



Ministerio  
**de Ambiente**

**Plan de monitoreo del río Yí.  
Reporte de datos de calidad de agua.**

**Año 2024**



**DIRECCIÓN NACIONAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL  
División Protección de la Calidad Ambiental  
Departamento de Monitoreo y Evaluación Ambiental**

Junio 2025



**Ministerio  
de Ambiente**

**Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental  
Director Nacional: Ing. Quim. Alejandro Nario**

**Área de Información y Calidad Ambiental  
Gerente: Ing. Civil H/A Eugenio Lorenzo**

**Dpto. Monitoreo y Evaluación Ambiental  
Jefa de Dpto.: Ing. Quim. Magdalena Hill**

**Análisis y Redacción del Informe**

Lucía Gómez

Mario Acosta

**Responsable del Programa de Monitoreo**

Mario Acosta

**Otros técnicos participantes**

Mario Acosta

Carolina Ferrer

Natalie Corrales

Lucía Gómez

Belén Ocampo

Javier Martínez

Facundo Lepillanca

Mathías Toledo

**Revisión**

Ing. Quim. Magdalena Hill

**Análisis de Laboratorio:  
División Laboratorio Ambiental  
DINAMA**

Jefa Laboratorio: Q.F. Natalia Barboza

# ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1	Objetivo del reporte .....	2
2	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	2
2.1	Plan de trabajo .....	2
2.2	Objetivo general.....	2
2.3	Frecuencia de muestreo.....	2
2.4	Sitios de muestreo .....	3
2.5	Variables determinadas .....	5
2.6	Índices de Calidad de Agua .....	6
2.7	Actividades .....	6
2.8	Análisis de datos.....	7
3	RESULTADOS .....	7
3.1	Calidad de agua .....	8
3.1.1	Variables medidas in situ .....	8
3.1.1.1	Temperatura .....	8
3.1.1.2	Conductividad .....	9
3.1.1.3	pH.....	10
3.1.1.4	Oxígeno disuelto (OD) .....	11
3.1.1.5	Turbidez .....	12
3.1.2	Resultados analíticos .....	13
3.1.2.1	Alcalinidad.....	13
3.1.2.2	Sólidos .....	14
3.1.2.3	Orgánicos generales.....	18
3.1.2.4	Metálicos.....	20
3.1.2.5	Inorgánicos no metálicos .....	26
3.1.2.6	Variables biológicas.....	34
3.1.2.7	Orgánicos .....	36
3.2	Índices de Calidad de Agua (IET) .....	39
4	SÍNTESIS Y CUMPLIMIENTOS .....	40
5	BIBLIOGRAFÍA.....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Cuenca del Río Yí con la ubicación de los principales poblados y las 8 estaciones de monitoreo ....	3
Fig. 2. Variación espacial y temporal de la Temperatura del agua a lo largo del río Yí...	8
Fig. 3. Variación espacial y temporal de la Conductividad del agua a lo largo del río Yí.....	9
Fig. 4. Variación espacial y temporal del pH del agua a lo largo del río Yí.....	10
Fig. 5. Variación espacial y temporal del Oxígeno Disuelto del agua a lo largo del río Yí.....	11
Fig. 6. Variación espacial y temporal de la Turbidez del agua a lo largo del río Yí. ....	12
Fig. 7. Variación espacial y temporal de la Alcalinidad del agua a lo largo del río Yí..	13
Fig. 8. Variación espacial y temporal de los Sólidos Suspendidos Totales del agua a lo largo del río Yí. .	14
Fig. 9. Variación espacial y temporal de los Sólidos Totales del agua a lo largo del río Yí.....	15
Fig. 10. Variación espacial y temporal de los Sólidos Totales Fijos del agua a lo largo del río Yí.....	16
Fig. 11. Variación espacial y temporal de los Sólidos Totales Volátiles del agua a lo largo del río Yí.....	17
Fig. 12. Variación espacial y temporal de la Demanda Biológica de Oxígeno del agua a lo largo del río Yí.....	18
Fig. 13. Variación espacial y temporal de la Demanda Química de Oxígeno del agua a lo largo del río Yí.....	19
Fig. 14. Variación espacial y temporal del Calcio del agua a lo largo del río Yí. ....	20
Fig. 15. Variación espacial y temporal del Magnesio del agua a lo largo del río Yí. ....	21
Fig. 16. Variación espacial y temporal del Sodio del agua a lo largo del río Yí. ....	22
Fig. 17. Variación espacial y temporal del Potasio del agua a lo largo del río Yí. ....	23
Fig. 18. Variación espacial y temporal del Arsénico del agua a lo largo del río Yí. ....	25
Fig. 19. Variación espacial y temporal del Nitrito del agua a lo largo del río Yí.....	27
Fig. 20. Variación espacial y temporal del Nitrato del agua a lo largo del río Yí.....	28
Fig. 21. Variación espacial y temporal del Nitrógeno Amoniacal del agua a lo largo del río Yí. ....	29
Fig. 22. Variación espacial y temporal del Nitrógeno Total del agua a lo largo del río Yí.....	30
Fig. 23. Variación espacial y temporal del Amoníaco Libre del agua a lo largo del río Yí. ....	31
Fig. 24. Variación espacial y temporal del Fósforo Reactivo Soluble del agua a lo largo del río Yí. ....	32
Fig. 25. Variación espacial y temporal del Fósforo Total del agua a lo largo del río Yí.....	33
Fig. 26. Variación espacial y temporal de la Clorofila a del agua a lo largo del río Yí.....	34
Fig. 27. Variación espacial y temporal de los Coliformes Termotolerantes del agua a lo largo del río Yí. ....	35
Fig. 28. Variación espacial y temporal de las Sustancias Fenólicas del agua a lo largo del río Yí. ....	36
Fig. 29. Variación espacial y temporal de los Compuestos Halogenados Adsorbibles del agua a lo largo del río Yí.....	37
Fig. 30. Mapa de calidad de agua del río Yí en base a la aplicación del Índice de Estado Trófico (IET) durante 2024.....	39
Fig. 31. Caudal promedio diario en la estación Barra de Porongo, ilustrando la dinámica hidrológica de la cuenca durante 2024.....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación, ubicación y características de las estaciones de muestreo. ....	4
Tabla 2. Variables analizadas en cada campaña para la cuenca del Río Yí.....	5
Tabla 3. Valoración del estado trófico de ríos a partir del IET.....	6
Tabla 4. Cálculos utilizados para representar los valores numéricos de los resultados yuxtapuestos a los límites de la técnica.....	7
Tabla 5. Estadísticas básicas de la variable Temperatura.....	8
Tabla 6. Estadísticas básicas de la variable Conductividad.....	9
Tabla 7. Estadísticas básicas de la variable pH.....	10
Tabla 8. Estadísticas básicas de la variable Oxígeno Disuelto. ....	11
Tabla 9. Estadísticas básicas de la variable Turbidez.....	12
Tabla 10. Estadísticas básicas de la variable Alcalinidad. ....	13
Tabla 11. Estadísticas básicas de la variable Sólidos Suspendidos Totales. ....	14
Tabla 12. Estadísticas básicas de la variable Sólidos Totales.....	15
Tabla 13. Estadísticas básicas de la variable Sólidos Totales Fijos.. ....	16
Tabla 14. Estadísticas básicas de la variable Sólidos Totales Volátiles.....	17
Tabla 15. Estadísticas básicas de la variable DBO5.....	18
Tabla 16. Estadísticas básicas de la variable DQO.. ....	19
Tabla 17. Estadísticas básicas de la variable Calcio.....	20
Tabla 18. Estadísticas básicas de la variable Magnesio.....	21
Tabla 19. Estadísticas básicas de la variable Sodio.....	22
Tabla 20. Estadísticas básicas de la variable Potasio.....	23
Tabla 21. Estadísticas básicas de la variable Arsénico.....	25
Tabla 22. Estadísticas básicas de la variable Nitrito. ....	27
Tabla 23. Estadísticas básicas de la variable Nitrato.. ....	28
Tabla 24. Estadísticas básicas de la variable Nitrógeno Amoniacal.....	29
Tabla 25. Estadísticas básicas de la variable Nitrógeno Total.. ....	30
Tabla 26. Estadísticas básicas de la variable Amoníaco Libre.....	31
Tabla 27. Estadísticas básicas de la variable Fosforo Reactivo Soluble.. ....	32
Tabla 28. Estadísticas básicas de la variable Fosforo Total.. ....	33
Tabla 29. Estadísticas básicas de la variable Clorofila a.....	34
Tabla 30. Estadísticas básicas de la variable Coliformes Termotolerantes.. ....	35
Tabla 31. Estadísticas básicas de la variable Sustancias Fenólicas.. ....	36
Tabla 32. Estadísticas básicas de la variable AOX.....	37
Tabla 33. Valores de calidad de agua del río Yí en base al Índice de Estado Trófico (IET) .....	39
Tabla 34. Caudal promedio diario en el 2024 (m3/s) .....	43

## 1 INTRODUCCIÓN

El agua, insumo fundamental para la vida, constituye un elemento insustituible en diversas actividades humanas, además de mantener el equilibrio en el ambiente. En el escenario mundial, la inminente escasez y el deterioro de los recursos hídricos junto con la creciente presión antrópica sobre los sistemas acuáticos, hace imprescindible una gestión integrada de este recurso con el fin de aspirar a un desarrollo económico equilibrado y en consonancia con la preservación del ambiente.

La aplicación de los principios orientadores de gestión de agua deberá ordenar sus múltiples usos y regular su preservación para generaciones futuras, minimizando e incluso evitando problemas vinculados a la escasez y a la contaminación, que en última instancia afectan y comprometen sus diversos usos.

La Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA) es el organismo responsable a nivel nacional de la formulación, ejecución, supervisión y evaluación de los Planes Nacionales de Protección del Ambiente y de proponer e instrumentar la política nacional en la materia, generando pautas que garanticen un desarrollo sostenible.

El Departamento de Monitoreo y Evaluación Ambiental (DMEA) tiene el cometido de formular, ejecutar y evaluar los planes nacionales de monitoreo de calidad de los diferentes cuerpos de agua del país. Asimismo, desde 2014 funciona la Comisión de Cuenca del río Yí, creada de acuerdo a lo dispuesto en la Ley de Política Nacional de Aguas y el decreto 258/013 es integrada por 25 miembros (ocho representantes del gobierno, ocho representantes de la sociedad civil y nueve usuarios). Dada la necesidad de realizar una evaluación integral de la Cuenca del Río Yí y el interés manifestado por los integrantes de la comisión de cuenca, el DMEA procedió a implementar el presente monitoreo que pretende ser una herramienta que permitan conocer, vigilar y gestionar su calidad del agua.

El río Yí se ubica en el centro sur del territorio nacional y es uno de los principales afluentes del río Negro, conocido por su monte de galería y sus frecuentes cambios en la creciente. Sus aguas recorren 210 km, de Este a Oeste, desde las cercanías de la localidad de Cerro Chato hasta su desembocadura en el río Negro. Cuenta con una superficie de 12.600 km<sup>2</sup>, de geografía endorreica ubicada al oeste de la rama principal de la Cuchilla Grande.

En la actualidad el curso del río Yí es utilizado con distintos fines siendo los más destacados: agua para riego, extracción de áridos, turismo, pesca artesanal y deportiva. También recibe las aguas provenientes de ciudades como Durazno, Sarandí del Yí y Polanco del Yí. En la cuenca prevalece la actividad ganadera extensiva, algunos cultivos y la forestación. También hay que destacar la presencia de emprendimientos de gran porte dedicados a la faena de animales y a la producción de lácteos.

Por la importancia de la cuenca, su influencia en el río Negro y la creciente actividad productiva la División de Evaluación de Calidad Ambiental (DECA) (actualmente División de la Protección de la Calidad Ambiental (DPCA)) de la DINAMA (actualmente DINACEA) estableció el inicio del monitoreo en el año 2019. Se realiza con una frecuencia trimestral, en 6 estaciones ubicadas en las zonas de influencia de los principales afluentes y centros poblados. Durante el 2024, se adicionaron dos estaciones de monitoreo, por lo cual suman un total de 8 estaciones para el presente informe.

La calidad del agua se determina mediante variables físicas, químicas y biológicas, comprendiendo las establecidas en el Decreto 253/79 y modificativos para la Clase 3, de acuerdo con la Resolución Ministerial (RM) de 2005. Asimismo, también se utilizan valores de referencia correspondientes a la Mesa Técnica del Agua en 2017 (MTA), GESTA-Agua (2014) y valores de la República Federal de Alemania (AOX). Además, se consideran otras variables importantes para comprender el funcionamiento y determinar en forma más completa, la calidad del agua del sistema. Los resultados que se presentan corresponden a los parámetros fisicoquímicos medidos in situ y los resultados analíticos de las variables químicas y biológicas de las cuatro campañas realizadas en el año 2024, en los meses de febrero, mayo, agosto y noviembre.

### 1.1 Objetivo del reporte

El propósito de este reporte de datos es analizar y evaluar los datos provenientes del monitoreo realizado en aguas del río Yí, obtenidos en el correr del año 2024.

De esta forma se evalúan los potenciales cambios producidos en dicho curso de agua por efectos naturales y/o de las presiones antrópicas.

## 2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 2.1 Plan de trabajo

En este capítulo se presentará el plan de monitoreo de la cuenca del río Yí. Éste surge ante la necesidad de conocer y describir el estado de la calidad del agua de este recurso. El monitoreo se realiza en 8 puntos ubicados en puntos estratégicos a lo largo del curso principal, que incluyen estaciones de control y estaciones de tendencia, con el fin de evaluar los efectos de los principales poblados y afluentes.

### 2.2 Objetivo general

Conocer el estado de calidad del agua, en el tramo del río Yí monitoreado. Lo que permite evaluar a corto y mediano plazo los cambios en el sistema frente a los posibles impactos producidos en su cuenca, con el fin de generar una gestión más eficiente.

### 2.3 Frecuencia de muestreo

Este plan de monitoreo prevé la realización de campañas trimestrales, a los efectos de cubrir todas las estaciones del año y cumplir con los objetivos previstos, contemplando que la variación en la calidad del agua puede tener un componente cíclico.

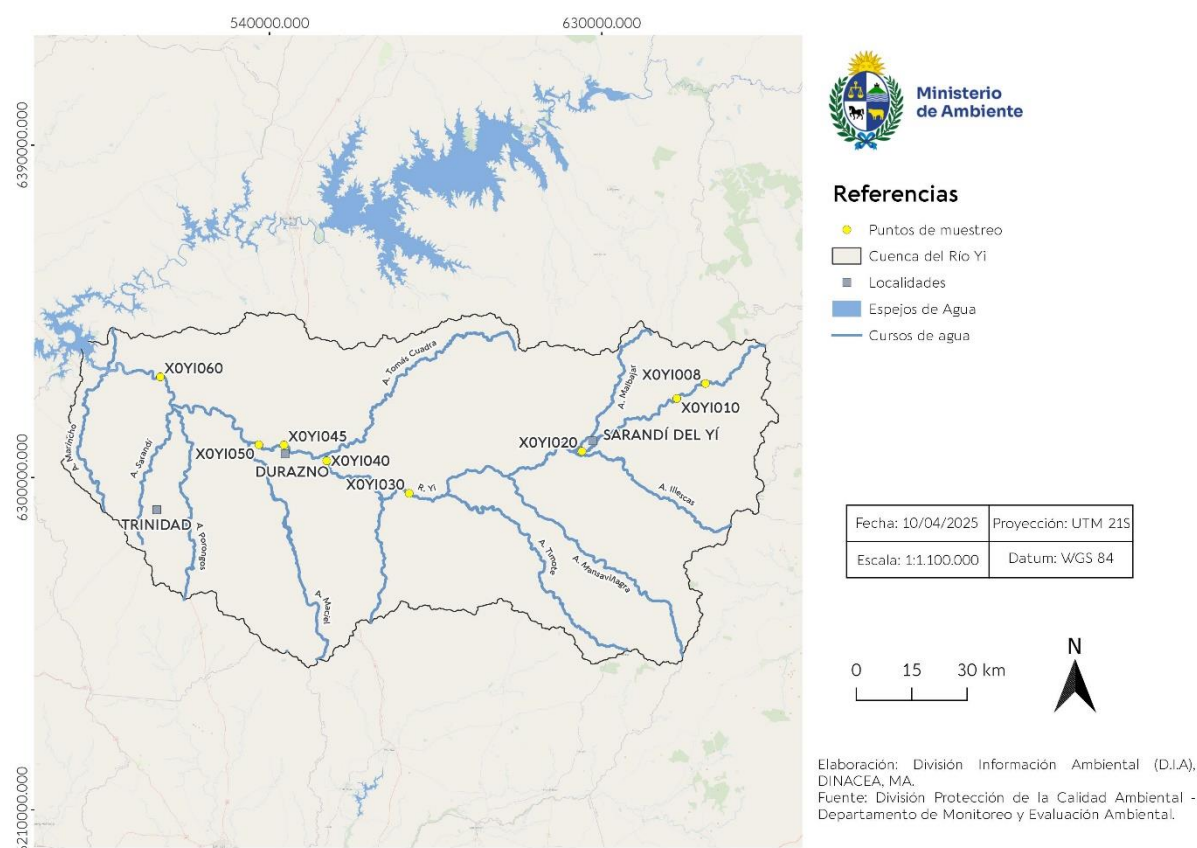
## 2.4 Sitios de muestreo

El monitoreo se realiza desde la costa dado que las condiciones de la ribera del río (monte de galería) y las características de curso de agua (poca profundidad y excesiva corriente), no permiten la utilización de embarcación. También las muestras se obtienen desde puentes carreteros, en el eje del curso de agua, a una profundidad aproximada de 50 cm.

