

MONITOREO ESTACIONAL DEL ESTADO DEL AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS EN HUMEDALES DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO



Campaña Primavera 2019

Dirección General Ambiental

Dirección Técnica

**Coordinación de Calidad
Ambiental**

Laboratorio Ambiental

Municipalidad de Avellaneda



**MOS VIVA
QUE NUNCA**

INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACIÓN	4
CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES	6
1. LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA	7
1-1 Reseña	7
2. SITIOS DE MONITOREO	9
1.3 Resultados	10
1.3.1. Parámetros determinados en Agua Superficial	10
1.3.2 Parámetros determinados en Sedimentos	11
1.3.3. Cálculo del Índice Trófico	11
1.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo	12
2. LAGUNA LA SALADITA, AVELLANEDA	13
2-1 Reseña	13
2-2 SITIOS DE MONITOREO	15
2-3 RESULTADOS	16
2-3-1 Parámetros determinados en Agua Superficial	16
2-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos	17
2.3.3. Cálculo del Índice Trófico	17
2.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo	18
3. LAGUNA SANTA CATALINA, LOMAS DE ZAMORA	19
3-1 Reseña	19
3-2 SITIOS DE MONITOREO	21
3.3 RESULTADOS	22
3.3.1 Parámetros determinados en Agua Superficial	22
3-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos	23
3.3.3. Cálculo del Índice Trófico	23
3.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo	24
4. HUMEDALES DE CIUDAD EVITA, LA MATANZA	25
4-1 Reseña	25

4-2 SITIOS DE MONITOREO	27
4.3.1 Parámetros determinados en Agua Superficial	28
4-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos	29
4.3.3. Cálculo del Índice Trófico	29
4.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo	30
5. CONCLUSIONES	31

INTRODUCCIÓN

Los humedales son un tipo particular de ecosistemas que permanecen con su sustrato o suelo saturado con agua o en condiciones de inundación/anegamiento durante considerables períodos de tiempo y que, por sus particulares funciones hidrológicas, biogeoquímicas y ecológicas brindan una importante cantidad de bienes y servicios para que las sociedades humanas satisfagan sus necesidades vitales y espirituales. Tal es el caso del almacenamiento de agua superficial (que se traduce en la provisión de agua potable y de amortiguación del efecto de inundaciones) la retención y/o remoción de nutrientes (que se traducen en una mejora de la calidad del agua y en una mayor producción vegetal) y de la provisión de hábitat (que se traduce en una elevada diversidad de especies de flora y fauna silvestres).

El conocimiento de base en el marco de la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR) de estos ecosistemas es escaso, es por eso que estos monitoreos apuntan a generar una línea de base de información hídrica, de sus parámetros físico-químicos y biológicos, así como de su dinámica estacional, que permitan en un futuro cercano servir como insumos para su manejo y conservación.

JUSTIFICACIÓN

En el marco del desarrollo de un programa de monitoreo de la calidad de agua en Humedales de la CMR se comenzó a monitorear de forma estacional la Laguna de Rocha, Esteban Echeverría y la Laguna Saladita, Avellaneda. Debido a la importancia en la conservación de otros humedales prioritarios en la Cuenca Media, a partir de este informe se incorporan además el monitoreo estacional de la Laguna Santa Catalina, Lomas de Zamora y los humedales de Ciudad Evita, La Matanza, tratándose los 4 humedales de Áreas Protegidas con categoría de Reserva Provincial (Laguna Santa Catalina y Laguna de Rocha) o Reserva Municipal (Laguna Saladita y Humedales de Ciudad Evita).

El monitoreo contempla la realización de muestreos trimestrales, de forma de establecer inicialmente la dinámica estacional de estos humedales. De esta forma se tendrán **48** muestras anuales de cada uno de los sistemas (ya que cada uno cuenta con **6** puntos de monitoreo y se realizan 4 campañas), 24 de agua superficial y 24 de sedimentos. De cada una de las muestras se analizan un total de **33** parámetros incluyendo metales pesados en el líquido y **7 parámetros** en el

sedimento.

Se incorpora en este informe el cálculo del índice trófico de Carlson empleando la concentración de fósforo total y la de clorofila.

La eutrofización consiste en forzar un sistema acuático desde el exterior, con la incorporación de más nutrientes, y también de materia orgánica, que alteran temporalmente las condiciones de equilibrio, induciendo desviaciones en las características del sistema, en su composición biótica y en su sucesión (Margalef *et al.*, 1976). Para establecer bases y criterios para diagnosticar y cuantificar el fenómeno, así como para evaluar la vulnerabilidad de los ecosistemas se propusieron diversos Índices. Algunos de estos se basaron en la composición del fitoplancton, pero su aplicación es dificultosa ya que responden a condiciones locales. Por ello uno de los más utilizados es el Índice de Estado Trófico de Carlson (1977) o TSI (Trophic State Index). Este índice puede variar entre 0 (oligotrófico) y 100 (hipereutrófico). Se obtiene a partir de una transformación de la transparencia del disco de Secchi (DS) o a partir de otros parámetros, tales como la concentración de clorofila y fósforo total en el agua superficial, cuya relación con la transparencia se ha calculado previamente. La fórmula que figura a continuación resulta de una modificación realizada por Aizaki *et al* (1981) a la propuesta por Carlson (1977) y será la empleada para el cálculo del Índice trófico a partir de la concentración de fósforo y clorofila.

Por otro lado, se relevaron cuestiones relacionadas con el hábitat, las que se presentan en forma de tabla y hacen referencia a observaciones realizadas unos 50 metros aguas arriba y aguas abajo del sitio de monitoreo.

CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES

El período de la campaña fue entre los días 29 de octubre y 13 de noviembre de 2019. Según la estación meteorológica de Ezeiza, la precipitación acumulada para el período fue de 1,3 mm, tratándose por lo tanto de un período relativamente seco.

Dadas estas condiciones, no hay registros de datos en los humedales que podrían tener una influencia debida a las precipitaciones.

