



Autoridad para el Manejo
**Sustentable de la Cuenca y
del Lago de Amatitlán**



INFORME MENSUAL DE ACTIVIDADES

DIVISIÓN DE CONTROL, CALIDAD AMBIENTAL Y MANEJO DE LAGOS -AMSA-

JULIO, 2026

Km. 22. Ruta al Pacífico
Tel: 6624 1700

www.amsa.gob.gt

Síguenos en



Autoridad del Lago de Amatitlán



INFORME MENSUAL DE ACTIVIDADES, JULIO 2026
DIVISIÓN DE CONTROL, CALIDAD AMBIENTAL Y MANEJO DE LAGOS

Elaborado por:

M.A. Ferdiner Ulises González Ortiz: Especialista en Análisis Físicoquímicos

Lic. Herbert Ismatul: Especialista en Cromatografía de Gases

M.A. Julio Roberto Juárez: Especialista en Absorción Atómica

Ing. Alexis Canteros: Especialista en Microbiología

Manuel Juárez, Técnico de Monitoreo

Carol García, Técnico de Biodiversidad

Jeimy Obando, Técnico en Microbiología

T.P.J. Melanie Fraatz de Mendía: Asistente de División

Licenciada Heidy Melchor: Jefe Interina de División

RESUMEN

El lago de Amatitlán es el principal reservorio de agua cercano a la ciudad capital. Este presenta un área superficial de 15 Km² y una profundidad media de 18 metros. Su principal afluente natural es el río Villalobos al cual confluyen los ríos tributarios que se distribuyen por 14 municipios que conforman la Cuenca del Lago de Amatitlán. La distribución de los afluentes del río Villalobos a lo largo de los poblados ha permitido que los mismos sean utilizados como receptores de aguas residuales tanto domésticas como industriales, convirtiendo a este afluente en un reservorio cargado de contaminantes químicos y biológicos que, durante su recorrido y al llegar al Lago, afectan las características fisicoquímicas y ecológicas naturales.

Adicional a lo anterior, el crecimiento urbano ha provocado la degradación de los bosques y ecosistemas de la cuenca, impermeabilizando los suelos y causando pérdida de diversidad biológica, lo que genera un impacto también en la capacidad del ecosistema para recuperarse, y en la calidad y cantidad de agua disponible para los distintos usos y para la naturaleza.

Por lo anterior, la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, a través de la División de Control, Calidad Ambiental y Manejo de Lagos está realizando el levantamiento de la línea base de las características ecológicas y biológicas de la cuenca, así como también el monitoreo constante de las propiedades fisicoquímicas, biológicas y microbiológicas del agua del Lago de Amatitlán y sus afluentes, para establecer el estado en que se encuentran tanto el Lago como sus ríos tributarios, y poder brindar recomendaciones para el manejo y recuperación de los cuerpos de agua y de la cuenca.

Para lograr lo anteriormente descrito, durante el mes de julio del 2026 se realizaron las siguientes actividades:

- Monitoreo y análisis de la calidad de agua de ocho de los principales ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán.
- Monitoreo y análisis de la calidad del agua del lago de Amatitlán.

En el siguiente informe se presentan los resultados y análisis de la calidad de agua de los principales ríos tributarios en la cuenca y del lago de Amatitlán.

LAGO DE AMATITLÁN

La Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, a través de la División de Control, Calidad Ambiental y Manejo de Lagos realiza el monitoreo mensual de las características fisicoquímicas del agua del Lago de Amatitlán y sus afluentes.

Para el monitoreo de la calidad de agua y el estado ecológico del lago de Amatitlán del mes de julio 2026, se realizó el monitoreo y colecta de muestras en 6 puntos de muestreo en el lago. Cada uno de estos puntos presentan características físicas particulares y condiciones específicas, para lo cual, las muestras de agua se toman a distintas profundidades (columna de agua): 0 m, 5 m, 10 m y 20 m (ver Tabla 1 y figura 1).

Tabla 1: Puntos de muestreo establecidos para el monitoreo de la calidad de agua del lago de Amatitlán.

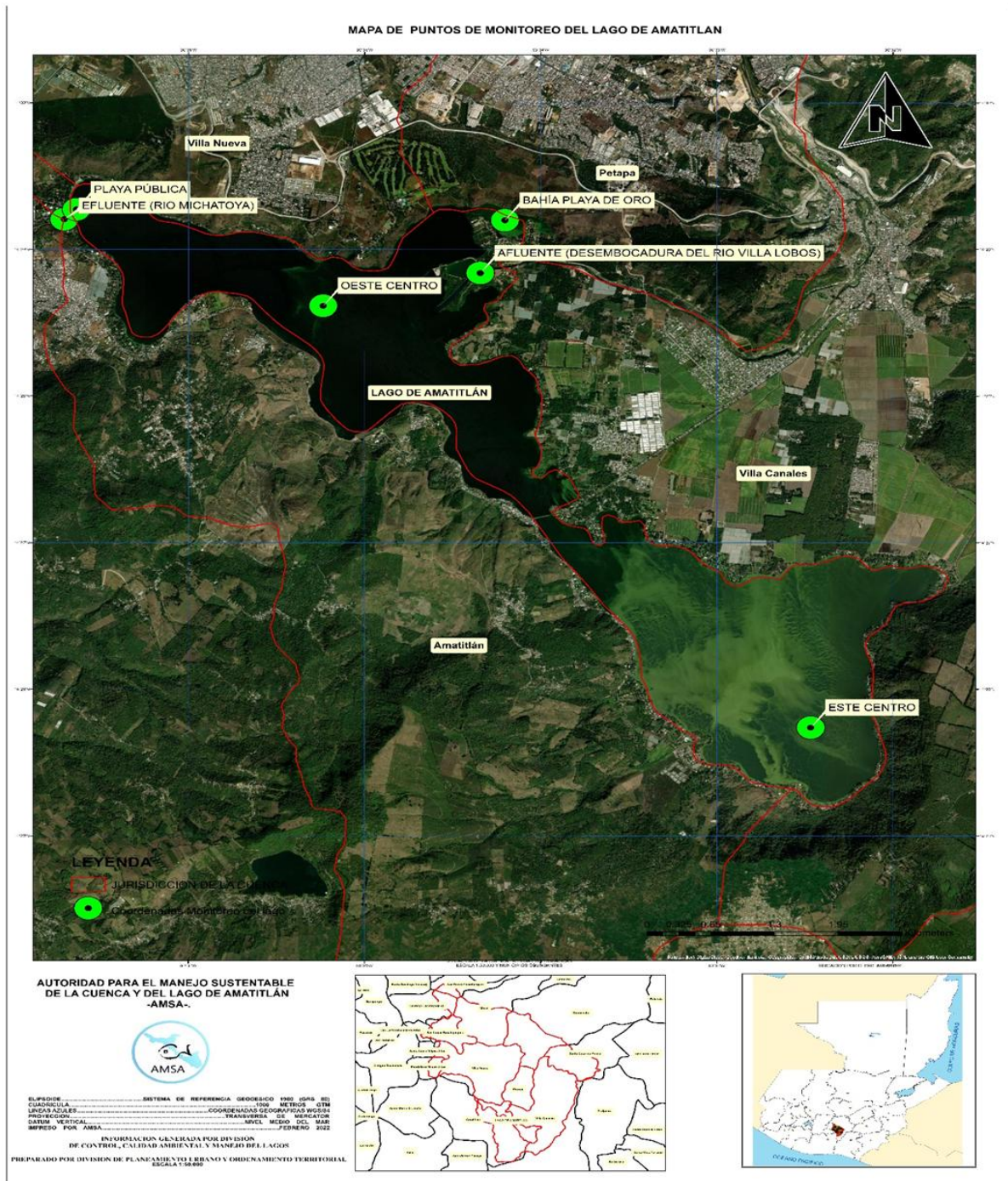
PUNTOS DE MUESTREO		COORDENADAS		0 METROS	5 METROS	10 METROS	20 METROS
1	Bahía Playa de Oro	14° 29' 12.0"	90° 34' 12.2"	x	x		
2	Este centro	14° 25' 43.9"	90° 32' 31.8"	x	x	x	x
3	Oeste Centro	14° 28' 37.0"	90° 35' 14.1"	x	x	x	x
4	Afluente (desembocadura del río Villalobos)	14° 28' 52.3"	90° 34' 20.6"	x			
5	Efluente (Río Michatoya)	14° 29' 12.4"	90° 36' 42.5"	x			
6	Playa Pública	14° 29' 17.2"	90° 36' 38.1"	x			

Fuente: División de control, calidad ambiental y manejo de lagos, 2026.

Para cada uno de los puntos muestreados se realizó el análisis de los siguientes parámetros:

- *In situ*: potencial de hidrógeno, conductividad, oxígeno disuelto, profundidad máxima, sólidos disueltos totales, temperatura, salinidad y transparencia
- Fisicoquímicos: color aparente, color verdadero, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), nutrientes (fósforo total, ortofosfatos, nitrógeno de amonio, nitrógeno de nitrato, nitrógeno de nitrito, nitrógeno total) silicatos, solidos suspendidos totales, turbiedad, metales pesados y contaminantes emergentes.
- Microbiológicos: coliformes fecales

Figura 1: Puntos de muestreo del monitoreo de calidad del agua del lago de Amatitlán



Parámetros *In Situ*:

Tabla No. 2: Parámetros *In Situ* del lago de Amatitlán, julio 2026.

Fecha	Hora	Sitio	Prof. (m)	pH (U)	Temperatura (°C)	Cond. (µS/cm)	Salinidad (%)
1/7/26	09:17	Este Centro	0	9.72	25.90	592	0.20
1/7/26	09:20		5	9.68	25.50	589.0	0.20
1/7/26	09:28		10	9.14	24.70	606.0	0.20
1/7/26	09:36		20	7.29	21.80	679.0	0.30
1/7/26	10:26	Bahía Playa de Oro	0	8.65	25.40	652.0	0.20
1/7/26	10:30		5	8.35	24.90	658.0	0.30
1/7/26	10:58	Río Villalobos	0	7.80	25.80	912	0.4
1/7/26	11:35	Oeste Centro	0	8.92	26.3	689	0.30
1/7/26	11:38		5	8.41	25.1	694	0.30
1/7/26	11:43		10	8.05	24.7	693	0.30
1/7/26	11:50		20	7.18	23	742	0.30
1/7/26	12:26	Río Michatoya	0	9.37	26.80	678	0.30
1/7/26	12:35	Playa Pública	0	9.42	27.1	678	0.30

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

Tabla No. 3: Parámetros *In Situ* del lago de Amatitlán, julio 2026.