La distribución de los puntos de muestreo se diseñó en función del recorrido del cauce, teniendo en cuenta los principales tributarios y la geografía de la cuenca.

Las 8 estaciones se eligieron referenciadas a los tributarios teniendo en cuenta que el agua está lo suficientemente mezclada para obtener una muestra representativa, ubicados en puntos estratégicos a lo largo del curso principal para evaluar los aportes de los principales poblados y afluentes. Esto puede ser a distancias cercanas o a kilómetros de la confluencia.

Esta distribución estuvo sujeta a una campaña de investigación la cual se realizó luego de determinar los puntos en el mapa, y consistió en ir al campo para observar la accesibilidad de los puntos y evaluar qué tan representativos son con respecto a los objetivos. También se evaluaron los posibles lugares, como puentes, ya que son de fácil acceso, claramente identificables y la estación puede ser descrita con precisión, además sumarle que algunos son usados con frecuencia para monitoreos de caudal.



**Fig. 1. Cuenca del Río Yí con la ubicación de los principales poblados, así como la localización geográfica de las 8 estaciones de monitoreo en el cauce.**

Tabla 1. Identificación, ubicación y características de las estaciones de muestreo.

Estación	Latitud	Longitud	Descripción
<b>XOYI008.S</b>	-33.198356°	-55.303972°	Muestreo de orilla, aguas arriba de la estación XOYI010.
<b>XOYI010.S</b>	-33.236045°	-55.386579°	Muestreo de orilla, aguas arriba de la ciudad de Sarandí del Yí.
<b>XOYI020.S</b>	-33.368252°	-55.660424°	Muestreo de orilla, estación control aguas abajo de la ciudad de Sarandí del Yí.
<b>XOYI030.S</b>	-33.475426°	-56.162569°	Muestreo de puente, sobre ruta 42, próximo al poblado Polancos del Yí.
<b>XOYI040.S</b>	-33.397316°	-56.403469°	Muestreo de puente, cercano al paraje San Borja, aguas arriba de la ciudad de Durazno.
<b>XOYI045.S</b>	-33.359228°	-56.527935°	Muestreo de orilla, acceso al curso por el “puente viejo”, estación control aguas abajo de Durazno.
<b>XOYI050.S</b>	-33.358737°	-56.601257°	Muestreo de orilla, estación control aguas abajo de la ciudad de Durazno y de fuentes puntuales y difusas locales.
<b>XOYI060.S</b>	-33.195833°	-56.895815°	Muestreo de orilla, estación de cierre de cuenca del río Yí.

## 2.5 Variables determinadas

Se analizan algunas variables ambientales y otras que implican aportes antropogénicos, al igual que en el año anterior. Algunas de estas variables están contempladas en la legislación Nacional (Decreto 253/79 y modificativos) y otras con valores sugeridos por grupos de trabajo (GESTA-Agua, 2014 y MTA, 2017). Los compuestos halogenados adsorbibles (AOX), por no estar contemplados en la legislación Nacional, son contrastados con las normas establecidas en la República Federal de Alemania (LAWA, 1998).

El total de las variables son contempladas en todas las estaciones.

**Tabla 2. Variables analizadas en cada campaña para la cuenca del Río Yí, junto con la abreviación, unidad correspondiente y estándar de calidad. Por cálculos posteriores se agrega el análisis de la variable Amoníaco Libre.**

	Parámetro	Abreviatura	Unidad	Dec.253/79	GESTA 2014	Mesa Técnica	Otros*
Fisicoquímicos Generales	Temperatura	T	°C				
	Conductividad	Conduc	µS/cm				
	Potencial de hidrógeno	pH	-	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5		
	Oxígeno disuelto	OD	mg/L	≥5	≥5		
	Turbiedad	Turbidez	NTU	<50	<50		
	Alcalinidad	Alc T	mg CaCO <sub>3</sub> /L				
	Sólidos suspendidos totales	SST	mg/L				
	Sólidos totales	ST	mg/L				
	Sólidos totales fijos	STF	mg/L				
Sólidos totales volátiles	STV	mg/L					
Org. Gral.	Demanda biológica de oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	≤10			
	Demanda química de oxígeno	DQO	mg O <sub>2</sub> /L				
Metálicos	Iones mayoritarios	Ca	mg O <sub>2</sub> /L				
		Mg	mg O <sub>2</sub> /L				
		Na	mg CaCO <sub>3</sub> /L				
		K	µg/L				
	Arsénico	Ar	mg/L	≤0.005	≤0.005		
	Aluminio	Al	mg/L		<0,05		
Mercurio	Hg	mg/L	≤0.0002	≤0.0001			
Inorgánicos no metálicos	Cianuro total	CN-total	mg/L	≤0.005	≤0.02		
	Nitrato	NO <sub>3</sub>	mg NO <sub>3</sub> -N/L	≤10	≤5		
	Nitrito	NO <sub>2</sub>	mg NO <sub>2</sub> -N/L		≤0.1		
	Nitrógeno amoniacal	Namoniacal	mg NH <sub>4</sub> -N/L		≤0.5		
	Nitrógeno total	NT	mg N/L			<1	
	Amoníaco libre	NH <sub>3</sub>	mg N/L	<0.02			
	Nitrógeno orgánico	N <sub>org</sub>	mg N/L				
	Fósforo reactivo soluble	PO <sub>4</sub>	µg PO <sub>4</sub> -P/L				
Fósforo total	PT	µg P/L	≤25		≤70		
Biológicos	Coliformes termotolerantes (Membrana Filtrante)	TermoTMF	UFC/100mL	≤2000 *	<1000		
	Clorofila <i>a</i>	ClorofilaA	µg/L			<30	
	Feofitina	Feofitina	µg/L				
Orgánicos	Glifosato	Glifosato	µg/L		<0.65		
	Ácido amino-metil-fosfónico	AMPA	µg/L				
	Compuestos halogenados adsorbibles	AOX	µg/L				<25 **
	Sustancias fenólicas	Fenoles	µg/L	≤200	≤5		

\*No se deberá exceder el límite de 2000 UFC/100 mL en ninguna de al menos 5 muestras, debiendo la media geométrica de las mismas estar por debajo de 1000 UFC/100 mL.

\*\*República Federal de Alemania

## 2.6 Índices de Calidad de Agua

Los Índices de Calidad de Agua se generaron como una herramienta para comparar ríos en diferentes lugares (nacional o internacionalmente) y se basan en la utilización de ciertos elementos básicos en función de los usos del agua. Definen la aptitud del cuerpo de agua respecto a los usos prioritarios que este pueda tener. Pueden ser utilizados para medir los cambios en la calidad del agua en tramos particulares de los ríos a través del tiempo, comparando la calidad del agua de diferentes tramos del mismo río además de la posibilidad de compararlo con la calidad de agua de diferentes ríos alrededor del mundo.

La finalidad del Índice de Estado Trófico (IET) es clasificar los cuerpos de agua en diferentes grados de trofia, es decir, clasifica la calidad el agua según el enriquecimiento de nutrientes y su efecto sobre el crecimiento excesivo de plantas acuáticas. En este caso, los resultados del índice, calculados a partir de los valores de fósforo total, deben ser entendidos como una medida del potencial de eutrofización, ya que este nutriente es el principal causante de este proceso. Para el cálculo de este índice se utiliza la fórmula de Lamparelli (2004):

$$IET = 10 \left( 6 - \left( (0.42 - 0.36(\ln(PT))) \div \ln(2) \right) \right) - 20$$

El IET presenta la escala de calidad del agua en función de la concentración de varias –posibles-variables (PT; transparencia o concentración de clorofila *a*). Entre todas, se seleccionó el fósforo total como la variable más explicativa. En la tabla 3 se presentan las diferentes categorías de trofia del agua en función de la concentración de PT.

Tabla 3. Valoración del estado trófico de ríos a partir del IET, elaborado según las concentraciones de fósforo total.

Nivel trófico	Fósforo total (µg/L)	IET
Ultraoligotrófico	≤ 13	≤ 47
Oligotrófico	13 < PT ≤ 35	47 < IET ≤ 52
Mesotrófico	35 < PT ≤ 137	52 < IET ≤ 59
Eutrófico	137 < PT ≤ 296	59 < IET ≤ 63
Supereutrófico	296 < PT ≤ 640	63 < IET ≤ 67
Hipereutrófico	> 640	> 67

## 2.7 Actividades

Durante el 2024 se ejecutaron todas las campañas planificadas sin contratiempos logísticos.

## 2.8 Análisis de datos

En el caso de algunas variables, buena parte de los resultados están comprendidos en el entorno de los límites de la técnica. Para facilitar el tratamiento de estos datos se toman por convención las analogías que se observan en la Tabla 4.

Tabla 4. Cálculos utilizados para representar los valores numéricos de los resultados yuxtapuestos a los límites de la técnica.

< LD	=	LD
< LC	=	LC/2
LD < X < LC	=	(LC+LD)/2

La concentración de amoníaco libre se obtuvo a través de la fórmula:

$$NH_3 = \frac{NH_4}{1 + 10^{-0.467 + \frac{2887.9}{TEMP + 273.15} - pH}}$$

En junio del 2024, por limitaciones del laboratorio, el análisis de nitrógeno total (NT) no se pudo realizar para el resto de las campañas anuales, como alternativa se realizó el análisis de nitrógeno total de Kjeldahl (NTK) el cual puede utilizarse para obtener una concentración estimada de nitrógeno total, mediante:

$$NT = NTK + (NO_2 + NO_3)$$

## 3 RESULTADOS

En este capítulo presentaremos los resultados correspondientes a calidad del agua superficial obtenidos en el marco del *Plan de monitoreo del río Yí* durante el año 2024. Las campañas de muestreo de DINACEA se llevaron a cabo por personal técnico de la DMEA, en 8 sitios ubicados en el curso principal del río.

Se dispone de datos provenientes de 4 muestreos de agua para el período de estudio.

Los datos obtenidos se compararon con los estándares de calidad de agua y campañas realizadas en años anteriores.

### 3.1 Calidad de agua

En muchas de las variables analizadas la calidad del agua surge del contraste contra estándares definidos por la legislación. Este estándar será incorporado en la descripción de las tablas.

#### 3.1.1 Variables medidas in situ

##### 3.1.1.1 Temperatura

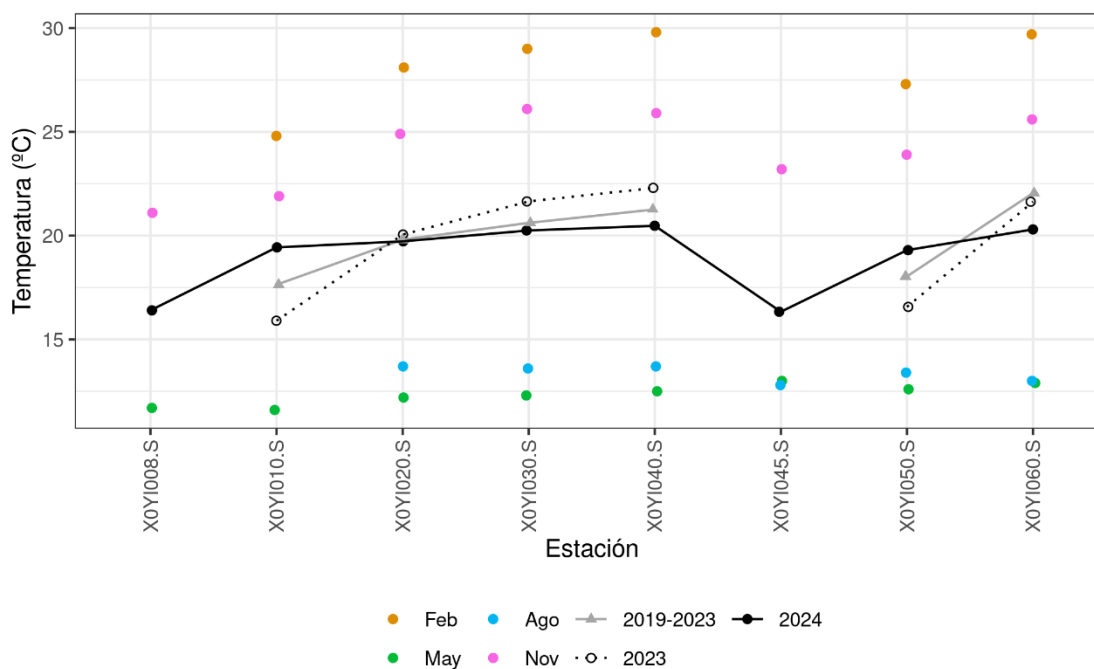


Fig. 2. Variación espacial y temporal de la Temperatura del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 5. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. MIN = mínimo valor cuantificable.

Temp	
n	28
Cuantificados	28
Unidad: °C	
MIN	11.6
MAX	29.8
PROM	19.3
MEDIANA	17.4
MIN > Estación - Mes	X0YI010.S-5
MAX > Estación - Mes	X0YI040.S-2

## 3.1.1.2 Conductividad

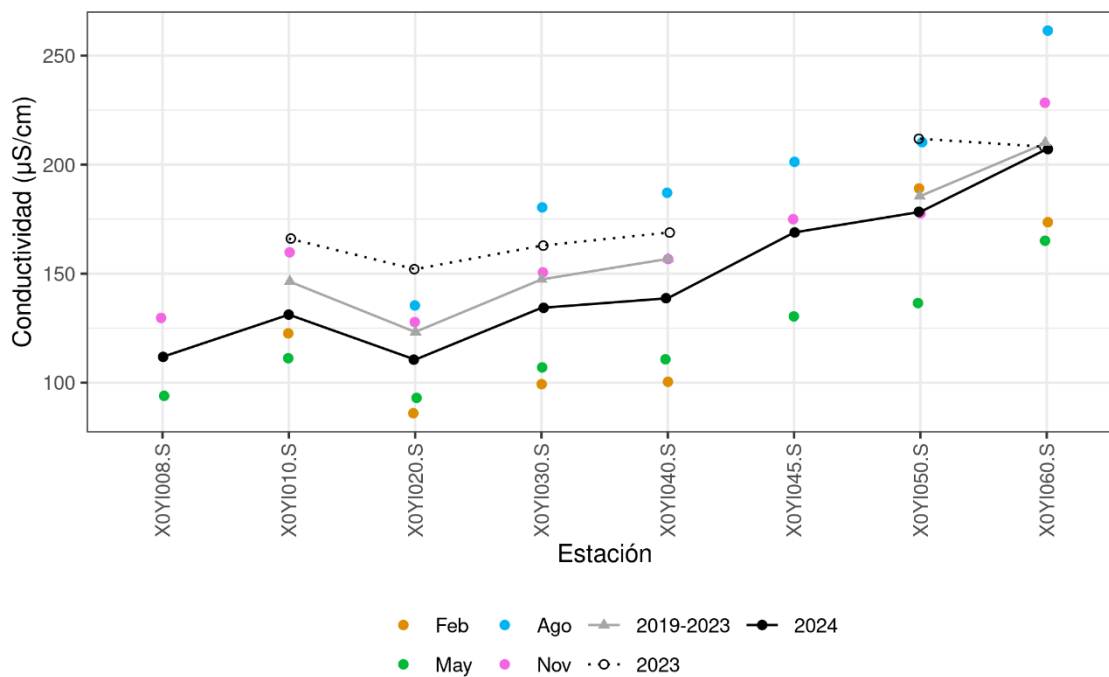


Fig. 3. Variación espacial y temporal de la Conductividad del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 6. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. MIN = mínimo valor cuantificable.

