

## Informe de Cianobacterias y determinación de estado trófico del Lago de Güija

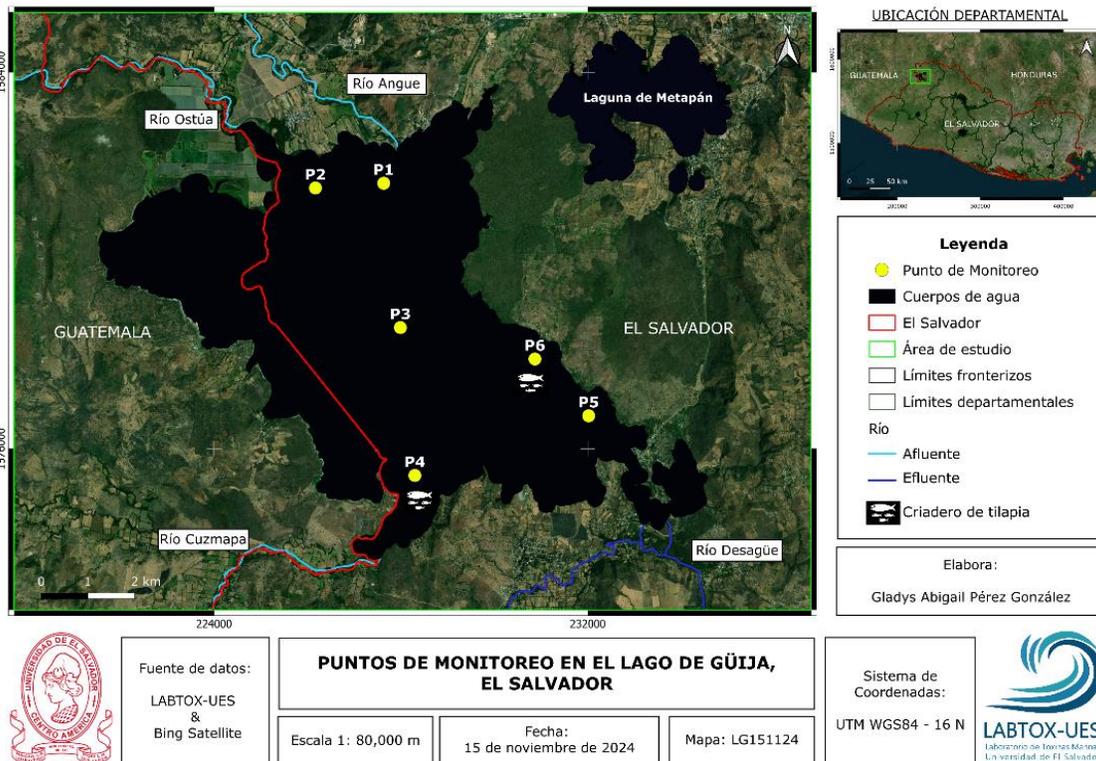
**Código de informe:** INF-2024-031

**Fecha de entrega:** 28 de noviembre de 2024 Hora: 8:06

**Analistas:** Jeniffer Guerra, Alma Aguilar, Josué Hernández, Darwin López, Ana Salinas.

### Detalles del muestreo:

Las muestras fueron recolectadas en seis puntos distribuidos en todo el Lago de Güija, el día 15 de noviembre del corriente año por personal de LABTOX-UES con colaboración de la Autoridad Salvadoreña del Agua (ASA) y guardarrrecursos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), figura 1. Muestras se transportaron al laboratorio para posterior análisis de clorofila “a”, nitrógeno total y fósforo total, se registraron parámetros fisicoquímicos en cada punto.



**Figura 1.** Puntos de muestreo para cianobacterias y medición de parámetros fisicoquímicos, clorofila “a”, nitrógeno total y fósforo total en el Lago de Güija el 15 de noviembre de 2024. LABTOX-UES.

**Método utilizado:** Las especies de fitoplancton se cuantificaron por método de Sedgewick-Rafter para estimar la concentración celular, siguiendo procedimientos establecidos en el sistema de calidad del Laboratorio. La clorofila “a” fue determinada por el método US-EPA 446, el nitrógeno total por US-EPA 352.1 y el fósforo total por US-EPA 365.3.

## RESULTADOS

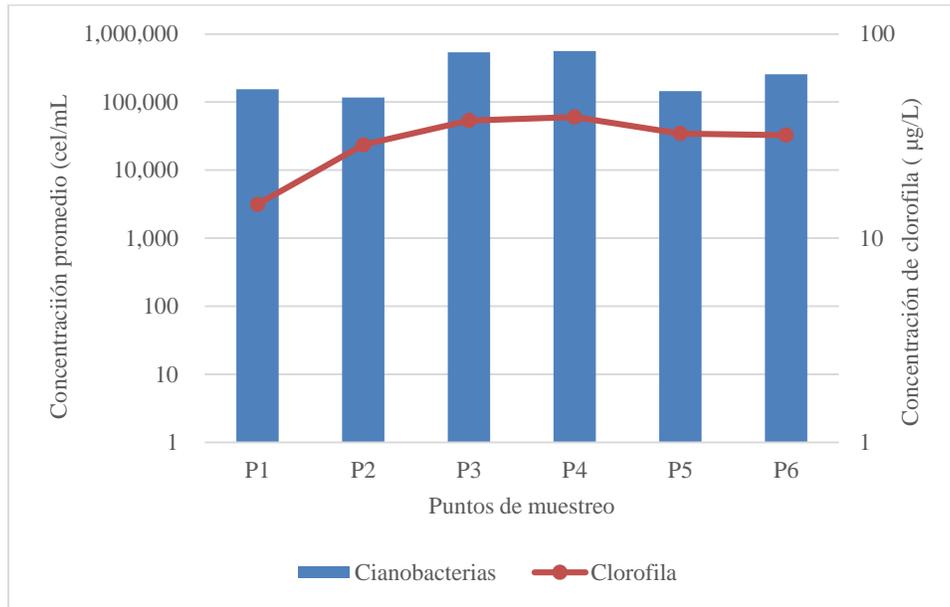
Las especies de cianobacterias que presentaron más abundancia en el Lago de Güija, correspondieron a *Raphidiopsis cf. raciborskii* a con 1,231,000 cel/mL y *Pseudanabaena sp.* con 532,000 cel/mL en el punto 4 respectivamente, *Dolichospermum sp* y *Eucapsis sp.* (tabla 1). Algunas especies de estos géneros son reportadas como potencialmente tóxicas según Lista de Referencia Taxonómica de Microalgas Nocivas de la UNESCO.

