

Informe de Fitoplancton y estado trófico del Embalse Cerrón Grande

Código de informe: INF-2026-03

Fecha de entrega: 20 de mayo de 2026

Analistas: Daniela Méndez, Ana Salinas

Detalles del muestreo

Las muestras de agua fueron recolectadas en el Embalse Cerrón Grande por personal de LABTOX-UES, el 12 de mayo del corriente año con colaboración de guardarrrecursos del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Se tomaron muestras superficiales de agua en 6 puntos distribuidos en el Embalse, figura 1. Se registraron parámetros fisicoquímicos en cada punto, muestras transportadas para posterior análisis de clorofila “a” y nutrientes en el laboratorio.

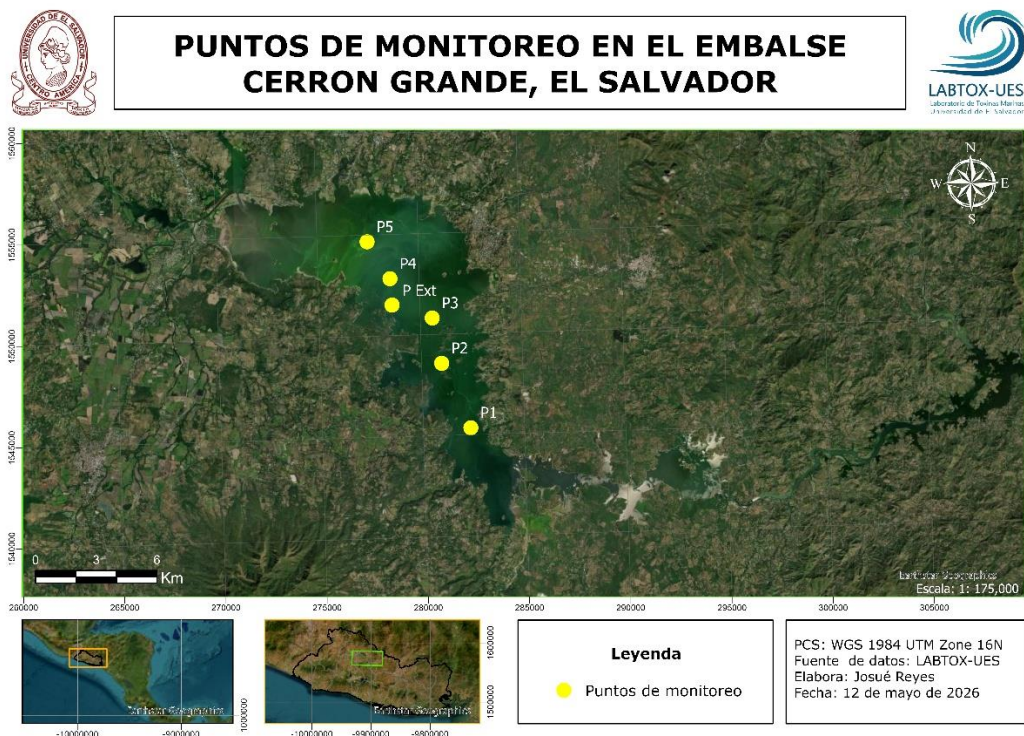


Figura 1. Puntos de monitoreo en el Embalse Cerrón Grande, monitoreo del 12 de mayo de 2026. LABTOX-UES.

Ciudad Universitaria, Final Avenida Mártires y Héroes del 30 de julio, San Salvador.
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Tel.:2511 2000, Ext. 5027

Métodos utilizados

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 método US-EPA 446, nitrógeno total por US-EPA 352.1 y fósforo total por US-EPA 365.3.

RESULTADOS

Durante el recorrido se detectaron parches extensos de coloración verde en la superficie del embalse principalmente en el punto extra , figura 2.



Figura 2. Proliferación de cianobacterias observada en el punto P_{EXT} del Embalse Cerrón Grande durante el monitoreo del 12 de mayo de 2026. LABTOX-UES.

La comunidad de cianobacterias en el embalse estuvo dominada por *Microcystis cf. aeruginosa*, la cual registró densidad máxima de 107,333 cel/mL en el punto extra. Este taxón es de especial interés sanitario y ecológico debido a su capacidad para sintetizar microcistinas, una clase de toxinas hepatotóxicas. Se identificaron otras especies potencialmente tóxicas en el punto P₁ en menores concentraciones, destacando *Aphanocapsa spp.* con 8,700 cel/mL, *Pseudanabaena sp.* 3,753 cel/mL y *Aphanizomenon sp.* 2,047 cel/mL. Los resultados se expresan en el número de células por mililitro de agua (cel/mL). También se registraron otras especies mostradas en la tabla 1.

Algunas de estas especies están reportadas como potencialmente tóxicas según lista de referencia taxonómica de microalgas nocivas de UNESCO; sin embargo, su toxicidad no ha

sido confirmada en el Embalse Cerrón Grande. Según valores de alerta por abundancia de cianobacterias, establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999) para aguas recreacionales, **la concentración o abundancia de cianobacterias en el punto extra de muestreo representa un nivel de riesgo alto para bañistas (> 100,000 cel/mL).**

Tabla 1. Concentraciones celulares máximas de encontradas en el Embalse Cerrón Grande el 12 de mayo de 2026. **ND** no identificado.