Cond	
n	28
Cuantificados	28
Unidad: µS/cm	
MIN	85.97
MAX	261.50
PROM	150.01
MEDIANA	143.55
MIN > Estación - Mes	X0YI020.S-2
MAX > Estación - Mes	X0YI060.S-8

## 3.1.1.3 pH

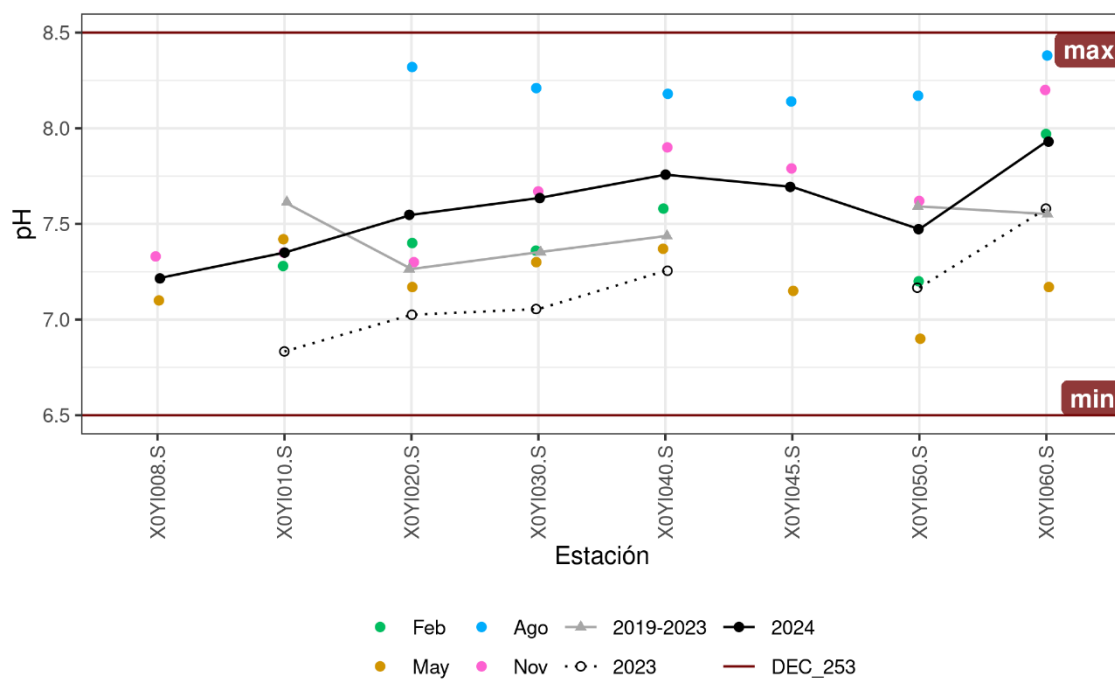


Fig. 4. Variación espacial y temporal del pH del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 7. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH	
n	28
Cuantificados	28
Unidad:	
minimo	6.9
maximo	8.38
promedio	7.60
mediana	7.41
pto_mes_minimo	X0YI050.S-5
pto_mes_maximo	X0YI060.S-8
<b>STD</b>	<b>6.5 - 8.5</b>
<b>No cumplen STD (n)</b>	
<b>No Cumple (%) - Cumple (%)</b>	<b>0 - 100</b>

## 3.1.1.4 Oxígeno disuelto (OD)

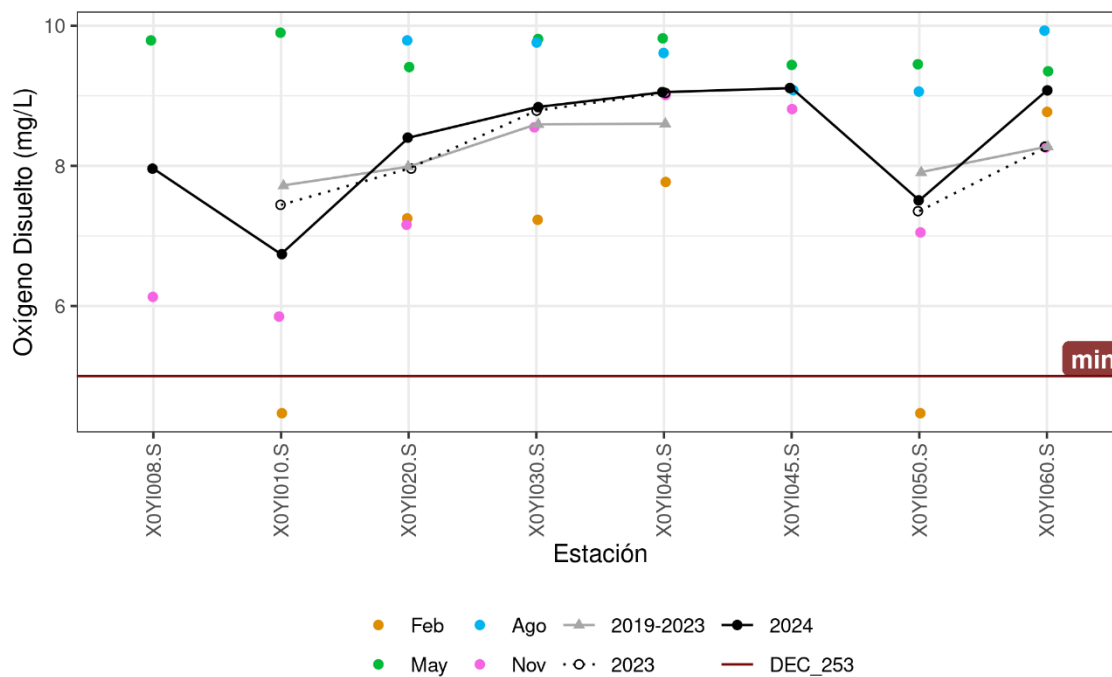


Fig. 5. Variación espacial y temporal del Oxígeno Disuelto del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 8. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD	
n	28
Cuantificados	28
Unidad: mg/L	
MIN	4.47
MAX	9.93
PROM	8.39
MEDIANA	9.04
MIN > Estación - Mes	X0YI010.S-2, X0YI050.S-2
MAX > Estación - Mes	X0YI060.S-8
<b>STD</b>	<b>&gt; 5</b>
<b>No cumplen STD (n)</b>	<b>2</b>
<b>No Cumple (%) - Cumple (%)</b>	<b>7 - 93</b>

## 3.1.1.5 Turbidez

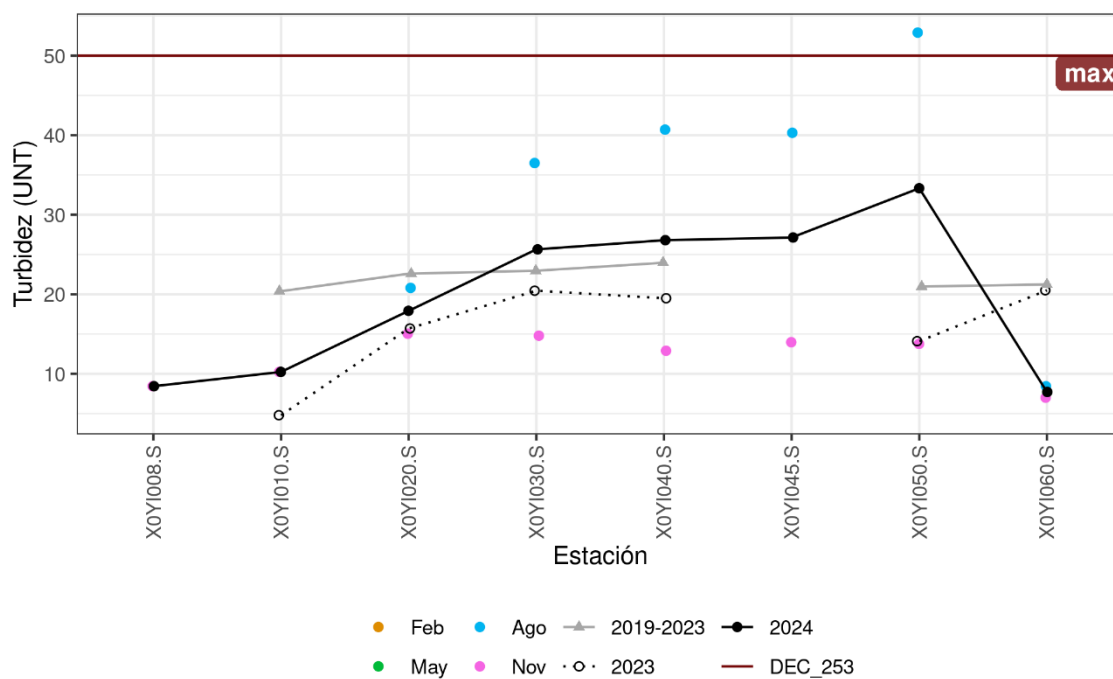


Fig. 6. Variación espacial y temporal de la Turbidez del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 9. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turbidez	
n	14
Cuantificados	14
Unidad: NTU	
MIN	7.0
MAX	52.9
PROM	21.1
MEDIANA	14.4
MIN > Estación - Mes	X0YI060.S-11
MAX > Estación - Mes	X0YI050.S-8
<b>STD</b>	<b>&lt; 50</b>
<b>No cumplen STD (n)</b>	<b>1</b>
<b>No Cumple (%) - Cumple (%)</b>	<b>7 - 93</b>

### 3.1.2 Resultados analíticos

#### 3.1.2.1 Alcalinidad

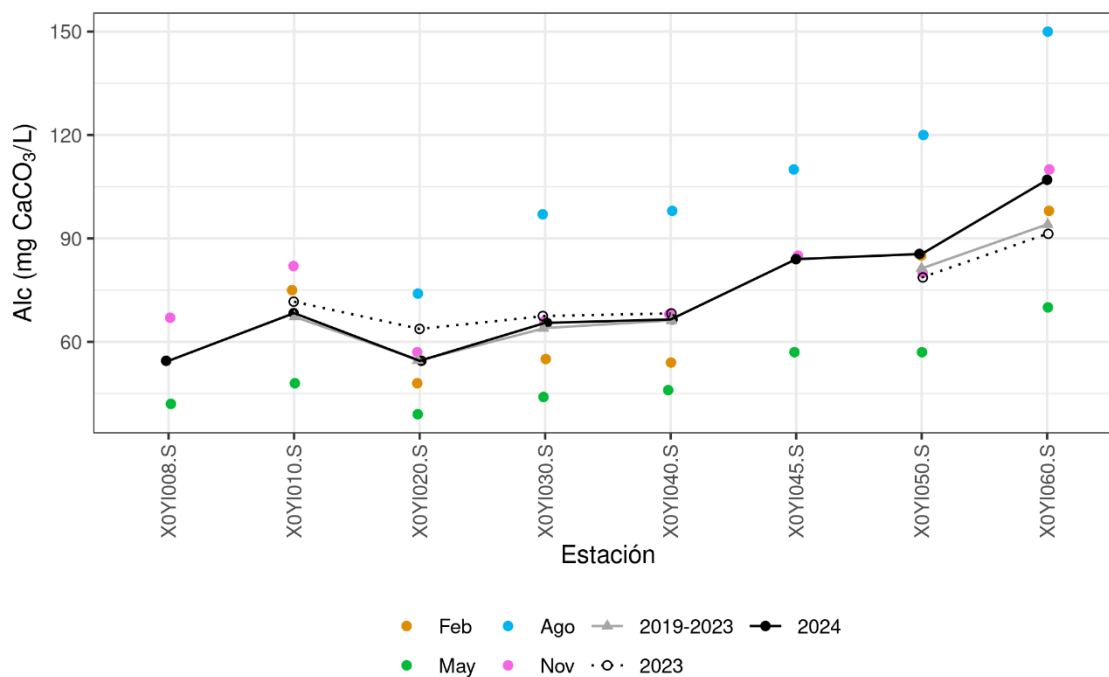


Fig. 7. Variación espacial y temporal de la Alcalinidad del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 10. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. MIN = mínimo valor cuantificable.

AlcT	
n	28
Cuantificados	28
Unidad: mg CaCO <sub>3</sub> /L	
MIN	39
MAX	150
PROM	74
MEDIANA	69
MIN > Estación - Mes	X0Y1020.S-5
MAX > Estación - Mes	X0Y1060.S-8

### 3.1.2.2 Sólidos

#### 3.1.2.2.1 Sólidos suspendidos totales (SST)

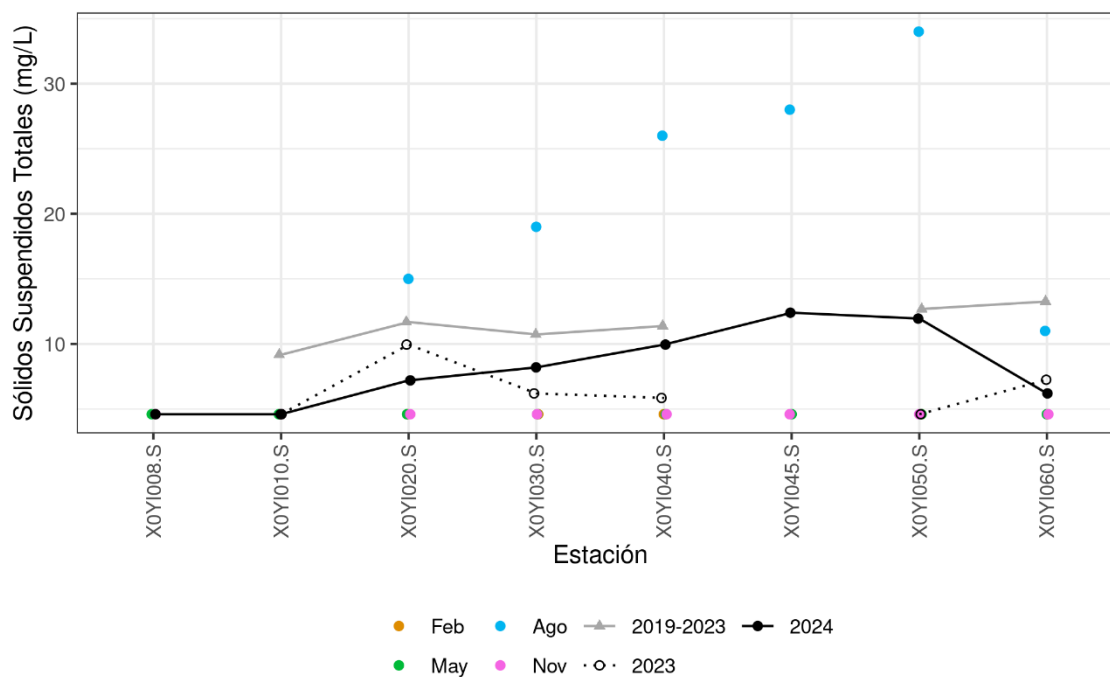


Fig. 8. Variación espacial y temporal de los Sólidos Suspendidos Totales del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 11. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. MIN = mínimo valor cuantificable.

