

# Foro sobre Mitigación de Eutrofización y Taller sobre Cianobacterias

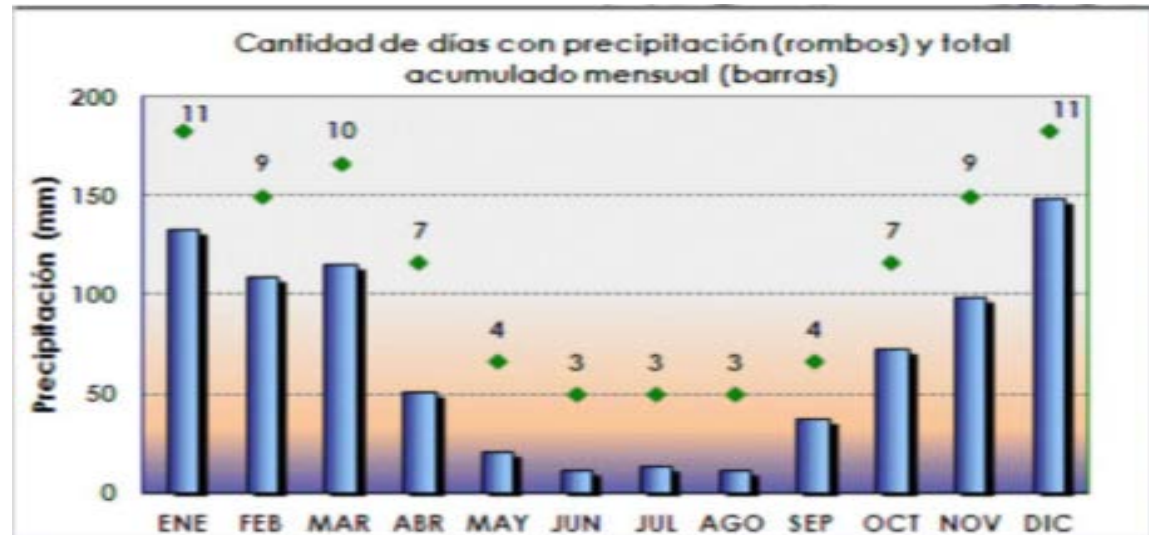
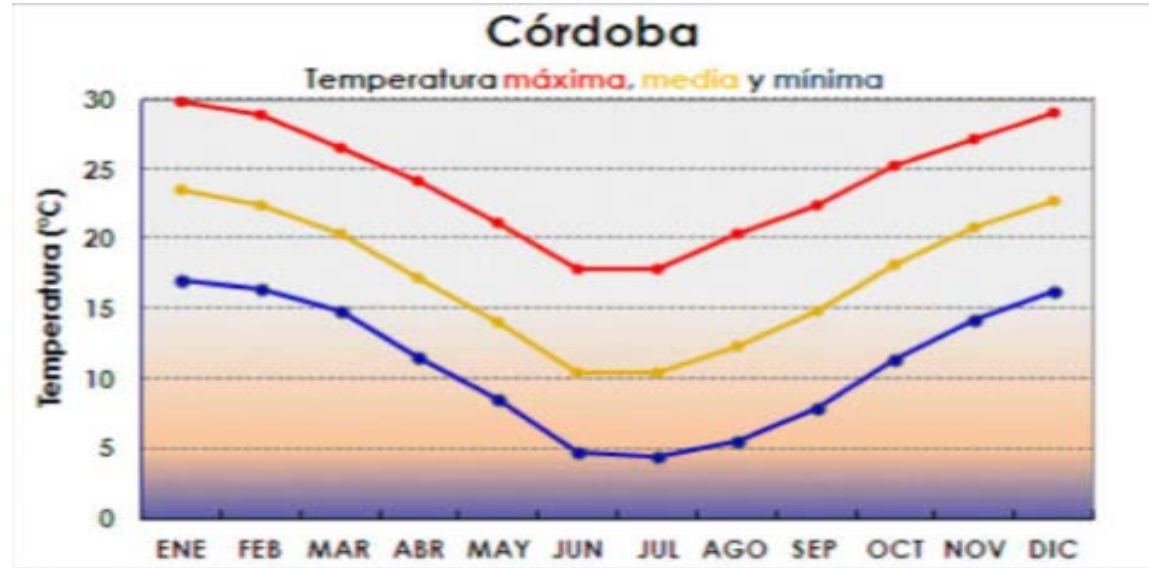
“Aguas Cordobesas, gestión de  
eventos de cianobacterias”.

Enzo Bonfanti  
Aguas Cordobesas

27, 28 y 29 de noviembre de 2019  
Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande  
Argentina-Uruguay  
[www.saltogrande.org/jece](http://www.saltogrande.org/jece)

# Aguas Cordobesas

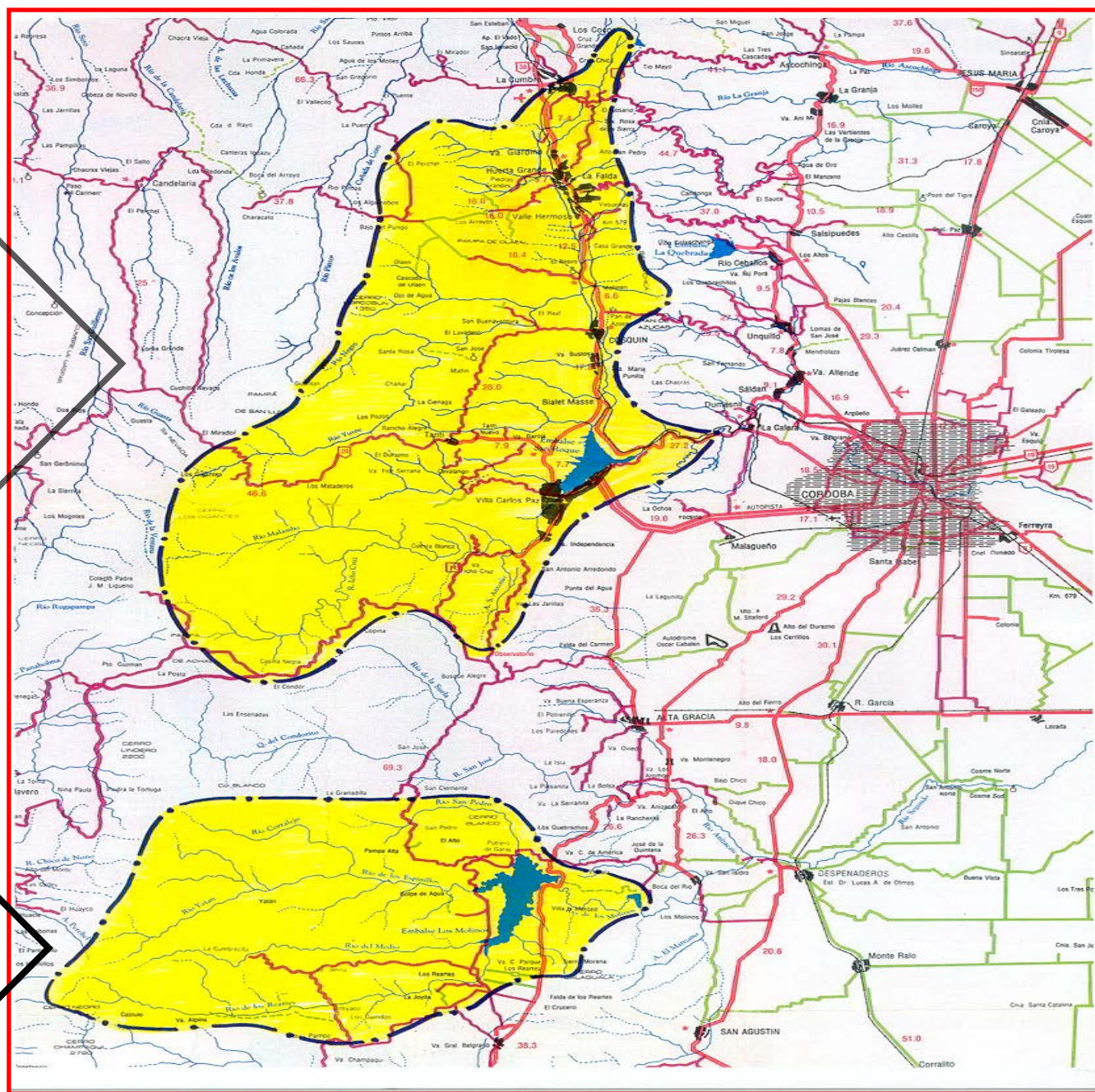
- Empresa de Servicio de Agua en la Ciudad de Córdoba
- 1.5 Millones de Habitantes
- Dos Diques de abastecimiento
- Dos Plantas de Tratamiento
- 500.000 m<sup>3</sup> Diarios de Agua Producida