Según guías de alerta por abundancia de cianobacterias para aguas recreacionales establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999), la concentración promedio de cianobacterias en el Lago de Güija representó un nivel de riesgo alto para bañistas (> 100,000 cel/mL). Los resultados se expresan en número de células por mililitro de agua (cel/mL).

**Tabla 1.** Concentraciones de cianobacterias más abundantes y potencialmente tóxicas encontradas en muestras de agua del Lago de Güija el 15 de noviembre de 2024. <sup>1</sup>Según la Lista de Referencia Taxonómica de Microalgas Nocivas de la UNESCO y literatura científica. **ND:** No Detectado. \* Tipo de toxinas que pueden producir.

Taxón	Concentración celular (cel/mL)						Categoría <sup>1</sup>
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
<i>Raphidiopsis cf. raciborskii</i>	523000	359000	876000	1,231000	432000	672000	Potencialmente tóxica Saxitoxinas cilindrospermopsinas*
<i>Pseudanabaena cf. limnetica</i>	43000	11000	500000	532000	13000	11000	Potencialmente tóxica Microcistinas, Nodularina, Saxitoxinas*
<i>Dolichospermum sp.</i>	31000	8000	ND	229000	123000	346000	Potencialmente tóxica Microcistinas Anatoxina-a*
<i>Eucapsis sp.</i>	23000	87000	245000	265,000	10000	1000	Inocua

En la figura 3 las concentraciones de clorofila y promedios de cianobacterias siguen un patrón similar, se evidencia el punto 3 y 4 como los de mayor número de cianobacterias.



**Fig. 3.** Concentraciones promedio de cianobacterias y clorofila del Lago de Güija el 15 de noviembre del 2024. LABTOX-UES.

En la Tabla 2 se presentan los parámetros fisicoquímicos medidos *in situ*. Todos los parámetros medidos tuvieron un comportamiento similar en los puntos de muestreo.

**Tabla 2.** Valores de parámetros fisicoquímicos en los puntos muestreados en el Lago de Güija el 15 de noviembre de 2024. **T:** temperatura, **TDS:** sólidos disueltos totales, **Cond:** conductividad, **pH.** Potencial de hidrógeno.

Punto	T (°C)	pH	TDS (ppm)	Oxígeno Disuelto (%)	Transparencia (m)	Turbidez (FNU)	Cond. (µS/cm)
P1	27.8	8.18	117	40.80	1.5	3.30	233
P2	28.0	8.15	137	65.10	1.0	12.90	275
P3	28.7	8.90	115	82.10	1.5	6.00	231
P4	28.9	9.10	108	96.50	1.5	0.10	216
P5	28.7	8.87	113	81.30	1.5	5.90	226
P6	28.2	8.61	115	60.40	1.2	4.70	230

Se determinó el índice de estado trófico (Carlson), según este valor el cuerpo de agua está clasificado como **Eutrófico** (Mohamed, 2023).

**Tabla 3.** Concentración de clorofila “a” y nutrientes en muestras de agua de diferentes puntos del Lago de Güija tomadas el 15 de noviembre de 2024. LABTOX-UES. **Chl “a”:** clorofila”a”, **PT:** fósforo total, **NT:** nitrógeno total, **IET:** Índice de Estado Trófico.

Punto	Chl “a” (µg/L)	PT (mg/L)	NT (mg/L)	IET Carlson	Clasificación
P1	14.64	0.049	0.172	<b>56</b>	<b>Eutrófico</b>
P2	28.65	0.055	0.176		
P3	37.68	0.020	0.428		
P4	39.21	0.011	0.099		
P5	32.55	0.008	0.092		
P6	31.95	0.015	0.080		

### CONCLUSIONES

- Se evidencia una proliferación de cianobacterias por los valores obtenidos de concentración celular.
- Las cianobacterias potencialmente tóxicas que presentaron mayor concentración celular en el Lago de Güija, correspondieron a *Raphidiopsis cf. raciborskii* con 1231000 cel/mL (un millón doscientos treinta y un mil) y *Pseudanabaena cf. limnetica* con 532000 cel/mL (quinientos treinta y dos mil).
- Se encontró un nivel de riesgo alto para bañistas en aguas recreacionales (>100,000 cél/mL), según valores guías de la OMS.
- El Lago de Güija presentó **estado eutrófico** en la fecha del monitoreo, según el modelo utilizado.
- Los valores de parámetros fisicoquímicos fueron similares en todos los puntos.
- Se recomienda continuar el monitoreo espacial y temporal de cianobacterias tóxicas y medición del estado trófico del Lago de Güija.

**Editado y autorizado por:** Oscar Amaya  
Director