SST	
n	28
Cuantificados	6
Unidad: mg/L	
MIN	11.0
MAX	34.0
PROM	8.4
MEDIANA	4.6
MIN > Estación - Mes	X0Y1060.S-8
MAX > Estación - Mes	X0Y1050.S-8

## 3.1.2.2.2 Sólidos totales (ST)

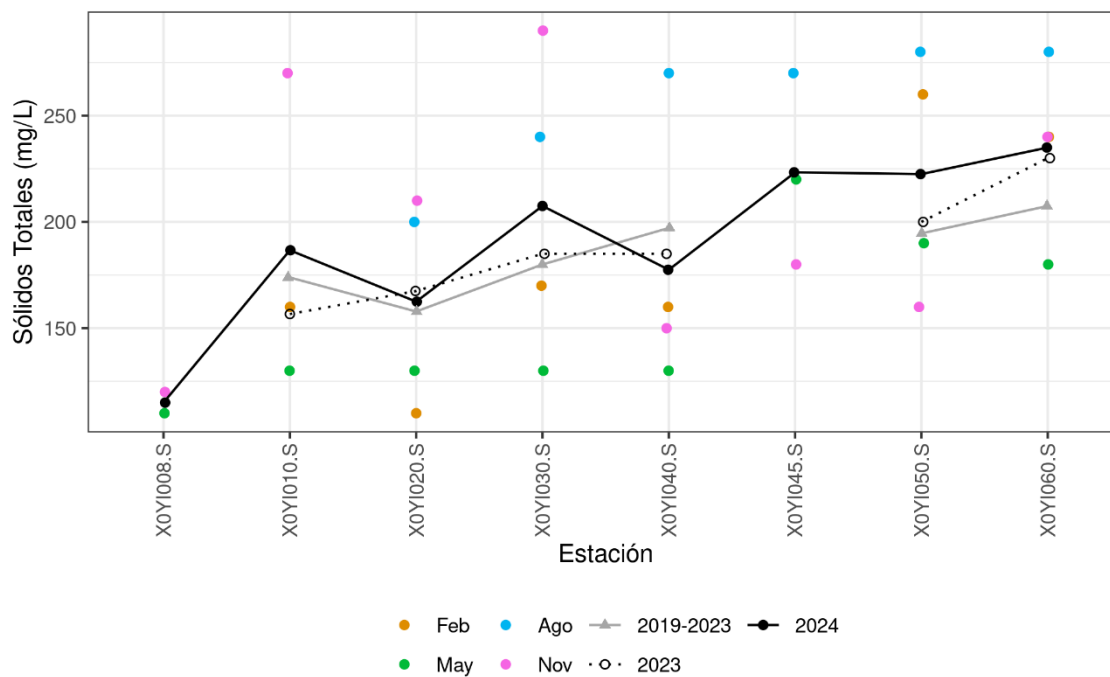


Fig. 9. Variación espacial y temporal de los Sólidos Totales del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 12. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. MIN = mínimo valor cuantificable.

ST	
n	28
Cuantificados	28
Unidad: mg/L	
MIN	110
MAX	290
PROM	196
MEDIANA	185
MIN > Estación - Mes	X0YI020.S-2, X0YI008.S-5
MAX > Estación - Mes	X0YI030.S-11

## 3.1.2.2.3 Sólidos totales fijos (STF)

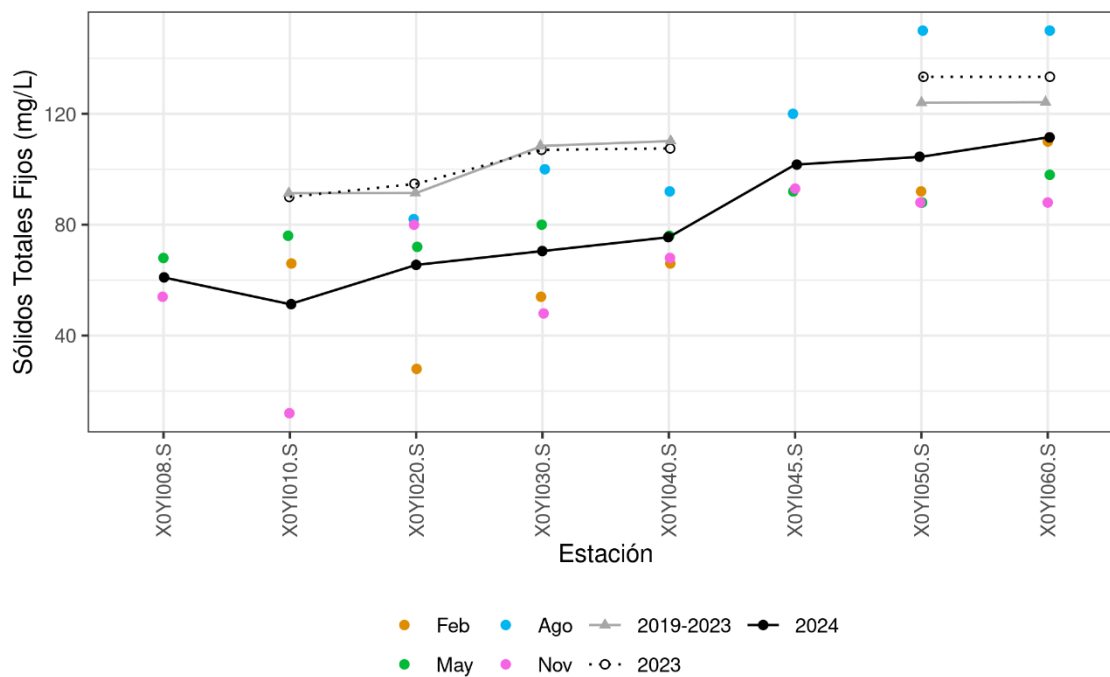


Fig. 10. Variación espacial y temporal de los Sólidos Totales Fijos del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 13. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. MIN = mínimo valor cuantificable.

STF	
n	28
Cuantificados	27
Unidad: mg/L	
MIN	28
MAX	150
PROM	82
MEDIANA	81
MIN > Estación - Mes	X0YI020.S-2
MAX > Estación - Mes	X0YI050.S-8, X0YI060.S-8

## 3.1.2.2.4 Sólidos totales volátiles (STV)

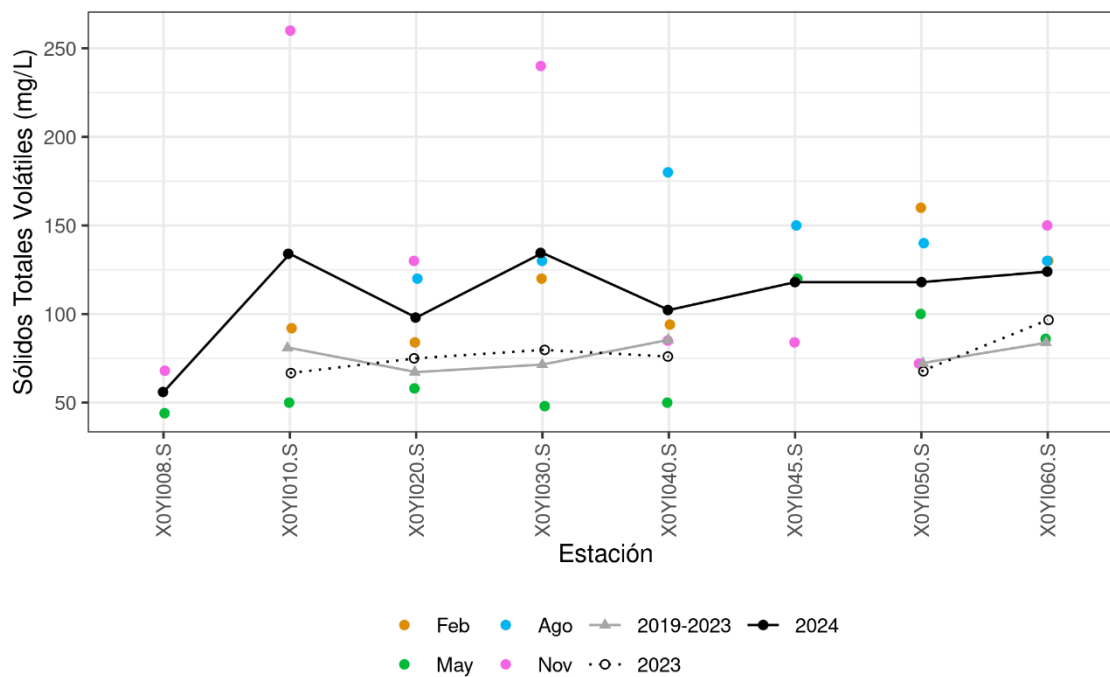


Fig. 11. Variación espacial y temporal de los Sólidos Totales Volátiles del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 14. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. MIN = mínimo valor cuantificable.

STV	
n	28
Cuantificados	28
Unidad: mg/L	
MIN	44
MAX	260
PROM	113
MEDIANA	110
MIN > Estación - Mes	X0YI008.S-5
MAX > Estación - Mes	X0YI010.S-11

### 3.1.2.3 Orgánicos generales

#### 3.1.2.3.1 Demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>)

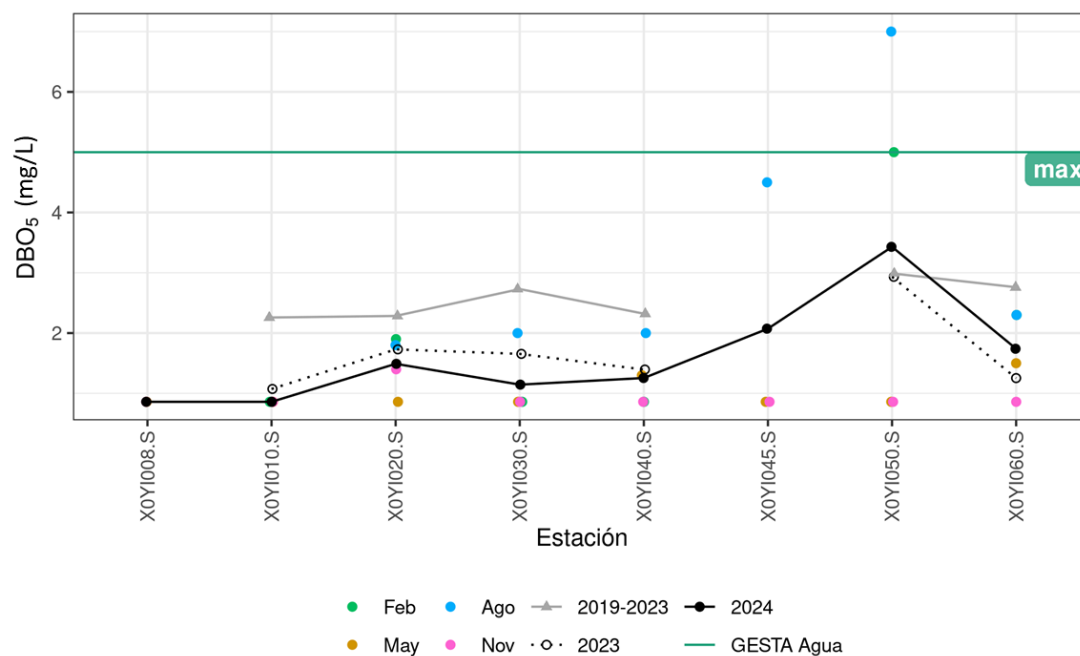


Fig. 12. Variación espacial y temporal de la Demanda Bioquímica de Oxígeno del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 15. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar (STD) o valor guía (VG), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253/79. VG: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO <sub>5</sub>	
n	28
Cuantificados	12
Unidad: mg O <sub>2</sub> /L	
MIN	1.3
MAX	7.0
PROM	1.7
MEDIANA	0.9
MIN > Estación - Mes	X0YI040.S-5
MAX > Estación - Mes	X0YI050.S-8
STD y/o VG	≤ 10
	≤ 5
No cumplen STD (n)	
No cumplen VG (n)	1
No Cumple (%) - Cumple (%)	0 - 100
No Cumple (%) - Cumple (%)	4 - 96

## 3.1.2.3.2 Demanda química de oxígeno (DQO)

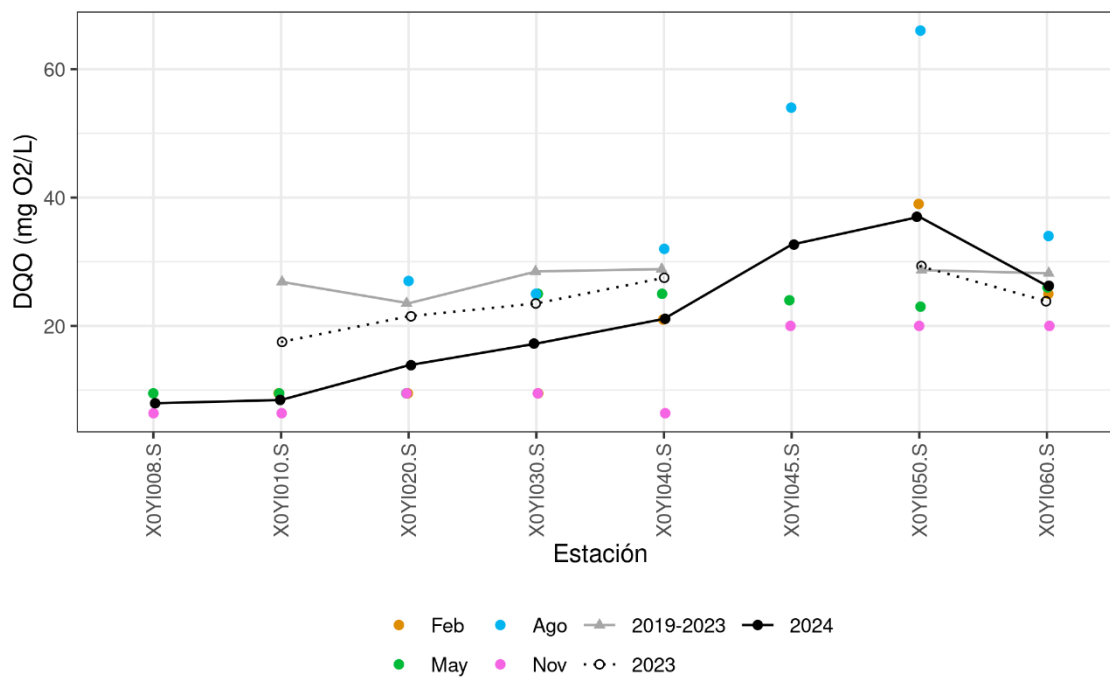


Fig. 13. Variación espacial y temporal de la Demanda Química de Oxígeno del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 16. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. MIN = mínimo valor cuantificable.