Cuenca Lago San Roque  
200 hm<sup>3</sup>  
Abastece 70 % de la Ciudad

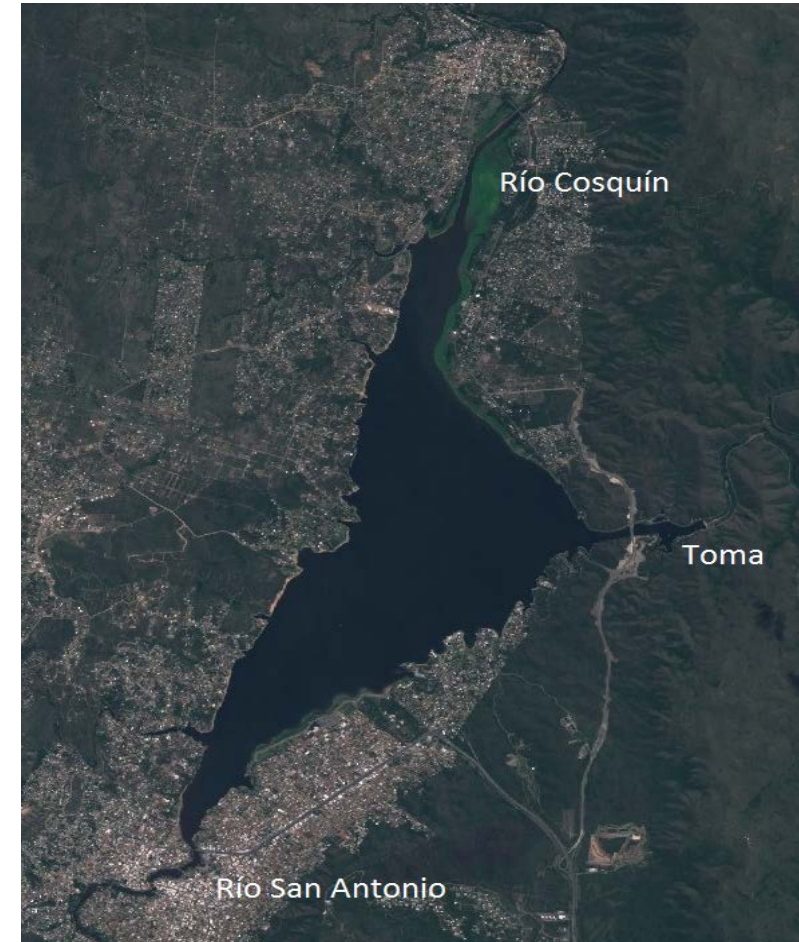
Cuenca Lago Los Molinos  
300 hm<sup>3</sup>  
Abastece el 30 % de la Ciudad





# Lago San Roque

- Dos Afluentes Principales
- Eutroficado-Hipereutroficado
- Disco Secchi 0.7-1.9 m
- PT 0.05-0.3 mg/l
- Anoxia
- N-Nitrato 0.1-0.7 mg/l
- N-Amonio 0.01 - 0.3 mg/l
- Blooms
  - *ceratium*
  - *dolichospermun*
  - *microcistys*



# Lago San Roque



# Sistema San Roque Planta Suquía

- Monitoreos
- Acciones en el Lago
- Protocolos de Blooms
- Tratamiento
- Ensayos de Laboratorio