Fecha	Hora	Sitio	Prof. (m)	TDS (mg/L)	O2 (mg/L)	O2 (%)	Transparencia (m)
1/7/26	09:17	Este Centro	0	296	9.94	140.3	0.90
1/7/26	09:20		5	295	8.09	113.3	NA
1/7/26	09:28		10	303	0.064	1.0	NA
1/7/26	09:36		20	349	0.004	<0.1	NA
1/7/26	10:26	Bahía Playa de Oro	0	326	6.64	92.6	0.40
1/7/26	10:30		5	329	1.15	19.0	NA
1/7/26	10:58	Río Villalobos	0	456	2.15	25.4	NA
1/7/26	11:35	Oeste Centro	0	344	9.22	130.4	0.60
1/7/26	11:38		5	347	1.62	22.6	NA
1/7/26	11:43		10	347	<0.001	<0.1	NA
1/7/26	11:50		20	371	0.002	<0.1	NA
1/7/26	12:26	Río Michatoya	0	338	17.22	258	0.35
1/7/26	12:35	Playa Pública	0	339	20.54	302	0.4

NA: no aplica

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

pH

Los valores superficiales máximos disminuyeron levemente en Este Centro a 0 m (9.72) pero se moderaron en Playa Pública (8.65) y Río Michatoya (9.37). En profundidad, el pH cayó a (7.29) a 20 m en Este Centro y a (7.18) en Oeste Centro. El Río Villalobos subió ligeramente a (7.80).

Se observa una persistencia y consolidación del carácter fuertemente alcalino en la superficie del espejo de agua de un mes a otro. Esto confirma que las condiciones climáticas de julio mantuvieron la intensa actividad fotosintética del fitoplancton y cianobacterias, las cuales consumen el CO₂ disuelto y elevan el pH.

Temperatura

La superficie mostró rangos de temperatura, moviéndose entre 25.40°C y 27.10 °C. En el perfil vertical, Oeste centro pasó de 26.30 °C a 23.0°C a los 20 m (un gradiente de 3.3°C) en el caso de Este Centro pasó de 25.90 °C a 21.80 °C (un gradiente de 4.10°C).

El lago continúa dividido en dos capas independientes: una capa superficial cálida (epilimnion) y una capa profunda fría e inmóvil (hipolimnion).

Conductividad

La desembocadura del río Villalobos registró un aumento de 912 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (un aumento del 12.45% respecto al mes pasado). Así mismo, en el lago los valores aumentaron levemente: Este Centro presentó una conductividad de 592 a 679 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y Oeste Centro 689 a 742 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

El aumento del 12.8% en la conductividad del río Villalobos responde directamente al avance de las condiciones climáticas de julio que presentaron menos lluvia. El ligero aumento de conductividad en el centro del lago demuestra que el sistema está acumulando y concentrando los solutos ingresados de forma constante en los meses previos.

Salinidad

En el mes de julio se registraron los siguientes valores Este centro 0.20% (superficial) hasta 0.30% (20 m) en Oeste Centro mantuvo un porcentaje de salinidad de 0.30 en toda la columna de agua. En la desembocadura del río Villalobos presentó el valor de 0.40% teniendo un aumento del 0.10 % respecto al mes de junio.

Sólidos Disueltos Totales (TDS)

En la desembocadura del Río Villalobos, los TDS aumentaron a 456 mg/L (un aumento del 12.31% respecto al mes de junio). En Este Centro se obtuvieron valores que van desde 296 mg/L (superficial) hasta 349 mg/L (20 m) y Oeste Centro de 344 mg/L (superficial) hasta 371 mg/L (20 m). La dinámica de los TDS guarda una estrecha correlación con la conductividad eléctrica.

Oxígeno

Las concentraciones de oxígeno se ven afectadas por la variación de la temperatura en la columna de agua, producción primaria y condiciones climáticas. Según el registro de oxígeno disuelto en la columna de agua esta presenta un comportamiento clinogrado es decir presencia de oxígeno en la parte superficial debido a la productividad primaria con un descenso progresivo de su concentración a condiciones anóxicas.

Los valores obtenidos en río Michatoya de 17.22 mg/l (258% de saturación) y Playa Pública con de 20.54 mg/l (302% de saturación) confirman y que el ecosistema sigue sumido en un estado hipertrófico impulsado por la productividad primaria.

Transparencia

Todos los puntos monitoreados en el lago de Amatitlán tuvieron una transparencia < 1 m. La medición de transparencia más baja se registró en el punto de Río Michatoya 0.35 m, Esto podría estar relacionado al bajo flujo hidráulico y a las altas concentraciones de microalgas de la región. La medición más alta de transparencia se registró en el punto de Este Centro con 0.90 m.

En julio, la abundante biomasa de cianobacterias en suspensión y los sedimentos arrastrados por los cuerpos de agua se distribuyeron de manera homogénea por todo el cuerpo de agua, limitando críticamente la zona fótica del lago.

Parámetros Fisicoquímicos

Tabla 4: Parámetros fisicoquímicos de los seis puntos de monitoreo, julio 2026.

Sitio	Prof. (m)	Color aparente (U Pt-Co)	Color Verdadero (U Pt-Co)	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	Relación DBO5/DQO
Este Centro	0	109	11	10	40	0.25
	5	87	9	6	35	0.17
	10	52	8	3	29	0.10
	20	232	8	< 2	30	0.06
Bahía Playa de Oro	0	216	21	8	62	0.13
	5	172	20	4	56	0.07
Río Villalobos	0	500	103	50	149	0.33
Oeste Centro	0	154	23	11	41	0.27
	5	115	26	10	33	0.30
	10	122	24	9	33	0.27
	20	453	25	< 2	34	0.06
Río Michatoya	0	241	30	11	55	0.20
Playa Pública	0	250	36	15	56	0.27

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Tabla 5: Parámetros fisicoquímicos de los seis puntos de monitoreo, julio 2026.

Sitio	Prof. (m)	Fósforo Total (mg/L)	Ortofosfatos (mg/L)	Nitrógeno de amonio (mg/L)	Nitrógeno de nitrato (mg/L)	Nitrógeno de nitrito (mg/L)	Nitrógeno total (mg/L)
Este Centro	0	0.0936	0.0027	0.0820	0.0853	0.0015	1.6068
	5	0.1008	< 0.0020	0.0304	0.0803	0.0019	1.3736
	10	0.1867	0.1485	0.4101	< 0.0500	< 0.0010	1.7954
	20	0.7409	0.6612	4.9877	< 0.0500	< 0.0010	5.9185
Bahía Playa de Oro	0	0.3922	0.1466	0.1536	< 0.0500	0.0073	3.0040
	5	0.3351	0.2000	0.6920	< 0.0500	0.0052	2.9727
Río Villalobos	0	3.4289	2.4096	21.8227	< 0.0500	0.0040	26.2949
Oeste Centro	0	0.5815	0.5057	0.6273	0.0983	0.1537	2.8139
	5	0.6268	0.5603	1.2979	0.1295	0.1373	3.0134
	10	0.6698	0.6032	1.9073	< 0.0500	0.0039	3.6091
	20	1.2090	1.0764	6.6436	< 0.0500	0.0023	8.4314
Río Michatoya	0	0.6018	0.4364	0.0476	0.0872	0.0018	2.7689
Playa Pública	0	0.5962	0.4391	0.0238	0.0668	0.0021	2.8987

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Tabla 6: Parámetros fisicoquímicos de los seis puntos de monitoreo, julio 2026.

Sitio	Prof. (m)	Silicatos (mg/L)	Sólidos suspendidos Totales (mg/L)	Turbiedad (NTU)
Este Centro	0	14.23	12	24
	5	13.31	8	14
	10	15.74	3	10
	20	16.92	3	46
Bahía Playa de Oro	0	72.37	22	38
	5	72.70	11	18
Río Villalobos	0	83.72	25	31
Oeste Centro	0	32.90	12	25
	5	32.95	8	13
	10	32.63	3	16
	20	31.53	5	84
Río Michatoya	0	30.56	24	42
Playa Pública	0	30.65	28	40

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Nutrientes (Fósforo y Nitrógeno)

Con las concentraciones de nutrientes durante julio se confirmó el severo estado hipereutrófico del lago, detectándose los máximos absolutos en la desembocadura del Río Villalobos con 3.4289 mg/L de fósforo total (PT) y 26.2949 mg/L de Nitrógeno Total (NT). Al evaluar las formas disueltas y biodisponibles en este tributario, los ortofosfatos alcanzaron 2.4096 mg/L y el nitrógeno amoniacal reportó una carga masiva de 21.8227 mg/L, consolidando la cuenca de este río como una fuente crítica de fertilización artificial que sostiene la proliferación descontrolada de cianobacterias.

En la columna de agua de las estaciones lénticas se evidenció una marcada distribución vertical regulada por los gradientes de potencial redox (Oxígeno). En las capas superficiales (0 m), donde el oxígeno disuelto se encuentra hipersaturado, las formas asimilables como el nitrógeno amoniacal disminuyeron notablemente a valores de 0.0820 mg/L en Este Centro y 0.0238 mg/L en Playa Pública, debido a su rápida asimilación por el fitoplancton en la zona fótica. Por el contrario, en las zonas profundas y totalmente anóxicas (10 y 20 m), los nutrientes se acumularon de forma extrema: en Este Centro a 20 m el Fósforo Total se elevó a 0.7409 mg/L (con 0.6612 mg/L de ortofosfatos) y el nitrógeno amoniacal se disparó a 4.9877 mg/L. Un fenómeno análogo se detectó en el perfil de Oeste Centro a 20 m, alcanzando 6.6436 mg/L de nitrógeno amoniacal. Esta acumulación en el fondo responde a la liberación de fosfatos retenidos en los sedimentos bajo condiciones reductoras (anoxia) y a la amonificación de la materia orgánica muerta, combinada con la ausencia de procesos de nitrificación por la falta de oxígeno. El nitrógeno en forma de nitrato (NO_3^-) se mantuvo por debajo del límite de detección (< 0.0500 mg/L) en la mayoría de los puntos profundos por los mismos procesos desnitrificantes.