DQO	
n	28
Cuantificados	17
Unidad: mg O <sub>2</sub> /L	
MIN	20.0
MAX	66.0
PROM	21.5
MEDIANA	20.5
MIN > Estación - Mes	X0YI050.S-11, X0YI060.S-11, X0YI045.S-11
MAX > Estación - Mes	X0YI050.S-8

### 3.1.2.4 Metálicos

#### 3.1.2.4.1 Iones mayoritarios

##### 3.1.2.4.1.1 Calcio (Ca)

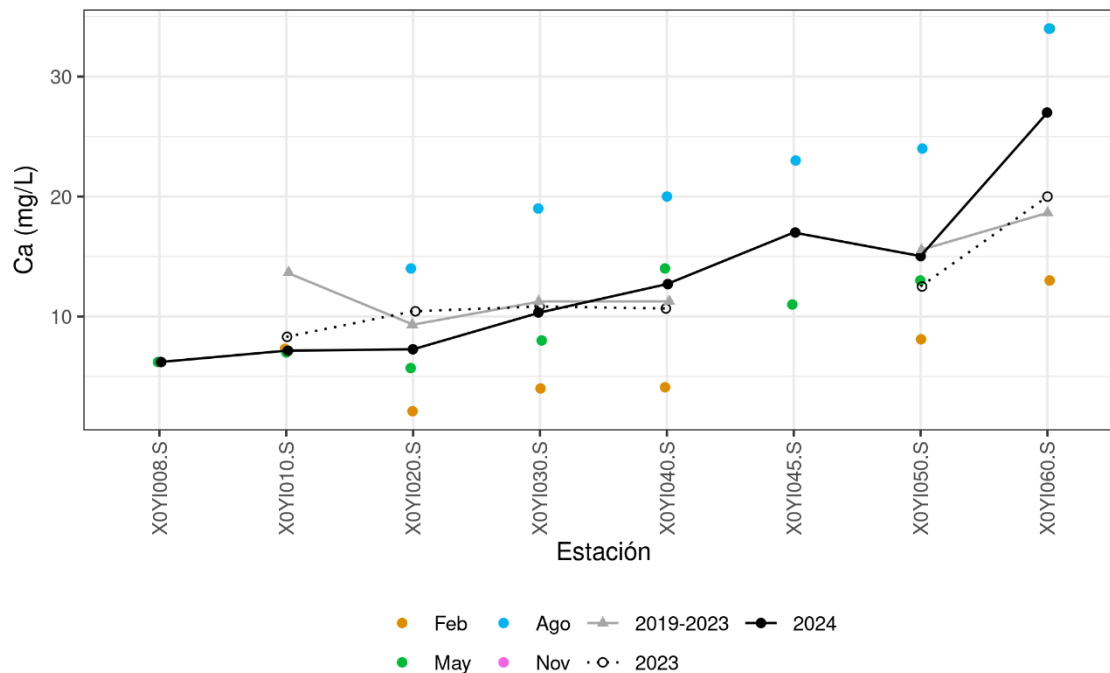


Fig. 14. Variación espacial y temporal del Calcio del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 17. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. MIN = mínimo valor cuantificable.

<b>Ca</b>	
<b>n</b>	<b>20</b>
<b>Cuantificados</b>	<b>20</b>
<b>Unidad: mg/L</b>	
<b>MIN</b>	<b>2.1</b>
<b>MAX</b>	<b>34.0</b>
<b>PROM</b>	<b>13.6</b>
<b>MEDIANA</b>	<b>12.0</b>
<b>MIN &gt; Estación - Mes</b>	<b>X0YI020.S-2</b>
<b>MAX &gt; Estación - Mes</b>	<b>X0YI060.S-5, X0YI060.S-8</b>

## 3.1.2.4.1.2 Magnesio (Mg)

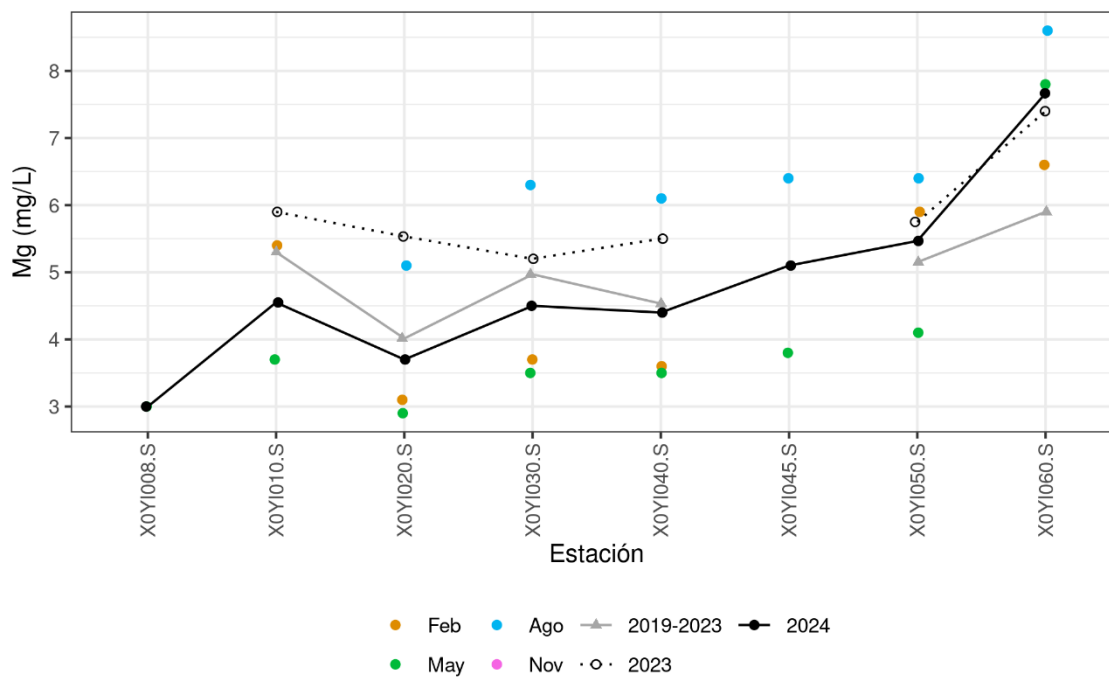


Fig. 15. Variación espacial y temporal del Magnesio del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 18. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. MIN = mínimo valor cuantificable.

Mg	
n	20
Cuantificados	20
Unidad: mg/L	
MIN	2.9
MAX	8.6
PROM	5.0
MEDIANA	4.6
MIN > Estación - Mes	X0YI020.S-5
MAX > Estación - Mes	X0YI060.S-8

## 3.1.2.4.1.3 Sodio (Na)

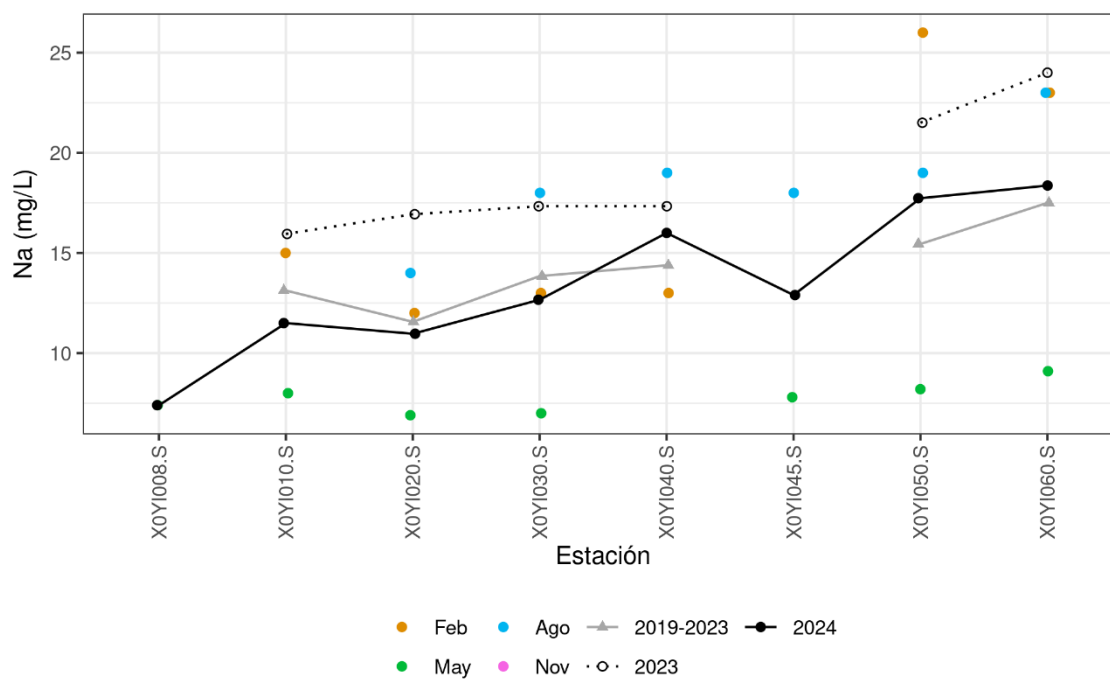


Fig. 16. Variación espacial y temporal del Sodio del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 19. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. MIN = mínimo valor cuantificable.

Na	
n	19
Cuantificados	19
Unidad: mg/L	
MIN	6.9
MAX	26.0
PROM	14.1
MEDIANA	13.0
MIN > Estación - Mes	X0YI020.S-5
MAX > Estación - Mes	X0YI050.S-2

## 3.1.2.4.1.4 Potasio (K)

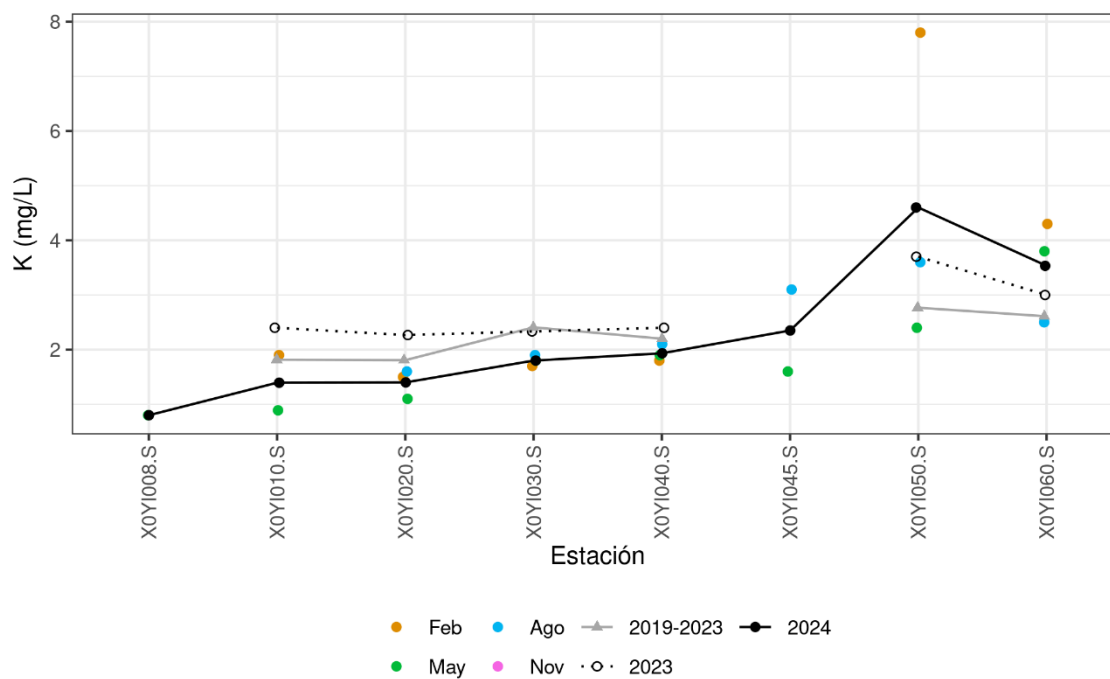


Fig. 17. Variación espacial y temporal del Potasio del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 20. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. MIN = mínimo valor cuantificable.

K	
n	20
Cuantificados	20
Unidad: mg/L	
MIN	0.8
MAX	7.8
PROM	2.4
MEDIANA	1.9
MIN > Estación - Mes	X0Y1008.S-5
MAX > Estación - Mes	X0Y1050.S-2

#### 3.1.2.4.1.5 Aluminio (Al)

El aluminio se analiza solo en la estación XOYI020.S, presentando 3 datos en el año, siendo 1.2 mg/l en mayo, 2.1 mg/l en agosto y 0.86 mg/l en noviembre. El valor guía GESTA-Agua 2014 es de <0.05 mg/l.

## 3.1.2.4.1.6 Arsénico (As)

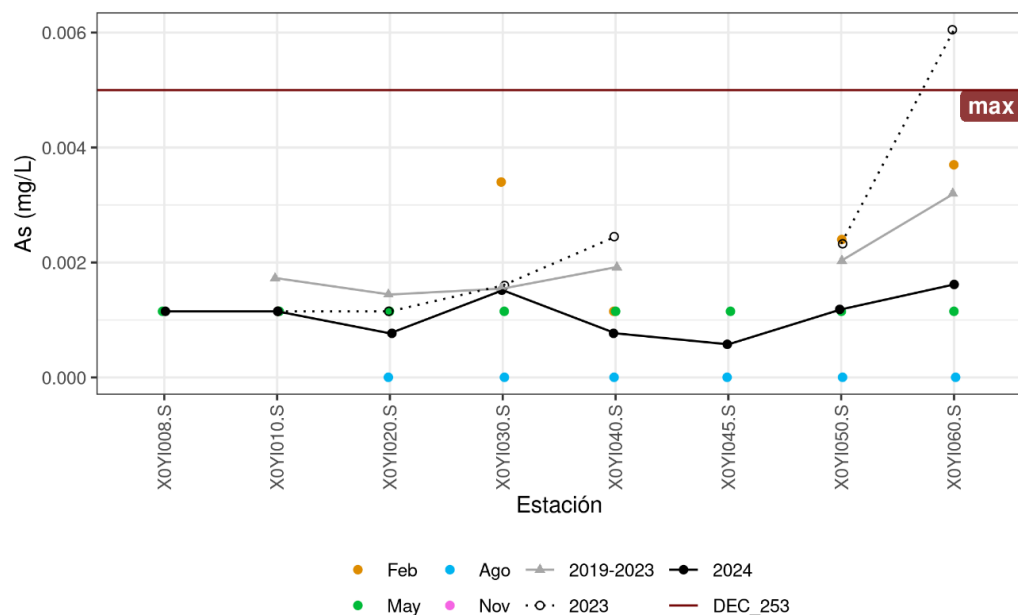


Fig. 18. Variación espacial y temporal del Arsénico del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 21. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

As	
n	20
Cuantificados	3
Unidad: mg/L	
MIN	0.0024
MAX	0.0037
PROM	0.0011
MEDIANA	0.0012
MIN > Estación - Mes	X0Y1050.S-2
MAX > Estación - Mes	X0Y1060.S-2
<b>STD</b>	<b>≤ 0.005</b>
<b>No cumplen STD (n)</b>	
<b>No Cumple (%) - Cumple (%)</b>	<b>0 - 100</b>

#### 3.1.2.4.1.7 Mercurio (Hg)

Esta variable fue monitoreada en 3 de las 4 campañas realizadas, de todas formas, todos los valores obtenidos se ubicaron por debajo de los límites de cuantificación y/o detección de la técnica analítica, por lo cual cumple con los límites establecidos por el Decreto 253/79 y el GESTA Agua.

#### 3.1.2.5 Inorgánicos no metálicos

##### 3.1.2.5.1 Cianuro (CN)

Esta variable fue monitoreada en todas las campañas realizadas, de todas formas, todos los valores obtenidos se ubicaron por debajo del límite de detección de la técnica analítica. Este límite establece un valor de 0.004 µg/L, con lo cual cumple con los límites establecidos por el Decreto 253/79 y el GESTA Agua.