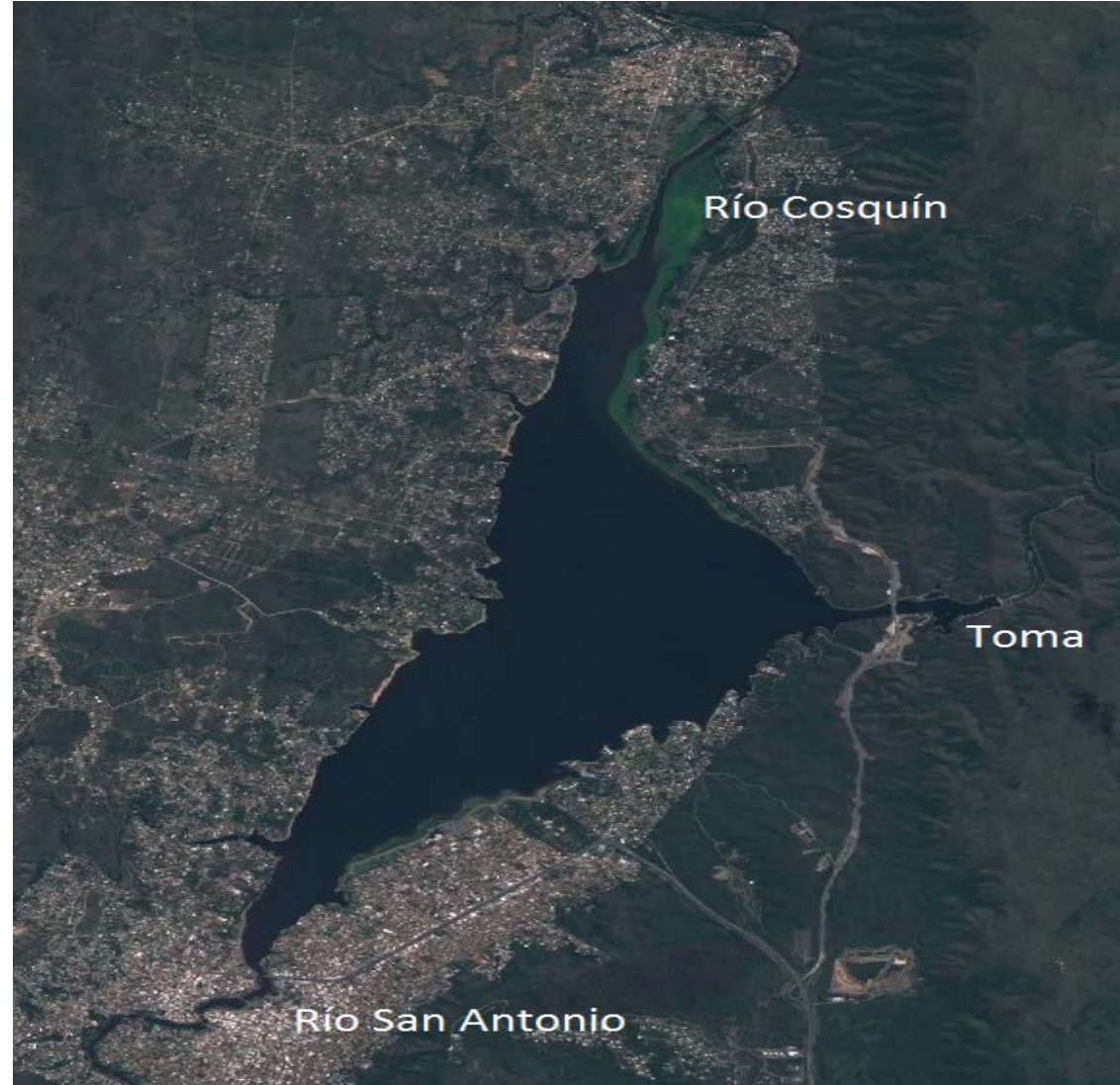


# Monitoreos

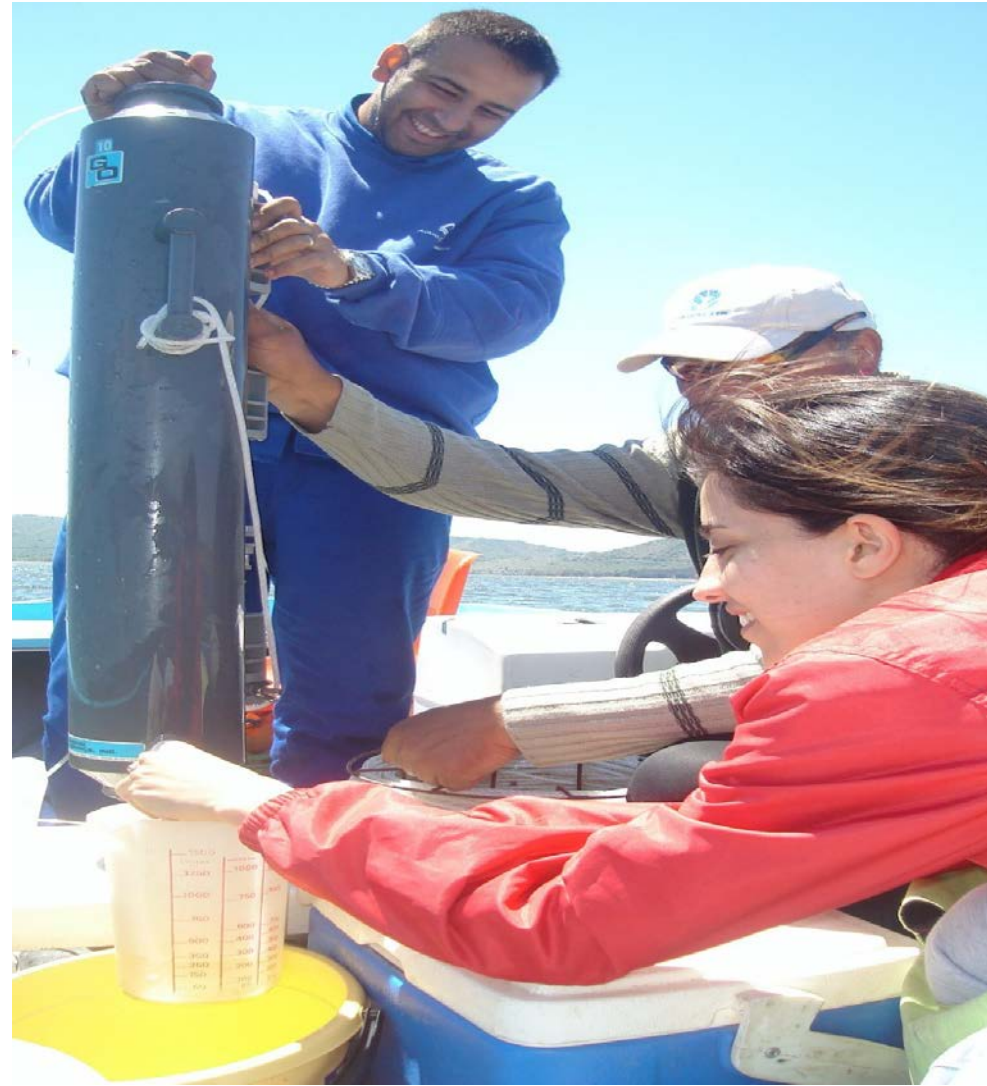
- Monitoreos de Embalse (Interdisciplinarios) # \*
  - Mensuales
  - Trimestrales
  - Puntuales
- Estación Temprana de Alerta # \*
- Tomas de Aducción La Calera
- Planta Potabilizadora #
  - Ingreso
  - Ozonizada
  - Decantada
  - Filtrada
  - Salida \*



# Lago San Roque



# Monitoreos en el Lago

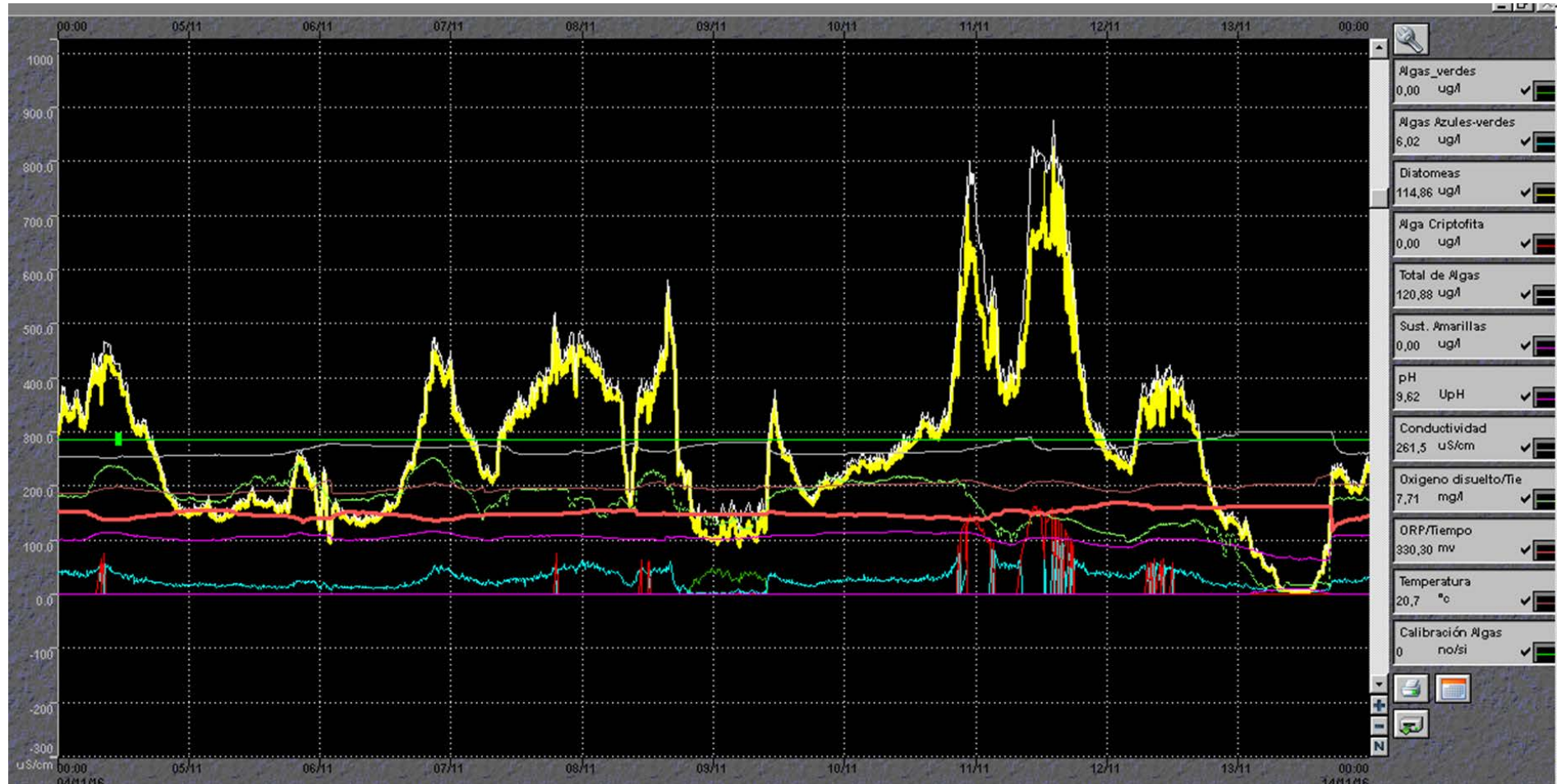


# Estación Alerta Temprana





# Estación Alerta Temprana



# Planta Suquía



# Acciones en el Lago

- Instalación sonda en el Lago, convenio con Universidad de Australia
- Instalación de Difusores #
- Planta de Tratamiento Cloacal
- Instalación de sonda, con perfil de temperatura y Estación Meteorológica
- Instalación de Boya, con ultrasonido y datos de calidad # \*



