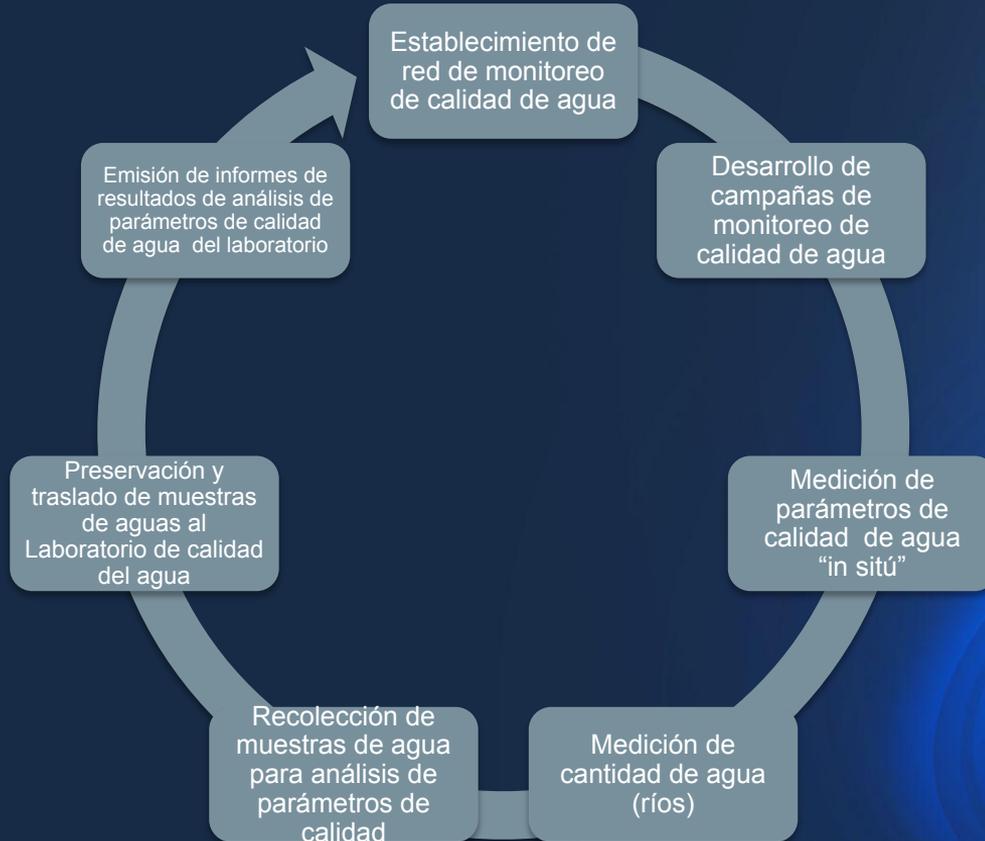
# Parámetro de calidad del agua



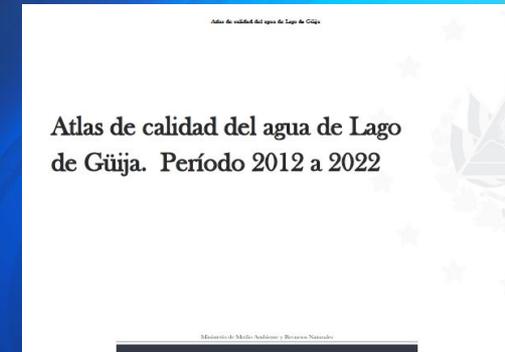
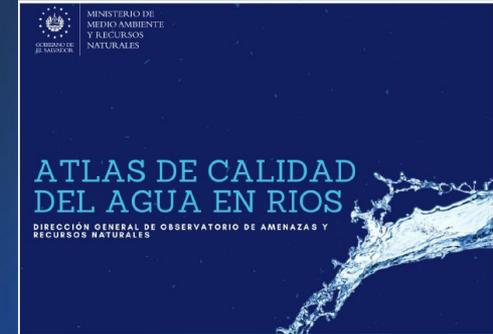
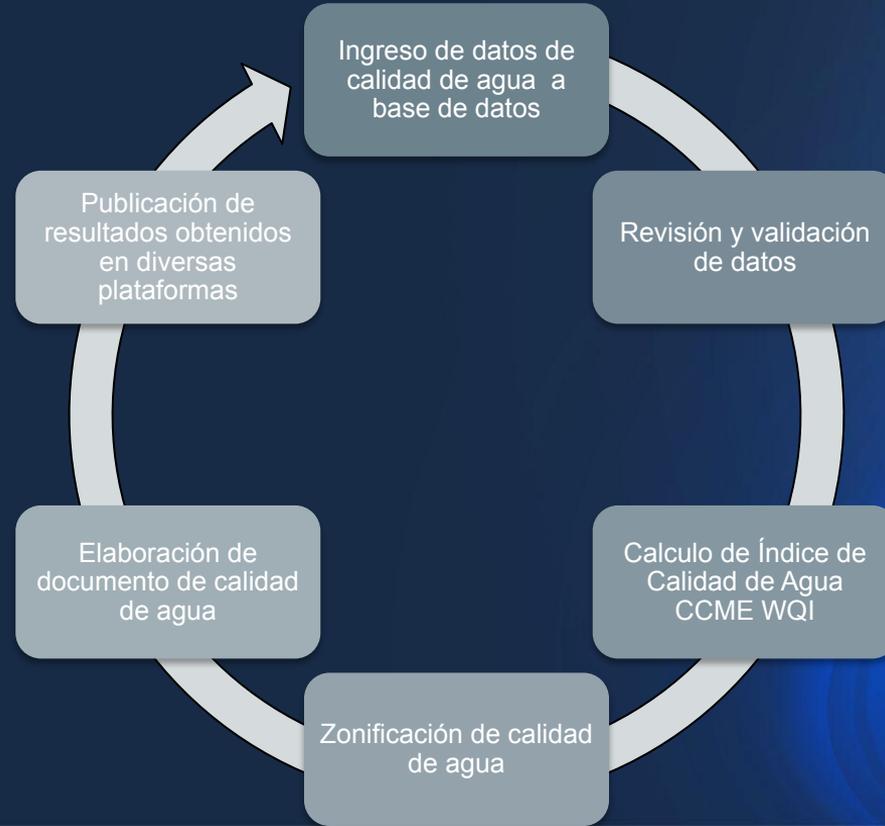
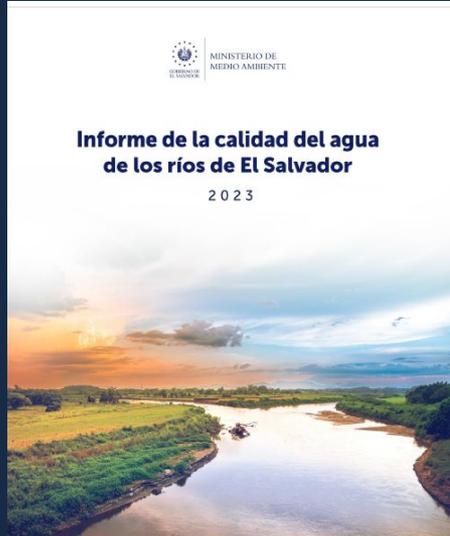
# Monitoreo de calidad de agua

Es la verificación de dichas características en el tiempo y el espacio, para evaluar su calidad para un uso específico, cumplimiento de reglamentos, evaluación de tendencias o caracterizar la situación en un determinado momento y/o tramo o sección del curso de agua superficial a evaluar.

# Ciclo de Monitoreo de calidad del agua



# Ciclo de Monitoreo de calidad del agua





El Salvador  
**una nación  
preparada**

# Herramientas de calidad del agua



GOBIERNO DE  
EL SALVADOR

MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE

# Índice de calidad de agua

Un índice de calidad de agua, consiste básicamente en una expresión simple de una combinación más o menos compleja de un número de parámetros, los cuales sirven como una medida de la calidad del agua. El índice puede ser representado por un número, un rango, una descripción verbal, un símbolo o un color.

Su ventaja radica, en que la información puede ser más fácilmente interpretada que una lista de valores numéricos.

Consecuentemente, un índice de calidad de agua es una herramienta comunicativa para transmitir información y comprender rápidamente de la situación que expresa el índice como contaminación excesiva, media o inexistente, entre otras, de fácil comprensión y abstracción.

# WQI Metodología CCME

El índice se encuentra fundamentado en el WQI Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME) y toma en cuenta tres factores que están involucrados en la medición de los logros de los objetivos de calidad.

Estos Factores son:

- El número de objetivos que no se alcanzaron (Factor  $F_1$ : Alcance)
- La Frecuencia a la cual los objetivos no se alcanzaron (Factor  $F_2$ ) y
- La cantidad de veces por la cual los objetivos no se alcanzaron (Factor  $F_3$ ).

