

EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AGUA LAGO DE COATEPEQUE AÑO 2024

San Salvador, mayo 2024

Contenido

	Introducción	3
I.	Metodología de trabajo	3
II.	Resultados obtenidos	7
III.	Conclusiones	10

Introducción

El Lago de se localiza en el departamento de Santa Ana y cuenta con una superficie aproximada de 24.8 Km², su elevación es cercana a los 740 msnm y su cuenca tiene un área estimada en 70.25 Km². Esta cuenca presenta la característica particular de no tener drenaje superficial, es decir es una cuenca endorreica, el drenaje es subterráneo, principalmente hacia la subcuenca del río Sucio en la cuenca del río Lempa. La profundidad del lago ronda los 115 metros y los paredones que lo circundan tienen alturas que varían entre 250 y 300 metros.

En la presente evaluación se determinará la condición de eutrofización y el estado trófico del cuerpo de agua, debido al evento de floración algal que recientemente se produjo en el lago, debido a las aportaciones de nutrientes de la cuenca.

I. Metodología de trabajo

Sitios de muestreo

El área de Calidad de Agua de la Dirección del Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales realizó el día doce de abril del presente año, una campaña de muestreo en el Lago de Coatepeque, para evaluar las condiciones del cuerpo de agua debido al evento de floración algal reciente.

Los sitios de muestreo que se evaluaron son para determinar la incidencia de las actividades antropogénicas y naturales de las diversas zonas de la cuenca en la calidad de las aguas; así como, el centro del lago como una referencia de mezcla de las aguas de todo el cuerpo de agua.

Los sitios identificados de muestreo para evaluar la calidad de las aguas superficiales en el lago son los siguientes.

Tabla 1 Sitios de muestreo de calidad de agua en el Lago de Coatepeque

Sitios	Ubicación	Coordenadas Norte	Coordenadas Oeste
01OBRERO	Centro Obrero Constitución	13°53'15.72"	89°32'44.68"
02CENTRO	Centro del Lago de Coatepeque	13°51'55.07"	89°32'53.88"
03ANTEOS	Anteojos	13°52'23.52"	89°31'43.31"
04DESLAE	Adyacente al deslave del Volcán de Santa Ana	13°51'26.25"	89°33'42.55"
05TERMAL	Aguas Termales	13°50'26.36"	89°34'1.76"

En el mapa siguiente se muestran la ubicación en el espejo de agua, los sitios seleccionados para la evaluación de eutrofización en el Lago de Coatepeque.