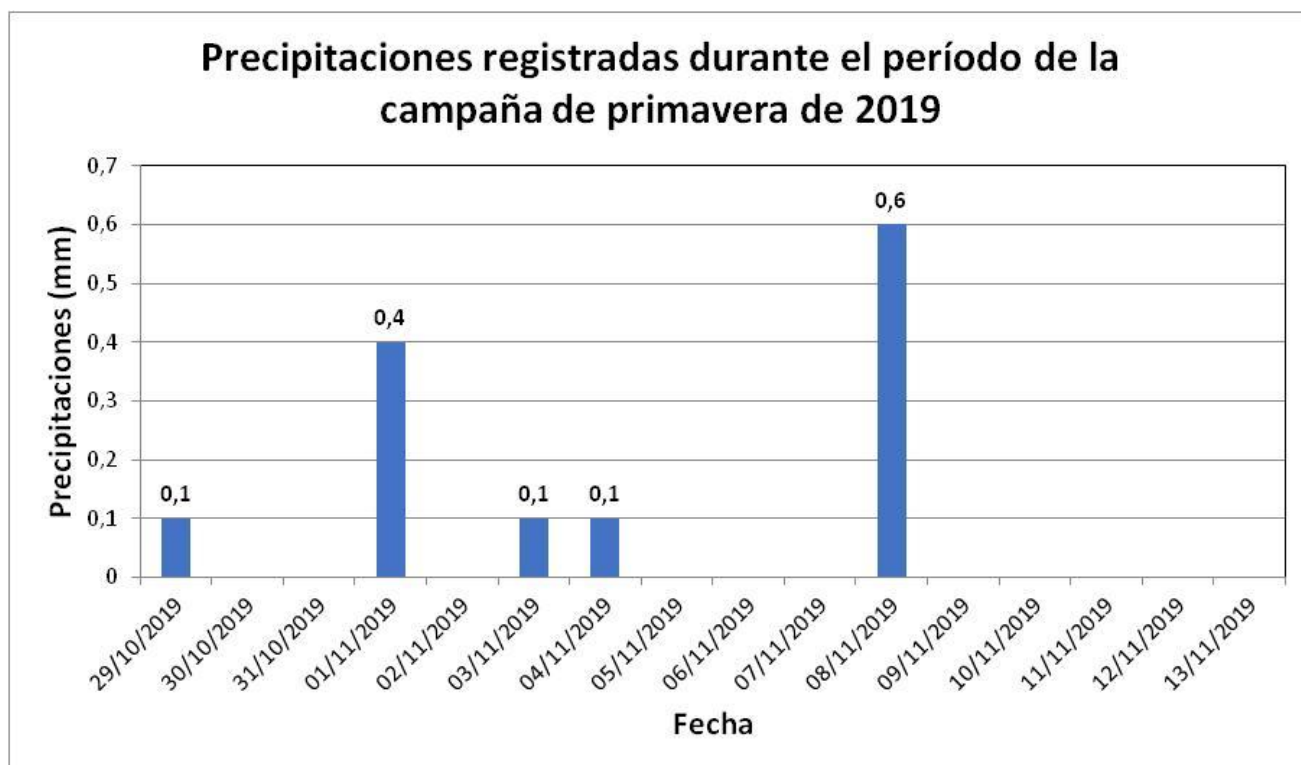


Figura 1. Precipitaciones registradas durante el período de la campaña de primavera de 2019.

1. LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA

1-1 Reseña

La Laguna de Rocha se encuentra ubicada en el Partido de Esteban Echeverría, presentando aproximadamente 1000 hectáreas, ocupando el cuerpo de agua entre 300 y 700 ha dependiendo de la época del año, influenciada dicha fluctuación por las precipitaciones y aportes de los arroyos tributarios.

Los límites del predio en el cual se encuentra ubicada la laguna se referencian en base a calles, siendo estas: al este, las calles Ingeniero Eduardo Huergo, Sierra de Fiambalá y Nuestras Malvinas; al sur calles Los Andes, Herminio Constanzó y Avenida Tomás Fair; al oeste la Avenida Jorge Newbery, calles La Horqueta y Ricardo B. Newton; al norte Autopista Richieri y Río Matanza.

Dentro de la subcuenca de los arroyos El Rey – Santa Catalina-Ortega y Rossi, que abarca unas 26.500 hectáreas, el conjunto Rocha-Santa Catalina se extiende sobre unas 1.800 hectáreas, -casi un 7 %-, comprendiendo terrenos con declive moderado a pronunciado, situados entre las cotas 25 y 3,5 m.s.n.m. Son reservorios y filtros purificadores naturales de las aguas que reciben de los cauces y terrenos circundantes, así como también puntos de recarga de los acuíferos subterráneos. En el caso particular de la Laguna de Rocha para la implementación del monitoreo de la calidad del agua se tuvieron en cuenta las conclusiones del estudio del Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet” “Informe: Estado de Eutrofización y polución de la Laguna de Rocha (Partido de Esteban Echeverría, Provincia de Buenos Aires)” del año 2004 realizado por los Dres. Alberto Rodríguez Capítulo y Nora Gómez.

Los especialistas sugieren un monitoreo de la laguna estableciendo un mayor número de puntos de muestreo. En base a esto y considerando los puntos afluentes de ingreso y los efluentes de salida de la Laguna de Rocha para poder realizar una evaluación integral se establecieron los siguientes **6 (seis)** puntos de monitoreo:

Los puntos E1, E2 y E3 permitirán monitorear las aguas de ingreso a la laguna de los arroyos El Triángulo, Ortega y Rossi-Sofía. El punto E4 permitirá monitorear un afluente del sistema, el punto E5 permite evaluar el afluente al sistema que ingresa al curso principal del Río Matanza Riachuelo y el punto E6, que se incorporó en la campaña de otoño de 2019, es parte del cuerpo de la laguna.

De esta forma a partir de la medición de parámetros físico-químicos del agua superficial y de los sedimentos, particularmente del fósforo en el líquido, se podrá establecer información de base consistente para el seguimiento del humedal y un manejo sustentable de este recurso hídrico. El monitoreo correspondiente a la campaña de otoño se realizó el **29 de Octubre de 2019**.

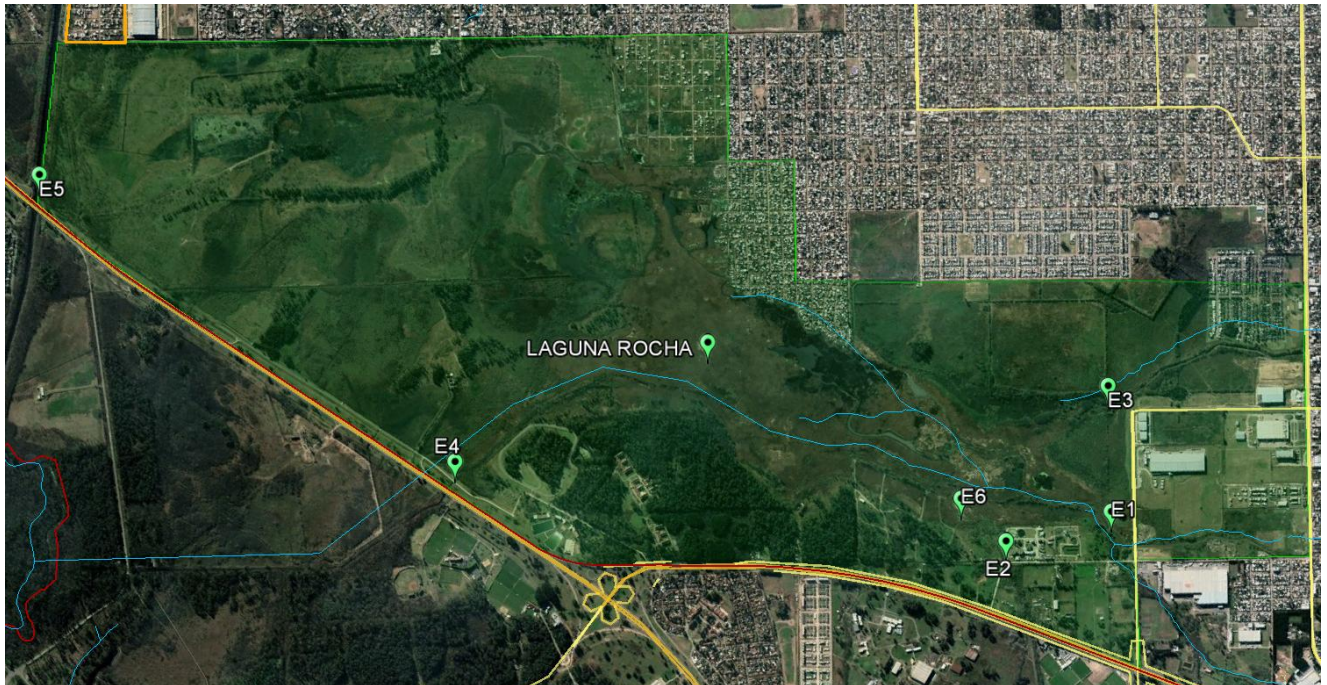


Figura 1. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

Punto Monitoreo	Latitud	Longitud
LR 1	34°48'17.33"S	58°30'18.11"O
LR 2	34°48'3.15"S	58°30'36.20"O
LR 3	34°48'4.78"S	58°29'53.71"O
LR 4	34°46'26.35"S	58°31'24.76"O
LR 5	34°44'51.48"S	58°31'16.77"O
LR 6	34°47'51.88"S	58°30'33.05"O

Tabla 1. Puntos de monitoreo Laguna de Rocha y sus coordenadas geográficas.