# Difusores





# Boya Ultrasonido y Calidad



# Protocolos de Blooms

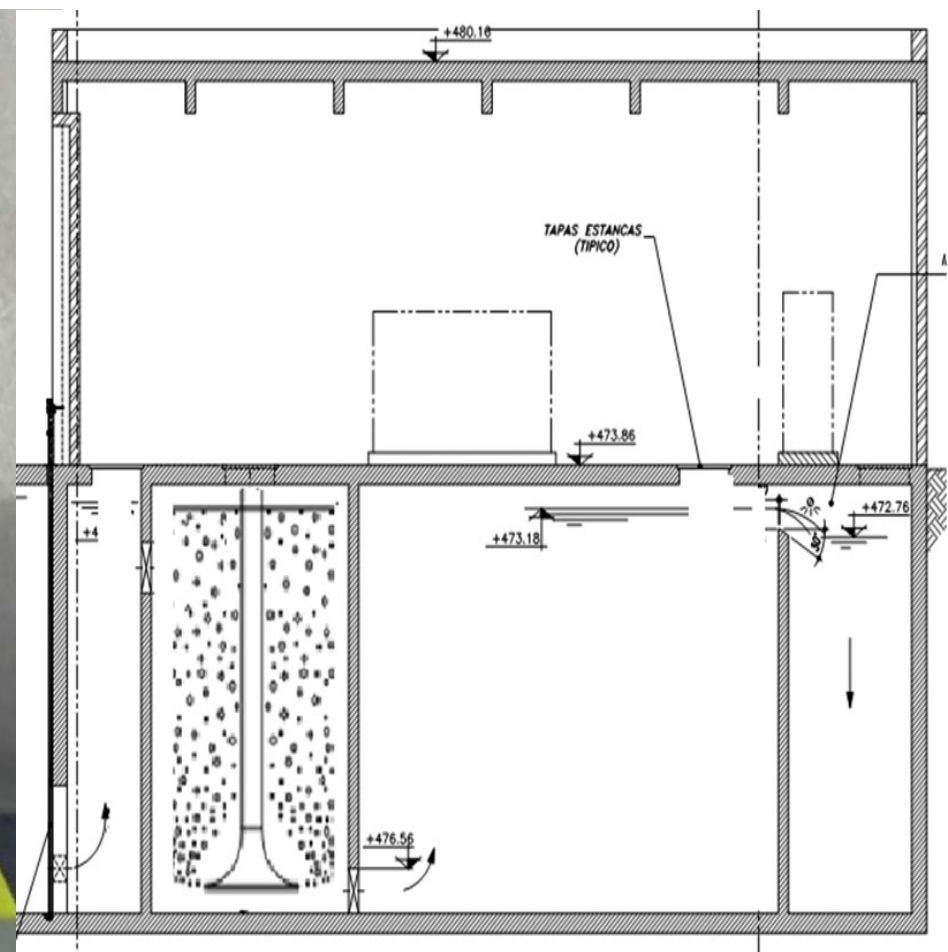
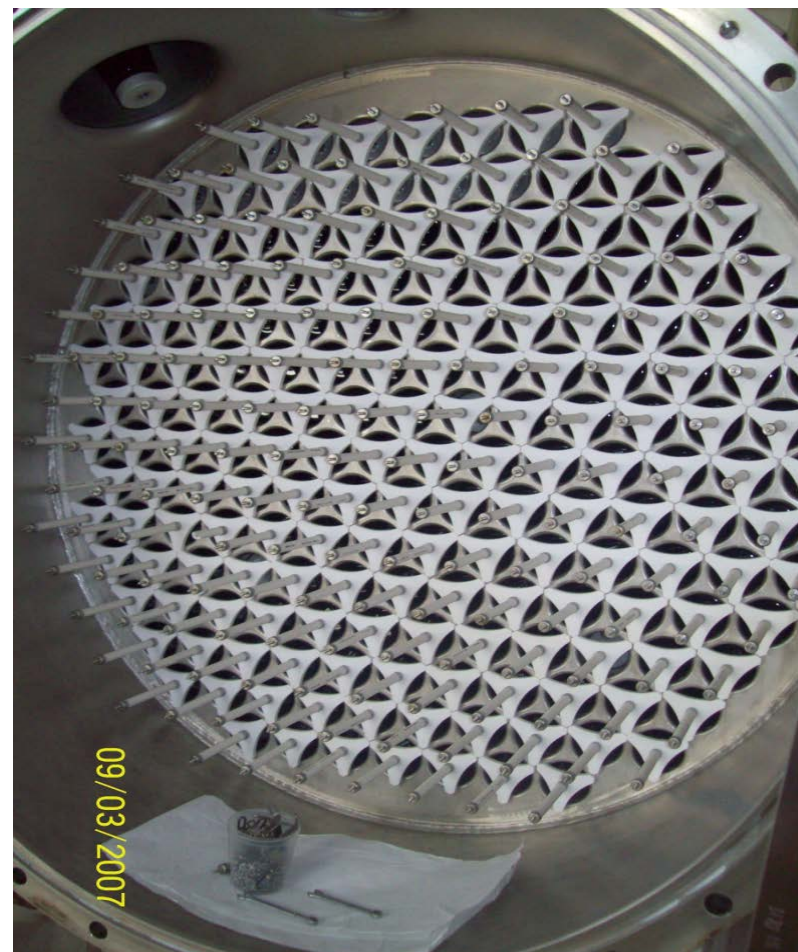
- Instructivos Relacionados con Blooms
  - Sabores y Olores (*dolichospermun*)
  - Microcistina (*microcistys*)
- Pre Alertas
- Acciones
- Alertas
- Acciones
- Comités de Crisis
- Comunicación con el Ente de Control
- Comunicación con los Clientes
- Resolución, fin del evento