Red de sitios de muestreo calidad de agua

Lago de Coatepeque

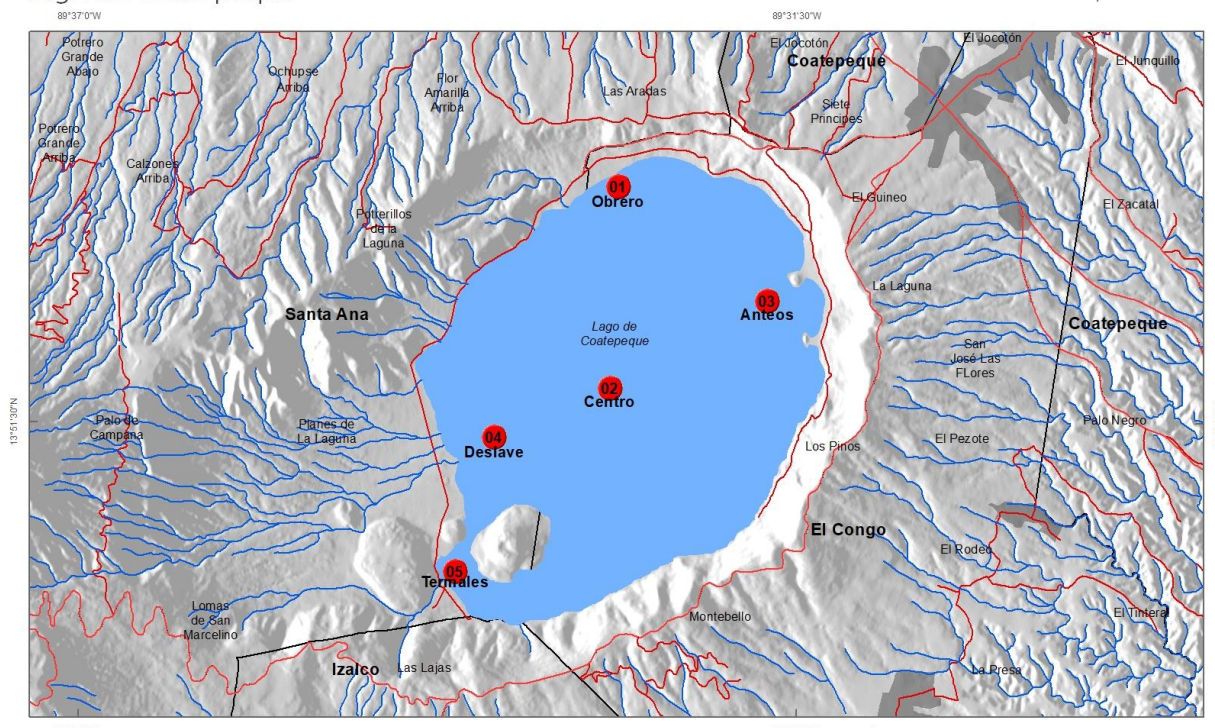


Figura 1. Sitios de evaluación de eutrofización en el Lago de Coatepeque

Trabajo de campo

Como parte del muestreo, en cada uno de los sitios se evaluaron parámetros de calidad de agua “in situ” con una Sonda multiparamétrica de calidad de agua, se recolectaron, preservaron y trasladaron muestras al Laboratorio de Calidad de Agua del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Los parámetros evaluados en campo fueron:

- temperatura de la muestra,
- pH,
- Oxígeno disuelto, y
- Transparencia (Disco Secchi).

Índice de Eutrofización (IE)

La eutrofización es el enriquecimiento de las aguas superficiales con nutrientes disponibles para las plantas; si bien la eutrofización se produce en forma natural normalmente depende de aportaciones de nutrientes por diversas actividades de origen antropogénico.

La determinación del estado de la eutrofización se realizará a través del Índice de eutrofización el cual se determina de forma global para el cuerpo de agua de la siguiente manera:

$$I_E = \frac{C}{C - \log X} + \log A$$

Dónde:

I_E : Índice de eutrofización por nutrientes de cada sitio de muestreo, durante el período de estudio, compuesto por M muestreos.

A: Número de sitios de muestreo durante el período de estudio.

C: Logaritmo de la concentración total del nutriente durante el período de estudio, es decir, la suma de las concentraciones de las nutrientes obtenidas en cada una de los sitios de muestreo durante los muestreos realizados.

X: Concentración natural de nutrientes

La escala de clasificación del índice de eutrofización es la que se detallada a continuación:

Tabla 2. Clasificación del estado de eutrofización

Clasificación	Valoración	Valor de Índice de Eutrofización
Oligotrófico	Producción vegetal mínima	$IE < 3$
Mesotrófico	Producción vegetal intermedia	$3 \leq IE \leq 5$
Eutrófico	Producción vegetal excesiva	$IE > 5$

Índice del Estado Trófico (IET)

El estado trófico de los lagos es un concepto fundamental en la gestión de los mismos, en el se describe la relación entre el estado de nutrientes en un lago y el crecimiento de la materia orgánica en el mismo.

Este varía entre 0 y 100 unidades, el cual se determina a través de los valores de Transparencia, como se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 3. Clasificación del estado de eutrofia en base a los datos de Transparencia.

Estado de eutrofia	TSI	Transparencia (metros)
oligotrófico TSI<30	0	64
	10	32
	20	16
	30	8
Mesotrófico 30<TSI<60	40	4
	50	2
	60	1
Eutrófico 60<TSI<90	70	0.5
	80	0.25
	90	0.12
Hipereutrófico	100	0.06

La determinación del estado trófico se realizará a través del Índice del estado trófico el cual se determina de forma global para el cuerpo de agua de la siguiente manera:

$$IET_{sec} = 10 * \left(2,46 + \frac{3,76 - 1,57 * \ln(Ds)}{\ln(2,5)} \right)$$

Donde:

Ds: Es la medición en metros de transparencia

II. Resultados obtenidos

Parámetros de campo del Lago de Coatepeque

A continuación, se muestran los perfiles de los parámetros de calidad de agua en el Lago de Coatepeque.