Al contrastar las dinámicas coloniales, las descargas del Río Villalobos mostraron una ligera disminución iónica en sus concentraciones respecto a mayo, donde el PT se situaba en 2.45 mg/L y el NT en 23.40 mg/L, atribuido nuevamente a la dilución por lluvias. No obstante, las concentraciones de amonio en el fondo hipolimnético del lago aumentaron de forma alarmante de un mes a otro: en Este Centro a 20 m el nitrógeno amoniacal pasó de 2.11 mg/L en mayo a 3.38 mg/L en junio. Este incremento sustancial demuestra que la prolongada anoxia del fondo estancado ha intensificado la solubilización de nutrientes desde el lecho hacia la columna de agua, actuando como una bomba interna de fertilización latente lista para alimentar futuros afloramientos de microalgas cuando ocurra el recambio del lago.

Otros análisis

- **Silicatos, Sólidos suspendidos totales (SST) y Turbiedad**

Los valores de sólidos suspendidos totales (SST) y turbiedad disminuyeron en la desembocadura del Río Villalobos (respecto al mes de junio del presente año) con 25 mg/L y 31 NTU respectivamente, seguidos de cerca en el espejo del agua por Playa Pública con 28 mg/L de SST y 40 NTU, y Este Centro a 0 m con 12 mg/L de SST y el máximo absoluto en el espejo léntico de 24 NTU. Lo anterior se debe a la disminución de las precipitaciones en la temporada de lluvia lo que hace que a su vez disminuya la velocidad del caudal y el arrastre de sedimentos. La coincidencia de la disminución de los valores de sólidos y turbidez en los puntos superficiales del lago guarda correspondencia directa con la poca densidad algal suspendida observada en la superficie.

En los perfiles verticales de Este Centro y Oeste Centro se documentó una clara atenuación física. Los SST disminuyeron desde la superficie hacia los 5 y 10 metros de profundidad (alcanzando mínimos entre 3 y 5 mg/L), lo que demuestra que la mayor parte de la masa particulada está confinada en el epilimnion debido a la flotabilidad de las colonias celulares de cianobacterias. Sin embargo, la turbiedad mostró una inflexión en el fondo (20 m), elevándose a 38 NTU en Este Centro y 84 NTU en Oeste Centro. Este incremento de turbiedad en la interfase agua-sedimento (respecto al mes de junio del presente año), sin un aumento proporcional de los SST, está ligado al arrastre de micropartículas coloidales, precipitados de sulfuros de hierro formados bajo anoxia y detritos finos en suspensión física.

Por su parte, los silicatos presentaron concentraciones notablemente elevadas en Bahía Playa de Oro, registrando el máximo absoluto del sistema con 72.37 mg/L en la superficie y 72.70 mg/L a los 5 metros. El Río Villalobos ingresó con una carga alta de 83.72 mg/L, mientras que el cuerpo central del lago exhibió valores basales homogéneos de entre 15.74 mg/L (Este Centro) y 32.95 mg/L (Oeste Centro). Las elevadas concentraciones de silicatos en la Bahía y las desembocaduras fluviales son un indicador hidrológico de la meteorización y lavado de suelos de origen volcánico en la cuenca, aportando un sustrato mineral esencial.

- **Demanda Bioquímica (DBO₅) y Química de Oxígeno (DQO)**

Los valores más elevados de demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y demanda química de oxígeno (DQO) se cuantifican en la desembocadura del Río Villalobos, registrando un aumento respecto al mes de junio, de 50 mg/L y 149 mg/L respectivamente, y en el punto superficial de Playa Pública con 15 mg/L de DBO₅ y el máximo de 56 mg/L de DQO. Este comportamiento espacial confirma que el Río Villalobos actúa como el principal vector de descarga de contaminantes biodegradables y refractarios hacia el sistema, mientras que las altas concentraciones retenidas en Playa Pública evidencian zonas de estancamiento donde se acumula la biomasa algal viva y en descomposición junto con aportes antropogénicos directos. En los perfiles verticales de las estaciones limnológicas centrales se observó una distribución heterogénea influenciada por la estratificación. En Este Centro, la DBO₅ disminuyó de 10 mg/L en la superficie a 6 mg/L a los 5 metros, para luego descender

progresivamente hasta 2 mg/L a los 20 metros; la DQO siguió una dinámica similar, alcanzando 30 mg/L en el fondo anóxico. Esta tendencia indica un proceso de acumulación

y degradación anaerobia de la materia orgánica particulada (detritos) que sedimenta desde la capa fótica hacia el hipolimnion. La relación DBO_5/DQO , que evalúa la biodegradabilidad del agua, mostró su valor más alto en el Río Villalobos (0.33), clasificando sus aguas (durante este período) como poco biodegradables debido a la fuerte influencia de sólidos inorgánicos y minerales de alta densidad. En contraste, los puntos del espejo de agua superficial como Oeste Centro (0.25) y Playa Pública (0.27) presentaron relaciones significativamente bajas, lo que delata la presencia de compuestos orgánicos recalcitrantes o una alta densidad iónica no biodegradable (por microorganismos específicamente bacterias del grupo coliformes) asociada a subproductos metabólicos algales y escorrentías urbanas meteorizadas.

CLOROFILA A Y FEOFITINA A

La clorofila-a es uno de los principales indicadores de biomasa fitoplanctónica y productividad primaria en ecosistemas acuáticos, por lo que su concentración se utiliza ampliamente para evaluar el grado de eutrofización de los lagos (Wetzel, 2001). Por su parte, la feofitina corresponde a un producto de degradación de la clorofila y se asocia a procesos de envejecimiento y descomposición del fitoplancton (APHA, 2023).

Tabla 7: Resultados de clorofila-a y feofitina de los seis puntos de monitoreo, julio 2026.

Sitio	Volumen Filtrado (mL)	No. De Filtraciones	Concentración de Clorofila-a ($\mu\text{g/L}$)	Concentración de feofitina ($\mu\text{g/L}$)
Este Centro	150	1	29.37	5.02
Bahía Playa de Oro	150	1	37.56	6.06
Oeste Centro	150	1	38.98	6.38
Río Michatoya	150	1	55.23	8.11
Playa Pública	150	1	55.54	8.25

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

Durante el mes de julio, las concentraciones de Clorofila-a mostraron diferencias importantes entre los puntos monitoreados, evidenciando variaciones significativas al

compararse con el mes de julio. Los valores más bajos se registraron en Este Centro (29.37 $\mu\text{g/L}$), lo cual representa una disminución respecto a junio (42.04 $\mu\text{g/L}$), mientras que los puntos de Michatoya y Playa Pública mostraron un comportamiento homogéneo con una concentración idéntica de 55 $\mu\text{g/L}$. Esto implicó un incremento para Bahía Playa de Oro (que en Junio registró 20.47 $\mu\text{g/L}$) y un marcado aumento 37.56 $\mu\text{g/L}$. Por otro lado, las concentraciones más elevadas y críticas del lago se observaron en Playa Pública (55.54 $\mu\text{g/L}$).

Los valores notablemente elevados de clorofila-a registrados en la desembocadura de Río Michatoya y Playa Pública evidencian una muy alta biomasa fitoplanctónica y condiciones severas de eutrofización (e incluso hipereutrofización) en estas zonas del lago. Estas

concentraciones reflejan una disminución generalizada de la actividad algal en los puntos de descarga en comparación con el mes de junio, lo cual puede estar relacionado con una mayor disponibilidad y arrastre estacional de nutrientes, especialmente fósforo y nitrógeno, acumulados en el sistema. Asimismo, estos resultados coinciden con las propiedades típicas de cuerpos de agua con intensa proliferación microbiana y de cianobacterias.

MICROBIOLOGÍA

Se realizaron análisis de coliformes fecales en el lago de Amatitlán con el objetivo de evaluar el grado de contaminación de origen fecal en este ecosistema acuático. Las bacterias coliformes fecales son ampliamente utilizadas como indicadores microbiológicos, ya que su presencia está asociada a contaminación por materia fecal de origen humano o animal, representando un riesgo potencial para la salud pública (Hoyer et al., 2006).

Tabla 8: Calidad microbiológica de los seis puntos de monitoreo, julio 2026.

Sitio	Coliformes Fecales (NMP/100ml)
Este Centro	<1.8
Bahía Playa de Oro	1.30E+01
Río Villalobos	1.70E+06
Oeste Centro	5.40E+03
Río Michatoya	4.00E+01
Playa Pública	1.40E+01

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

Durante el mes de julio, los resultados microbiológicos obtenidos evidencian una marcada variabilidad en las concentraciones de coliformes fecales entre los diferentes puntos de monitoreo, reflejando alteraciones significativas al compararse con las dinámicas registradas en el mes de junio. Los valores más bajos continuaron registrándose en el punto de Este Centro (<1.8 NMP/100 mL), el cual mantuvo su estabilidad con concentraciones mínimas e idénticas a las del muestreo anterior. Le siguieron sitios con niveles moderados como Bahía Playa de Oro, que reportó 1.30E+01 NMP/100 mL, experimentando un ligero descenso respecto a junio, y Playa Pública con 1.40E+01 NMP/100 mL, lo que también representó un descenso. Aunque la mayoría de estas zonas costeras e internas se sitúan por debajo del límite de referencia de 1000 NMP/100 mL, la persistencia de estas concentraciones confirma una presencia constante de contaminación fecal en el ecosistema acuático.