Amplitud

# Valores guías CCME WQI

Parámetro	Unidad	Calidad Ambiental	Agua cruda para Potabilizar	Riego sin restricciones	Consumo animal	Recreación con contacto
Oxígeno disuelto	mg/L	≥5	≥4			≥5
Potencial de hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6.5-9	6.5-9.5	6.5-8.4		6.0-9.0
Sólidos disueltos totales	mg/L	≤ 250	≤500	≤450		
Turbiedad	UNT					≤50
Aceites y grasas	mg/L					≤5
Aluminio	mg/L			≤5	≤5	
Arsénico	mg/L	≤ 0.15	≤0.01	≤0.1	≤0.2	
Bicarbonatos	mg/L			≤91.5252		
Boro	mg/L		≤0.3	≤0.7	≤5	
Cadmio	mg/L	≤ 0.00025	≤0.003	≤0.01	≤0.05	
Cianuro	mg/L		≤0.07			
Cloruros	mg/L		≤250	≤142		
Cobre	mg/L	≤ 0.1	≤2	≤0.2	≤0.5	
Coliformes fecales	NMP/100ml	≤ 1000	≤2000	≤1000		≤200
Conductividad	μS/cm			≤700	≤1500	
Cromo	mg/L	< 0.085	<0.068	≤0.1	≤1	

# Valores guías CCME WQI

Parámetro	Unidad	Calidad Ambiental	Agua cruda para Potabilizar	Riego sin restricciones	Consumo animal	Recreación con contacto
<b>Demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>)</b>	mg/L	≤ 5	≤4			
<b>Fenoles</b>	mg/L		≤0.01			
<b>Fósforo total</b>	mg/L	≤ 0.1	≤0.15			
<b>Hierro</b>	mg/L		<0.3	≤5		
<b>Magnesio</b>	mg/L				≤250	
<b>Manganeso</b>	mg/L		≤0.5	≤0.2	≤0.05	
<b>Mercurio</b>	mg/L	≤ 0.001	≤0.001		≤0.01	
<b>Níquel</b>	mg/L		≤0.02	≤0.2		
<b>Nitratos (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L	≤ 13	≤50	≤5		
<b>Nitritos (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L		≤3		≤10	
<b>Nitrógeno amoniacal</b>	mg/L	≤ 0.5	≤1.5			

# Valores guías CCME WQI

Parámetro	Unidad	Calidad Ambiental	Agua cruda para Potabilizar	Riego sin restricciones	Consumo animal	Recreación con contacto
Plomo	mg/L	$\leq 0.0025$	$\leq 0.01$	$\leq 5$	$\leq 0.1$	
RAS	unidad			$\leq 9$		
Sodio	mg/L		$\leq 200$			
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	$\leq 30$				
Sulfatos	mg/L		$\leq 250$			
Zinc	mg/L		$\leq 3$	$\leq 2$	$\leq 24$	