2. SITIOS DE MONITOREO

A continuación se incluyen imágenes de los sitios de toma de muestra.



PUNTO LR3



PUNTO LR1



PUNTO LR2



PUNTO LR6



PUNTO LR4



PUNTO LR5

1.3 Resultados

1.3.1. Parámetros determinados en Agua Superficial

Laguna de Rocha 29/10/2019								
Campaña de primavera 2019								
ID		LR3- Arroyo el Triángulo	LR1- La Horqueta	LR2 - Salida planta aeropuerto	LR2 - Salida planta aeropuerto - DUPLICADO	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5
Nº de muestra		1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422
Parámetro	Unidades							
pH	U de pH	7,33	7,47	7,79	----	7,70	7,63	7,78
Temperatura de Agua*	°C	18,7	18,6	17,6	----	18,8	16,4	17,4
OD *	mg/l	0,0	0,0	1,2	----	0,0	2,3	2,7
Conductividad *	µS/cm	225,0	502,0	1293,0	----	1025,0	798,0	1261,0
Turbidez	NTU	15,35	44,39	7,36	7,36	24,43	3,81	45,46
Alcalinidad	mg/l	86,4	190,8	388,8	410,4	455,4	432,0	471,6
DQO	mg/l	28,1	60,9	43,8	54,3	137,0	96,3	110,8
DBO ₅	mg/l	7,6	26,3	6,0	<5,0	53,7	<5,0	15,8
Clorofila (a)	µg/l	6,2	6,1	< 2,0	< 2,0	< 2,0	<2,0	5,1
N total K	mg/l	2,7	8,5	22,1	20,2	28,2	3,2	11,2
NH ₃ total	mg/l	0,9	6,1	19,1	19,4	21,8	< 0,7	8,8
Nitritos	mg/l	0,87	0,11	7,82	7,71	0,52	0,18	0,78
Nitratos	mg/l	4,0	5,3	63,5	64,2	6,5	12,2	9,7
Sólidos totales	mg/l	139	390	785	763	734	567	889
Sólidos disueltos	mg/l	120	303	673	647	442	538	765
Sólidos susp.	mg/l	19	87	112	116	292	29,0	124
Dureza	mg/l	35,1	62,4	124,7	132,5	81,9	62,4	78,0
Cloruros	mg/l	10,1	55,4	156,0	156,0	105,7	50,3	156,1
Sulfatos	mg/l	< 6,0	16,8	44,7	45,2	30,8	13,9	58,1
Sulfuros	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Fósforo total	mg/l	1,08	1,76	1,70	1,89	3,65	2,74	1,19
SRAO	mg/l	0,3	0,4	0,3	0,5	0,2	< 0,15	< 0,15
SSEE	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	SD	8,4	6,4	<4,0
Sust. Fenólicas	mg/l	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	0,20	< 0,15	< 0,15
Coliformes totales	UFC/100ml	3,10E+06	1,50E+07	3,00E+05	3,00E+05	2,50E+07	2,00E+05	8,00E+05
Coliformes fecales	UFC/100ml	3,30E+05	6,60E+06	1,10E+05	2,20E+05	6,60E+06	4,40E+04	3,30E+05
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	3,00E+05	6,00E+06	1,00E+05	2,00E+05	6,00E+06	4,00E+04	3,00E+05
Zn Total	mg/l	0,12	7,01	< 0,04	SD	1,86	<0,04	<0,04
Pb Total	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cr Total	mg/l	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19
Ni Total	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cd Total	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02

* Parámetros medidos in situ

SD: sin datos

1.3.2 Parámetros determinados en Sedimentos

Las muestras de sedimento/barro fueron secadas a 105°C, luego calcinadas en mufla a 550°C y finalmente digeridas con ácido nítrico hasta disolución completa. Cabe destacar que se expresan los resultados en mg (miligramos) de metal por kilo de peso seco de muestra y se incorpora el % de materia orgánica en el sedimento.

ID	LR3- Arroyo el Triángulo	LR1- La Horqueta	LR2 - Salida planta aeropuerto	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5
N° de muestra	1423	1424	1425	1426	1427	1428
% Materia Orgánica	6,9	10,7	3,5	7,8	10,2	4,8
Zn Total	155,0	287,8	<1,5	<1,5	117,1	33,4
Pb Total	18,8	14,9	<2,0	<2,0	15,1	<2,0
Cr Total	<4,0	26,2	<4,0	<4,0	18,3	<4,0
Ni Total	6,2	10,1	<2,0	<2,0	9,2	27,9
Cd Total	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	2,0	<1,0

Nota: Las muestras se hallan digeridas y conservadas en frío hasta la medición.

1.3.3. Cálculo del Índice Trófico

$$\text{TSI (Fósforo total)} = 10 \times (2,46 + (6,68 + 1,15 \ln \text{PT}) / \ln 2,5)$$

Donde PT es la concentración de Fósforo total en mg/l.

$$\text{TSI (Clorofila)} = 10 \times (2,46 + (\ln \text{CI}) / \ln 2,5)$$

Donde CI es la concentración de clorofila en mg/m³

De acuerdo a los valores que alcanzan el TSI podemos diferenciar cuatro categorías:

Oligotrófico: (TSI < 30) Mesotrófico: (TSI > 30 - < 60) Eutrófico: (TSI > 60 - < 90)

Hipereutrófico: (TSI > 90)

ID	LR3- Arroyo el Triángulo	LR1- La Horqueta	LR2 - Salida planta aeropuerto	LR2 - Salida planta aeropuerto - DUPLICADO	LR6 - Cuerpo de laguna	LR4 - Efluente 4	LR5- Efluente 5
N° de muestra	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422
Fósforo total (mg/l)	1,08	1,76	1,70	1,89	3,65	2,74	1,19
Clorofila a (µg/l)	6,2	6,1	<2,0	< 2,0	< 2,0	<2,0	5,1
TSI (Pt)	98,5	104,6	104,2	105,5	113,8	110,2	99,7
TSI (Clorofila)	44,5	44,3	<32,2	<32,2	<32,2	<32,2	42,4

1.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo

Descripciones relevantes	LR1	LR2	LR3	LR4	LR5	LR6
Acumulación de basura	Si, poca cantidad	Si, muy poca cantidad	Si, poca cantidad	No se observa	No se observa	No se observa
Alteración de cauce y ribera	No se observa	Si, es un canal y esta el puente	No se observa	Hay dos puentes	Si, es un canal	No se observa
Plantas acuáticas	Si, arraigadas, palustres y emergentes	Si, en los márgenes, palustres, emergentes y arraigadas	Si, arraigadas en los márgenes	Si, flotantes arraigadas, sumergidas arraigadas, emergentes, etc	No se observa	Si, emergentes, flotantes arraigadas y libres, sumergidas, flotantes libres, etc
Inestabilidad de los márgenes	No se observa	No	No se observa	No	No se observa	Sin alteración
Grado de conectividad	Media	Media a baja-Calle y puente	Medio	Mala, zona de banquina de la autopista	Media, muchas plantas exóticas en los márgenes	Excelente
Bacterias filamentosas y/o producción de burbujas por procesos de reducción	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa

2. LAGUNA LA SALADITA, AVELLANEDA

2-1 Reseña

En el contexto de los estudios de calidad de agua en Humedales ejecutados por ACUMAR, se realizó el relevamiento a la Reserva Ecológica La Saladita, Partido de Avellaneda, recorriendo las lagunas Saladita Norte y Saladita Sur, separadas por la Autopista Buenos Aires-La Plata pero conformando una única unidad de conservación.