Por otro lado, se observaron condiciones críticas en los puntos de mayor vulnerabilidad del lago. El sitio Oeste Centro registró una concentración de 5.40E+03 NMP/100 mL, superando ampliamente el límite de referencia establecido y evidenciando un repunte en comparación con la concentración de junio, lo que consolida a esta zona como un foco rojo de contaminación biológica activa dentro del cuerpo de agua. Asimismo, la desembocadura del Río Michatoya mostró un descenso notable al alcanzar 4.00E+01 NMP/100 mL en julio, respecto al mes anterior. El valor más alarmante y severo de todo el sistema se detectó en el Río Villalobos con 1.70E+06 NMP/100 mL.

CONCENTRACIÓN DE CIANOTOXINAS (MICROCISTINAS) TOTALES (µg/L):

Las microcistinas son toxinas producidas principalmente por ciertas especies de cianobacterias presentes en cuerpos de agua eutrofizados. Estas toxinas representan un riesgo importante para la salud humana y la biota acuática, ya que pueden generar efectos hepatotóxicos y afectar la calidad del agua destinada a recreación o consumo (WHO, 2020).

La presencia de microcistinas está estrechamente relacionada con proliferaciones algas y altas concentraciones de nutrientes en el sistema.

Tabla 9: Concentración de microcistinas totales y disueltas de los seis puntos de monitoreo, julio 2026.

Sitio	Microcistinas totales (µg/L)	Microcistinas disueltas (µg/L)
Este Centro	2.119	<0.3
Bahía Playa de Oro	0.3193	<0.3
Oeste Centro	<0.3	<0.3
Río Michatoya	2.2458	<0.3
Playa Pública	<0.3	<0.3

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

Durante el mes de julio, las concentraciones de microcistinas mostraron una disminución generalizada en todos los sitios monitoreados del Lago de Amatitlán, evidenciando una reducción significativa de la toxicidad asociada a las proliferaciones de cianobacterias en comparación con los niveles registrados durante junio. La disminución más marcada se observó en Playa Pública, donde las microcistinas totales descendieron desde 15.7101 µg/L en junio hasta valores inferiores al límite de cuantificación (<0.3 µg/L) en julio. De igual forma, las microcistinas disueltas disminuyeron desde 0.5601 µg/L hasta niveles no cuantificables (<0.3 µg/L), indicando una reducción sustancial de la presencia de toxinas.

El Río Michatoya también presentó una disminución importante en las concentraciones de microcistinas. Las toxinas totales pasaron de 9.6153 µg/L en junio a 2.2458 µg/L en julio, mientras que la fracción disuelta disminuyó de 0.6035 µg/L a valores inferiores a 0.3 µg/L. Estos resultados sugieren una reducción en la exportación y disponibilidad inmediata de cianotoxinas a través de este efluente, en comparación con el mes anterior. En el punto de Oeste Centro se observó una reducción aún más pronunciada, ya que tanto las microcistinas totales como las disueltas descendieron de 7.2663 µg/L y 0.3991 µg/L, respectivamente, a concentraciones inferiores al límite de cuantificación (<0.3 µg/L). Este comportamiento refleja una disminución significativa de la biomasa de cianobacterias potencialmente productoras de toxinas en esta región del lago.

Por su parte, en Este Centro las concentraciones de microcistinas totales permanecieron estables respecto al mes anterior, registrando nuevamente 2.119 µg/L. Sin embargo, la fracción disuelta disminuyó desde 0.3412 µg/L hasta valores inferiores a 0.3 µg/L, lo que indica una menor disponibilidad de toxinas libres en la columna de agua, a pesar de mantenerse una cantidad similar de toxina asociada a las células presentes en el sitio.

Finalmente, en Bahía Playa de Oro se registró una disminución notable de las microcistinas totales, que pasaron de 2.691 µg/L en junio a 0.3193 µg/L en julio. Las microcistinas disueltas permanecieron por debajo del límite de cuantificación (<0.3 µg/L) durante ambos periodos. Este comportamiento sugiere una reducción importante en la abundancia de cianobacterias productoras de toxinas y una mejora relativa de las condiciones observadas en este sector del lago.

En términos generales, los resultados de julio reflejan una disminución sustancial de las concentraciones de microcistinas en la mayoría de los puntos de monitoreo, con excepción de Este Centro, donde las concentraciones totales se mantuvieron constantes. La reducción observada en Playa Pública, Oeste Centro, Río Michatoya y Bahía Playa de Oro sugiere una disminución temporal del riesgo asociado a la presencia de cianotoxinas; sin embargo, la persistencia de microcistinas en algunos sectores indica la necesidad de mantener el monitoreo continuo para evaluar la evolución de estos eventos y sus posibles implicaciones para la calidad del agua y los usos recreativos del lago.

METALES PESADOS

Durante el mes de julio de 2026, el análisis de metales pesados en el Lago de Amatitlán mostró fluctuaciones y variaciones espaciales en comparación con el mes de junio, evidenciando cambios en la dinámica de contaminación y la persistencia de condiciones de riesgo sanitario y ambiental

Tabla 10: Análisis de metales pesados registrados en los seis puntos de monitoreo, julio 2026

Sitio	Pro f. (m)	Arsénic o (mg/L)	Cadmi o (mg/L)	Crom o Total (mg/ L)	Plomo (mg/ L)	Mercuri o (mg/L)	Cobre (mg/ L)	Nique l (mg/ L)	Zinc (mg/ L)	Hierro (mg/ L)
Este Centro	0	0.019	0.0019	<0.00 3	0.015	ND	ND	ND	ND	ND
	5	0.021	0.002	<0.00 3	0.015	ND	ND	ND	ND	ND
	10	0.02	0.002	0.063	0.015	ND	ND	ND	ND	ND
	20	0.011	0.002	0.003	0.014	ND	ND	ND	ND	ND
Bahía Playa de Oro	0	0.02	0.0024	0.005	0.014	ND	ND	ND	ND	ND
	5	0.018	0.0023	0.032	0.014	ND	ND	ND	ND	<0.59 8
Río Villalobos	0	0.007	0.0023	0.005	0.014	ND	ND	ND	ND	<0.59 8
Oeste Centro	0	0.024	0.0018	<0.00 3	0.019	ND	ND	ND	ND	ND
	5	0.024	0.0026	<0.00 3	0.018	ND	ND	ND	ND	ND
	10	0.022	0.0026	<0.00 3	0.017	ND	ND	ND	ND	ND

	20	0.02	0.0024	<0.003	0.018	ND	ND	ND	ND	<0.598
Río Michato ya	0	0.015	0.0008	0.006	0.007	ND	ND	ND	ND	ND
Playa Pública	0	0.023	0.0021	<0.003	0.018	ND	ND	ND	ND	ND

ND: No detectado

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Arsénico:

Los resultados de arsénico total en el lago registraron su nivel más crítico en la superficie de Oeste Centro con un pico de 0.024 mg/L, mientras que en la profundidad (20 metros) disminuyó a 0.020 mg/L. Los puntos de Este Centro y Playa Pública presentaron concentraciones de 0.021 mg/L y 0.023 mg/L en la superficie, respectivamente. En la desembocadura de Río Villalobos, los niveles cayeron a 0.007 mg/L. El límite de cuantificación del método es <0.006 mg/L.

Las concentraciones máximas e intermedias superaron el valor guía de 0.010 mg/L de la OMS para agua de consumo humano, confirmando un riesgo potencial continuo de efectos adversos crónicos (alteraciones neurológicas, cardiovasculares y cáncer).

Cadmio:

En las concentraciones de cadmio total se observó una disminución generalizada en el lago respecto a junio. Las concentraciones máximas se desplazaron hacia Oeste Centro, manteniéndose estables entre 0.0018 y 0.0026 mg/L a lo largo de toda la columna de agua. En Oeste Centro varió entre 0.0019 y 0.0020 mg/L, y el Río Villalobos marcó 0.0023 mg/L.

En junio, los niveles en Este Centro (~0.0062 mg/L) duplicaron el límite de la OMS para agua potable (0.003 mg/L), regresando en julio a la condición de seguridad que se reportaba en mayo.

Cromo:

Entre las concentraciones de cromo total registradas destacan en Este Centro (10 metros), se registró un pico de 0.063 mg/L, en Río Villalobos con 0.005 mg/L y Bahía Playa de Oro (5 metros), con 0.032 mg/L. Los demás puntos oscilaron entre 0.006 y no cuantificable (<0.003 mg/L), en el resto del lago.

En junio, el cromo se encontró en el rango entre 0.004 y 0.012 mg/L, por arriba del límite de cuantificación (<0.003 mg/L), en todo el lago. Julio muestra una disminución de la concentración por el mayor ingreso de caudal hídrico debido a la temporada lluviosa.

A pesar de la disminución general en julio, el pico en Este Centro es el único dato ligeramente mayor que el valor guía de la OMS para agua potable (0.05 mg/L), por lo que debe mantenerse la vigilancia en este punto.

Plomo:

Las concentraciones de plomo total mantuvieron una preocupante homogeneidad en todo el lago, moviéndose en un rango de 0.007 a 0.019 mg/L. El valor más alto se registró en la superficie de Oeste Centro con 0.019 mg/L, seguido de cerca por Playa Pública (0.018 mg/L).

En julio se rebasó de forma el límite de 0.010 mg/L establecido por la OMS y la EPA en todos los puntos excepto en Río Michatoya. Esto mantiene una condición de alarma sanitaria debido a la ausencia de un nivel seguro de exposición al plomo, especialmente

por sus severos efectos neurotóxicos en el desarrollo cognitivo.

Hierro:

Las concentraciones de hierro fueron no detectables en la capa superficial de casi todos los puntos internos del lago. excepto Bahía Playa de Oro (5 m), Río Villalobos (desembocadura) y Oeste Centro (20 m), donde se encontraron valores no cuantificables menores al límite de cuantificación (<0.5985 mg/L).