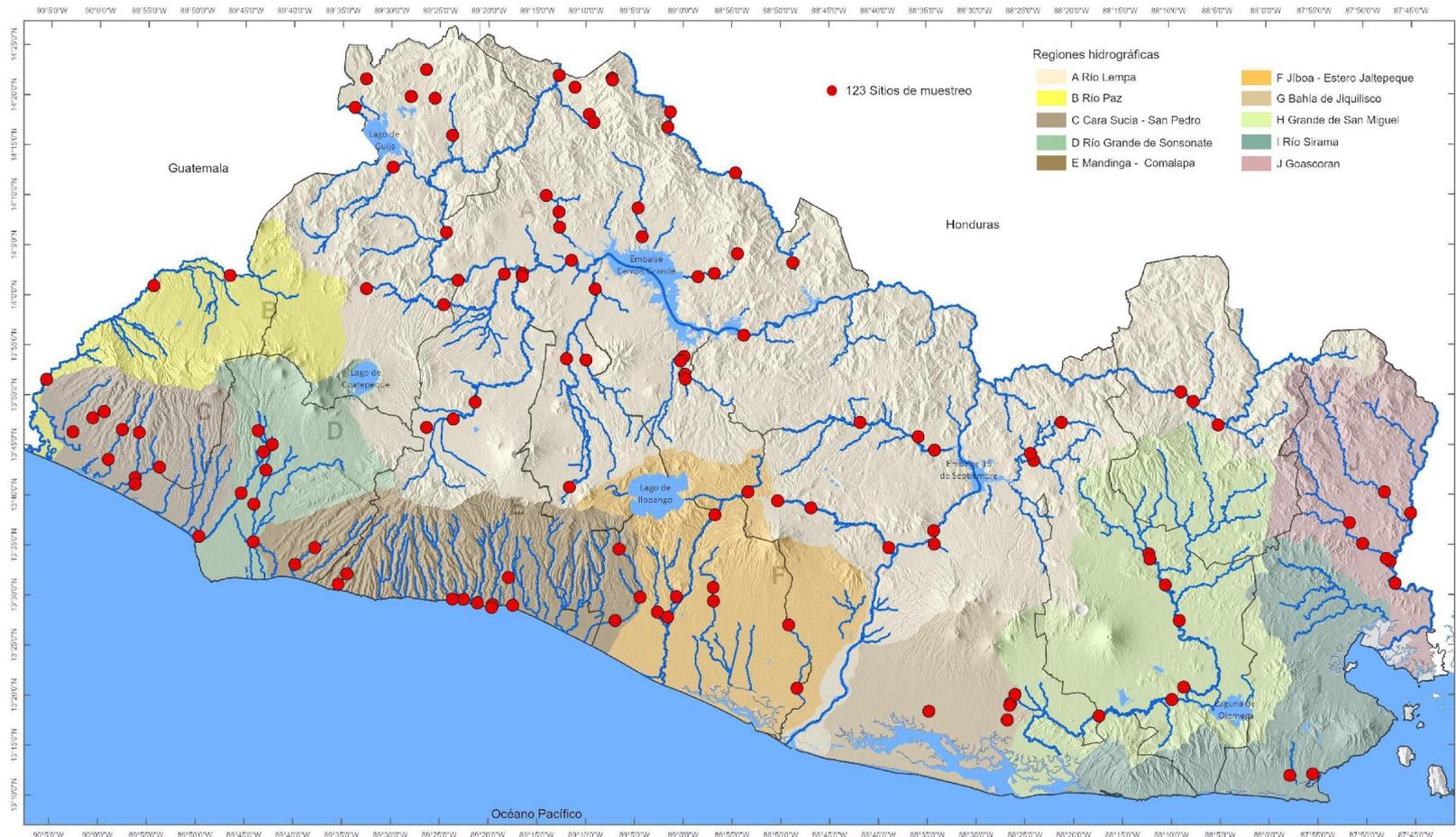
# Clasificación del CCME WQI

Calidad de agua	Rango de valor
Excelente	91 a 100
Buena	71 a 90
Regular	51 a 70
Mala	26 a 50
Pésima	0 a 25