La Reserva La Saladita fue creada por Ordenanza Municipal el 14 de diciembre de 1994.

Ambas lagunas se originaron a principios del siglo XX con las excavaciones realizadas para la construcción del Puerto de Dock Sud, en el partido de Avellaneda. Lo que originalmente era una zona de bañados fue dragada para la creación de dársenas, pero luego al quedar abandonada, la recolonizaron comunidades naturales. Actualmente la laguna no tiene conexión con el Río de la Plata, siendo la fuente de sus aguas la capa freática y las precipitaciones.

La Laguna Saladita Sur, tiene una superficie aproximada de 8 hectáreas (ha) y ocupa la mayor parte de las 10 ha de la reserva. Debido a su origen, tiene forma casi rectangular, lo que le confiere una importante extensión de costa (1400 m), lo que juega un rol determinante en el desarrollo de vegetación palustre en sus orillas (Fernández, 2010).

El muestreo de agua superficial y sedimentos de las lagunas La Saladita Norte y la Saladita Sur que se encuentran en el partido de Avellaneda, en la zona de Dock Sud, se realizó el **30 de octubre de 2019**. A partir del nuevo convenio 2019, se incorporó un nuevo punto de monitoreo en el cuerpo de la laguna Saladita Norte.



Figura 2. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

Punto Monitoreo	Latitud	Longitud
SS1	34°40'17.12"S	58°20'26.89"O
SS2	34°40'27.72"S	58°20'28.18"O
SS3	34°40'21.84"S	58°20'23.52"O
SN1	34°39'53.78"S	58°20'27.25"O
SN2	34°39'55.13"S	58°20'22.45"O
SN3	34°39'49.0"S	58°20'24.0"O

Tabla 1. Puntos de Monitoreo y sus coordenadas geográficas.

2-2 SITIOS DE MONITOREO

A continuación se incluyen imágenes de los sitios de toma de muestra.



Punto Saladita Sur 1



Punto Saladita Sur 2



Punto Saladita Sur 3



Punto Saladita Norte 1



Punto Saladita Norte 2



Punto Saladita Norte 3

2-3 RESULTADOS

2-3-1 Parámetros determinados en Agua Superficial

Reserva Laguna Saladita Norte y Sur 30/10/2019								
Campaña de primavera 2019								
ID		SS2	SS1	SS3	SS3 - Bco de campo	SN1	SN2	SN3
Nº de muestra		1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435
Parámetros	Unidades							
pH *	U de pH	9,29	9,08	8,92	----	7,16	7,22	7,57
Temperatura de Agua*	°C	20,6	20,3	20,6	----	19,9	18,9	20,6
Temperatura de ambiente *	°C	17,0	17,0	17,0	----	17,0	17,0	17,0
OD *	mg/l	6,1	4,8	6,4	----	0,9	0,0	SD
Conductividad *	µS/cm	1893,0	1731	1777,0	----	646,0	539,0	530,0
Turbidez	NTU	20,19	24,94	17,74	< 2,0	2,79	1,85	0,71
Alcalinidad	mg/l	378,0	309,6	370,8	< 36,0	223,2	219,6	232,2
DQO	mg/l	154,1	138,3	146,2	< 25	49,1	34,6	37,3
DBO	mg/l	11,4	12,3	10,8	<5,0	5,8	<5,0	<5,0
Clorofila (a)	µg/l	44,2	48,8	43,3	< 2,0	8,5	8,5	8,1
N total K	mg/l	4,8	5,3	5,1	< 1,5	3,2	1,9	2,4
NH ₃ total	mg/l	< 0,7	< 0,7	0,8	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Nitritos	mg/l	<0,02	0,05	0,05	<0,02	0,04	0,05	<0,02
Nitratos	mg/l	7,8	9,8	6,7	<0,2	4,0	4,0	4,3
Sólidos totales	mg/l	1174	1216	1164	8	356	343	337
Sólidos disueltos	mg/l	1048	1046	1033	<5	324	269	223
Sólidos susp. totales	mg/l	126	170	131	<5	32	316	114
Dureza	mg/l	191,9	81,9	62,4	<20,0	101,4	85,8	109,2
Cloruros	mg/l	312,1	312,1	317,1	< 25, 0	60,4	70,5	55,2
Sulfatos	mg/l	104,2	95,8	98,5	< 6,0	35,3	38,5	37,1
Sulfuros	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Fósforo total	mg/l	0,42	0,68	0,55	< 0,2	0,33	< 0,2	0,25
SRAO	mg/l	<0,15	0,18	<0,15	SD	0,18	0,19	<0,15
SSEE	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	6,0	< 4,0	5,6
Sust. Fenólicas	mg/l	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Coliformes totales	UFC/100ml	2,40E+04	3,60E+04	2,80E+04	75	9,30E+04	2,30E+04	3,10E+04
Coliformes fecales	UFC/100ml	8,80E+03	7,70E+03	1,32E+04	1	1,43E+04	1,76E+04	2,10E+04
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	8,00E+03	7,00E+03	1,20E+04	1	1,30E+04	1,60E+04	1,90E+04
Zn Total	mg/l	<0,04	32,38	<0,04	<0,04	1,23	<0,04	0,54
Pb Total	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cr Total	mg/l	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19
Ni Total	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cd Total	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02

* Parámetros medidos in situ SD: sin datos

2-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos

Las muestras de sedimento/barro fueron secadas a 105°C, luego calcinadas en mufla a 550°C y finalmente digeridas con ácido nítrico hasta disolución completa. Cabe destacar que se expresan los resultados en mg (miligramos) de metal por kilo de peso seco de muestra y se incorpora el % de materia orgánica en el sedimento.

ID	SS2	SS1	SS3	SN3
N° de muestra	1436	1437	1438	1439
% Materia Orgánica	10,3	5,9	12,2	8,1
Zn Total mg/kg	222,0	77,2	132,0	252,8
Pb Total mg/kg	61,3	9,7	9,8	210,4
Cr Total mg/kg	4,3	<4,0	<4,0	7,6
Ni Total mg/kg	11,5	3,2	9,9	11,7
Cd Total mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

Nota: Las muestras se hallan digeridas y conservadas en frío hasta la medición.

2.3.3. Cálculo del Índice Trófico

$$\text{TSI (Fósforo total)} = 10 \times (2,46 + (6,68 + 1,15 \ln \text{PT}) / \ln 2,5)$$

Donde PT es la concentración de Fósforo total en mg/l.

$$\text{TSI (Clorofila)} = 10 \times (2,46 + (\ln \text{Cl}) / \ln 2,5)$$

Donde Cl es la concentración de clorofila en mg/m³

De acuerdo a los valores que alcanzan el TSI podemos diferenciar cuatro categorías:

Oligotrófico: (TSI < 30) Mesotrófico: (TSI > 30 - < 60) Eutrófico: (TSI > 60 - < 90)

Hipereutrófico: (TSI > 90)

ID	SS2	SS1	SS3	SN1	SN2	SN3
N° de muestra	1429	1430	1431	1433	1434	1435
Fósforo total (mg/l)	0,42	0,68	0,55	0,33	< 0,2	0,25
Clorofila a (µg/l)	44,2	48,8	43,3	8,5	8,5	8,1
TSI (Pt)	86,6	92,7	90,0	83,6	<77,3	80,1
TSI (Clorofila)	65,9	67,0	65,7	48,0	48,0	47,4