En junio, el comportamiento fue casi idéntico: no detectable en la mayoría de sitios a excepción del Bahía Playa de Oro (5 m), y Oeste Centro, con un pico en Río Villalobos que registró 0.920 mg/L. En julio, la carga de hierro en este río disminuyó el arrastre de material particulado y escorrentías al iniciar el periodo de canícula.

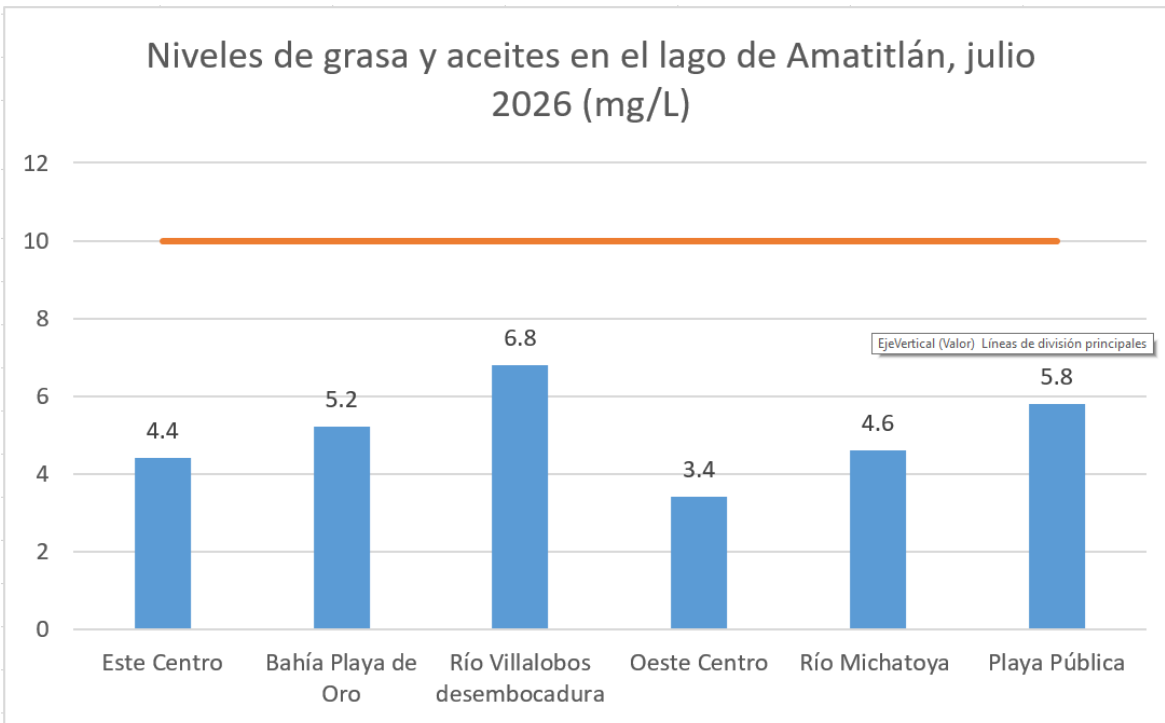
Metales no detectados

El Mercurio (Hg), Zinc (Zn), Níquel (Ni) y el Cobre (Cu) se mantuvieron estrictamente como No Detectados (ND).

Se conserva la tendencia favorable para este bloque de metales. En junio, tres elementos (Hg, Cu, Zn), fueron no detectables en todo el muestreo. Al mantenerse ausentes o muy por debajo de los límites permisibles de la OMS (0.006 mg/L para Hg, 2.0 mg/L para Cu y 3.0 mg/L para Zn), se ratifica que estos elementos específicos no ejercen una presión sanitaria ni ambiental inmediata sobre la cuenca.

GRASAS Y ACEITES

Gráfica 1: Valores de grasas y aceites (mg/L) registrados en cinco puntos de monitoreo del lago de Amatitlán durante el mes de julio de 2026.



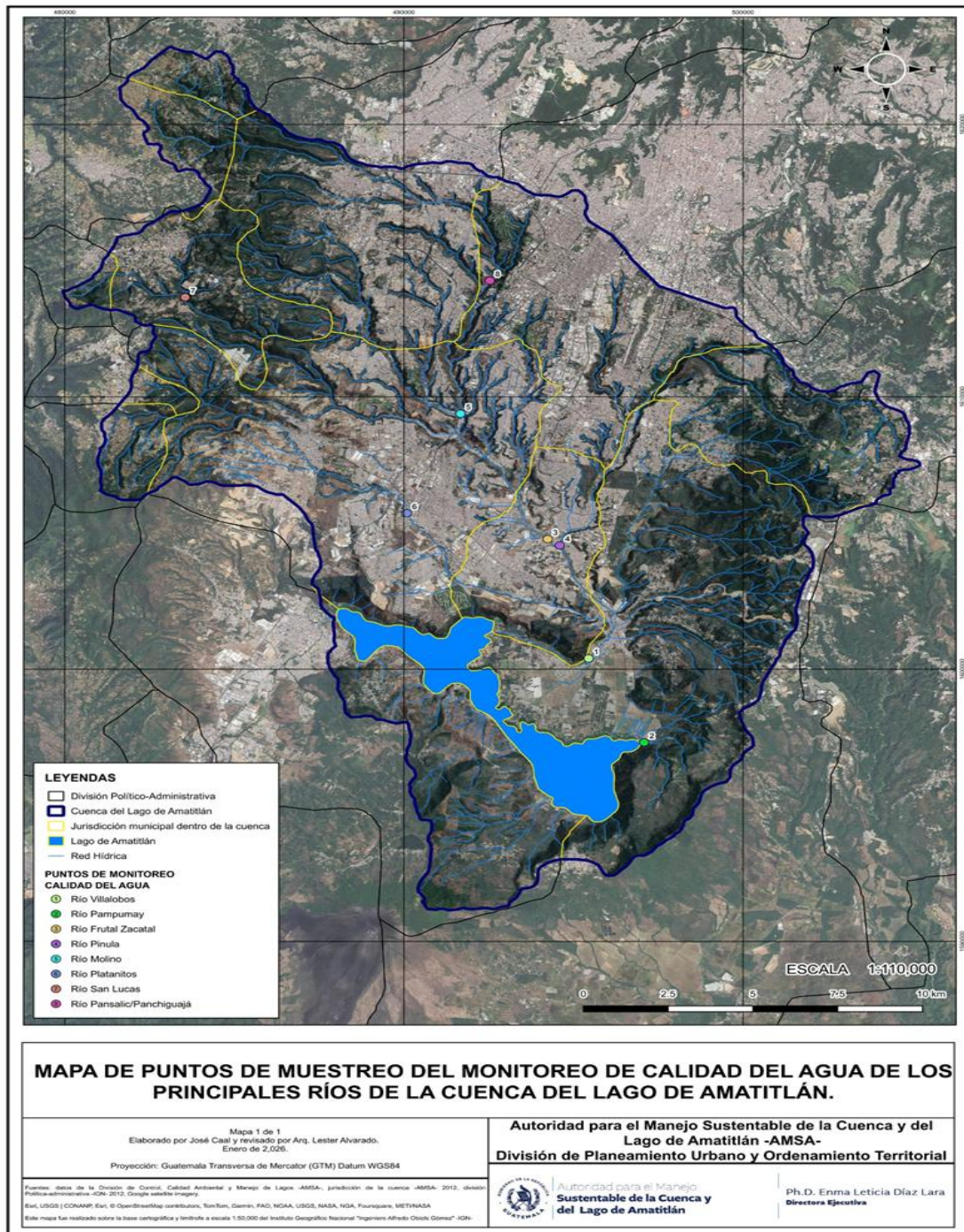
Fuente: División de control, calidad ambiental y manejo de lagos, 2026.

Las grasas y aceites son compuestos que pueden generar impactos negativos en los ecosistemas acuáticos, principalmente por su capacidad de formar películas en la superficie del agua que limitan el intercambio gaseoso y reducen la disponibilidad de oxígeno disuelto, afectando el equilibrio ecológico del sistema (Wetzel, 2001).

En el mes de julio, la dinámica de estos contaminantes mostró variaciones en comparación con el periodo anterior. El valor más elevado se observó en la desembocadura del río Villalobos con 6.8 mg/L, lo cual representa que se mantiene como una fuente continua de aporte de contaminación orgánica proveniente de la actividad urbana e industrial de la cuenca.

En Playa Pública se registró una concentración de 5.8 mg/L (ligeramente mayor a los 5.4 mg/L de junio). Los valores más bajos del sistema se detectaron en las zonas internas de Este Centro y Oeste Centro, con 4.4 mg/L y 3.4 mg/L, respectivamente, mostrando estabilidad frente a sus concentraciones previas (4.2 mg/L y 4.0 mg/L).

RIOS



Parámetros *In Situ*

Tabla 11: Parámetros in situ de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, julio 2026.

Fecha	Hora	Sitio	Altitud (msnm)	Caudal (L/s)	pH (U)	Temperatura (°C)	Conductividad (µS/cm)	Salinidad (%)	TDS (mg/L)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Porcentaje de saturación de oxígeno (%)
6/07/2026	10:38	Río Villalobos	1,217	1,789.00	7.75	22.80	693.0	0.30	347	4.42	58.50
6/07/2026	11:38	Río Pampumay	1,199	61.31	8.14	22.10	180.4	<0.1	90	7.77	102.00
7/07/2026	08:50	Río Platanitos	1,336	166.80	7.86	22.30	849	0.40	425	2.05	27.30
7/07/2026	10:30	Río Molino	1,313	105.10	7.96	24.70	746	0.30	373	5.85	81.00
8/07/2026	09:48	Río Pinula	1,227	695.20	7.87	25.60	792	0.30	396	0.084	0.90
8/07/2026	11:38	Río Frutal Zacatal	1,226	797.60	7.68	29.10	989	0.40	495	0.061	0.80
9/07/2026	10:19	Río San Lucas	1,925	91.50	7.98	19.40	697	0.30	349	4.18	56.70
9/07/2026	12:46	Río Pansalic/Panchiguajá	1,404	263.20	7.85	24.70	982	0.40	491	0.027	0.30

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

Potencial de hidrógeno (pH):

Los valores de pH en los ríos tributarios se mantuvieron en un rango estrecho y homogéneo, oscilando entre 7.68 y 8.14. El valor más bajo se registró en el Río Frutal/Zacatal (7.68), mientras que el más alto se presentó en el Río Pampumay (8.14).