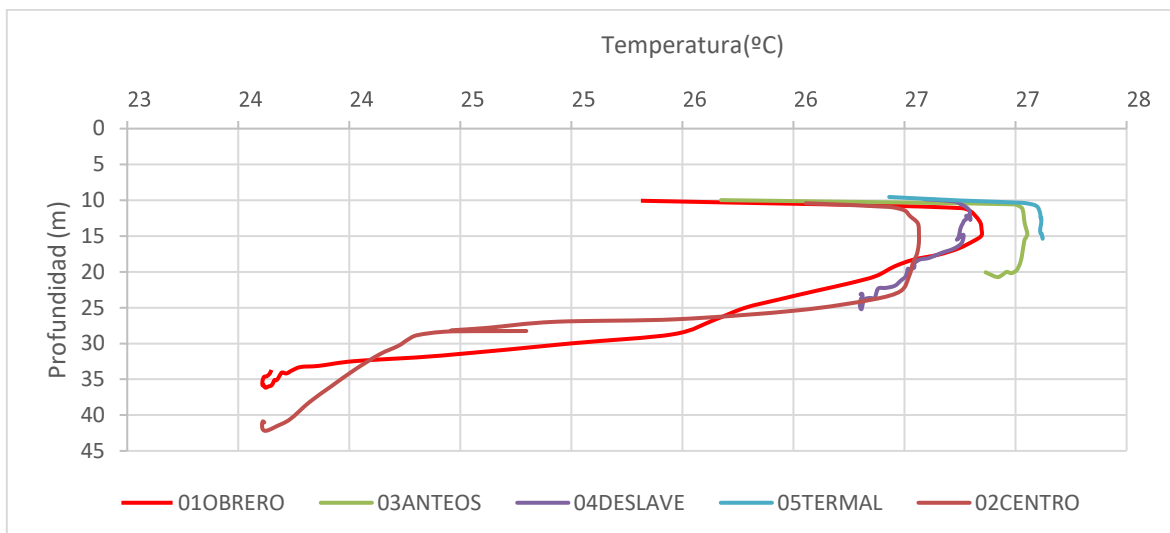


Figura 2. Perfil de Temperatura en el Lago de Coatepeque

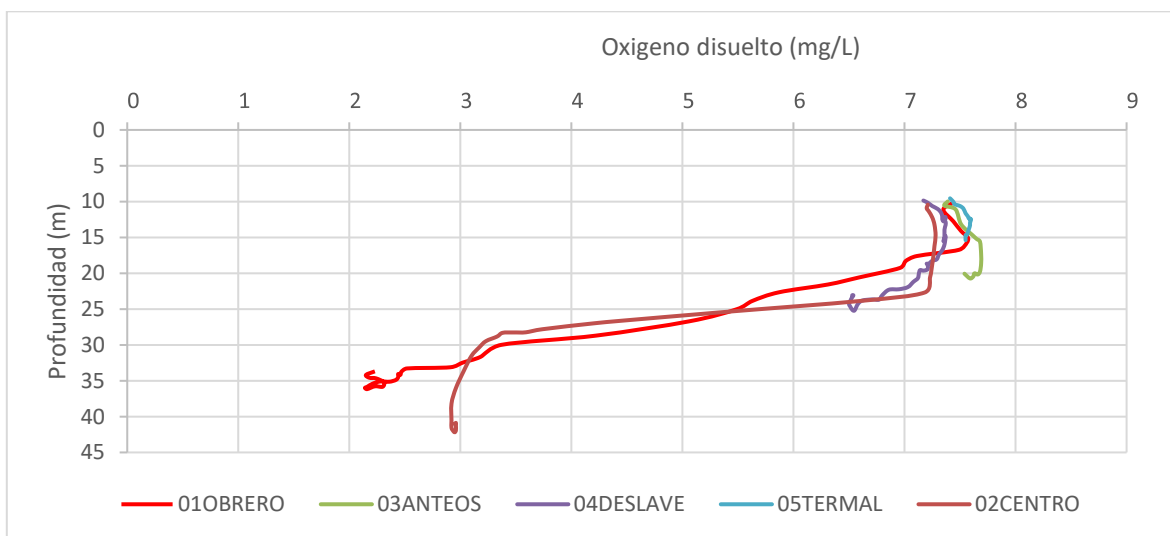


Figura 3. Perfil de Oxígeno disuelto el Lago de Coatepeque

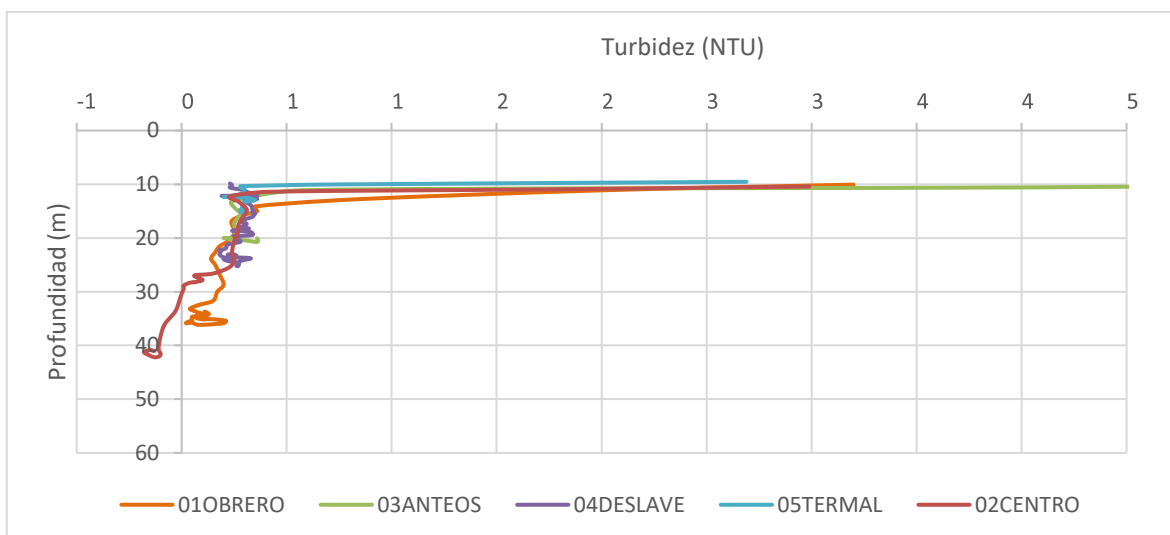


Figura 4. Perfil de Turbidez en el Lago de Coatepeque

Debido a la condición de vientos y movimientos de las aguas, la sonda era arrastrada por las corrientes y no se logró determinar adecuadamente los perfiles de los parámetros de campo, por lo que la información no es concluyente.

Índice de Eutrofización (IE) del Lago de Coatepeque

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos del cálculo del Índice de Eutrofización para el Lago de Coatepeque.

Tabla 4. Resultados del índice de eutrofización

ID Sitio	Fosforo total	Índice de Eutrofización	Clasificación
	mg/L		
01OBRERO	0.21	0.72	Oligotrófico
02CENTRO	0.37	0.73	Oligotrófico
03ANTEOS	0.16	0.71	Oligotrófico
04DESLAVE	0.22	0.72	Oligotrófico
05TERMAL	0.07	0.71	Oligotrófico
Promedio		0.72	Oligotrófico

Al valorar la eutrofización del Lago de Coatepeque a través del Índice de Eutrofización IE con el parámetro de Fosforo total el resultado indican para todo el lago que el agua se clasifica como Oligotrófico, lo que indica que la presencia de nutrientes en el lago al momento de muestreo es baja.

Índice del estado trófico (IET) del Lago de Coatepeque