# Calidad de las aguas superficiales Año 2024

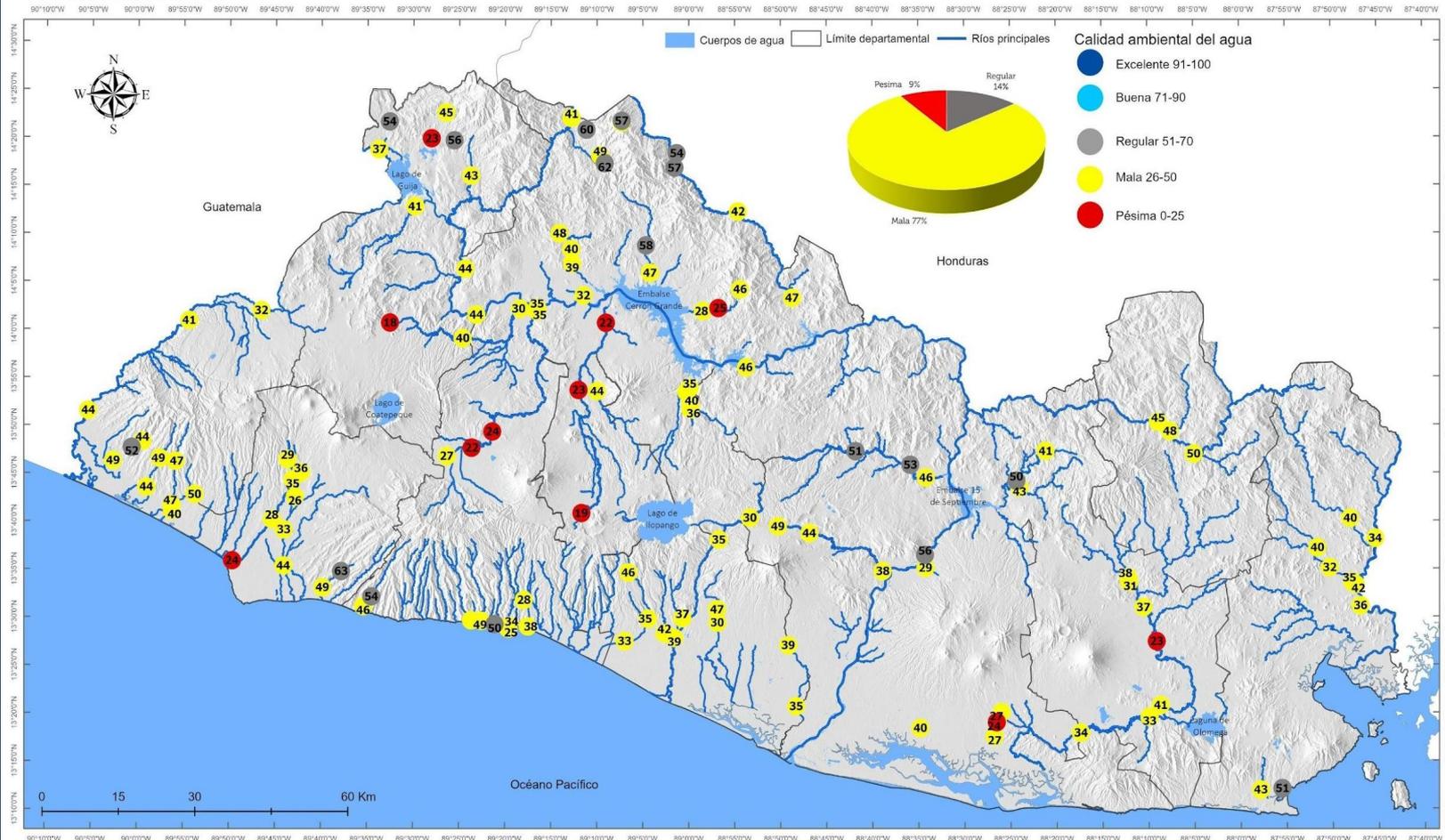
# Red de evaluación de calidad del agua

Resultados 2024



# Clasificación de la calidad de las aguas superficiales a través del CCME