Todos los ríos evaluados en Julio se mantuvieron dentro del rango recomendado por la EPA (6.5 a 9.0) para la protección de la vida acuática, indicando que este parámetro no representa una limitante química inmediata para la biota.

Temperatura (°C)

Las temperaturas del agua oscilaron entre 19.40 °C y 29.10 °C. El valor más bajo volvió a corresponder al Río San Lucas (19.40 °C), mientras que el pico térmico más elevado se registró en el Río Frutal Zacatal (29.10 °C), seguido por el Río Pinula (25.60 °C).

En comparación con junio (rango de 18.10 °C a 28.10 °C), julio incrementó de 1.30 °C en el límite inferior y de 1.00 °C en el límite superior del intervalo. El Río San Lucas consolidó su tendencia como el más frío debido a su elevada altitud (1,925 msnm), su cobertura vegetal y condiciones rurales que favorecen el sombreado del cauce.

Conductividad Totales (TDS)

y Sólidos Disueltos

El Río Frutal Zacatal registró los valores más altos de conductividad y TDS con 989 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 495 mg/L, respectivamente, seguido por el Río Pansalic/ Panchiguajá (982 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 491 mg/L) y el Río Platanitos (849 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 425 mg/L). En contraste, el Río Pampumay presentó los niveles más bajos con 180.4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 90 mg/L.

Con excepción del Río Pampumay, la mayoría de los ríos tributarios continuaron superando ampliamente el rango considerado normal para ecosistemas naturales de agua dulce (150 a 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$), confirmando una alta concentración de sales y sustancias ionizadas disueltas procedentes de descargas domésticas e industriales.

Oxígeno Disuelto

Los ríos Pampumay (7.77 mg/L y 102%) y Molino (5.85 mg/L y 81%) presentaron concentraciones óptimas, superiores al límite crítico de 5 mg/L.

Los ríos Pansalic/Panchiguajá (0.027 mg/L y 0.30%), Frutal Zacatal (0.061 mg/L y 0.80%) y Pinula (0.084 mg/L y 0.90%) exhibieron niveles de asfixia ecológica, seguidos por el Río Platanitos (2.05 mg/L), San Lucas (4.18 mg/L) y el Río Villalobos (4.42 mg/L).

Parámetros fisicoquímicos de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán

Tabla 12: Parámetros Fisicoquímicos (Nutrientes) de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, julio 2026.

Sitio	Fósforo total (mg/L)	Ortofosfatos (mg/L)	Nitrógeno de Amonio (mg/L)	Nitrógeno de Nitrato (mg/L)	Nitrógeno de Nitrito (mg/L)	Nitrógeno total (mg/L)
Río Villalobos	2.0436	0.6626	17.3927	< 0.0500	0.1081	28.0841
Río Pampumay	0.1206	0.0896	0.0794	0.6807	0.0069	1.3872
Río Platanitos	5.0075	2.4194	29.7355	< 0.0500	0.0074	48.8810
Río Molino	1.7297	0.6974	13.4982	< 0.0500	0.0334	20.8789
Río Pinula	4.2296	2.2453	22.6360	< 0.0500	0.0097	35.1296
Río Frutal Zacatal	4.2895	2.7363	25.1175	< 0.0500	0.0091	28.9122
Río San Lucas	3.0030	2.0612	22.0682	0.2192	0.0455	27.5636
Río Pansalíc/Panchiguajá	5.7923	2.7132	31.6166	< 0.0500	< 0.0010	42.0921

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Nutrientes

Durante el mes de julio de 2026, el monitoreo de nutrientes (fósforo y nitrógeno) en los ríos tributarios de la cuenca del Lago de Amatitlán reflejó una persistente saturación de compuestos orgánicos. Al contrastar estos resultados con el mes de junio, se hacen evidentes fluctuaciones drásticas en las concentraciones debido al comportamiento de los caudales, los procesos de lavado de suelo y la dilución pluvial.

- **Nitrógeno Total (NT)**

Las concentraciones oscilaron hasta picos críticos de 48.88 mg/L (Río Platanitos) y 42.09 mg/L (Río Pansalíc/Panchiguajá). Los ríos Pinula y Frutal Zacatal también exhibieron niveles alarmantes rondando los 35 y 28 mg/L, respectivamente. El Río Pampumay se mantuvo como el punto con menor carga, registrando 1.38 mg/L.

El presente mes reportó extremos mucho más severos y dispersos (comparado al mes de junio), liderados por el Río Platanitos y el río Pansalíc/Panchiguajá. Se observó un notable aumento en estos picos máximos, lo cual responde directamente al efecto de la disminución de las precipitaciones y la disminución de la velocidad de caudales, lo que a su vez aumenta la concentración de los aportes de las aguas crudas. Sin embargo, el Río Pampumay se mantiene con una concentración baja, lo que representa un buen ejemplo de un cuerpo de agua que no está impactado ya que sus alrededores son zonas rurales.

- **Nitrógeno de nitrato ($\text{NO}_3\text{-N}$) y Nitrógeno de nitrito ($\text{NO}_2\text{-N}$)**

Los nitratos se mantuvieron de forma casi unánime por debajo del límite de detección (<0.0500 mg/L) en prácticamente todos los tributarios. Los nitritos presentaron valores insignificantes o nulos (< 0.0010 mg/L) en la mayoría de los puntos, detectándose únicamente trazas en el Río San Lucas (0.0455 mg/L), Río Molino (0.0334 mg/L) y Villalobos (0.1081 mg/L).

La ausencia total de formas oxidadas de nitrógeno reafirma la tendencia observada en los anteriores meses (donde solo el río Pampumay lograba registrar concentraciones de nitratos). Esto ratifica que la capacidad de autodepuración biológica de los ríos de la cuenca está completamente anulada debido a la asfixia por carga orgánica.

- **Nitrógeno de amonio ($\text{NH}_4\text{-N}$)**

El amonio es una tendencia que domina las formas de nitrógeno en los ríos, con concentraciones alarmantes en el Río Pansalíc/P (31.61 mg/L), Río Frutal Zacatal (25.11 mg/L) y Río Platanitos (29.73 mg/L). Estos valores son equivalentes a los encontrados en aguas negras urbanas sin tratamiento (entradas de plantas de tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario).

En junio, los focos rojos de amonio se concentraron en Pinula (19.82 mg/L), Frutal/Zacatal (18.25 mg/L) y Platanitos (18.40 mg/L). Para junio, la carga en Pansalíc disminuyó a más de la mitad (13.3661 mg/L). Es importante destacar que los ríos que registraron las concentraciones más sofocantes de amonio para este mes (Pansalíc/P, Frutal Zacatal y Platanitos) coinciden de manera exacta con los puntos que reportaron los peores niveles de oxígeno disuelto del sistema (<1.25 mg/L), confirmando que la falta de oxígeno bloquea el proceso natural de nitrificación (paso de amonio a nitrato), provocando la peligrosa acumulación de este compuesto reducida en el agua.

- **Fósforo total (PT)**

Las concentraciones oscilaron entre 0.1206 mg/L (Río Pampumay) y 5.79 mg/L (Río Pansalíc/P). Con excepción de Pampumay, el resto de los tributarios superaron de forma masiva el umbral de 0.50 mg/L, valor crítico internacionalmente asociado a la hipereutrofización. Los puntos con mayor acumulación de fósforo fueron Platanitos (5.00 mg/L), Frutal Zacatal (4.28 mg/L) y Pansalíc/P (5.79 mg/L).

Durante los meses anteriores, la carga fosfatada se ha mantenido constante y considerablemente superior, registrando picos máximos en Pansalíc/Panchigua de 7.0243 mg/L y Platanitos con 6.4421 mg/L. Al igual que el nitrógeno, la disminución de las lluvias y el arrastre pluvial generaron un aumento de la concentración total en los puntos más contaminados, esto se traduce en que el sistema de cuenca sigue vertiendo toneladas de fósforo hacia el lago de Amatitlán.

• **Ortofosfatos (PO_4-P)**

La fracción directamente biodisponible para el crecimiento descontrolado de algas y cianobacterias se mantuvo sumamente elevada en Frutal Zacatal (2.73 mg/L), Pinula (2.24 mg/L) y Pansalíc/P (2.71 mg/L). El valor más bajo se localizó en Pampumay (0.1139 mg/L).

En julio, los niveles experimentaron un leve descenso generalizado, estabilizándose alrededor de los 2.0 mg/L en las subcuencas más urbanizadas. A pesar de esta ligera reducción en el orden de magnitud, el agua transportada posee un potencial biológico destructivo masivo, asegurando los nutrientes necesarios para mantener el estado de hipereutrofización y el florecimiento de microcistys en el lago receptor.

Otros análisis

Tabla 13: Parámetros Fisicoquímicos (Carbono) de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, julio 2026.

Sitio	DBO ₅ (mg/L O ₂)	DQO (mg/L O ₂)	Relación DBO ₅ /DQO
Río Villalobos	155	200	0.78
Río Pampumay	2	42	0.05
Río Platanitos	220	340	0.65
Río Molino	90	132	0.68
Río Pinula	200	310	0.64
Río Frutal Zacatal	130	176	0.74
Río San Lucas	85	152	0.56
Río Pansalíc/Panchiguaajá	170	303	0.56

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

• **Demanda Bioquímica (DBO₅)**

Las concentraciones de DBO₅ mostraron un rango extremadamente amplio, oscilando entre 2 mg/L O₂ (Río Pampumay) y un alarmante pico de 220 mg/L O₂ (Río Platanitos). Los ríos Pinula y Pansalíc/P también presentaron niveles críticos de contaminación orgánica biodegradable, con 200 mg/L O₂ y 170 mg/L O₂, respectivamente.