A continuación, se presenta los resultados obtenidos del cálculo del Índice del Estado Trófico para el Lago de Coatepeque.

Tabla 5. Resultados del índice del estado trófico (IET)

ID sitio	Transparencia (metros)	IET	Clasificación
01OBRERO	6.5	33.6	Mesotrófico
02CENTRO	5.8	35.5	Mesotrófico
03ANTEOS	5.4	36.7	Mesotrófico
04DESLAVE	5.3	37.1	Mesotrófico
05TERMAL	5.2	37.4	Mesotrófico
Promedio		36.06	Mesotrófico

Los resultados de calidad de agua muestran que el Lago de Coatepeque en el momento del muestreo presentaba una Índice del Estado Trófico Mesotrófico lo que indica una producción vegetal intermedia.

III. Conclusiones

- El estado de eutrofización valorado a través del Índice de Eutrofización (IE) clasifica al Lago de Coatepeque como Oligotrófico, indicando que la presencia de nutrientes en el lago al momento de muestreo es baja, muy probablemente debido a que los nutrientes ya habían sido consumidos por el afloramiento de algas.
- El estado trófico evaluado a través del Índice del Estado Trófico (IET) clasifica como Mesotrófico las aguas del Lago de Coatepeque debido a los niveles de

producción vegetal intermedia y a menos que se incorporé más nutrientes al ecosistema, continuara decayendo el estado trófico.

- La información de los parámetros de calidad de agua en campo no es concluyente debido al arrastre de la sonda multiparamétrica de calidad de agua.