2.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo

Descripciones relevantes	SS1	SS2	SS3	SN1	SN2	SN3
Acumulación de basura	Poca en los márgenes	No se observa	Muy poca, restos de escombros	Si, mucha basura	Si, poca basura	Si, poca basura
Alteración de cauce y ribera	No se observa	Si, muelle pequeño	No se observa	Si, relleno por escombros	Si, relleno a 3 metros del margen	No se observa
Plantas acuáticas	Si, emergentes, arraigadas, sumergidas arraigadas.	Si, emergentes, arraigadas y sumergidas	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes. Gran superficie cubierta de plantas flotantes	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes libres	Si, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes libres. Algas filamentosas
Inestabilidad de los márgenes	No se observa	No se observa	Si, hay acumulación de escombros	Si, por acumulación de escombros	Si, por acumulación de escombros	No se observa
Grado de conectividad	Baja, a 2 metros alambrado y calle	Baja, presencia de muelle y edificio	Baja, alumbrado y calle asfaltada con senda peatonal	Baja, la calle se encuentra a menos de 2 metros	Baja, a 3 metros de la calle	Media, zona arbolada a 10 metros se encuentra la calle
Bacterias filamentosas y/o producción de burbujas por procesos de reducción	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa

3. LAGUNA SANTA CATALINA, LOMAS DE ZAMORA

3-1 Reseña

La Laguna Santa Catalina forma parte de la Reserva Natural Provincial Santa Catalina localizándose en el Partido de Lomas de Zamora, en la cuenca media de la CMR. La reserva fue creada por Ley Provincial N° 14294 de 2011. Posee una superficie de 700 ha que se despliegan sobre terrenos con declive leve a moderado, situados entre las cotas 4 y 25 (msnm), incluida la laguna –homónima-, de 43 ha de superficie. Contiene los últimos ecosistemas naturales remanentes de la ribera sur de la Cuenca del río Matanza Riachuelo, los cuales albergan una riquísima biodiversidad, múltiples valores históricos y educativos, e interés arqueológico y ambiental. En esta área natural protegida persisten aún bosquecillos nativos de Tala (talaes), pastizales, bañados y matorrales autóctonos. Además, los bosques implantados mixtos, junto a las parcelas agropecuarias y una docena de edificios históricos de fines del siglo XIX rodeados de parques, imprimen una estampa rural y entretejen un paisaje cultural digno de preservación. Estos atributos se conjugan de modo único en medio de centros urbanizados con más de 500.000 habitantes. Se han registrado hasta el momento aproximadamente 1.200 especies de plantas, hongos y algas, y más de 400 especies animales, incluyendo aves, mamíferos, peces, reptiles, anfibios, moluscos e insectos. La variedad de aves constituye un renglón aparte; hasta la fecha se han registrado 189 especies, cifra que representa casi el 50 % de la diversidad de aves de la provincia de Buenos Aires. Incluye un sector de bosques implantados con relevancia histórica, que hacia principios de los años '80 fue designado como “Reserva Micológica Dr. Carlos Spegazzini” a fin de proteger la notable diversidad de hongos y otros organismos emparentados. Además, el predio fue afectado a “Enseñanza, Investigación y Cultura Pública” (1902); y designado “Lugar Histórico Nacional” (1961) y “Lugar Histórico Provincial” (1992). En el lugar se asientan la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, y dependencias de la Universidad Nacional de La Plata.

El muestreo de agua superficial y sedimentos se realizó el **13 de noviembre de 2019** y solo pudieron ser muestreados 3 de los 5 sitios de monitoreo previamente seleccionados, debido a que no había agua suficiente (Figura 3).

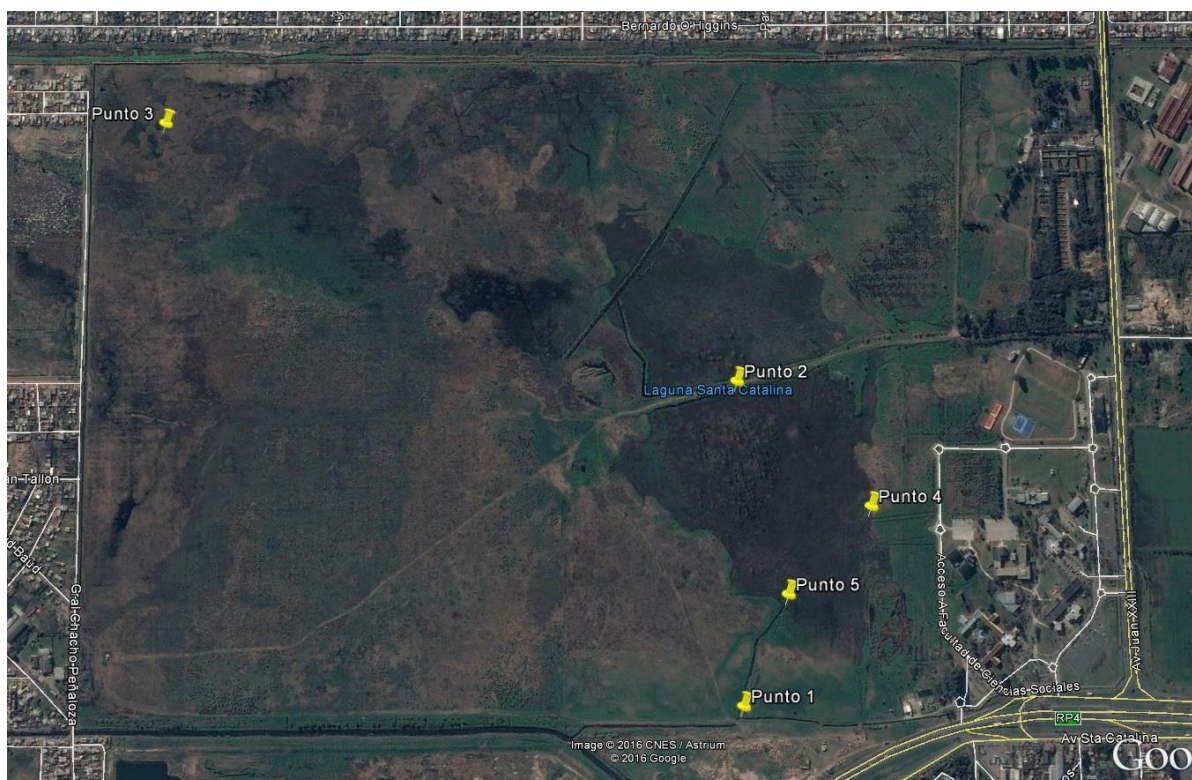


Figura 3. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

Punto Monitoreo	Latitud	Longitud
SC1	34°46'19.55"S	58°27'49.54"O
SC2	34°46'6.71"S	58°27'24.82"O
SC3	34°45'19.20"S	58°27'31.93"O
SC4	34°46'20.09"S	58°27'28.20"O
SC5	34°46'18.17"S	58°27'38.93"O

Tabla 3. Puntos de Monitoreo y sus coordenadas geográficas.

3-2 SITIOS DE MONITOREO

A continuación, se incluyen imágenes de los sitios de toma de muestra.