## 3.1.2.5.2 Nutrientes

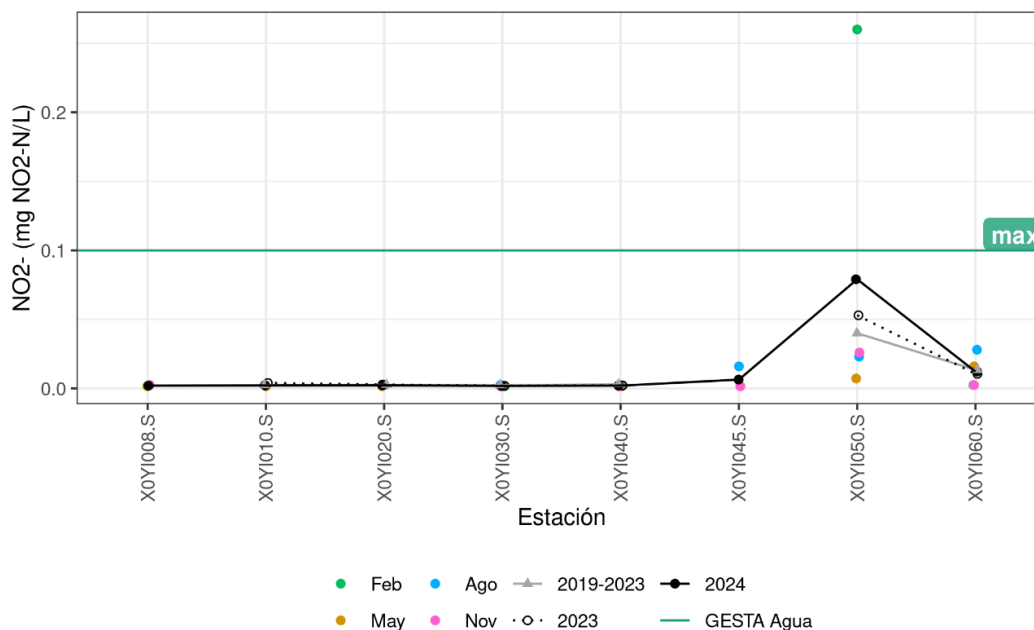
3.1.2.5.2.1 Nitrito ( $\text{NO}_2^-$ )

Fig. 19. Variación espacial y temporal del Nitrito del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 22. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (VG), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. VG: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

<b><math>\text{NO}_2^-</math></b>	
<b>n</b>	<b>28</b>
<b>Cuantificados</b>	<b>7</b>
<b>Unidad: mg <math>\text{NO}_2</math>-N/L</b>	
MIN	0.007
MAX	0.260
PROM	0.015
MEDIANA	0.002
MIN > Estación - Mes	X0Y1050.S-5
MAX > Estación - Mes	X0Y1050.S-2
STD y/o VG	$\leq 0.1$
No cumplen STD (n)	1
No Cumple (%) - Cumple (%)	4 - 96

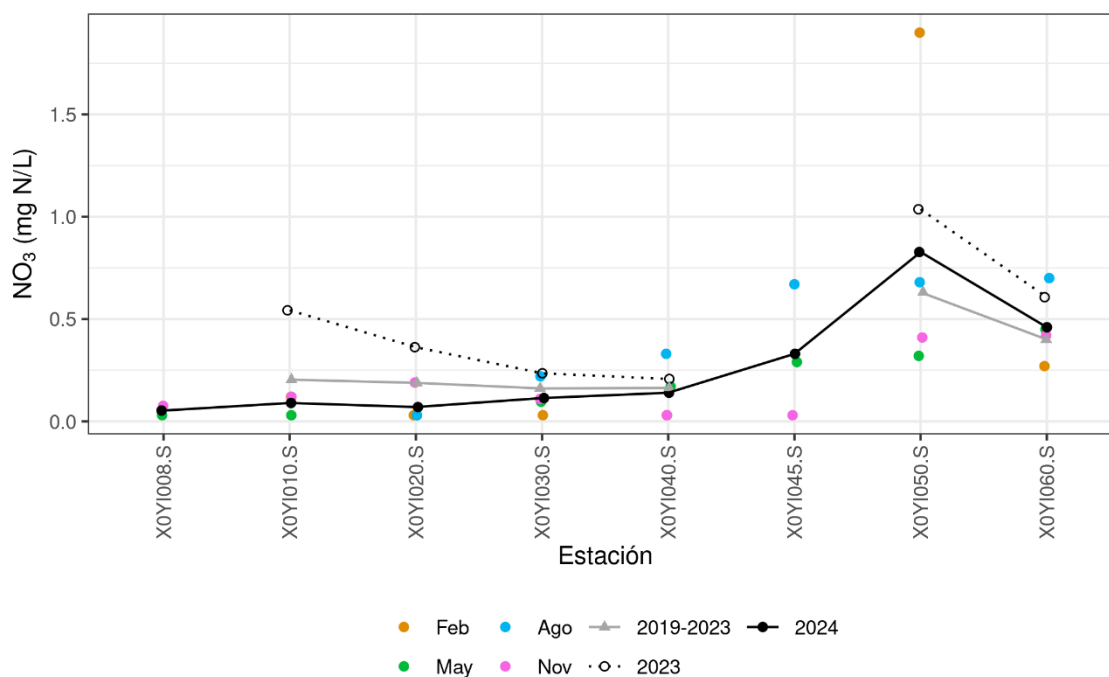
3.1.2.5.2.2 Nitrato ( $\text{NO}_3$ )

Fig. 20. Variación espacial y temporal del Nitrato del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 23. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar (STD) o valor guía (VG), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253/79. VG: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

<b>NO<sub>3</sub></b>	
<b>n</b>	<b>28</b>
<b>Cuantificados</b>	<b>19</b>
<b>Unidad: mg NO<sub>3</sub>-N/L</b>	
MIN	0.076
MAX	1.900
PROM	0.279
MEDIANA	0.145
MIN > Estación - Mes	X0YI008.S-11
MAX > Estación - Mes	X0YI050.S-2
<b>STD y/o VG</b>	<b>≤ 10</b>
	<b>≤ 5</b>
<b>No cumplen STD (n)</b>	
<b>No cumplen VG (n)</b>	
No Cumple (%) - Cumple (%)	0 - 100
No Cumple (%) - Cumple (%)	0 - 100

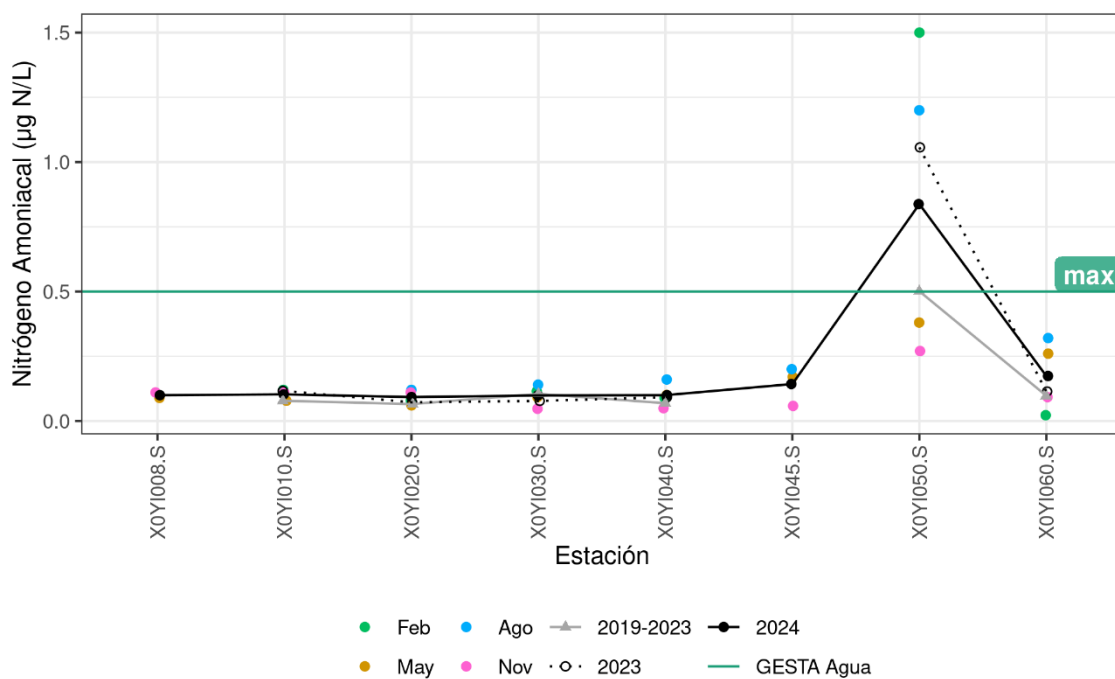
3.1.2.5.2.3 Nitrógeno amoniacal (NH<sub>4</sub>)

Fig. 21. Variación espacial y temporal del Nitrógeno Amoniacal del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 24. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (VG), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. VG: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH <sub>4</sub>	
n	28
Cuantificados	28
Unidad: mg NH <sub>4</sub> -N/L	
MIN	0.022
MAX	1.500
PROM	0.219
MEDIANA	0.110
MIN > Estación - Mes	X0YI060.S-2
MAX > Estación - Mes	X0YI050.S-2
STD y/o VG	≤ 0.5
No cumplen STD (n)	2
No Cumple (%) - Cumple (%)	7 - 93

## 3.1.2.5.2.4 Nitrógeno total (NT)

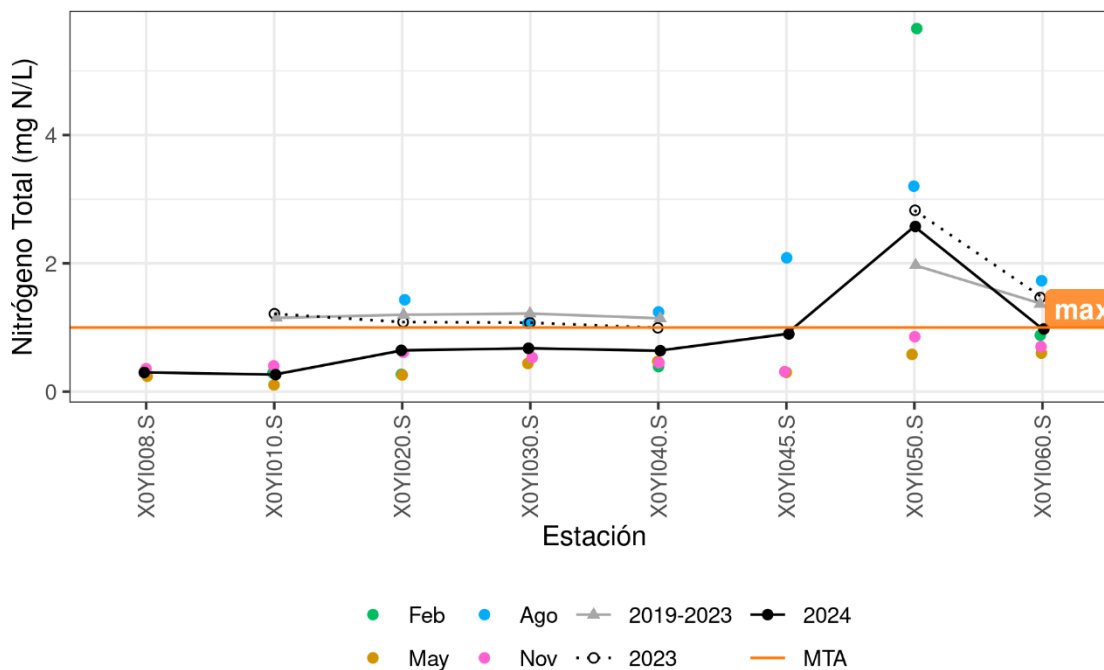


Fig. 22. Variación espacial y temporal del Nitrógeno Total del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 25. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (VG), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. VG: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NT	
n	28
Cuantificados	27
Unidad: mg N/L	
MIN	0.24
MAX	5.66
PROM	0.93
MEDIANA	0.56
MIN > Estación - Mes	X0YI008.S-5
MAX > Estación - Mes	X0YI050.S-2
STD y/o VG	< 1
No cumplen STD (n)	7
No Cumple (%) - Cumple (%)	25 - 75

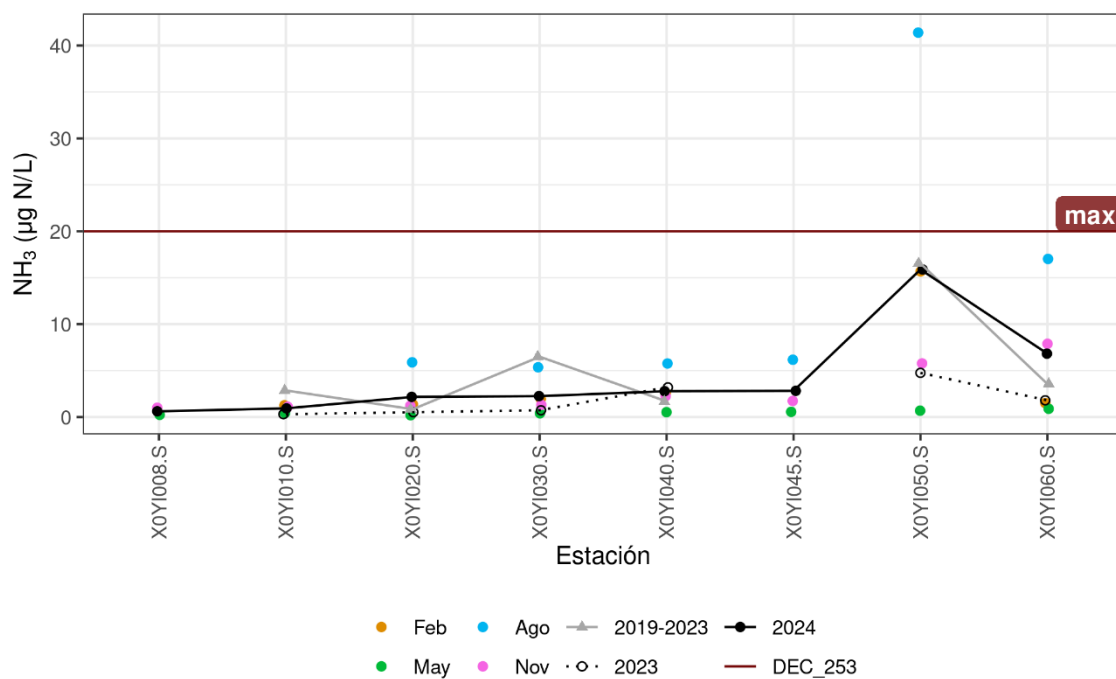
3.1.2.5.2.5 Amoníaco libre (NH<sub>3</sub>)

Fig. 23. Variación espacial y temporal del Amoníaco Libre del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 26. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH <sub>3</sub>	
n	28
Cuantificados	28
Unidad: µg NH <sub>3</sub> -N/L	
MIN	0.2
MAX	41.4
PROM	4.7
MEDIANA	1.4
MIN > Estación - Mes	X0YI020.S-5
MAX > Estación - Mes	X0YI050.S-8
<b>STD y/o VG</b>	<b>&lt; 20</b>
<b>No cumplen STD (n)</b>	<b>1</b>
<b>No Cumple (%) - Cumple (%)</b>	<b>4 - 96</b>

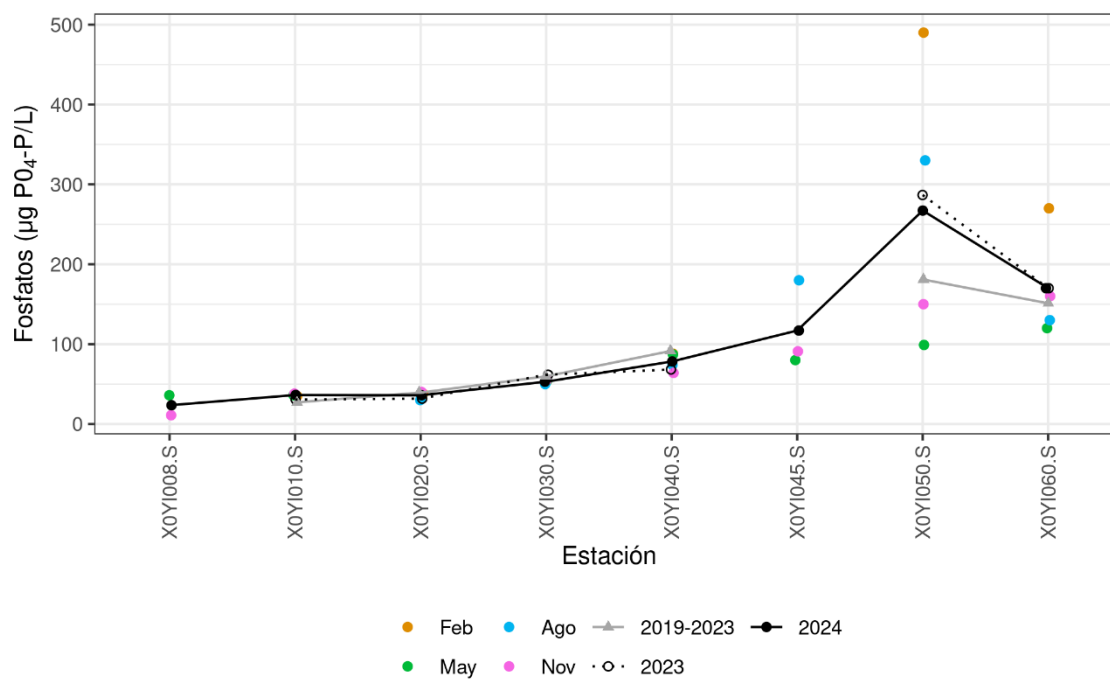
3.1.2.5.2.6 Fósforo reactivo soluble ( $\text{PO}_4^{=}$ )

Fig. 24. Variación espacial y temporal del Fósforo Reactivo Soluble del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 27. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. MIN = mínimo valor cuantificable.