WQI

## Resultados 2024



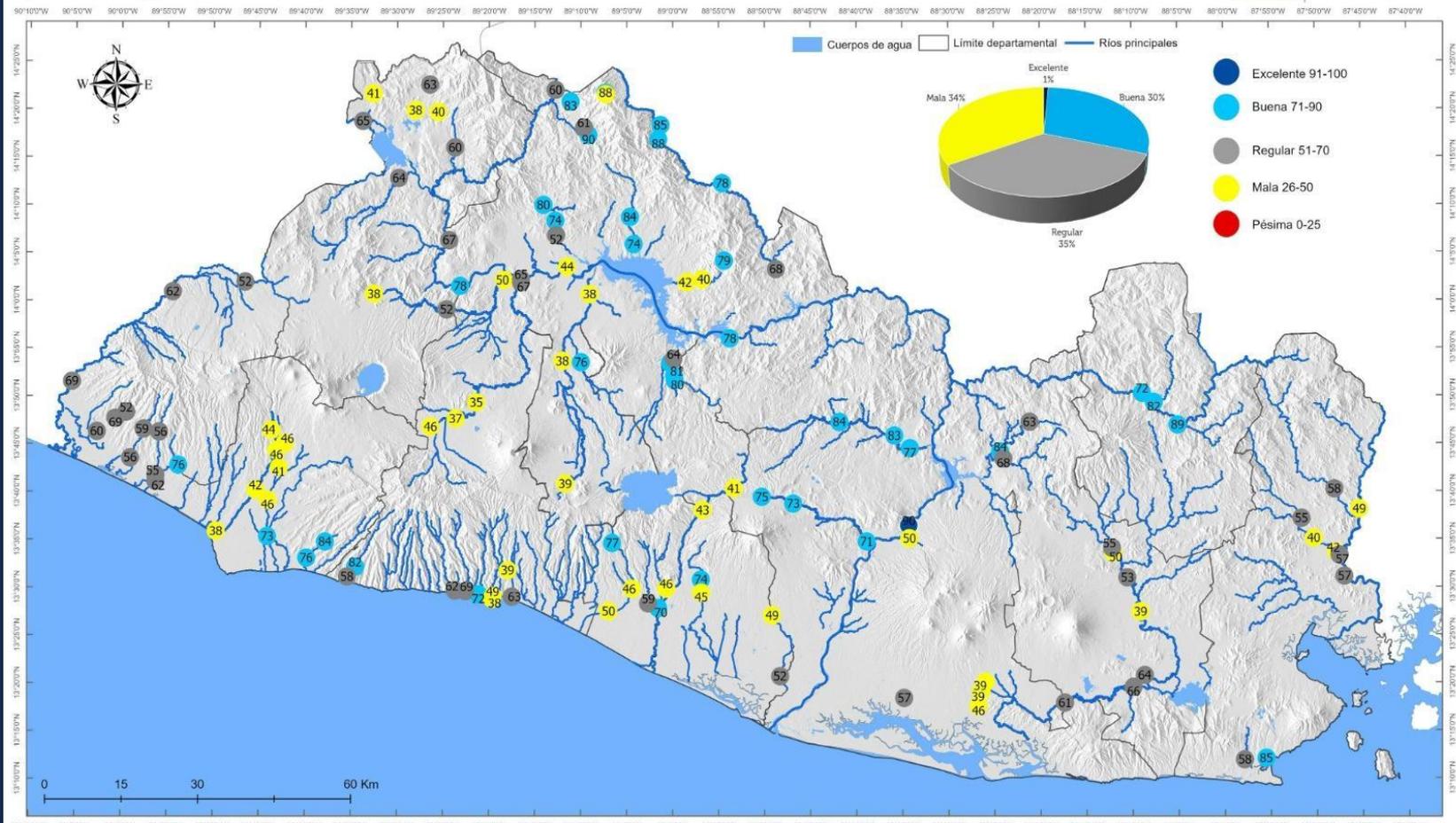
El MARN no garantiza la exactitud de límites territoriales administrativos presentes en este mapa. Es solamente para usos de planificación y ubicación.