PUNTO SANTA CATALINA 1



PUNTO SANTA CATALINA 4



PUNTO SANTA CATALINA 5



PUNTO SANTA CATALINA 2



PUNTO SANTA CATALINA 3

3.3 RESULTADOS

3.3.1 Parámetros determinados en Agua Superficial

Santa Catalina 13/11/2019					
Campaña de primavera 2019					
ID		SC2 - Terraplén	SC5 - Origen del canal	SC1- Descarga en confluente de arroyo	SC4 -Fondo de la universidad - Bco de campo
N° de muestra		1454	1455	1456	1458
Parámetros	Unidades				
pH *	U de pH	7,85	7,35	8,10	----
Temperatura de Agua*	°C	20,0	20,7	23,6	----
Temperatura de ambiente *	°C	27,0	27,0	27,0	----
OD *	mg/l	0,0	0,7	2,0	----
Conductividad *	µS/cm	856,0	593,0	988,0	----
Turbidez	NTU	11,71	20,40	16,93	< 0,20
Alcalinidad	mg/l	619,2	388,8	520,2	< 36,0
DQO	mg/l	112,1	91,1	85,8	<25
DBO ₅	mg/l	6,0	<5,0	<5,0	<5,0
Clorofila (a)	µg/l	7,1	37,1	10,0	< 2,0
N total K	mg/l	2,7	2,9	9,6	< 1,5
NH ₃ total	mg/l	< 0,7	< 0,7	5,5	< 0,7
Nitritos	mg/l	<0,02	<0,02	0,15	<0,02
Nitratos	mg/l	14,3	13,8	10,2	<0,2
Sólidos totales	mg/l	746	540	670	<5
Sólidos disueltos	mg/l	626	349	159	<5
Sólidos susp. totales	mg/l	120	191	511	<5
Dureza	mg/l	237,8	175,4	198,8	< 20,0
Cloruros	mg/l	45,3	40,3	45,3	< 25
Sulfatos	mg/l	36,6	17,9	30,3	< 6,0
Sulfuros	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Fósforo total	mg/l	0,43	0,40	1,54	< 0,20
SRAO	mg/l	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
SSEE	mg/l	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Sust. Fenólicas	mg/L	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Coliformes totales	UFC/100ml	9,51E+05	3,10E+04	5,50E+05	36
Coliformes fecales	UFC/100ml	3,10E+04	3,30E+03	6,60E+04	5
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	2,80E+04	3,00E+03	6,00E+04	5
Zn Total	mg/l	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Pb Total	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cr Total	mg/l	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19
Ni Total	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cd Total	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02

* Parámetros medidos in situ SD: sin datos

3-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos

Las muestras de sedimento/barro fueron secadas a 105°C, luego calcinadas en mufla a 550° C y finalmente digeridas con ácido nítrico hasta disolución completa. Cabe destacar que se expresan los resultados en mg (miligramos) de metal por kilo de peso seco de muestra y se incorpora el % de materia orgánica en el sedimento.

ID	SC4 -Fondo de la universidad - Bco de campo	SC2 - Terraplén	SC5 - Origen del canal	SC1- Descarga en confluente de arroyo	SC 3. Espejo menor
N° de muestra	1457	1460	1461	1462	1463
% Materia Orgánica	17,5	7,2	20,0	11,8	7,3
Zn Total mg/kg	31,0	67,5	273,1	149,9	116,4
Pb Total mg/kg	<2,0	6,7	20,4	<2,0	16,3
Cr Total mg/kg	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Ni Total mg/kg	2,9	4,8	7,0	20,5	4,2
Cd Total mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

Nota: Las muestras se hallan digeridas y conservadas en frío hasta la medición.

3.3.3. Cálculo del Índice Trófico

$$TSI (\text{Fósforo total}) = 10 \times (2,46 + (6,68 + 1,15 \ln PT) / \ln 2,5)$$

Donde PT es la concentración de Fósforo total en mg/l.

$$TSI (\text{Clorofila}) = 10 \times (2,46 + (\ln CI) / \ln 2,5)$$

Donde CI es la concentración de clorofila en mg/m³

De acuerdo a los valores que alcanzan el TSI podemos diferenciar cuatro categorías:

Oligotrófico: (TSI < 30) Mesotrófico: (TSI > 30 - < 60) Eutrófico: (TSI > 60 - < 90)

Hipereutrófico: (TSI > 90)

ID	SC2 - Terraplén	SC5 - Origen del canal	SC1- Descarga en confluente de arroyo
N° de muestra	1454	1455	1456
Fósforo total (mg/l)	0,43	0,40	1,54
Clorofila a (µg/l)	7,1	37,1	10,0
TSI (Pt)	86,9	86,0	102,9
TSI (Clorofila)	46,0	64,0	49,7

3.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo

Descripciones relevantes	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
Acumulación de basura	Si, poca cantidad	No se observa	Sin muestra por falta de agua	Sin muestra por falta de agua	Si, mucha basura
Alteración de cauce y ribera	Si, canalizado	Hay un canal y puente			No se observa
Plantas acuáticas	Si, palustres, emergentes, arraigadas flotantes y sumergidas, flotantes libres	Si, palustre, emergentes, flotantes libres, sumergidas arraigadas. No hay espejo libre			Si, palustres, emergentes, sumergidas arraigadas. Flotantes libres
Inestabilidad de las márgenes	No se observa	No se observa			No se observa
Grado de conectividad	Media	Alta			Media
Bacterias filamentosas y/o producción de burbujas por procesos de reducción	No se observa	No se observa			No se observa

4. HUMEDALES DE CIUDAD EVITA, LA MATANZA

4-1 Reseña

El área conocida como "Bosques de Ciudad Evita" se caracteriza por contar con bosques implantados, pastizales y extensos humedales asociados a la planicie de inundación del Río Matanza, conformando un ambiente de gran significación ecológica e histórico. Entre los diferentes ambientes presentes en la zona se destacan los bosques inundables dominados por la Acacia de Tres Espinas (*Gleditsia triacanthos*) y el Fresno (*Fraxinus excelsior*), talares (*Celtis tala*) en las zonas más altas, cuerpos de agua permanentes (con *Schoenoplectus californicus*) y temporarios (con *Eleocharis* sp. e *Hydrocotyle* sp.)

Ciudad Evita fue concebida como ciudad jardín rodeada de más de 500 ha de bosques, cuyas tierras fueron expropiadas en el año 1947 y fundada en el año 1948 durante la primera presidencia del Gral. Juan Domingo Perón. Su Circunscripción 1" refleja desde la altura el contorno del perfil de Eva Perón. Fue declarada "Lugar Histórico Nacional" por Decreto presidencial en el año 1997. Los bosques y espacios verdes forman parte de uno mayor considerado "el pulmón del oeste" del área metropolitana de Buenos Aires. Su valor histórico se destaca pues se han encontrado, en 1982, restos de alfarería Querandí. El 17 de septiembre de 2015 el Concejo de Deliberantes de La Matanza declaró a una parte del área como la Primera Reserva Municipal de La Matanza.

El cuarto muestreo de agua superficial y sedimentos del humedal se realizó el **12 de noviembre de 2019** en **6** puntos de monitoreo previamente seleccionados (Figura 4).



Figura 4. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

Punto Monitoreo	Latitud	Longitud
CE1	34°44'17.14"S	58°32'29.67"O
CE2	34°43'15.32"S	58°32'15.96"O
CE3	34°44'18.46"S	58°32'0.93"O
CE4	34°43'35.45"S	58°32'18.64"O
CE5	34°44'45.48"S	58°32'14.08"O
CE6	34°44'17.80"S	58°29'51.39"O