# Tratamiento

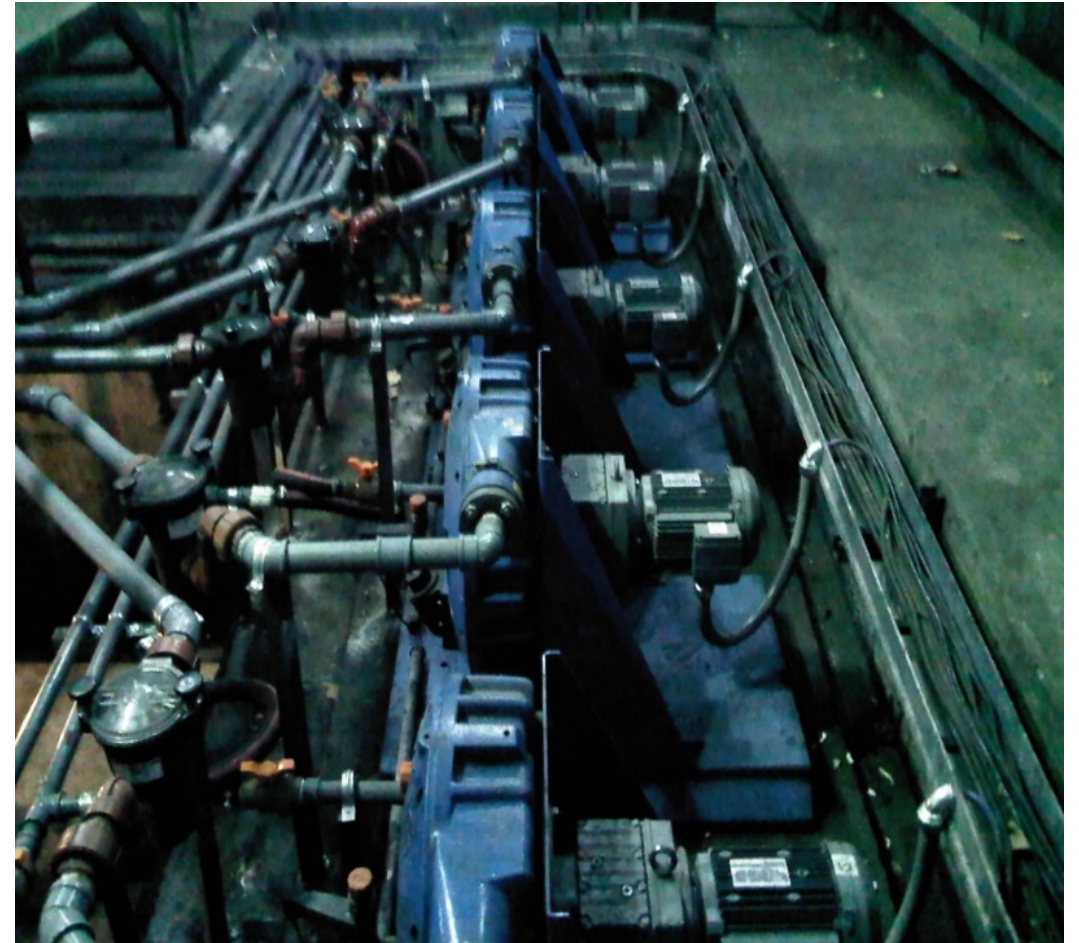
- Pretratamiento (Pre-ozonización) #
- CAP (Carbón Activado en Polvo) #
- Decantación (Sulfato de Aluminio) #
- Desinfección (Cloro) \*