Para julio, mientras que ríos como el Pansalíc experimentaron una disminución notable en su carga biodegradable (descendiendo a 50 mg/L O₂), el Río Platanitos y el Río Pinula consolidaron un agravamiento en sus concentraciones, lo que demuestra un aporte masivo y continuo de desechos orgánicos frescos (principalmente domésticos) que supera la capacidad de dilución de las lluvias de la época. El Río Pampumay se reafirmó en ambos meses como el único tributario con condiciones óptimas y baja carga orgánica.

• **Química de Oxígeno (DQO)**

Los niveles de DQO alcanzaron su punto más crítico en el Río Platanitos con 340 mg/L, seguido por el Río Pinula (310 mg/L) y el Río Pansalíc/P (303 mg/L). Los valores más bajos

de compuestos oxidables totales se registraron en el Río Molino (132 mg/L) y el Río San Lucas (152 mg/L).

En junio, la tendencia a la baja en el río Pansalic/Panchiguajá (148 mg/L) y en el Río Villalobos evidencia el lavado y la dilución de compuestos químicos refractarios por el aumento del caudal pluvial.

Un comportamiento atípico se observó en el Río Pampumay, que registró una DQO de 104 mg/L en junio; un valor elevado en comparación con su baja DBO₅ que sugiere un arrastre puntual de compuestos de lenta degradación o de origen químico/agrícola debido a las escorrentías de las primeras lluvias. Para el mes de julio descendió a una concentración de 42 mg/L.

Respecto a la relación DBO/DQO, los ríos Villalobos (0.78), Río Frutal/Z (0.74) y Molino (0.68) presentaron índices muy elevados. Una relación superior a 0.60 indica que la materia orgánica es predominantemente biodegradable, lo que hace a estos efluentes altamente aptos para sistemas de tratamiento biológico, pero también provoca una caída fulminante del oxígeno disuelto al ingresar al medio natural.

El Río Pansalic/Panchiguajá (0.56) y, de forma extrema, el Río Pampumay (0.06) mostraron relaciones muy bajas. En el caso de Pampumay, su índice de 0.06 confirma que casi la totalidad de la carga medida por DQO corresponde a sustancias inertes, no biodegradables o compuestos químicos que no consumen oxígeno por vía biológica.

Tabla 14: Parámetros Físicoquímicos (Perfil de sólidos y apariencia) de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, julio 2026.

Sitio	Color Aparente (U Pt-Co)	Color Verdadero (U Pt-Co)	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	Sólidos Totales (mg/L)	Sólidos Sedimentables (mL/L)	Turbidez (NTU)
Río Villalobos	1,040	84	122	556	1.5	103
Río Pampumay	91	18	21	244	0.1	14
Río Platanitos	1,525	95	196	716	1.5	165
Río Molino	740	92	74	574	0.8	60
Río Pinula	1,200	87	112	630	1.5	130
Río Frutal Zacatal	884	128	71	700	0.7	71
Río San Lucas	574	91	43	428	0.5	41
Río Pansalic/Panchiguajá	1,692	163	75	682	0.5	82

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

Perfil de sólidos

El análisis físico del perfil de sólidos y la apariencia (color y turbidez) en los ríos tributarios de la cuenca del Lago de Amatitlán reflejó de forma directa el impacto de la consolidación de la época lluviosa. Las escorrentías pluviales y los procesos erosivos provocaron un

incremento masivo en el transporte de material particulado hacia el lago receptor, alterando de forma drástica la transparencia del agua.

El color aparente (que incluye las partículas disueltas y suspendidas) alcanzó niveles sumamente elevados en toda la cuenca, con su pico máximo en el Río Platanitos (1,525 U Pt-Co), seguido de cerca por el Río Pansalíc/P (1,692 U Pt-Co) y el Río Pinula (1,200 U Pt-Co). Por otro lado, los valores de color verdadero (medido tras remover los sólidos suspendidos) fueron significativamente menores, oscilando entre 18 U Pt-Co (Río Pampumay) y 163 U Pt-Co (Río Pansalíc/P).

En julio, la brecha masiva entre el color aparente y el verdadero (por ejemplo, el Río Molino pasa de 1,120 a solo 60 U Pt-Co al ser filtrado) demuestra que el cambio estético del agua está condicionado mayoritariamente por sólidos físicos arrastrados por las lluvias y no exclusivamente por sustancias químicas disueltas.

El Río Platanitos y el Río Villalobos registraron las concentraciones más altas de SST, con 196 mg/L y 122 mg/L, respectivamente. A su vez, el Río Platanitos reportó la mayor carga de Sólidos Totales con 716 mg/L, seguido por el Río Frutal Zacatal con 700 mg/L. Las menores concentraciones de SST se detectaron en el Río San Lucas (43 mg/L).

Los valores más altos de material pesado capaz de asentarse rápidamente se localizaron en el Río Villalobos, Platanitos y Pinula (todos con 1.5 mL/L). Comparado con el mes de junio, en el presente período se documentó una tendencia del mantenimiento de la concentración de sólidos sedimentables, debido a la disminución de las precipitaciones propias de la época de lluvia que son un indicador clásico del "lavado de cuenca", donde las primeras lluvias fuertes remueven los suelos erosionados y deforestados de las zonas agrícolas.

En perfecta concordancia con el perfil de sólidos suspendidos, la turbidez registró niveles críticos en el Río Platanitos con 165 NTU, seguido por el Río Pampumay (205 NTU) y el Río Pinula (130 NTU). El punto con el agua físicamente más clara fue el Río San Lucas, reportando apenas 41 NTU.

En julio, los picos se desplazaron hacia los ríos que sufrieron un mayor arrastre de lodos y arcillas (Molino y Pampumay), evidenciando que la dinámica física del agua en este periodo está gobernada por factores hidroclimáticos y erosivos. Durante julio, la turbidez generalizada vuelve a responder principalmente a la densidad de la carga orgánica residual urbana por la disminución de las precipitaciones en época de lluvia.

Los resultados de julio consolidan una advertencia para el Lago de Amatitlán. El arrastre masivo de sólidos suspendidos y sedimentables detectado en tributarios clave como el Río, Platanitos, Frutal, Pinula y Pansalíc /P, acelerará el proceso de colmatación (pérdida de profundidad por acumulación de lodo) en las zonas de desembocadura. Asimismo, niveles de turbidez superiores a 150-200 NTU actúan como una barrera física implacable que

bloquea el paso de la luz solar en la columna de agua, anulando la fotosíntesis de la vegetación subacuática útil y alterando los hábitos de la fauna nativa, lo cual profundiza el deterioro del equilibrio ecológico del sistema lacustre.

MICROBIOLOGÍA:

Los indicadores microbiológicos, como los coliformes fecales y *Escherichia coli* (*E. coli*), son utilizados para evaluar la contaminación fecal en cuerpos de agua y determinar posibles riesgos sanitarios para la salud humana y los ecosistemas acuáticos. La presencia de estos microorganismos indica contaminación reciente por aguas residuales domésticas o excretas de origen humano y animal (EPA, 2012; APHA, 2023).

Tabla 15: Calidad Microbiológica de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, julio 2026.

Sitio	Coliformes Fecales (UFC/100 mL)	<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)
Río Villalobos	8.40E+06	5.00E+06
Río Pinula	1.70E+07	5.40E+06
Río Frutal Zacatal	6.50E+06	4.40E+06
Río Platanitos	9.70E+06	3.50E+06
Río San Lucas	3.50E+06	2.70E+06
Río Pansalic/Panchiguajá	1.10E+07	5.80E+06
Rio Molino	4.20E+06	2.00E+06
Río Pampumay	7.50E+02	4.40E+02

Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del Lago, 2026.

El eje compuesto por el Río Platanitos y el Río Villalobos se consolidó como el sector más afectado y peligroso de la cuenca, alcanzando concentraciones máximas extremas de coliformes fecales y de *E. Coli*. Estos valores reflejan densidades bacterianas equivalentes a las de aguas residuales domésticas crudas y sin tratamiento.

El Río Villalobos presentó ligero descenso de la concentración bacteriana en comparación con el mes anterior. El río Pansalic/Panchiguajá mostró una reducción notable de bacterias, mientras que el Río Pinula y el Río Molino experimentaron un leve alivio numérico.

El Río Pampumay se mantuvo firmemente como la única excepción de la cuenca, reportando los niveles más bajos y seguros de microorganismos, gracias a su entorno rural y menor impacto humano.

Los ríos de la cuenca actúan como vectores biológicos de alto peligro, lo que consolida una emergencia sanitaria permanente para las comunidades ribereñas que dependen de estas fuentes para uso agropecuario o subsistencia.

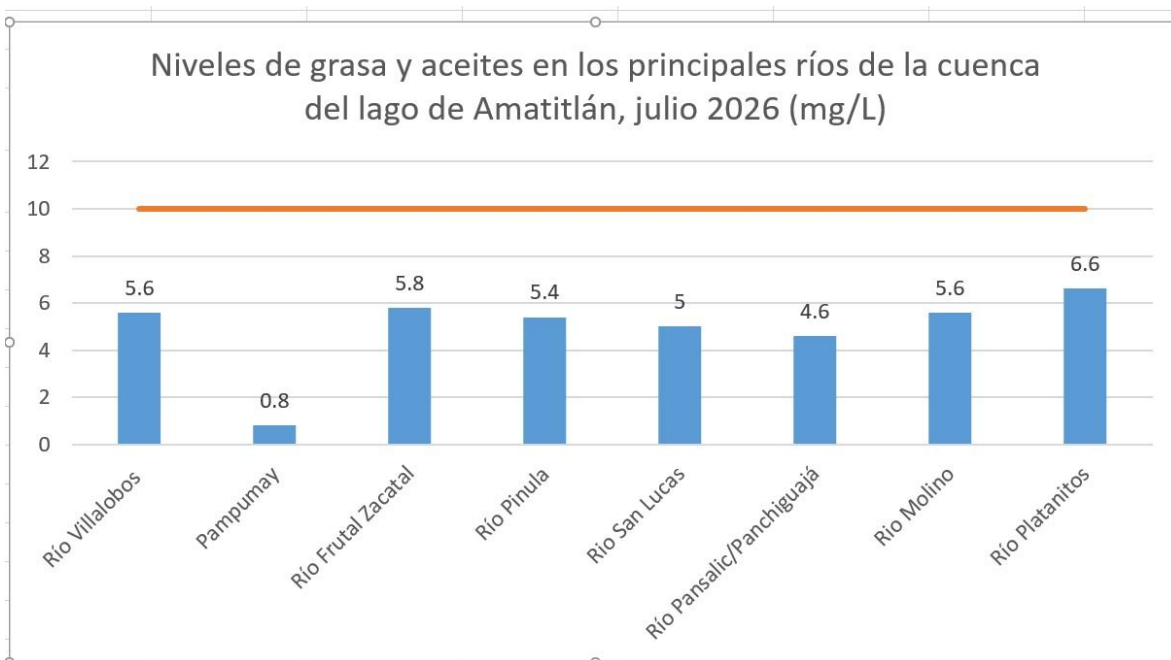
Esta masiva inyección de patógenos hacia el Lago de Amatitlán anula los esfuerzos por recuperar sus servicios ecosistémicos y altera de forma irreversible el equilibrio biológico de la fauna acuática nativa.