Proyección Cónica Conformal de Lambert Datum Norteamericano de 1927



# Clasificación de la calidad de las aguas superficiales aptas para riego sin restricciones a través del CCME-WQI.

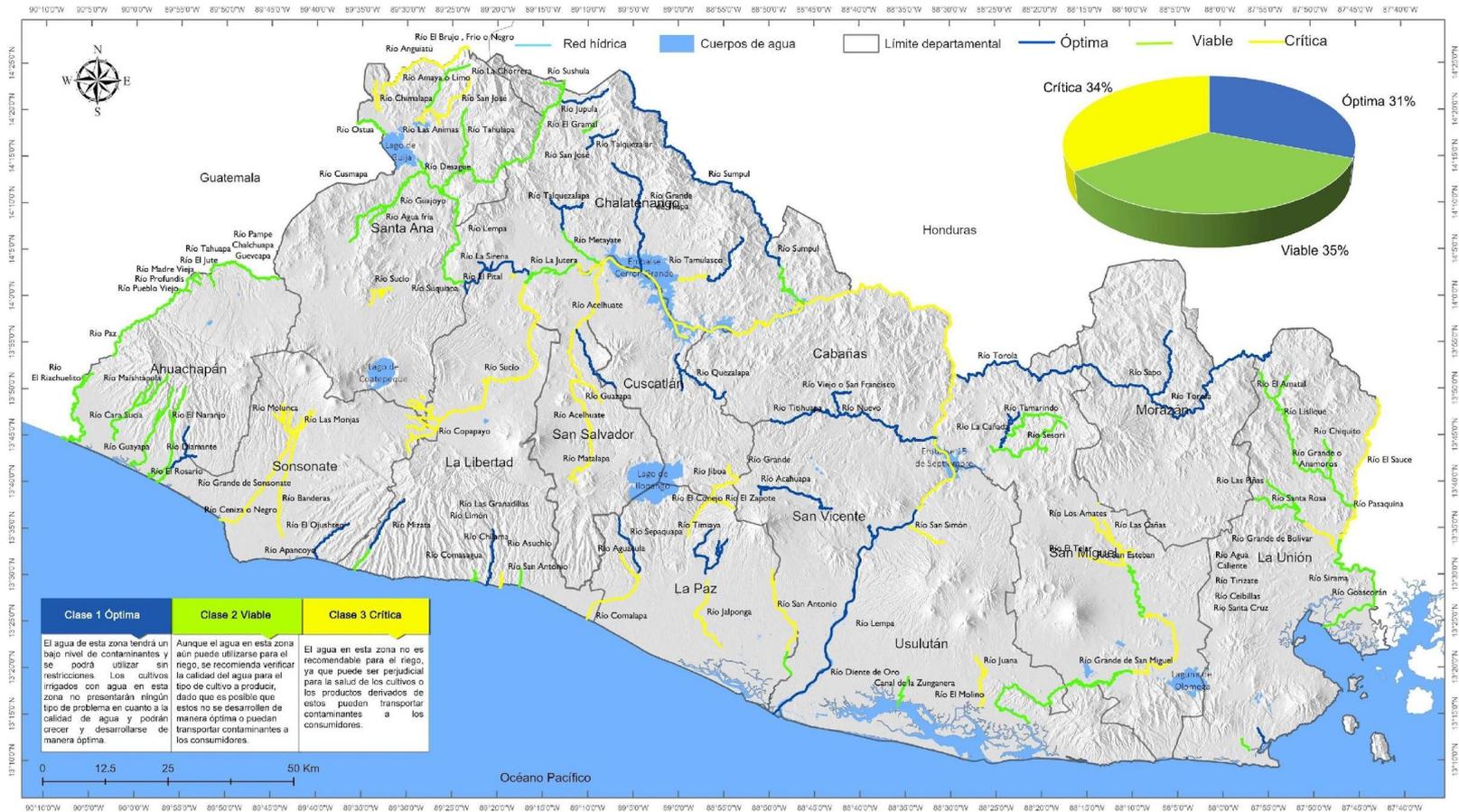
Resultados 2024



El MARN no garantiza la exactitud de límites territoriales administrativos presentes en este mapa. Es solamente para usos de planificación y ubicación.

Proyección Cónica Conformal de Lambert Datúm Norteamericano de 1927

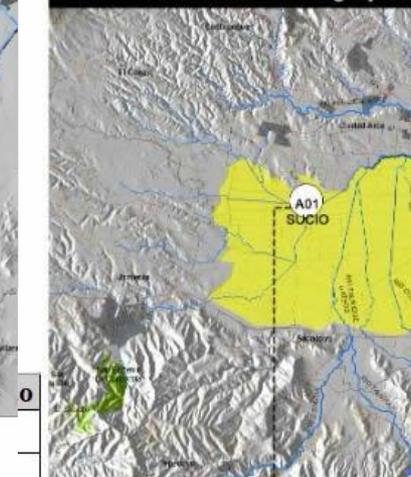
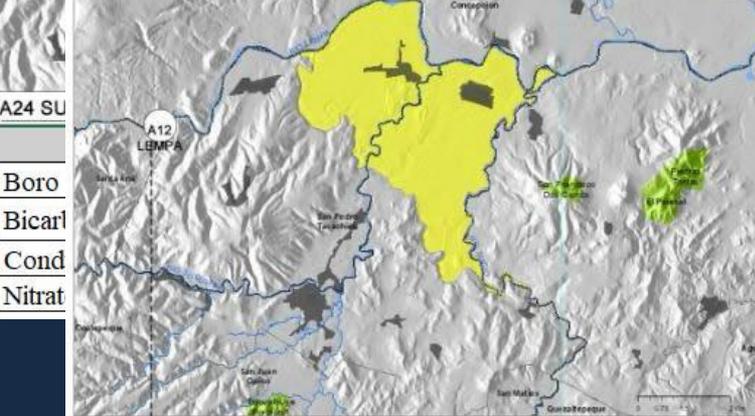
# Zonificación de calidad de agua para riego sin restricciones. Resultados 2024



## Distrito de riego y avenamiento de Atiocoyo Norte



## Distrito de riego y avenamiento de Atiocoyo Sur



## Distrito de riego y avenamiento Lempa Acahuapa



A04 ACAHU

Parámetros	Unidades	Valor guía	Valor medido
Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	≤91.5252	180.472
Coliformes fecales	NMP/100 mL	≤1000	7000
Nitratos (N02-N)	mg/L N	≤5	5.17
Potencial de Hidrógeno	Unidades	6.5 a 8.4	8.45

A01 SANSI

Parámetros	Unidades	Valor guía	Valor medido
Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	≤91.5252	212.610
Coliformes fecales	NMP/100 mL	≤1000	23000
Nitratos (N02-N)	mg/L N	≤5	5.88
Potencial de Hidrógeno	Unidades	6.5 a 8.4	8.7

A20 LEMPA

Parámetros	Unidades	Valor guía	Valor medido
Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	≤91.5252	103.833
Coliformes fecales	NMP/100 mL	≤1000	1700
Nitratos (N02-N)	mg/L N	≤5	19.516

A12 LEMPA

Parámetros	Unidades	Valor guía	Valor medido
Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	≤91.5252	131
Coliformes fecales	NMP/100 mL	≤1000	33
Potencial de Hidrógeno	Unidades	6.5 a 8.4	8.4