# Pre-Ozonización



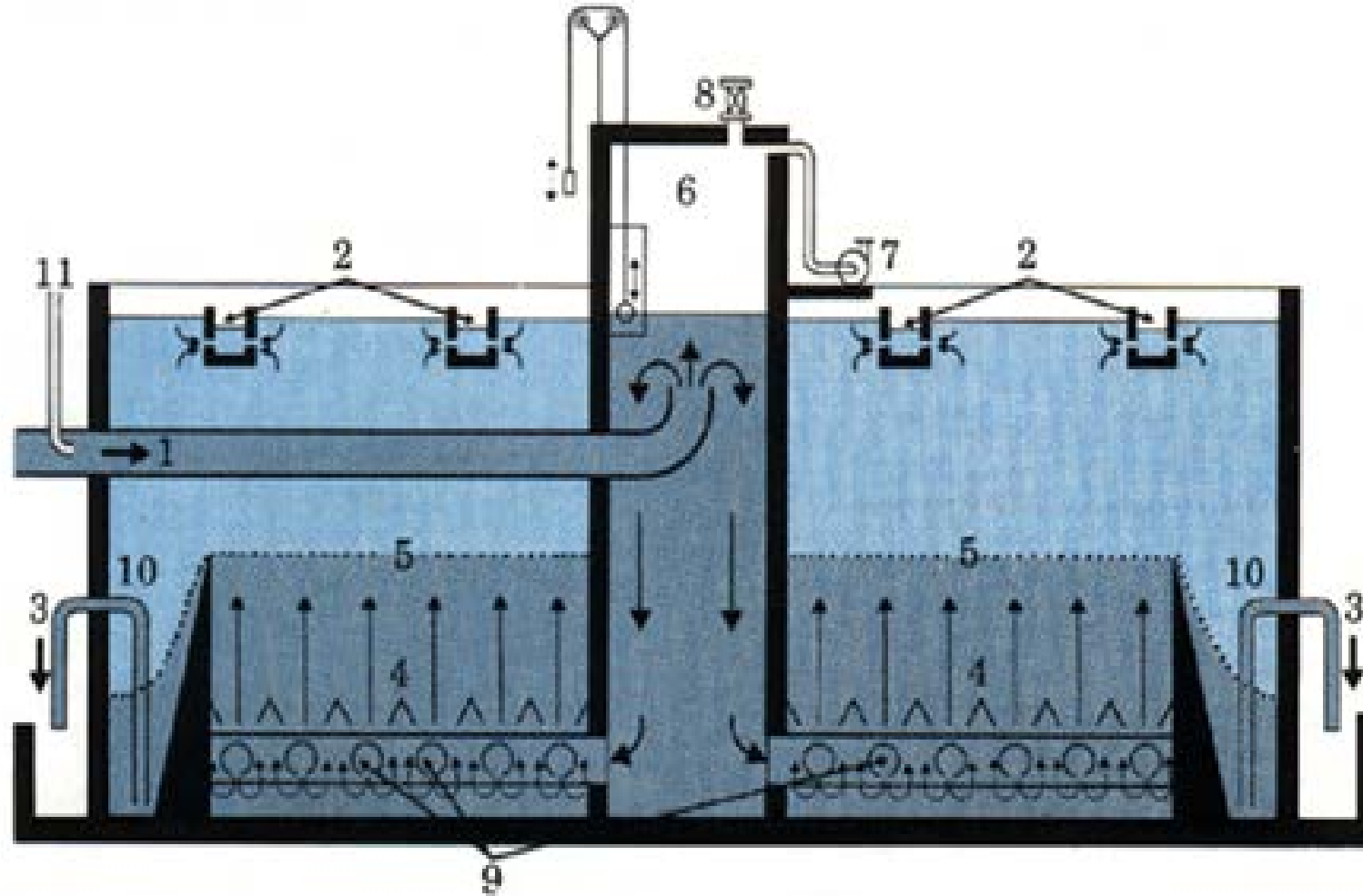


# CAP (Carbón Activado en Polvo)





# Decantador Pulsator

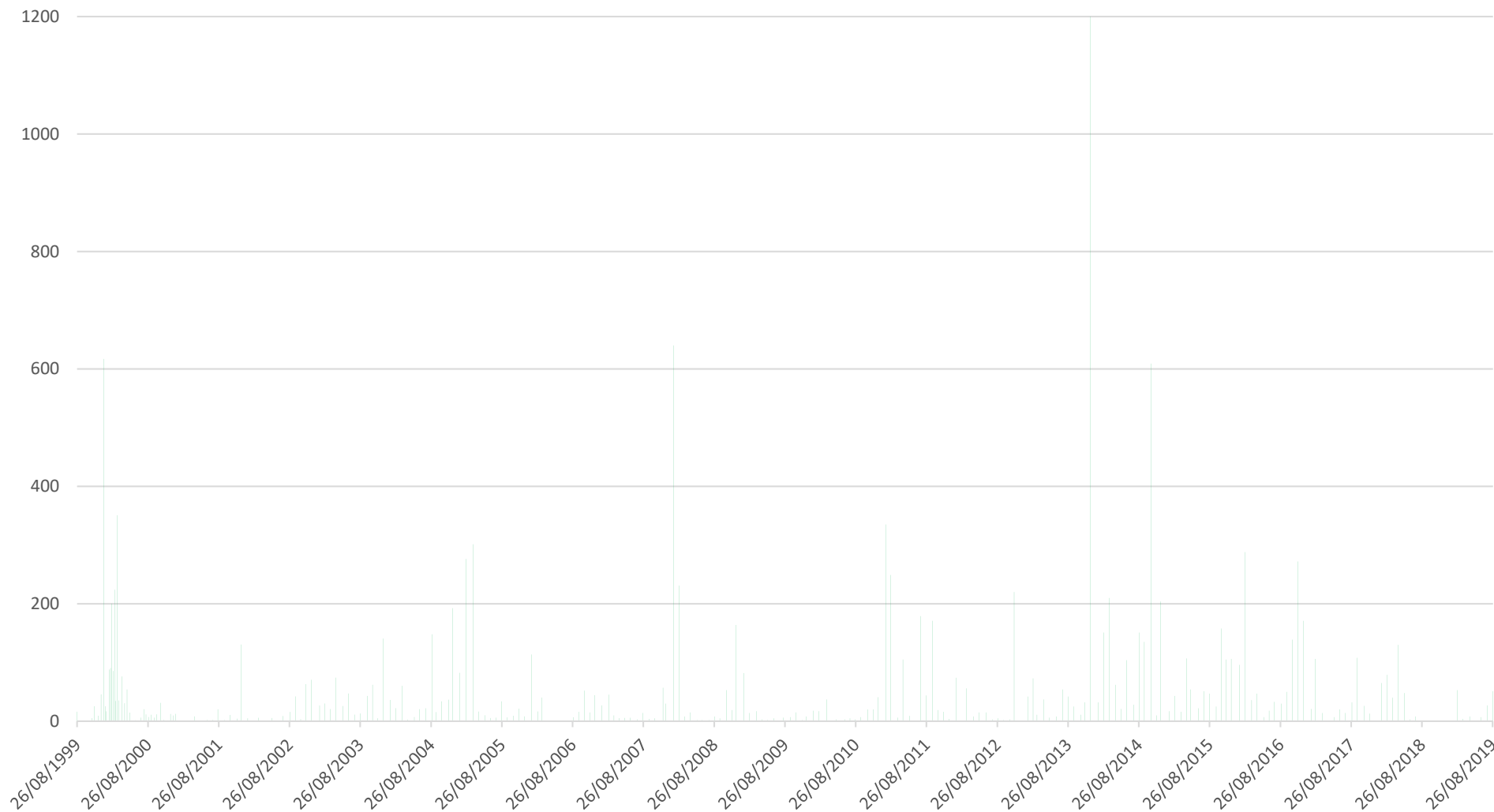


# Ensayos de Laboratorio

- Ensayos de Jarras
- Identificación y Cuantificación de Fitoplancton
- Clorofila
- Análisis de Geosmina
- Análisis de Microcistinas Totales
- Nutrientes
- Iones Mayoritarios y Fe, Mn

# Resultados

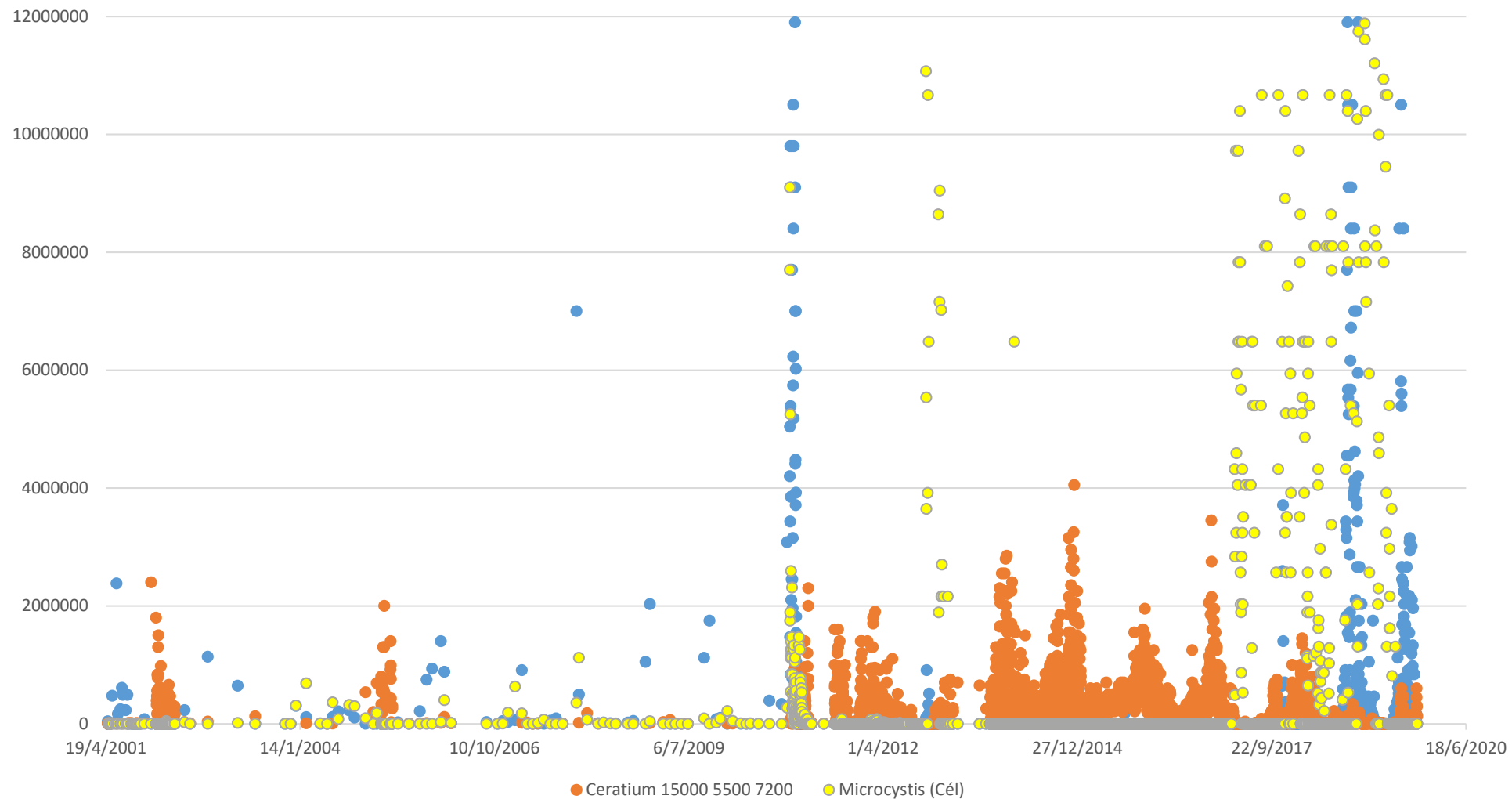
## Lago TAC 1 Clorofila a $\mu\text{g/l}$