4-2 SITIOS DE MONITOREO



SITIO CE2



SITIO CE5



SITIO CE1



SITIO CE4



SITIO CE3



SITIO CE6

4.3 RESULTADOS

4.3.1 Parámetros determinados en Agua Superficial

Ciudad Evita 12/11/2019								
Campaña de primavera 2019								
ID		CE2 - Arroyo reserva	CE2 - Arroyo reserva - DUPLICADO	CE5 - Río matanza viejo	CE1- Laguna cañada	CE4- Vías del Belgrano	CE3 - Bosque inundable	CE6- Cruce matanza y camino cintura
N° de muestra		1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447
Parámetros	Unidades							
pH *	U de pH	7,02	-----	7,69	7,63	7,82	6,67	8,27
Temperatura de	°C	21,4	-----	21,2	20,0	25,1	19,1	22,7
OD *	mg/l	1,1	-----	0,0	0,0	9,1	3,8	1,2
Conductividad *	µS/cm	183,0	-----	7983,0	966,0	139,0	599,0	1397,0
Turbidez	NTU	15,82	14,11	15,48	36,37	3,82	27,27	5,76
Alcalinidad	mg/l	147,6	151,2	655,2	633,6	126,0	406,8	543,6
DQO	mg/l	45,1	43,8	83,2	167,2	84,5	184,2	60,9
DBO ₅	mg/l	<5,0	<5,0	<5,0	6,9	6,7	13,0	11,3
Clorofila (a)	µg/l	5,9	5,3	28,1	41,4	79,2	73,5	SD
N total K	mg/l	2,1	2,4	4,8	5,3	2,7	7,2	8,9
NH ₃ total	mg/l	0,8	0,9	2,5	1,3	< 0,7	0,9	5,0
Nitritos	mg/l	0,03	0,03	0,92	< 0,02	< 0,02	< 0,02	1,70
Nitratos	mg/l	3,5	3,5	10,8	17,7	8,0	11,1	9,4
Sólidos totales	mg/l	170	168	5518	887	130	587	1120
Sólidos disueltos	mg/l	118	116	3193	780	69	299	987
Sólidos susp. totales	mg/l	52	52	2325	170	61	288	133
Dureza	mg/l	105,3	105,3	682,2	241,7	120,9	175,5	226,1
Cloruros	mg/l	< 25,0	< 25,0	1782,5	95,6	25,2	45,3	201,3
Sulfatos	mg/l	9,1	9,1	701,7	20,6	< 6,0	22,3	163,0
Sulfuros	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Fósforo total	mg/l	0,43	0,43	0,93	1,10	1,11	1,04	1,11
SRAO	mg/l	< 0,15	SD	< 0,15	< 0,15	0,17	0,16	0,30
SSEE	mg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Sust. Fenólicas	mg/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Coliformes	UFC/100ml	5,40E+04	6,10E+04	5,40E+04	8,60E+05	5,80E+04	1,11E+05	5,00E+05
Coliformes	UFC/100ml	1,10E+04	1,10E+03	1,76E+04	2,09E+05	1,76E+04	3,30E+03	9,90E+04
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	1,00E+04	1,00E+03	1,60E+04	1,90E+05	1,60E+04	3,00E+03	9,00E+04
Zn Total	mg/l	<0,04	<0,04	<0,04	0,06	<0,04	<0,04	< 0,04
Pb Total	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cr Total	mg/l	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19	< 0,19
Ni Total	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cd Total	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02

* Parámetros medidos in situ SD: sin datos

4-3-2 Parámetros determinados en Sedimentos

Las muestras de sedimento/barro fueron secadas a 105°C, luego calcinadas en mufla a 550°C y finalmente digeridas con ácido nítrico hasta disolución completa. Cabe destacar que se expresan los resultados en mg (miligramos) de metal por kilo de peso seco de muestra y se incorpora el % de materia orgánica en el sedimento.

ID	CE2 - Arroyo reserva	CE5 - Río matanza viejo	CE1- Laguna cañada	CE3 - Bosque inundable	CE6- Cruce matanza y camino cintura
N° de muestra	1448	1449	1450	1452	1453
% Materia Orgánica	5,0	7,1	10,3	16,6	4,1
Zn Total mg/kg	92,7	43,3	6,7	129,7	111,6
Pb Total mg/kg	10,1	<2,0	6,5	25,7	16,3
Cr Total mg/kg	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Ni Total mg/kg	2,4	<2,0	<2,0	3,9	<2,0
Cd Total mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

Nota: Las muestras se hallan digeridas y conservadas en frío hasta la medición.

4.3.3. Cálculo del Índice Trófico

$$\text{TSI (Fósforo total)} = 10 \times (2,46 + (6,68 + 1,15 \ln \text{PT}) / \ln 2,5)$$

Donde PT es la concentración de fósforo total en mg/l.

$$\text{TSI (Clorofila)} = 10 \times (2,46 + (\ln \text{Cl}) / \ln 2,5)$$

Donde Cl es la concentración de clorofila en mg/m³

De acuerdo a los valores que alcanzan el TSI podemos diferenciar cuatro categorías:

Oligotrófico: (TSI < 30) Mesotrófico: (TSI > 30 - < 60) Eutrófico: (TSI > 60 - < 90) Hipereutrófico: (TSI > 90)

ID	CE2 - Arroyo reserva	CE2 - Arroyo reserva - DUPLICADO	CE5 - Río matanza viejo	CE1- Laguna cañada	CE4- Vías del Belgrano	CE3 - Bosque inundable	CE6- Cruce matanza y camino cintura
N° de muestra	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447
Fósforo total	0,43	0,43	0,93	1,19	1,11	1,04	1,11
Clorofila a	5,9	5,3	28,1	41,4	79,2	73,5	SD
TSI (Pt)	86,9	86,9	96,6	99,7	98,8	98,0	98,8
TSI (Clorofila)	44,0	42,8	61,0	65,2	72,3	71,5	SD

4.3.4 Breve descripción del entorno de cada uno de los sitios de monitoreo

Descripciones relevantes	CE2	CE1	CE3	CE4	CE5	CE6
Acumulación de basura	Muy poca basura	Muy poca cantidad	No se observa	Si, mucha cantidad	No se observa	Si, mucha cantidad
Alteración de cauce y ribera	No se observa	No se observa	No se observa	Si, relleno con piedras bajo las vías del tren	No se observa	Si, dragado, canalizado y relleno
Plantas acuáticas	En los márgenes palustres, arraigadas, sumergidas y semisumergidas	Si, palustres, arraigadas flotantes, sumergidas y semisumergidas, flotantes libres	Si, palustres, arraigadas flotantes, sumergidas y semisumergidas, flotantes libres.	Si, palustres, arraigadas flotantes, sumergidas y semisumergidas, flotantes libres	Si, arraigadas flotantes, sumergidas y semisumergidas, flotantes libres	Si, arraigadas
Inestabilidad de los márgenes	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	Baja
Grado de conectividad	Alta, excepto en el puente y la calle	Alta, mayor superficie cubierta de agua	Alta/ muy alta	Media, pero influenciado por las vías del tren	Alta, muy buena	Baja
Bacterias filamentosas y/o producción de burbujas	No se observa	No se observa	No se observa	No se observa	Leve burbujeo	No se observa

5. CONCLUSIONES

De los resultados hallados para la campaña de primavera de 2019 en la Laguna de Rocha, se halló un comportamiento similar al histórico. Todos los sitios de muestreo de aguas ingresantes a la Laguna de Rocha presentan valores de oxígeno disuelto nulos a excepción del sitio identificado como LR2 (salida planta aeropuerto) en el cual el valor fue de 1,2 mg/l. Los valores hallados en las aguas de egreso del sistema fueron: LR4: 2,3 mg/ de OD y LR5: 2,7 mg/l de OD, valores particularmente bajos si los comparamos con los de invierno. Los valores de DQO fueron elevados, siendo superiores en los efluentes que en los ingresos al cuerpo de agua. El mayor valor se obtuvo en el sitio identificado como LR6 que es el cuerpo de la Laguna con 137,0 mg O₂/l, en este punto el OD también fue nulo. Los valores de DQO de los tres puntos de ingreso fueron LR3: 28,1 mg O₂/l; LR1: 60,9 mg O₂/l y LR2: 43,8 mg O₂/l) respecto de los dos efluentes del sistema fueron LR4: 96,3 mg O₂/l y LR5: 110,8 mg O₂/l).