PO <sub>4</sub>	
n	27
Cuantificados	26
Unidad: µg P/L	
MIN	30
MAX	490
PROM	106
MEDIANA	74
MIN > Estación - Mes	X0Y1020.S-8
MAX > Estación - Mes	X0Y1050.S-2

## 3.1.2.5.2.7 Fósforo total (PT)

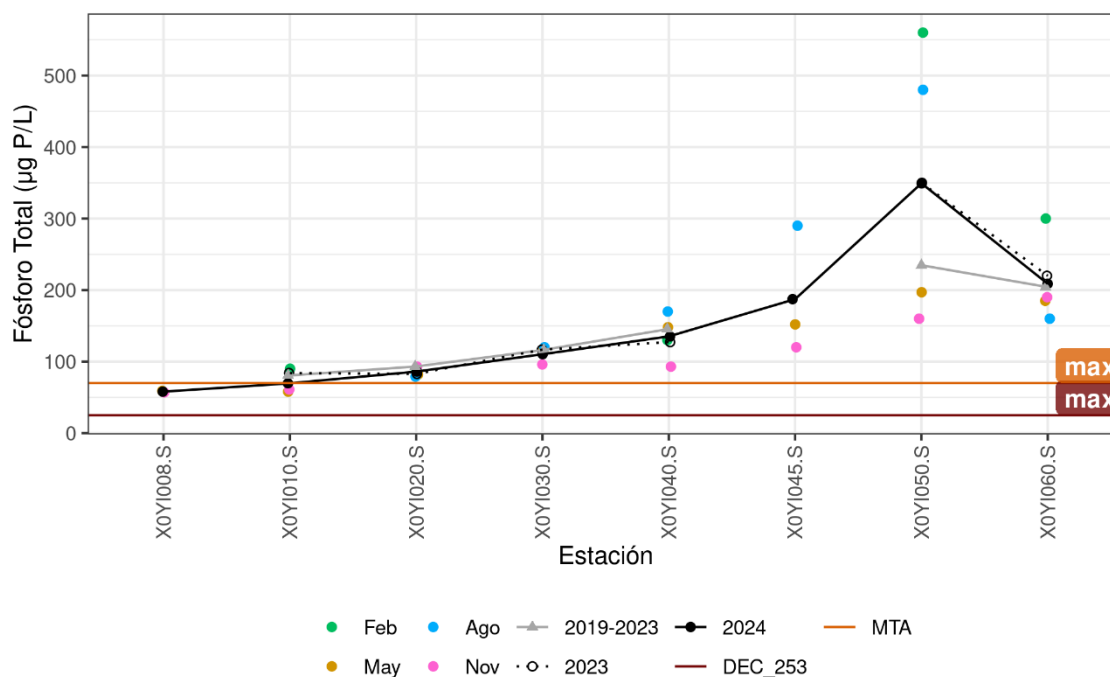


Fig. 25. Variación espacial y temporal del Fósforo Total del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 28. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar (STD) o valor guía (VG), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253/79. VG: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT	
n	27
Cuantificados	27
Unidad: µg P/L	
MIN	57
MAX	560
PROM	161
MEDIANA	120
MIN > Estación - Mes	X0YI008.S-11
MAX > Estación - Mes	X0YI050.S-2
STD y/o VG	≤ 25
	≤ 70
No cumplen STD (n)	27
No cumplen VG (n)	23
No Cumple (%) - Cumple (%)	100 - 0
No Cumple (%) - Cumple (%)	85 - 15

### 3.1.2.6 Variables biológicas

#### 3.1.2.6.1 Clorofila *a*

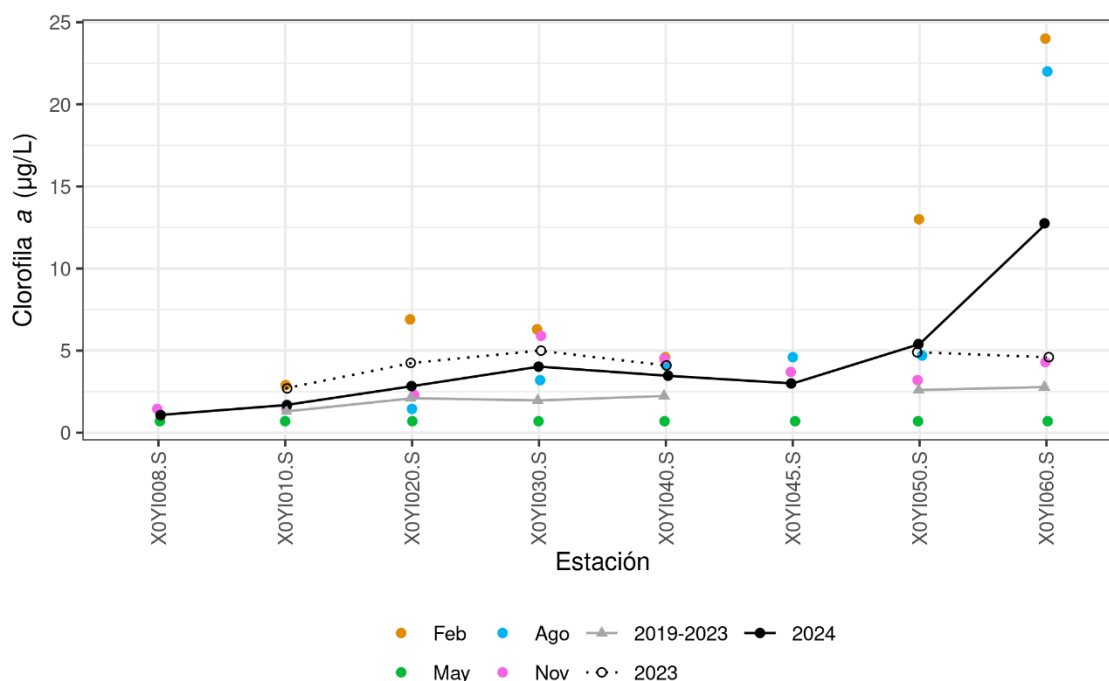


Fig. 26. Variación espacial y temporal de la Clorofila *a* del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 29. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (VG), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. VG: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

Clorofila <i>a</i>	
n	28
Cuantificados	17
Unidad: µg/L	
MIN	2.3
MAX	24.0
PROM	4.6
MEDIANA	3.2
MIN > Estación - Mes	X0Y1020.S-11
MAX > Estación - Mes	X0Y1060.S-2
STD y/o VG	< 30
No cumplen STD (n)	
No Cumple (%) - Cumple (%)	0 - 100

#### 3.1.2.6.2 Feofitina

Esta variable fue monitoreada en todas las campañas realizadas, de todas formas, casi todos los valores obtenidos se ubicaron por debajo de los límites de cuantificación y/o detección de la técnica analítica, a excepción de un valor en la estación X0Y1050 en el mes de agosto, con un valor de 9.1 µg/L.

## 3.1.2.6.3 Coliformes termotolerantes (TermoTMF)

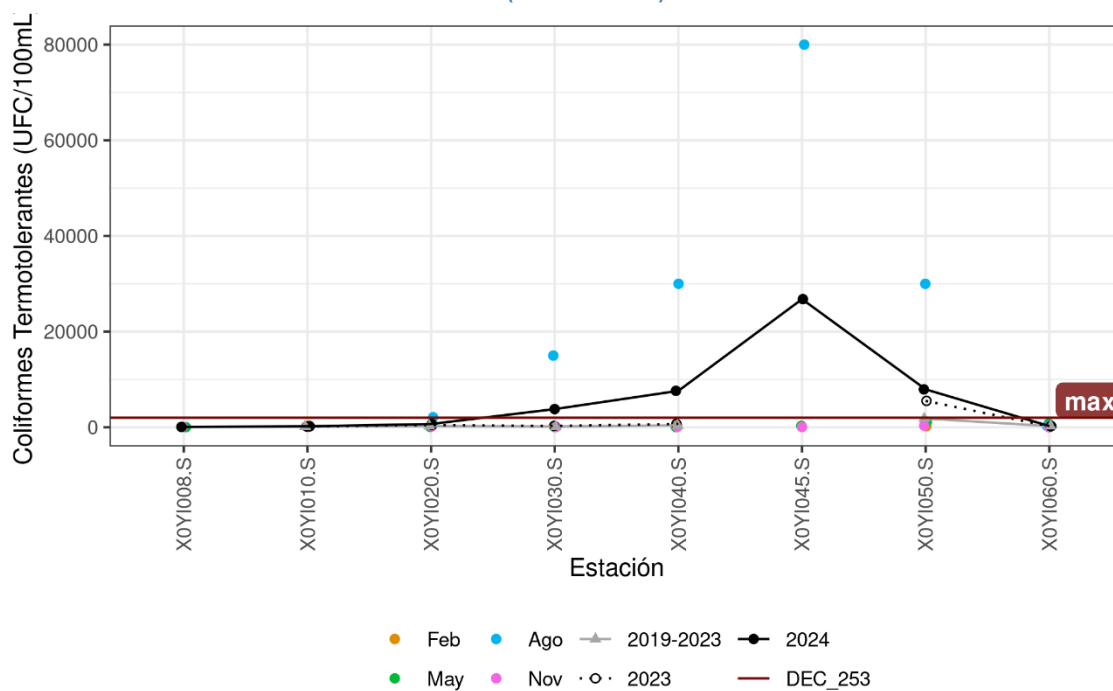


Fig. 27. Variación espacial y temporal de los Coliformes Termotolerantes del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 30. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar (STD) o valor guía, cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

Termo_TMF	
n	28
Cuantificados	27
Unidad: ufc/100mL	
MIN	25
MAX	80000
PROM	5796
MEDIANA	215
MIN > Estación - Mes	X0YI060.S-11
MAX > Estación - Mes	X0YI045.S-8
STD y/o VG	≤ 2000
No cumplen STD (n)	5
No Cumple (%) - Cumple (%)	18 - 82

## 3.1.2.7 Orgánicos

## 3.1.2.7.1 Sustancias fenólicas

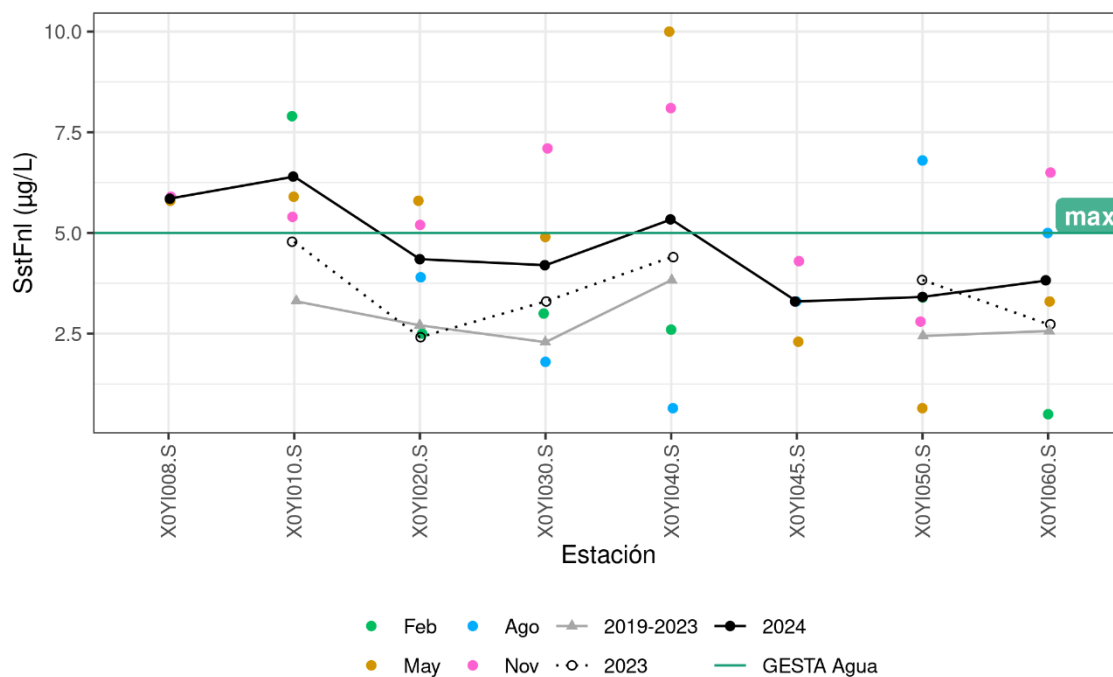


Fig. 28. Variación espacial y temporal de las Sustancias Fenólicas del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 31. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar (STD) o valor guía (VG), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253/79. VG: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

Sust. Fenólicas	
n	28
Cuantificados	25
Unidad: µg/L	
MIN	1.8
MAX	10.0
PROM	4.5
MEDIANA	4.6
MIN > Estación - Mes	X0Y1030.S-8
MAX > Estación - Mes	X0Y1040.S-5
STD y/o VG	≤ 200
	≤ 5
No cumplen STD (n)	
No cumplen VG (n)	13
No Cumple (%) - Cumple (%)	0 - 100
No Cumple (%) - Cumple (%)	46 - 54

## 3.1.2.7.2 AOX

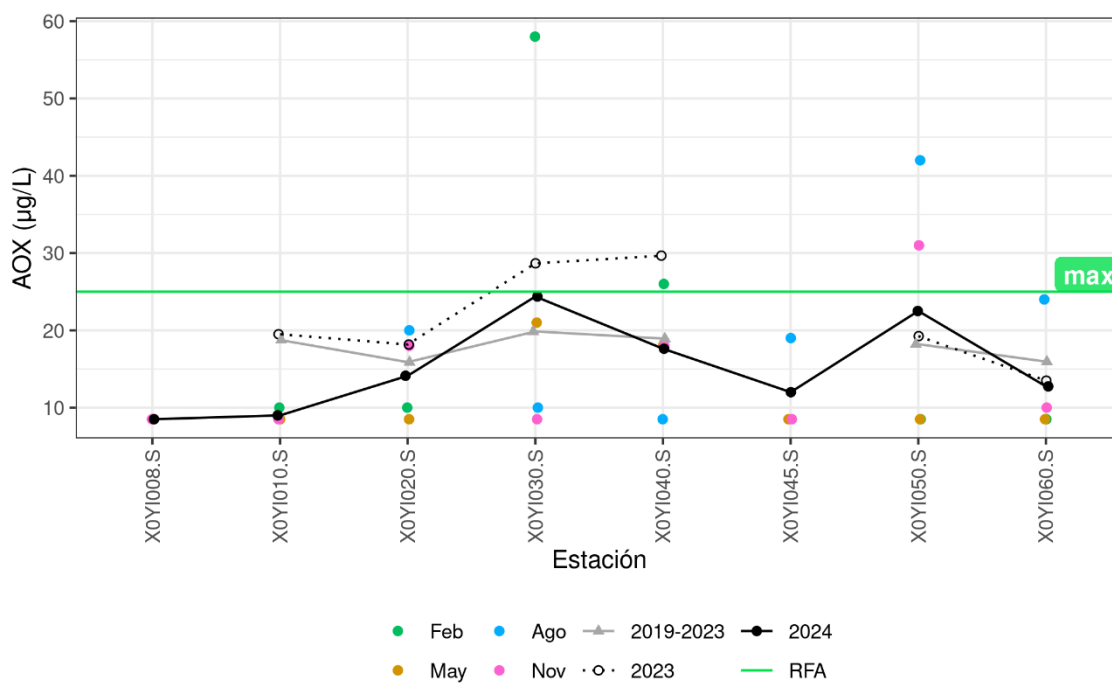


Fig. 29. Variación espacial y temporal de los Compuestos Halogenados Adsorbibles del agua a lo largo del río Yí. Valores obtenidos y promedio para el año 2024, promedio para el año 2023 y promedio para los 5 años precedentes 2019-2023.