GRASAS Y ACEITES

De manera complementaria, se evaluaron las concentraciones de grasas y aceites en los principales ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, como un indicador de contaminación asociada principalmente a descargas domésticas, comerciales e industriales.

Durante el mes de julio de 2026, las concentraciones de grasas y aceites en los ríos tributarios de la cuenca del Lago de Amatitlán mostraron una reconfiguración en su distribución espacial y una notable tendencia general a la baja en los puntos más críticos en comparación con el mes de mayo.

Gráfica 2: Valores de grasas y aceites (mg/L) registrados en los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, julio 2026.



Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo del lago, 2026.

El valor más elevado durante julio se registró de manera compartida en el Río Platanitos y el Río Frutal Zacatal, alcanzando 6.6 mg/L y 5.8 mg/L respectivamente.

El Río Pampumay mantiene sus bajos niveles de contaminación por grasas y aceites siendo el punto con menor valor 0.8 mg/L.

La transición de junio a julio estuvo marcada por una disminución generalizada en los órdenes de magnitud de las grasas y aceites en casi todas las subcuencas urbanizadas (donde las concentraciones rondaban previamente los 8.6 a 1.0 mg/L y en julio bajaron a un rango de 0.8 a 6.6 mg/L).

Esta dinámica demuestra el efecto de dilución pluvial provocado por el establecimiento de las lluvias en la cuenca. Al aumentar considerablemente los caudales de los ríos, el volumen de agua logró diluir las descargas continuas de aceites domésticos, comerciales e industriales.

METALES PESADOS

Tabla 16: Análisis de metales pesados de los ríos tributarios de la cuenca del lago de Amatitlán, julio 2026.

Sitio	Arsénico (mg/L)	Cadmio (mg/L)	Cromo total (mg/L)	Plomo (mg/L)	Mercurio (mg/L)	Cobre (mg/L)	Níquel (mg/L)	Zinc (mg/L)	Hierro (mg/L)
Río Villalobos	0.021	0.0018	0.033	0.016	ND	ND	ND	ND	1.425
Río Pampumay	0.007	0.0003	<0.003	0.003	ND	ND	ND	ND	<0.598
Río Platanitos	0.017	0.0016	0.004	0.016	ND	ND	ND	ND	1.784
Río Molino	0.017	0.0019	<0.003	0.017	ND	ND	ND	ND	1.634
Río Pinula	0.016	0.0014	0.003	0.013	ND	ND	ND	ND	0.679
Río Frutal	0.010	0.0021	0.003	0.024	ND	ND	ND	ND	0.618
Río San Lucas	0.006	0.0009	<0.003	0.009	ND	ND	ND	ND	<0.598
Río Pansalic	0.007	0.0022	0.005	0.019	ND	ND	ND	ND	0.772

ND: No detectado

Fuente: División de Control, calidad ambiental y manejo del lago, 2026.

Arsénico:

Los niveles de arsénico total en los ríos tributarios se movilaron en un rango de 0.006 a 0.021 mg/L. El valor más elevado se registró en el Río Villalobos con 0.021 mg/L, seguido por los Ríos Molino y Platanitos con 0.017 mg/L. El punto con menor concentración fue el Río San Lucas con 0.006 mg/L, que junto a los Ríos Pampumay, y Pansalic fueron los únicos en no exceder en julio el valor máximo recomendado de 0.010 mg/L establecido por la OMS y la USEPA para el agua de consumo humano. Las concentraciones en el Río Villalobos, evidencia que las lluvias de julio disminuyeron respecto a junio la erosión geológica natural de la cuenca y arrastre de sedimentos ricos en este metaloide.

Cadmio:

Las concentraciones oscilaron entre 0.0003 mg/L (Río Pampumay) y 0.0022 mg/L (Río Pansalic). El Río Frutal también exhibió un valor elevado de 0.0021 mg/L, mientras que el Río Molino reportó 0.0019 mg/L.

Si bien ninguno de los tributarios superó el límite provisional de la OMS para agua potable (0.003 mg/L), la gran mayoría (a excepción de los ríos Pampumay con 0.0003 mg/L y San Lucas con 0.0009 mg/L), rebasaron el criterio ecológico de la USEPA para la protección de la vida acuática en agua dulce (0.00114 mg/L), manteniendo una condición de toxicidad para los organismos del ecosistema hídrico.

Cromo:

La mayor concentración se detectó en el Río Villalobos (0.033 mg/L), y entre 0.003 y 0.005 mg/L en los ríos Platanitos, Pinula, Frutal y Pansalic. En los ríos, Pampumay, Molino y San Lucas se mantuvieron por debajo del límite de cuantificación analítica del método (<0.003 mg/L).

Los valores detectados continúan estando sumamente alejados de los umbrales de peligro establecidos por la OMS (0.05 mg/L), por lo que el cromo no se cataloga como un contaminante crítico inmediato para la salud humana en esta fase.

Plomo:

Las concentraciones fluctuaron entre 0.003 mg/L (Río Pampumay) y 0.024 mg/L en el Río Frutal Zacatal. La mayoría de los ríos monitoreados, excepto Pampumay y San Lucas, continuaron superando el límite de 0.010 mg/L normado por la legislación guatemalteca y la OMS para agua potable. Esto mantiene encendidas las alertas sanitarias por los severos efectos neurotóxicos inherentes al plomo.

Hierro:

Las concentraciones de hierro total disminuyeron respecto a junio. Los valores oscilaron desde un mínimo de 0.618 mg/L (Río Frutal), hasta los 1.784 mg/L en el Río Platanitos. El Río Molino reportó un nivel de 1.634 mg/L, seguido por Río Villalobos (1.425 mg/L). Los únicos puntos por debajo del nivel de cuantificación fueron el Río Pampumay y Río San Lucas (<0.598 mg/L).

Todos los tributarios detectados exceden el valor de referencia de la normativa guatemalteca y la OMS (0.30 mg/L). Este comportamiento es consistente con los análisis físicos de Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Turbidez evaluados previamente en este mismo mes.

Metales No Detectados (Hg, Cu, Ni, Zn):

El Mercurio (Hg), el Cobre (Cu), el Níquel (Ni), y el Zinc (Zn), se reportaron estrictamente como No Detectados (ND) en todas las subcuencas.

Este es el mismo escenario favorable observado durante el mes de junio, donde este bloque de metales se encontró por debajo de las capacidades de detección de las metodologías analíticas aplicadas. Estos elementos específicos no representan, bajo las condiciones actuales, una presión química o sanitaria sobre la calidad ambiental de la cuenca.

Ficha de Seguimiento y Evaluación a nivel Estratégico

Ficha del indicador

División y/o Unidad Responsable	División de Control, Calidad Ambiental y Manejo de lagos
Nombre del Indicador	Estado ecológico de la cuenca y del Lago de Amatitlán monitoreado a través de análisis de la calidad del agua y parámetros biológicos
Categoría del Indicador	Resultado Institucional (No cambia)
Línea Estratégica de la Política General Asociada "Cuidado de la Naturaleza",	Contribuir al mantenimiento de los ecosistemas naturales, la reforestación, la protección de cuencas hidrográficas, el mantenimiento del balance hídrico, la reducción de desastres por deslaves y erosión de suelos y la conservación de la biodiversidad, lo cual se considera como parte de la solución a la mitigación y adaptación al cambio climático.
Política Pública Asociada	Política de Conservación, Protección y Mejoramiento Ambiental

Descripción del Indicador	Se realizó el monitoreo y análisis de la calidad de agua de los principales cuerpos hídricos de la cuenca tributaria y del lago de Amatitlán con el fin de evaluar la calidad de agua de los mismos a través de diferentes análisis que se realizan en el Laboratorio de Aguas y Sólidos de la División de Control, Calidad Ambiental y Manejo de lagos,			
Fórmula de cálculo	Número datos ejecutados mensual / Total de meta programada mensual * 100= nivel de avance que se logró en el mes			
Ámbito geográfico	Nacional	Regional	Departamento	Municipio
				X
Municipio Impactado	Amatitlán, Villa Canales, Villa Nueva, San Lucas y Mixco			
Frecuencia de la medición	Mensual	Cuatrimestral	Semestral	Anual
	X			
Línea Base	Valor Porcentual %	Numero de Datos ejecutado mensual	Total de meta Programada mensual	
Mes				
Julio	100	2,860	2,860	
Ampliación Técnica	Se realizaron los monitoreos al lago de Amatitlán y los principales ríos tributarios de la cuenca, así como, los análisis fisicoquímicos, microbiológicos, microcistinas y metales pesados para la evaluación de la calidad de agua.			
Medios de Verificación				
Metodología de Ejecución	Informe mensual, cadenas de custodia, parámetros in situ, órdenes de análisis,			