Un parámetro importante a tener en cuenta es la variación de la concentración del fósforo total, dado que el mismo es considerado el nutriente limitante para el desarrollo de microorganismos y el consecuente nivel de eutrofización del sistema entre otros parámetros relevantes. En este caso, el que presentó mayor concentración de fósforo fue el punto LR6 cuerpo de la Laguna, con 3,65 mg/l. En orden descendiente le siguieron el sitio LR4 con 2,74 mg/l y la salida de la planta aeropuerto con valores de 1,70 mg/l y 1,89 mg/l dado que se analizó por duplicado. En la Horqueta se halló un valor de 1,76 mg/l, en el Arroyo El Triángulo 1,08 mg/l, mientras que en el LR5 se halló una concentración de 1,19 mg/l.

Por lo anteriormente descripto y según los valores que se han obtenido en las diferentes campañas analizadas, salvo algunas excepciones como es el caso de esta campaña donde el sitio LR4 no cumple la premisa anterior, se puede comprobar los servicios ambientales que brinda el humedal incrementando, en los efluentes del mismo, el contenido de oxígeno disuelto, disminuyendo la cantidad de materia orgánica y de ciertos nutrientes, como el fósforo, necesarios para el desarrollo de microorganismos.

Respecto de los Índices tróficos, si analizamos el relacionado con fósforo todos los sitios muestreados presentan condiciones hipereutróficas, ahora si se toman los datos de clorofila se tiene que en los sitios donde fue detectada LR3, LR1, LR5 la condición del sistema se corresponde

con un nivel mesotrófico.

En la reserva Saladita Sur se hallaron, en esta campaña, valores altos de oxígeno disuelto, sin embargo, en la reserva Saladita Norte los valores fueron muy bajos. Para la Saladita Sur la variación se encontró entre 4,8 y 6,4 mg O₂/l, mientras que para la Saladita Norte se hallaron valores muy bajos de 0,0 y 0,9 mg O₂/l. En el análisis de todas las campañas se observa que ambas lagunas presentan características totalmente diferentes, lo que podría conducir a que su lecho, origen y funcionamiento tienen diferentes regímenes. Particularmente la Saladita Sur posee mayor contenido de aniones tales como cloruros, sulfatos y nitratos. También posee mayor alcalinidad y dureza respecto de la Norte. Las diferencias halladas respecto de la Saladita Norte nos indican su distinto origen, teniendo la primera un fuerte aporte de aguas subterráneas, mientras que la segunda, presenta características comparables al agua superficial del Río de La Plata, la proximidad con el mismo a través del canal Dock Sud es determinante.

Respecto al contenido de materia orgánica total, la Saladita Sur en esta campaña presentó valores de DQO entre 138,3 hasta 154,1 mg O₂/l, siendo muy poca la variación entre puntos muestreados. En relación a la DBO, los valores fueron 11,4 para SS2; 12,3 para SS1 y 10,8 mg O₂/l para SS3. Indicando que las variaciones en el contenido de materia orgánica total y oxidable por microorganismos en toda la laguna son bajas. EL resto de los parámetros analizados muestra la misma lógica de homogeneidad en el cuerpo de ambas lagunas. Una situación anómala es la cuantificación de Zn total en dos sitios, en SS1 se halló una concentración elevada y en SN1 también se encontraron valores cuantificables. Se evaluará en las siguientes campañas la evolución de este parámetro en particular.

En relación a los TSI según el contenido de fósforo ambas lagunas presentan condiciones eutróficas, sin embargo, en función del contenido de clorofila la Saladita Sur es eutrófica y la norte es mesotrófica.

En relación a los humedales en Ciudad Evita, en esta campaña hubo un punto que presentó oxígeno disuelto muy alto, el punto CE4 de las Vías del Ferrocarril Belgrano (9,1 mg O₂/l), este sitio es particular y en esta campaña se hallaron valores muy bajos en la mayoría del resto de los parámetros analizados. Situación que no puede justificarse con un aporte de agua de lluvia dado que los registros

indican que las precipitaciones fueron muy bajas. El resto de los sitios presentó valores bajos de OD, siendo el más elevado 3,8 mg/l en el Bosque Inundable (CE3). Luego todos fueron menores que 1,2 mg/l. Cada uno de los sitios estudiados, presentan condiciones muy diferentes entre sí debido a su origen y los aportes que reciben.

Para el caso de contenido de fósforo total, todas las concentraciones son menores a 1,11 mg/l. El cruce del Matanza y camino de cintura, las vías del Belgrano, laguna de La cañada, el bosque inundable y el cauce viejo del río Matanza, tienen respectivamente 1,11; 1,11; 1,10; 1,04 y 0.93 mg/l de fósforo total, esto genera condiciones hipereutróficas en todos los casos, dado que el TSI es superior a 90. El arroyo de la reserva (CE2) tiene un valor de 0.43 mg/l de fósforo total lo que da un TSI menor que 90 indicando condiciones eutróficas. En relación al contenido de clorofila y el correspondiente cálculo del TSI, el sitio del arroyo reserva presenta condiciones mesotróficas, y el resto de los lugares de muestreo presentan condiciones eutróficas. Un dato a seguir estudiando es que nuevamente se repite el elevado valor de conductividad hallado en el Río Matanza Viejo (CE5) (7983,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$), acompañado por valores también altos de dureza 682,2 mg CaCO_3/l , sulfatos 701,7 mg/l y cloruros 1782,5 mg/l. Estas aguas superficiales fluyen sobre sedimentos post-pampeanos que contienen agua de origen salobre, debido a una ingresión marina con agua que quedó atrapada en los acuíferos y generan los valores observados en los parámetros mencionados anteriormente.

En referencia al contenido de materia orgánica, el punto que presenta mayor concentración es el bosque inundable con 184,2 mg O_2/l , le sigue la laguna de la cañada, con 167,2 mg O_2/l luego las vías del Belgrano y el cauce viejo del río Matanza presentan valores de 84,5 y 83,2 mg O_2/l respectivamente. Por último, el Cruce del Río Matanza y Camino de Cintura y el arroyo de la reserva presentan valores de 60,9 y 45,1 mg O_2/l . Cabe destacar que el sitio denominado laguna de la cañada como así también el bosque inundable presentan una gran cantidad de vegetación flotante y también mucha vegetación en descomposición debido a la gran cantidad de especies vegetales sumergida, eso contribuye a que los valores de materia orgánica total sean elevados respecto del resto de los sitios de interés. En las últimas campañas esta distribución de sitios con mayor y menor contenido de materia orgánica se mantiene constante.

En cuanto a la Laguna Santa Catalina, en esta oportunidad no se pudo realizar el muestreo

completo debido a que en algunos de los sitios no había suficiente agua para la toma de muestras. Dos de los tres sitios monitoreados presentaron valores de O.D. menores que 2 mg/l, mientras que el más elevado fue el de punto SC1, Descarga en Confluente de Arroyo con un valor de 2,1 mg/l. Los dos restantes, SC2 y SC5 tuvieron 0,0 y 0,7 mg/l de Oxígeno disuelto.

Un dato a tener en cuenta para poder luego clasificar el humedal y evaluar qué tipo de aporte de aguas tiene, es considerar los valores de alcalinidad, dureza, en algunos casos conductividad y cloruros. En esta campaña los valores de Dureza estuvieron entre 175,4 hasta 237,8 mg CaCO₃/l. Los valores de conductividad variaron desde 593,0 hasta 988 µS/cm. Analizar estas variaciones en relación con la calidad de las aguas subterráneas y el potencial de recarga del humedal por medio de las precipitaciones ayudaran a comprender su funcionamiento.

El valor más elevado de DQO se encontró en el sitio SC2, llamado terraplén. El que presento mayor contenido de fósforo fue el SC1, descarga en arroyo con 1,54 mg/l. Respecto del índice trófico para este sitio las condiciones son hipereutróficas, mientras que los restantes presentan condiciones eutróficas.

FIN DEL DOCUMENTO