Tabla 32. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (VG), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. VG: RFA. MIN = mínimo valor cuantificable.

<b>AOX</b>	
<b>n</b>	<b>28</b>
<b>Cuantificados</b>	<b>11</b>
<b>Unidad: µg/L</b>	
<b>MIN</b>	<b>18.0</b>
<b>MAX</b>	<b>58.0</b>
<b>PROM</b>	<b>15.9</b>
<b>MEDIANA</b>	<b>10.0</b>
<b>MIN &gt; Estación - Mes</b>	<b>X0YI040.S-5, X0YI020.S-11, X0YI040.S-11</b>
<b>MAX &gt; Estación - Mes</b>	<b>X0YI030.S-2</b>
<b>STD</b>	<b>&lt; 25</b>
<b>No cumplen STD (n)</b>	<b>4</b>
<b>No Cumple (%) - Cumple (%)</b>	<b>14 - 86</b>

### 3.1.2.7.3 AMPA

Esta variable fue monitoreada en todas las campañas realizadas y todos los valores de concentración se ubicaron por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica.

### 3.1.2.7.4 Glifosato

Casi todos los valores obtenidos para los Glifosato fueron menores al límite de cuantificación, a excepción de tres valores monitoreados en la campaña del mes de agosto, donde las estaciones X0YI045, X0YI050 y X0YI060 obtuvieron una concentración de 5.0 µg/L. Estos resultados positivos, exceden la normativa GESTA Agua, que establece un límite de 0.65 µg/L.

### 3.2 Índices de Calidad de Agua (IET)

Los cálculos del IET realizados para las estaciones del río Yí en el marco de la evaluación y reporte de la calidad de agua para el año 2024, muestran una cuenca alta en estado Mesotrófico (hasta la estación XOYI030). Desde la cuenca media hasta la desembocadura, la calidad del agua desmejora aumentando el índice a un estado Eutrófico y Supereutrófico (estaciones desde la XOYI030 a la XOYI060). La estación con la mejor calidad relativa según el IET calculado fue la XOYI010 (IET=56) y la más deteriorada la XOYI050 (IET= 64).

En comparación a años anteriores, se observan características similares al año 2023 y con respecto al año 2021 y 2022, no se pueden comparar al no haber suficientes datos para realizar el cálculo. El año 2020 fue el mejor, tomando los datos existentes de los últimos 5 años, con características de Mesotrofia en casi todas las estaciones monitoreadas con excepción de la estación XOYI050.S la cual es clasificada como Eutrófica.

Tabla 33. Valores de calidad de agua del río Yí en base a la aplicación del Índice de Estado Trófico (IET) históricos y hasta el 2024.

PUNTOS	2020	2021	2022	2023	2024
XOYI008.S					
XOYI010.S	55			57	56
XOYI020.S	56			57	57
XOYI030.S	57			59	58
XOYI040.S	58			59	59
XOYI045.S					61
XOYI050.S	61			64	64
XOYI060.S	59			62	62



Fig. 30. Mapa de calidad de agua del río Yí en base a la aplicación del Índice de Estado Trófico (IET) durante 2024.

## 4 SÍNTESIS Y CUMPLIMIENTOS

El monitoreo de las variables fisicoquímicas medidas *in situ* en la cuenca del río Yí durante el 2024 mostró un cumplimiento del 93% para el oxígeno disuelto (OD) y la Turbidez, y del 100% para el pH.

Las campañas desarrolladas en mayo y agosto fueron las que registraron mayores caudales (Tabla 34 y Figura 32 en Anexo 6.1). En particular, la campaña de mayo tuvo lugar cuando los caudales comenzaban a disminuir, reflejando también un descenso en el escurrimiento de la cuenca. En contraste, la campaña de agosto se realizó durante un período de aumento de caudales, lo que podría explicar que para muchos parámetros se hayan observado los mayores valores en ese muestreo. Estos incluyen: pH, OD, conductividad, turbidez, alcalinidad, DBO, DQO, sólidos, metales y nutrientes.

Con respecto a los nutrientes, los nitratos y nitritos cumplieron en el 100 % de los casos con los estándares establecidos por el GESTA Agua y el Decreto 253/79. El cumplimiento del nitrógeno amoniacal fue del 93 % (<0,5 mg/L) según GESTA Agua, y del 75 % para el nitrógeno total (<1 mg/L) de acuerdo con la Mesa Técnica del Agua. Los cálculos realizados para el amoníaco libre arrojaron un cumplimiento del 96 %. En el caso del fósforo total, el incumplimiento fue del 100 % según el Decreto 253/79 y del 85 % según GESTA Agua.

Los nutrientes nitrogenados y fosforados mostraron, en general, un patrón de aumento hacia la cuenca baja, con un marcado incremento a partir de la estación 045 o 050. La estación con las mayores concentraciones en todos los casos fue la 050, ubicada aguas abajo de la ciudad de Durazno y próxima a fuentes puntuales y difusas locales. En particular, para el nitrito, solo la estación 050 superó el estándar, con una concentración superior al doble del valor guía.

Los iones metálicos (Ca, Mg, Na) presentaron mayores concentraciones en todas las estaciones durante la campaña de agosto, lo que se explica por el régimen de caudales; observándose además valores promedio por debajo de los cuantificados en el 2023 y el histórico 2019-2023.

El monitoreo del Hg mostró un cumplimiento del 100% según el Decreto 253/79 y el GESTA Agua. En cambio, el aluminio (Al), monitoreado aguas abajo de la ciudad de Sarandí del Yí, incumplió en el 100% de los casos, conforme al GESTA 2014. Esta situación podría atribuirse a la planta de OSE de Sarandí del Yí, debido a que el río es represado y la laguna que se forma provee agua a la planta potabilizadora. El sedimento del pozo donde se realiza la floculación con sulfato de aluminio (coagulante) se limpia cada 2 o 3 meses y los lodos son dispuestos en el río aguas debajo del represamiento.

La clorofila *a*, parámetro biológico relevante como indicador de biomasa fitoplactónica, mostró sus mayores concentraciones en febrero (entre 2.9 µg/l y 24 µg/l) y agosto (entre 3.2 µg/l y 22 µg/l), sin superar en ningún caso el valor guía de 30 µg/l. Si se considera la clorofila total como la suma de clorofila *a* y feofitina (pigmento degradado útil para complementar la evaluación de la biomasa), la estación 050 en agosto presentó una concentración total de 13.6 µg/l. Las mayores concentraciones de clorofila *a* se encontraron en la cuenca baja, en las estaciones 050 y 060, tanto en febrero (13.6 µg/l y 22 µg/l) como en agosto (13 µg/l y 24 µg/l).

Los datos de coliformes termotolerantes mostraron un cumplimiento del 81% según el Decreto 253/79. Todos los casos de incumplimiento ocurrieron en agosto, coincidiendo con una campaña de caudales elevados. El mayor valor se registró en la nueva estación de control ubicada justo debajo de la ciudad de Durazno.

La DBO5 presentó un cumplimiento del 100% respecto al límite del Decreto 253/79, y del 96% respecto al límite del GESTA agua.

Las sustancias fenólicas cumplieron en un 54% de los casos respecto al GESTA Agua y en un 100% respecto al Decreto 253/79. Se destaca que los mayores incumplimientos se registraron en la cuenca alta (hasta la estación 030), con 8 de las 13 muestras fuera de norma, posiblemente asociadas a origen natural como la descomposición de materia vegetal en suelos y cuerpos de agua. Sin embargo, el valor más elevado se observó en la estación 040, durante mayo, que según se aprecia con los datos de caudales (ANEXO), estaría finalizando el proceso de escurrimiento y en setiembre resultó el más bajo comenzando el proceso de escurrimiento. Dichas conclusiones colaboran en el entendimiento de la dinámica de las concentraciones, pero no deben tomarse como absolutos.

El monitoreo de compuestos halogenados absorbibles (AOX), indicadores de contaminación orgánica clorada, no permite identificar los compuestos específicos presentes, pero valores elevados sugieren contaminación de origen antropogénico, con alto potencial de bioacumulación y toxicidad. El cumplimiento fue del 86 % según el estándar de la República Federativa de Alemania. Las concentraciones más altas se registraron en las estaciones 030 (aguas abajo de Sarandí del Yí) y 050 (aguas abajo de Durazno, próximo a fuentes industriales). En la estación 030 se superó el valor guía en más del doble, mientras que en la estación 040 la concentración fue levemente superior al mismo.

El cianuro presentó un cumplimiento del 100% según el Decreto 253/79 y el GESTA Agua, al igual que el arsénico, que en todos los casos estuvo por debajo del valor establecido ( $\leq 0.005$  mg/L). En cuanto al mercurio, todos los valores obtenidos durante el 2024 se ubicaron por debajo de los límites de detección o cuantificación de la técnica analítica, por lo que cumple con los límites normativos vigentes.

En la matriz agua, los agroquímicos monitoreados mostraron un alto nivel de cumplimiento: el glifosato presentó un 89 % y el AMPA un 100 % (por debajo del límite de cuantificación). Los excesos de glifosato se registraron en la cuenca baja (estaciones 045, 050 y 060), todos durante el mes de agosto.

Finalmente, el Índice de Estado Trófico (IET) para el año 2024 clasificó la cuenca alta (hasta la estación 030) como mesotrófica. A partir de allí se observó un deterioro, pasando a un estado eutrófico y supereutrófico desde la cuenca media hasta la desembocadura (estaciones 030 a 060). La estación con la mejor calidad relativa fue la 010 (IET =56), mientras que la más deteriorada fue la 050 (IET = 64), ubicada aguas abajo de Durazno y próxima a fuentes locales puntuales y difusas.

## 5 BIBLIOGRAFÍA

CERVETTO, G., 2020. Plan de monitoreo del río Negro. Reporte de datos de calidad de agua. Año 2019. Informe Interno DINAMA: 89 pp.

GEMS/Agua. 1994. Guía operativa. 3a Edición. PNUD-OMS-UNESCO-OMM.

GESTA Agua, 2008. Borrador de trabajo GESTA Agua. Propuesta de modificación del Decreto 253/979 y modificativos. Manuscrito: 1-19

LAMPARELLI, M. C., 2004. Grau de trofia em corpos d'agua do estado de Sao Paulo: avaliacao dos metodos de monitoramento. Sao Paulo. USP/ Departamento de Ecologia. Tese de doutorado, Universidade de Sao Paulo, 235 pp

LAWA, 1998. LAWA-Verfahren zur "Chemischen Gewässerklassifikation" [LAWA procedure for "chemical classification of bodies of water"], 1998

MARTINEZ, G. 2020. Plan de Monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Río Yí. Informe de datos de calidad de agua superficial del 2020. Informe Interno DINAMA: 58 pp.

QUINTANS, F. 2015. Propuesta de aplicación de índices de calidad de agua para la Cuenca del Santa Lucía. Informe de consultoría. Proyecto PNUD URU/14/001. DINAMA-DCA: 1-29

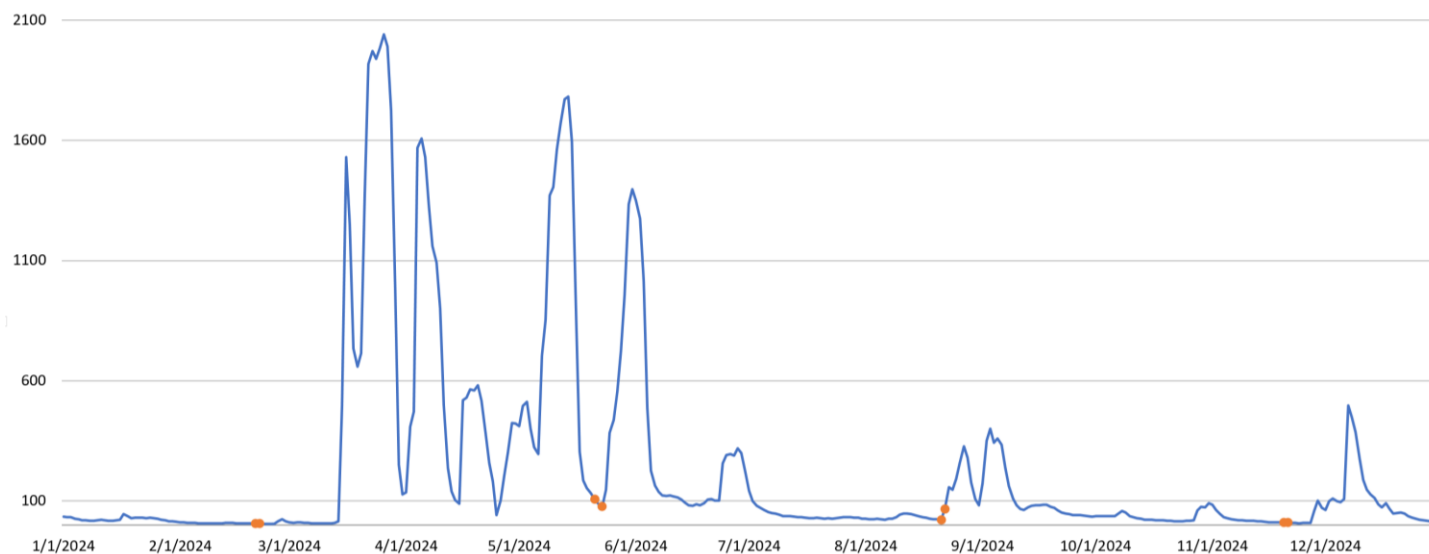
Para la descarga completa de los datos se puede acceder a la página del Observatorio Ambiental Nacional (OAN): [https://www.ambiente.gub.uy/iSIA\\_OAN/](https://www.ambiente.gub.uy/iSIA_OAN/)

## 6 ANEXO

### 6.1 Caudales 2024

**Tabla 34.** Caudal promedio diario ( $m^3/s$ ). Las estaciones marcadas en naranja cuentan con estaciones de aforo, mientras que los demás valores fueron estimados mediante proporcionalidad de área de cuenca. Datos obtenidos de base de datos de DINAGUA (YI020) y UTEC (YI030; YI045; YI055).

Fecha	Sitio								
	XOYI008.S	XOYI010.S	XOYI020.S	XOYI030.S	XOYI040.S	XOYI045.S	XOYI050.S	XOYI055.S	XOYI060.S
2/21/2024	0.02	0.06	0.16	0.66	0.84	1.00			
2/22/2024							1.01	5.00	5.06
5/21/2024	1.02	2.77	7.09	30.00	48.45				
5/23/2024						39.00	39.40	77.00	77.93
8/21/2024	0.17	0.46	1.18	5.00	25.90				
8/22/2024						68.00	68.70	96.29	97.46
11/20/2024	0.14	0.37	0.95	4.00	15.04				
11/21/2024						17.00	17.18	24.07	24.36
Area Km <sup>2</sup>	200.41	542.75	1390.24	5881.14	7413.05	8873.96	8965.32	12566.08	12718.45



**Figura 31.** Caudal promedio diario en la estación Barra de Porongo, ilustrando la dinámica hidrológica de la cuenca durante 2024. Los puntos naranjas indican los días de muestreo incluidos en la tabla 34.