Taxón	Concentración Celular cel/mL						Categoría
	P1	P2	P3	P4	P5	P _{Ext}	
<i>Microcystis cf. auriginosa</i>	15,000	13,500	4,500	12,000	7,500	107,333	Potencialmente Tóxico 1 Microcistina*
<i>Aphanocapsa spp.</i>	8,700	3,000	1,667	3,333	833	1,667	Potencialmente Tóxico 1 Microcistina*
<i>Pseudanabaena</i>	3,753	3,053	2,653	1,087	1,127	680	Potencialmente Tóxico 1 Microcistinas* Saxitoxinas*
<i>Aphanizomenon</i>	2,047	640	1,033	1,287	1,453	ND	Potencialmente Tóxico 1 Anatoxina
<i>Dolichospermum spp.</i>	407	2147	300	1380	720	ND	Potencialmente Tóxico 1 Microcistina*
<i>Chroococcus sp.</i>	333	413	253	1,440	260	ND	Potencialmente Tóxico 1 Microcistina*
<i>Raphidiopsis cf. raciborskii</i>	507	1,493	380	160	0	ND	Potencialmente Tóxico 1 Cilindrospermopsinas* Saxitoxinas*
<i>Oscillatoria sp.</i>	53	73	80	107	93	ND	Potencialmente Tóxico 1 Anatoxina-a, microcistina, Lingbiatoxina
<i>Monoraphidium sp</i>	20	33	73	53	47	ND	Inocua

¹Según UNESCO y literatura científica.

* Tipo de toxinas que pueden producir.

En la Tabla 2 se presentan valores de parámetros fisicoquímicos medidos *in situ*. Todos los puntos muestran datos consistentes con eutrofización en su etapa de máxima actividad. El punto P₄ y el punto P_{EXT} obtuvieron mayores valores de pH, de oxígeno disuelto y baja transparencia.

Tabla 2. Valores de parámetros fisicoquímicos en puntos muestreados del Embalse Cerrón Grande el 12 de mayo de 2026.

Punto	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno Disuelto (%)	Transparencia (m)
P1	35.32	9.51	326	128.9	0.7
P2	33.78	9.74	369	160.0	0.5
P3	35.43	10.13	338	249.3	0.5
P4	35.20	10.23	339	258.4	0.2
P5	35.69	9.60	332	214.6	0.5
P _{Ext}	35.51	10.23	352	265.7	0.2

En la tabla 3 se muestran algunos parámetros relevantes determinados en el laboratorio. Los resultados son consistentes con los datos de campo, siendo el punto P₄ con mayor concentración de clorofila-a, indicativo de alta actividad biológica. Los nutrientes bajo los límites de cuantificación respaldan que el sistema alcanzó su máxima asimilación de nutrientes debido al proceso de eutrofización, muy probablemente por la hora del muestro (12:00-13:00 hs). El índice de estado trófico resultó EUTROFICO, fue calculado en base a clorofila y transparencia debido a que los bajos niveles de fosfatos no son un reflejo adecuado del estado de eutrofización del cuerpo de agua.

Tabla 3. Concentraciones de clorofila-a y nutrientes en muestras de agua de diferentes puntos del Embalse Cerrón Grande. **Chl-a:** clorofila-a, **N-NO₃:** nitrógeno asociado a nitrato y **P-PO₄:** fósforo asociado a fosfato. **NC:** no cuantificable, **< LOQ:** bajo el límite de cuantificación. **IETC:** índice de estado trófico Carlson.

Punto	Chl-a (µg/L)	N-NO ₃ (mg/L)	P-PO ₄ (mg/L)	IETC	Estado
P1	1.25	NC	< LOQ	58	Eutrófico
P2	3.12	0.02	< LOQ		
P3	4.81	NC	< LOQ		
P4	18.10	0.01	< LOQ		
P5	4.19	0.24	< LOQ		
P _{Ext}	-	0.08	< LOQ		

CONCLUSIONES

- Se detectó proliferación de cianobacterias, durante la fecha del muestreo.
- La cianobacterias de la especie *Microcystis cf. auriginosa* fue la más abundante con concentraciones celulares máximas de 107,333 cel/mL en el punto P_{Ext}.
- Se identificaron otras especies como *Aphanocapsa spp.* Con 8700 cel/mL, *Pseudanabaena sp.* 3753 cel/mL y *Aphanizomenon sp.* 2047 cel/mL.
- Las cianobacterias identificadas son potencialmente tóxicas, sin embargo, su toxicidad no ha sido confirmada en el Embalse Cerrón Grande.
- La concentración de estas cianobacterias representa un nivel de riesgo alto para bañistas, en el punto P_{Ext} durante la fecha de muestreo Según valores guía de la OMS.
- Los parámetros fisicoquímicos fueron similares en todos los puntos excepto en los puntos P4 y P_{Ext}.
- El índice de estado trófico fue clasificado como **Eutrófico** para la fecha del muestreo en el Embalse Cerrón Grande.
- Se recomienda continuar con el monitoreo de cianobacterias tóxicas y el índice de estado trófico del Embalse Cerrón Grande.

Editado y autorizado por: Oscar Amaya
Director