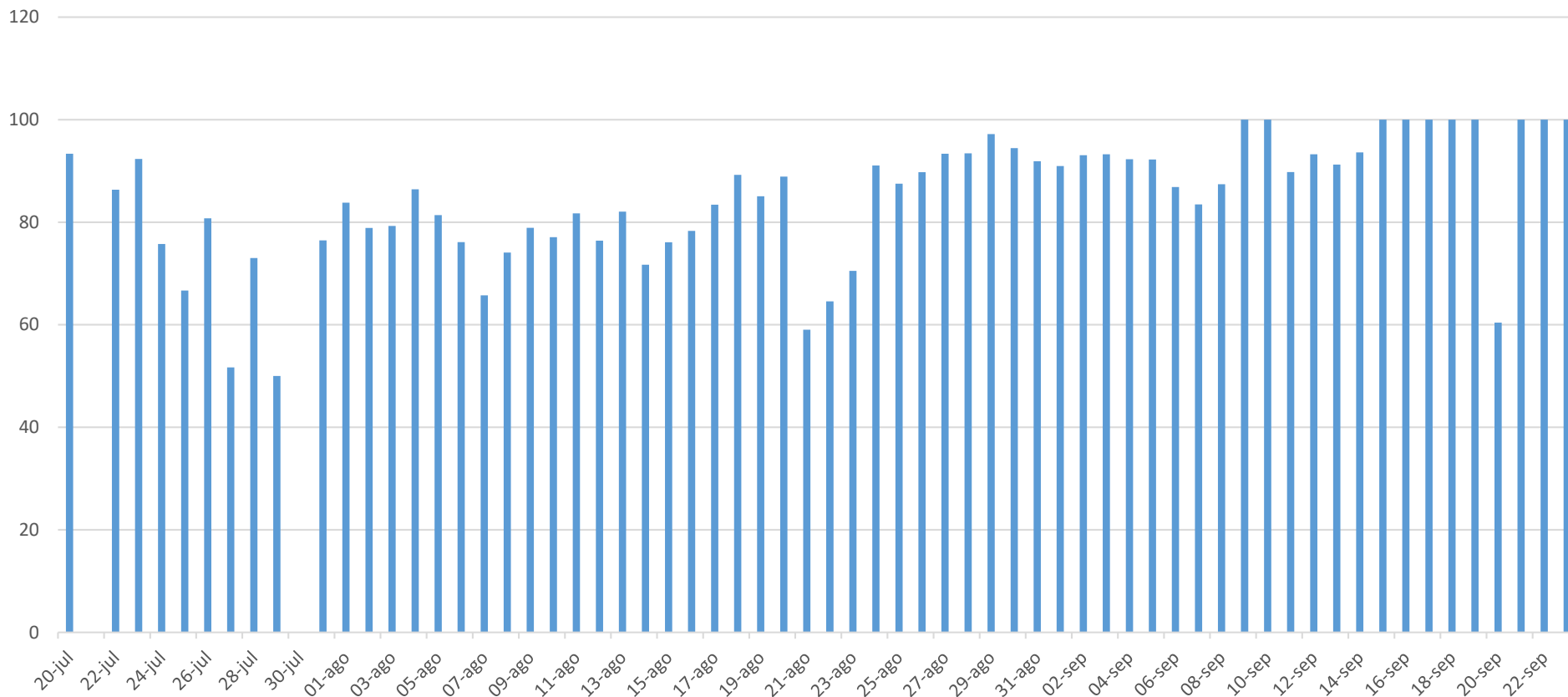
# Resultados

## Usina Fitoplancton cel/l

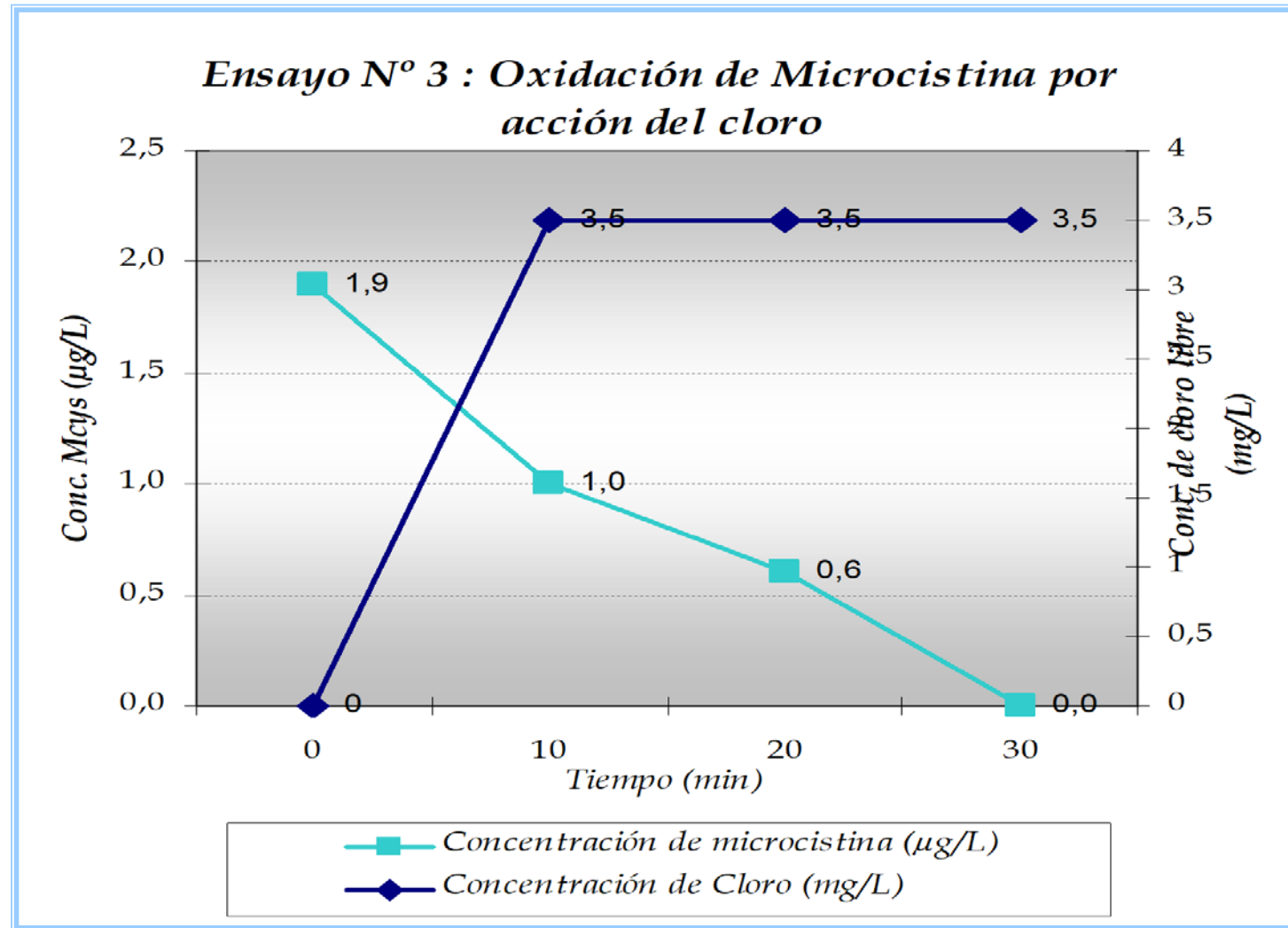


# Resultados

Remoción de Geosmina



# Resultados-Desinfección



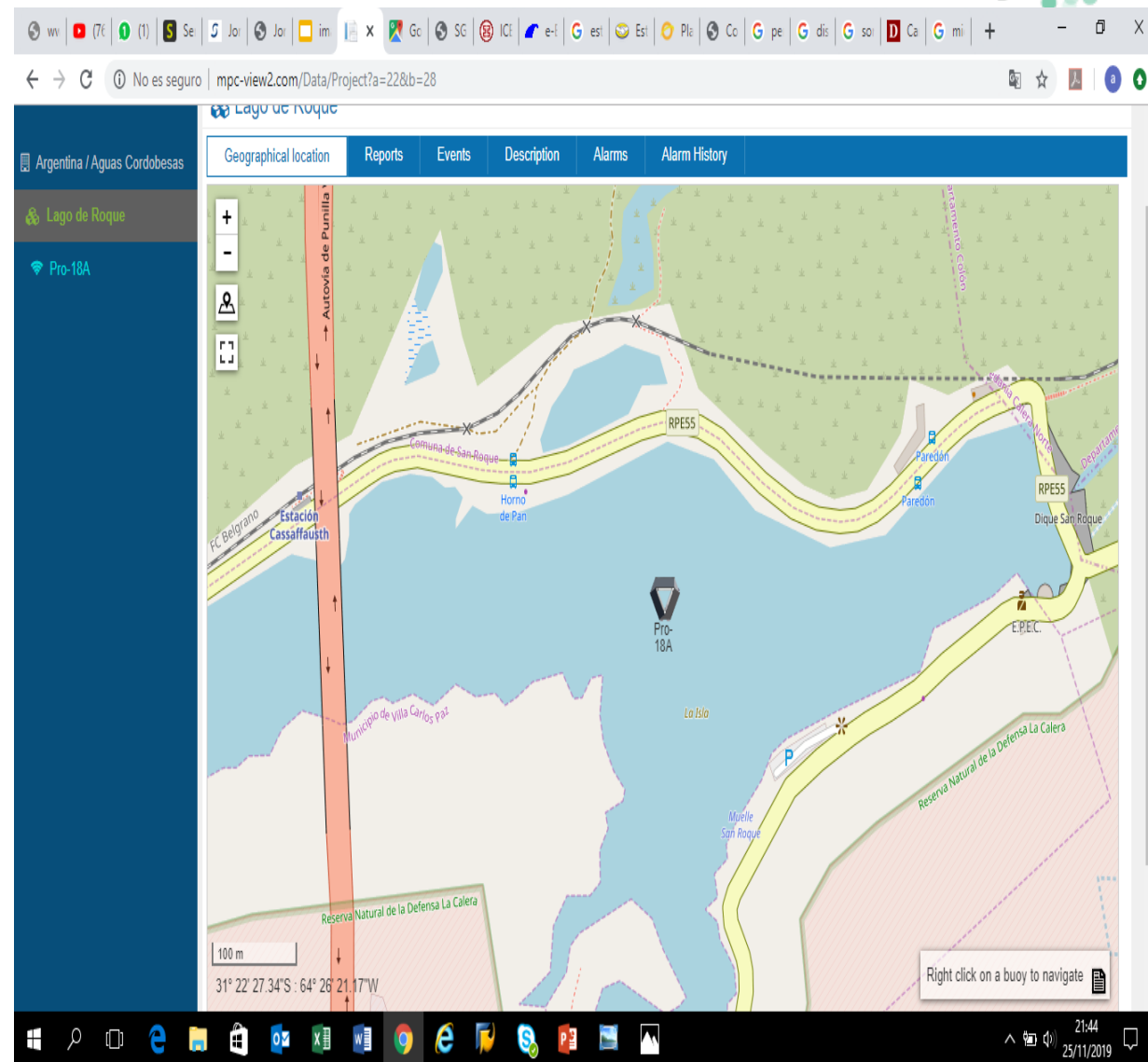


# Conclusiones y Logros

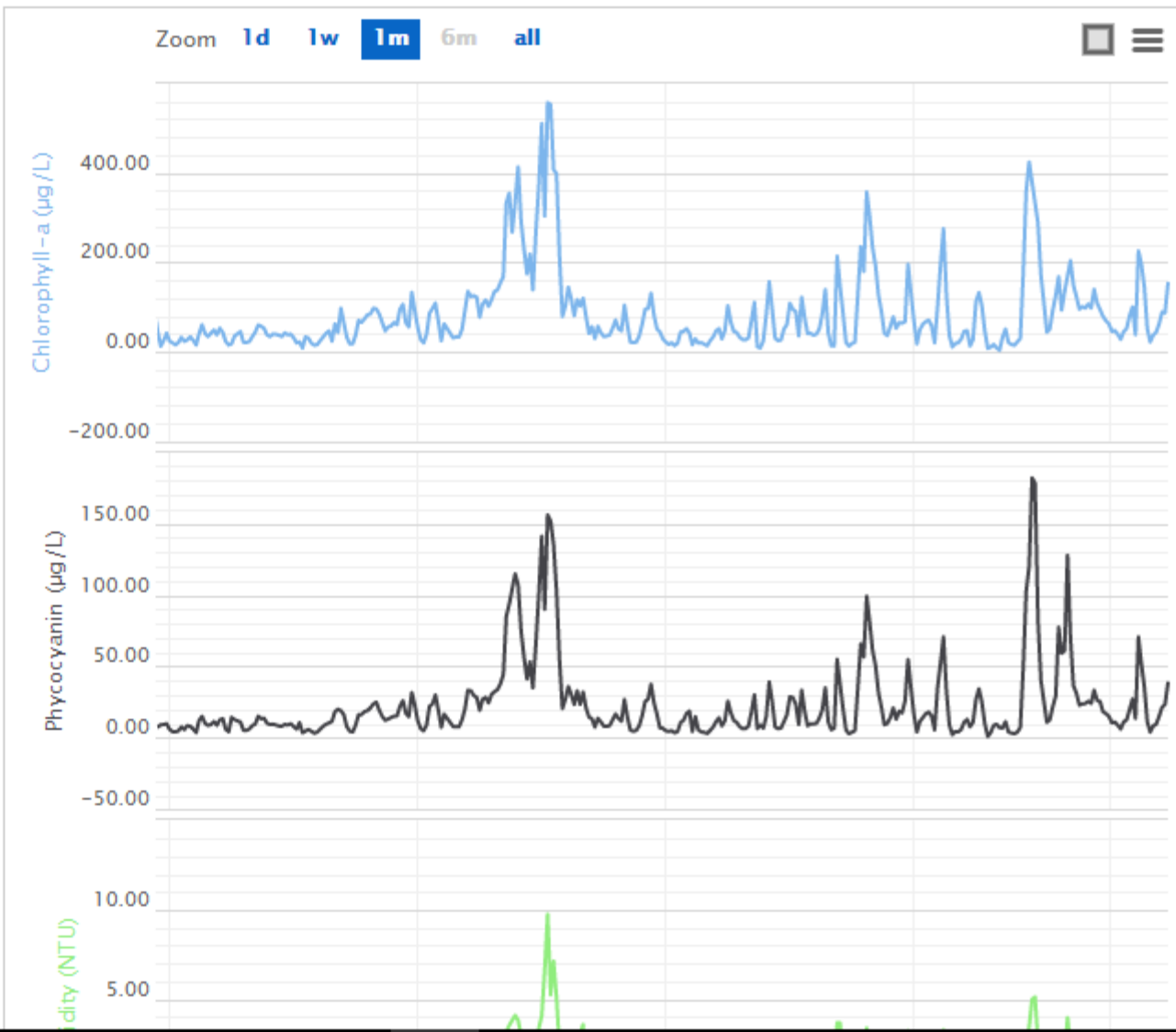
- Protocolos para Eventos
- Alertas Tempranas
- Equipo de trabajo inter áreas de la empresa
- Remoción Mayor al 99% de cianófitas
- Abatimiento de Geosmina en un 85 % promedio (2018/19)
  - Valor máx 3.500 ng/l
- No Detección de Microcistina en Agua Potabilizada
  - Valor máx en agua cruda 4.5 µg/l
  - Límite de Detección < 0.4 µg/l

# Boya Ultrasonido

- Desde Agosto quedó Instalada la Boya
- Monitoreo semanal
- Identificación y Recuento de Fitoplancton
- Geosmina y Microcistina
- Identificación y Recuento de Zooplancton



Algae Indicator Parameters Chart



Remove grouping Export to Excel Export to PDF

Time	Chlorophyll-a (...)	Phycocyanin (...)	Turbidity (NTU)
<b>2019-11-26, readings: 26</b>			
14:30	152.68	38.36	1.25
13:30	110.57	28.69	1.05
13:00	75.92		1.86
12:30	90.17	23.11	0.80
12:00	70.18	18.89	0.86
11:30	85.71	23.13	0.90
10:30	102.59	24.03	1.17
10:00	76.22	17.10	0.83
09:30	66.38	16.25	0.71
09:00	61.17	15.60	0.71
08:30	62.30	15.37	0.74
08:00	57.72	13.38	0.78
07:30	44.55	10.54	0.59
07:00	27.47	6.77	0.49
06:30	60.35	12.46	0.67



**¡Muchas gracias!**

Enzo Bonfanti

ebonfanti@aguascordobesas.com.ar