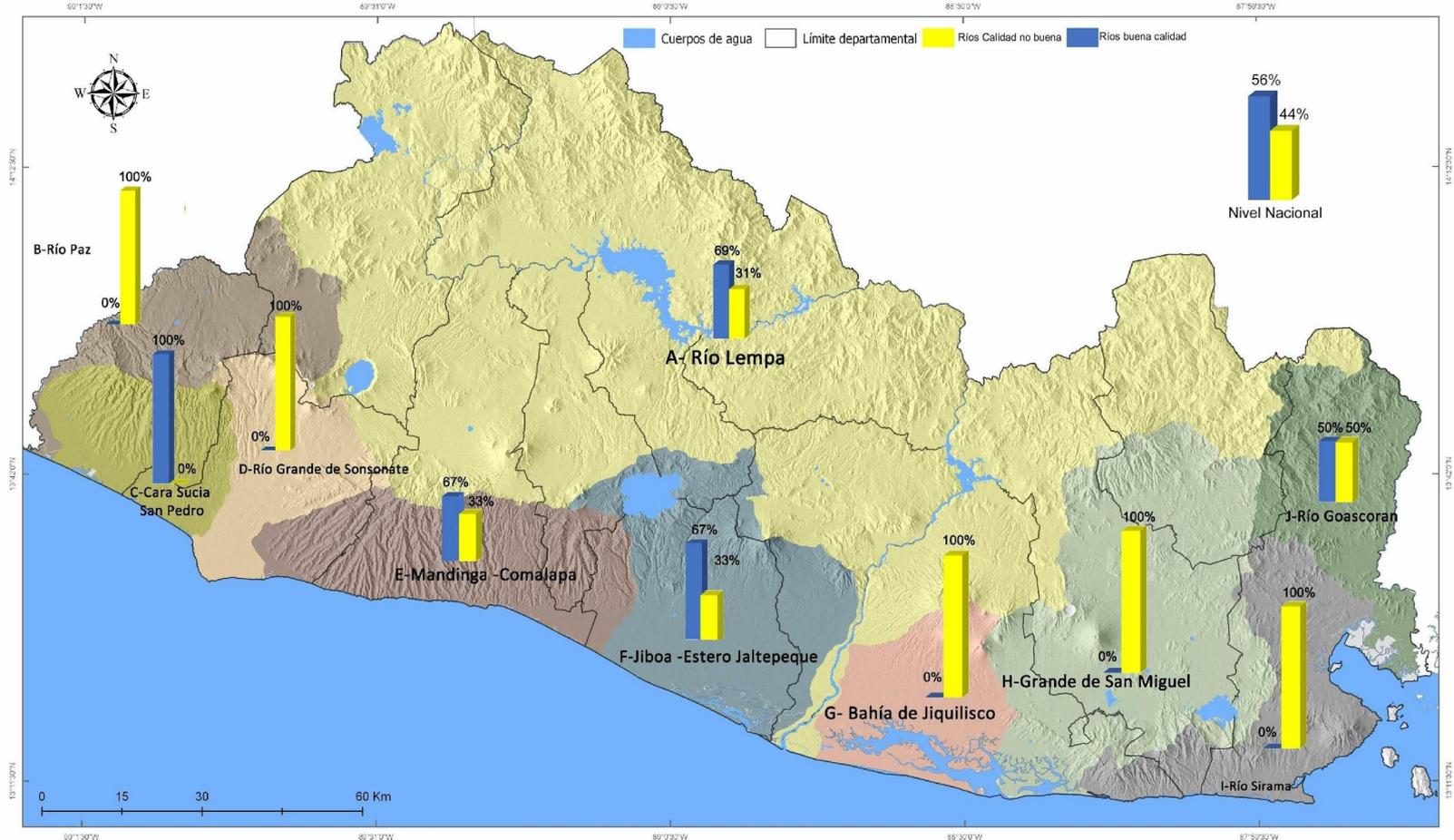
A01 SUCIO

Parámetros	Unidades	Valor guía	Valor medido
Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	≤91.5252	110
Coliformes fecales	NMP/100 mL	≤1000	2000
Nitratos (N02-N)	mg/L N	≤5	516

A20 SU  
Boro  
Bicarl  
Cond  
Nitrato

# Calidad de cuerpos de agua (ríos)

según metodología del objetivo de desarrollo sostenible ODS 6.3.2



El MARN no garantiza la exactitud de límites territoriales administrativos presentes en este mapa. Es solamente para usos de planificación y ubicación.

Proyección Cónica Conformal de Lambert Datum Norteamericano de 1972



El Salvador  
**una nación  
preparada**



# ¡Gracias!



MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE

GOBIERNO DE  
EL SALVADOR



El Salvador  
**una nación  
preparada**



El Salvador  
**una nación  
preparada**



MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE



MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE