

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



Campaña Primavera 2021

**Coordinación de Calidad Ambiental – Dirección Técnica
Dirección General Ambiental**

Laboratorio Ambiental Municipalidad de Avellaneda

INTRODUCCIÓN	3
LOS HUMEDALES PRIORITARIOS DE LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO	5
MONITOREOS DE HUMEDALES	5
Eutrofización e Índice de Carlson	9
CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES	9
LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA	10
RESEÑA	10
SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE SEPTIEMBRE DE 2021, EXCEPTO SS3, QUE ES DE ABRIL 2021 Y SN1 Y SN3, QUE SON DE JUNIO 2021)	18
LAGUNA SANTA CATALINA, LOMAS DE ZAMORA	22
RESEÑA	22
SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE SEPTIEMBRE DE 2021)	24
HUMEDALES DE CIUDAD EVITA, LA MATANZA	28
RESEÑA	28
SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE SEPTIEMBRE DE 2021)	31
CONSIDERACIONES FINALES	35
Laguna de Rocha	35
Lagunas Saladitas	36
Laguna Santa Catalina	38
Humedales de Ciudad Evita	38
INDICE DE CALIDAD DE HÁBITAT DE ARROYOS URBANOS-USHI	39
Categorías del índice de hábitat USHI	41
Análisis de los resultados del Índice de calidad del hábitat-USHI.....	44

INTRODUCCIÓN

La cuenca hídrica Matanza Riachuelo abarca alrededor de 200.000 hectáreas y está situada al noreste de la provincia de Buenos Aires. Limita al norte con la cuenca del río Reconquista y al sur con la cuenca del río Salado. En la Provincia de Buenos Aires, abarca (en todo o en parte) catorce de sus municipios: Lanús, Avellaneda, Lomas de Zamora, Esteban Echeverría, La Matanza, Ezeiza, Cañuelas, Almirante Brown, Morón, Merlo, Marcos Paz, Presidente Perón, San Vicente y General Las Heras. En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la Cuenca abarca totalmente la Comuna 8 y parcialmente las Comunas 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9 y 10. Es una cuenca muy compleja desde el punto de vista ambiental, social y demográfico ya que en ella viven alrededor de 6.000.000 de personas, un 15% de la población del país, lo que la convierte en la cuenca hídrica más poblada de Argentina.

A pesar de su densidad poblacional, concentrada fundamentalmente en la cuenca media y baja, todavía se pueden encontrar áreas naturales relativamente conservadas que reúnen elementos nativos de la flora y la fauna, típicos de la ecorregión Pampas cuyo dominio se extiende por casi todo el territorio de la provincia de Buenos Aires.

Algunas de esas áreas son humedales. Según la definición operativa consensuada en el marco del Inventario Nacional de Humedales, “un humedal es un ambiente en el cual la presencia temporaria o permanente de agua superficial o subsuperficial causa flujos biogeoquímicos propios y diferentes a los ambientes terrestres y acuáticos. Rasgos distintivos son la presencia de biota adaptada a estas condiciones, comúnmente plantas hidrófitas, y/o suelos hídricos o sustratos con rasgos de hidromorfismo”.

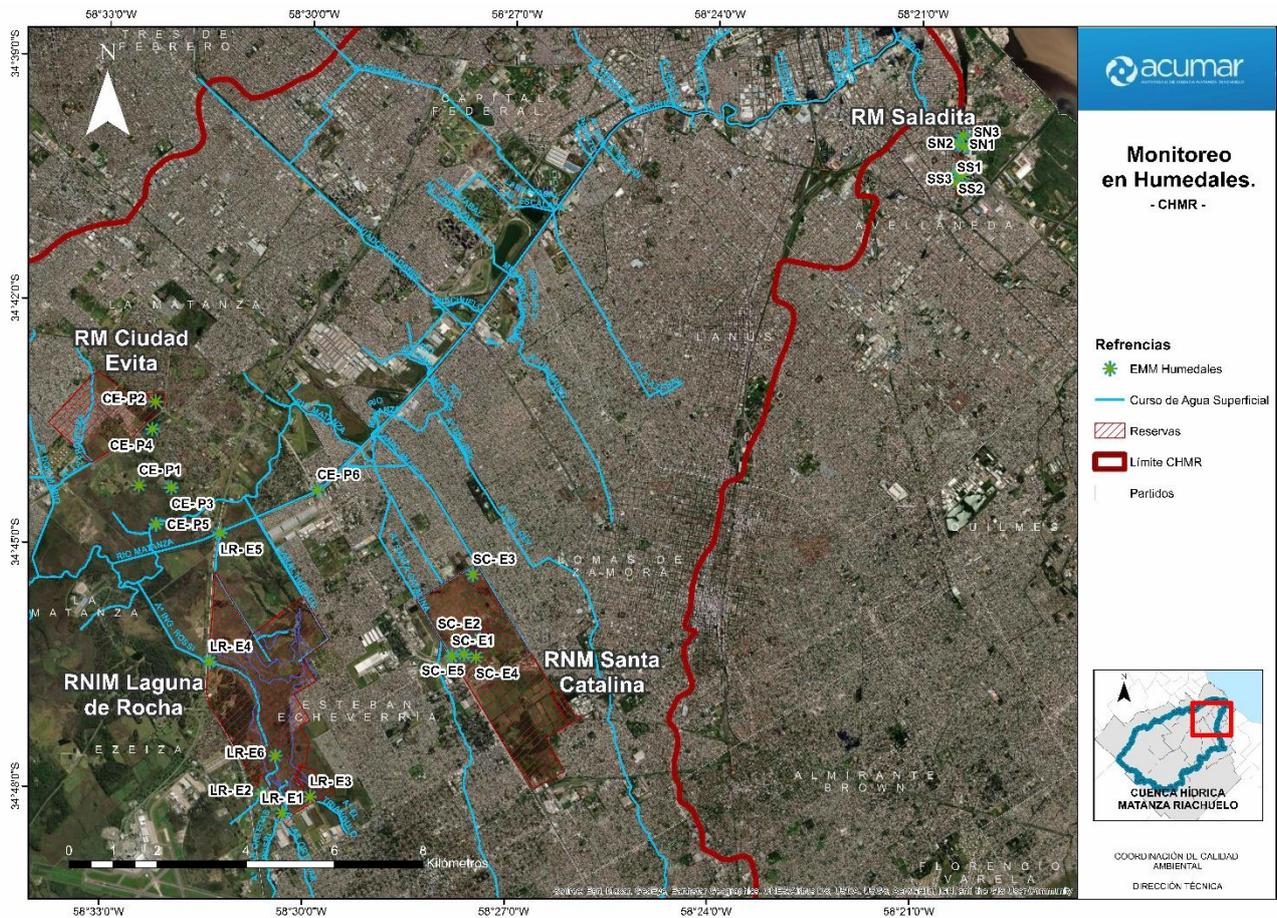
Esta condición los convierte en lugares propicios para el desarrollo de diferentes comunidades biológicas, ya que el agua se halla disponible para el desarrollo de los procesos que hacen posible la existencia de diversos grupos de organismos como plantas, hongos y animales.

Los humedales brindan una gran variedad de bienes y servicios ecosistémicos como el almacenamiento de agua superficial, que provee de agua potable y evita inundaciones; la retención y remoción de nutrientes que mejoran la calidad del agua y favorecen el crecimiento de las plantas y la provisión de hábitats, que permite la existencia y desarrollo de una gran biodiversidad.

A pesar de su importancia, el conocimiento de los humedales de la cuenca Matanza-Riachuelo está, en algunos aspectos, en una etapa inicial, y por ello el objetivo de los monitoreos estacionales es generar una línea de base de información hídrica que permita conocer los parámetros fisicoquímicos y biológicos y su dinámica estacional así como también la calidad de hábitat de sus

cauces, márgenes y riberas. Esta información permitirá generar mejores medidas de gestión y control para su manejo y conservación.

Los cuatro humedales prioritarios considerados en este informe incluyen las Reservas Municipales Laguna Saladita (Norte y Sur) de Avellaneda, la Reserva Provincial Santa Catalina de Lomas de Zamora (ambos humedales de la cuenca baja Matanza Riachuelo), la Reserva Provincial Laguna de Rocha de Esteban Echeverría y la Reserva Municipal Humedales de Ciudad Evita de La Matanza (ambos humedales de la cuenca media Matanza Riachuelo) (Ver mapa 1).



Mapa 1-Localización geográfica de los sitios de monitoreo en humedales prioritarios de la Cuenca Matanza-Riachuelo

A pesar de que en términos geográficos los humedales de la Saladita (Norte y Sur) no pertenecen a la Cuenca Matanza Riachuelo (ver mapa 1) se los incluye dentro de los humedales prioritarios porque así lo prevé el PISA (Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo). Por otra parte, cabe recordar que fueron los vecinos de Villa Inflamable (donde se sitúa La Saladita) los que iniciaron la Causa Mendoza, que derivó en la sentencia de la CSJN que ordena sanear la Cuenca Matanza Riachuelo. La Saladita es una zona que por razones históricas, ambientales, sociales y judiciales está incluida dentro del PISA que, dentro del proyecto Polo

Petroquímico Dock Sud y Villa Inflamable, prevé la conservación de la Saladita Norte y la recomposición y conservación de la Saladita Sur.

LOS HUMEDALES PRIORITARIOS DE LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO

Los humedales prioritarios de la cuenca Matanza Riachuelo son áreas verdes relativamente extensas que permanecen como tales en medio de zonas urbanizadas de gran densidad poblacional. Estas áreas han sobrevivido al avance del desarrollo inmobiliario y de otros usos del territorio por diversas razones como ser zonas bajas e inundables y, más recientemente, por haber obtenido categorías de protección legal ambiental como las de reserva municipal o provincial.

La localización geográfica en cuenca media y baja de estos humedales puede deberse a que, dada su importancia como proveedores de bienes y servicios ecosistémicos, estos sistemas adquieren mayor relevancia en zonas donde, por su imponente urbanización, constituyen los últimos exponentes de los ecosistemas originales que, en su gran mayoría, fueron reemplazados, modificados y/o degradados por el hombre.

En la medida que estos ecosistemas se conserven a lo largo del tiempo, los habitantes de las zonas aledañas contarán con áreas que los vinculen con el ambiente y sus riquezas naturales, además de preservar una parte importante del patrimonio natural y cultural de la cuenca Matanza-Riachuelo.

Por sus características, los cuatro humedales relevados en este informe constituyen no sólo un reservorio de agua y biodiversidad sino sitios inmejorables, en el contexto de la cuenca Matanza-Riachuelo, para la educación ambiental, pilar fundamental para una sociedad que aspire al cuidado del ambiente y a la valoración de la biodiversidad como evidencia de ecosistemas saludables y sostenibles en el tiempo, tanto para las generaciones actuales como para las venideras.

MONITOREOS DE HUMEDALES

Los monitoreos de calidad de agua y sedimentos de los humedales se llevan a cabo de manera estacional (verano-otoño-invierno-primavera) así como también la evaluación de los ambientes muestreados para el cálculo del USHI (Urban Stream Habitat Index - Índice de Calidad de Habitat de Arroyos Urbanos), una herramienta novedosa que se utiliza en las campañas de humedales a fin de establecer un valor de calidad de hábitat para los distintos sistemas muestreados y conocer el estado ecológico de cauces, márgenes y riberas. Esta información permitirá tomar mejores decisiones de gestión y conservación de estos importantes ecosistemas.

El monitoreo incluye la realización de muestreos trimestrales de agua y sedimentos a fin de conocer la dinámica estacional de estos humedales. Cada humedal tiene 6 puntos de muestreo, lo que multiplicado por 4 campañas anuales da un total de 24 muestras de agua y 24 muestras de sedimentos, que totalizan 48 muestras para cada humedal a lo largo de un año. Cabe aclarar que de cada muestra de agua se analizan 34 parámetros (incluyendo metales pesados) y 7 parámetros en cada muestra de sedimento. Este esquema de muestreos brinda información sobre cada una de las estaciones, de tal manera que al cabo de un año se cuenta con una gran cantidad de datos de todos los sitios y humedales relevados.

En la siguiente tabla se muestran las metodologías empleadas en el cálculo de cada parámetro y los límites de cuantificación y detección.

Tabla N° 3: Metodologías, Límites de Cuantificación (LC) y Límites de Detección (LD)				
Parámetro	Unidades	Técnica empleada	Límite de Cuantificación	Límite de Detección
Conductividad Eléctrica	μS/cm	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>	Ver Mediciones “ <i>in situ</i> ” (de campo) de parámetros de calidad de agua superficial (pág. 8).	
pH	UpH	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
Temperatura de Agua	°C	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
Potencial Redox	mV	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
Oxígeno Disuelto	mg/L	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
Oxígeno Disuelto	% Saturación	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
Sales Totales Disueltas	mg/L	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
Salinidad	PSU	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
Sólidos Totales	mg/L	SM 2540-B		
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	SM 2540-C	<5,0	<2,0
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	SM 2540-D	<5,0	<2,0
Sólidos Fijos a 550°C	mg/L	SM 2540-E	<5,0	<2,0
Sólidos Volátiles a 550°C	mg/L	SM 2540-E	<5,0	<2,0
Turbidez	UNT	SM 2130-B	<0,20	<0,08
Cloruros (Cl ⁻)	mg/L	SM 4500 Cl-C	<25	<10
Dureza	mgCaCO ₃ /L	SM 2340-C	<20,0	<8,0
Alcalinidad total	mgCaCO ₃ /L	SM 2320 B	<36,0	<14,0
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	mg/L	SM 4500 SO ₄ ²⁻ - E	<6,0	<1,5
Sulfuro (S ²⁻)	mg/L	SM 4500 S ²⁻ - C - F	<1,0	<0,4
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	SM 5210-B/C	<5,0	
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	SM 5220-D	<25,0	<10,0
Fósforo Total (PT)	mg/L	SM 4500 P- C	<0,20	<0,03

Nitrógeno-Amoníaco (N-NH ₃)	mg/L	SM 4500 NH ₃ -B-C	<0,75	<0,30
Nitrógeno- Nitratos (N-NO ₃ ⁻)	mg/L	SM 4500 NO ₃ ⁻ -B	<0,2	<0,03
Nitrógeno- Nitritos (N-NO ₂ ⁻)	mg/L	SM 4500 NO ₂ ⁻ -B	<0,02	<0,005
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	SM 4500 N-C	<1,5	<0,6
Clorofila a + Feofitina	µg/L	SM 10200-H (1-2)	< 2,0	< 1,0
Grasas y aceites (SSEE)	mg/L	SM 5520 B (mod. Éter etílico)	<5,0	<2,0
Detergentes (SRAO)	mg/L	IRAM 25434	<0,15	<0,04
Sustancias Fenólicas	mg/L	SM 5530 - B-D	<0,15	<0,05
Hidrocarburos totales del petróleo (HTP)	mg/L	EPA 418.1	<2,8	<1,0
Coliformes totales	UFC/100ml	SM 9222 B *	<1	
Coliformes fecales	UFC/100ml	SM 9222 D *	<1	
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	SM 9222 B *	<1	
Cadmio Total (Cd)	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,02	<0,006
Zinc Total (Zn)	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,04	<0,01
Cromo Total (Cr)	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,19	<0,06
Níquel Total (Ni)	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,10	<0,03
Plomo Total (Pb)	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,10	<0,03
* Se emplea un medio de cultivo cromogenico. Harlequin <i>E.coli</i> /coliform Agar. Neogen Culture media				

Parámetro	Unidades	Técnica empleada	Límite de Cuantificación
Cadmio Total (Cd)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	<1,0
Zinc Total (Zn)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	<1,5
Cromo Total (Cr)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	<4,0
Níquel Total (Ni)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	<2,0
Plomo Total (Pb)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	2,0

Mediciones “*in situ*” (de campo) de parámetros de calidad de agua superficial.

En cada estación de muestreo se realizaron las mediciones de los siguientes parámetros *in situ*:

- Temperatura del agua (°C),
- pH (upH),
- Potencial REDOX - POR (mV),
- Oxígeno Disuelto (mg/l),
- Conductividad Eléctrica (µS/cm).

Para dichas mediciones directas, se utilizaron sondas con sensores específicos de medición de uno o más parámetros, a saber

- Sonda HANNA HI 9828: AC 13096 y/o AC 13094

Características de los sensores (sonda HANNA HI 9828).

Sensor	Rango	Resolución	Precisión
pH (UpH)	0,00 - 14,00	0,01	± 0,02
Potencial REDOX (mV)	± 2000,00	0,10	± 1,00
Oxígeno Disuelto (mg/L)	0,00 – 50,00	0,01	0,00 - 30,00 = ± 1,50% de lectura o ± 0,10 (el que sea mayor) 30,00 – 50,00 = ± 3,00% de lectura
Oxígeno Disuelto (%)	0,00 a 500,00 %	0,10	0,00 – 300,00 = ± 1,50% de lectura o ± 1,00% (el que sea mayor) 300,00 – 500,00 = ± 3,00% de lectura
Conductividad (mS/cm)	0,00 - 200,00	0,001	± 0,001
Temperatura (°C)	- 5,00 – 55,00	0,01	± 0,15

Mediciones “in situ” (de campo) de parámetros de calidad de agua superficial.

En cada estación de muestreo se realizaron las mediciones de los siguientes parámetros *in situ*:

- Temperatura del agua (°C),
- pH (upH),
- Potencial REDOX - POR (mV),
- Oxígeno Disuelto (mg/l),
- Conductividad Eléctrica (µS/cm).

Para dichas mediciones directas, se utilizaron sondas con sensores específicos de medición de uno o más parámetros, a saber

- Sonda HANNA HI 9828: AC 13096 y/o AC 13094

Características de los sensores (sonda HANNA HI 9828).

Sensor	Rango	Resolución	Precisión
pH (UpH)	0,00 - 14,00	0,01	± 0,02
Potencial REDOX (mV)	± 2000,00	0,10	± 1,00
Oxígeno Disuelto (mg/L)	0,00 – 50,00	0,01	0,00 - 30,00 = ± 1,50% de lectura o ± 0,10 (el que sea mayor) 30,00 – 50,00 = ± 3,00% de lectura
Oxígeno Disuelto (%)	0,00 a 500,00 %	0,10	0,00 – 300,00 = ± 1,50% de lectura o ± 1,00% (el que sea mayor) 300,00 – 500,00 = ± 3,00% de lectura
Conductividad (mS/cm)	0,00 - 200,00	0,001	± 0,001
Temperatura (°C)	- 5,00 – 55,00	0,01	± 0,15

Por su parte, el USHI es una herramienta desarrollada y validada por investigadores del ILPLA-CONICET para evaluar la calidad de hábitat de arroyos urbanos. Para aplicarla, se toman en campo datos relativos al estado ecológico del cauce, márgenes y riberas de los cursos de agua así como también de la geomorfología. Esos datos se trasladan a una fórmula matemática que arroja para cada sitio una valoración cuali-cuantitativa en una escala del 0 (peor calidad de hábitat) al 10 (mejor calidad del hábitat). Es importante aclarar que la herramienta fue diseñada para aplicar en ambientes lóticos (arroyos y ríos) y no lénticos (lagunas y lagos).

Eutrofización e Índice de Carlson

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 este 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 se emplea en este informe uno de los índices más utilizados: el Índice de Estado Trófico de Carlson (1977) o TSI (Trophic State Index) que relaciona la concentración de fósforo total y la de clorofila. Este índice puede variar entre 0 (oligotrófico) a 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 empleada resulta de una modificación realizada por Aizaki *et al.* (1981) a la propuesta por Carlson (1977) para el cálculo del Índice trófico a partir de la concentración de fósforo y clorofila.

CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES

Los muestreos se realizaron los días 20, 21 y 22 de septiembre de 2021. Según datos de la Estación Meteorológica de Ezeiza, la precipitación acumulada para el mes previo a la finalización de la campaña fue de 87,2 mm. Las precipitaciones se registraron los días 1, 4, 6, 7, 8 y 9 de agosto y 22 de septiembre de 2021.

Si bien las precipitaciones fueron significativas es necesario notar que no hubo precipitaciones los once días previos al inicio del muestreo. El día 22 de septiembre (último día de muestreo) hubo

una precipitación de 1 mm por lo que puede considerarse irrelevante.

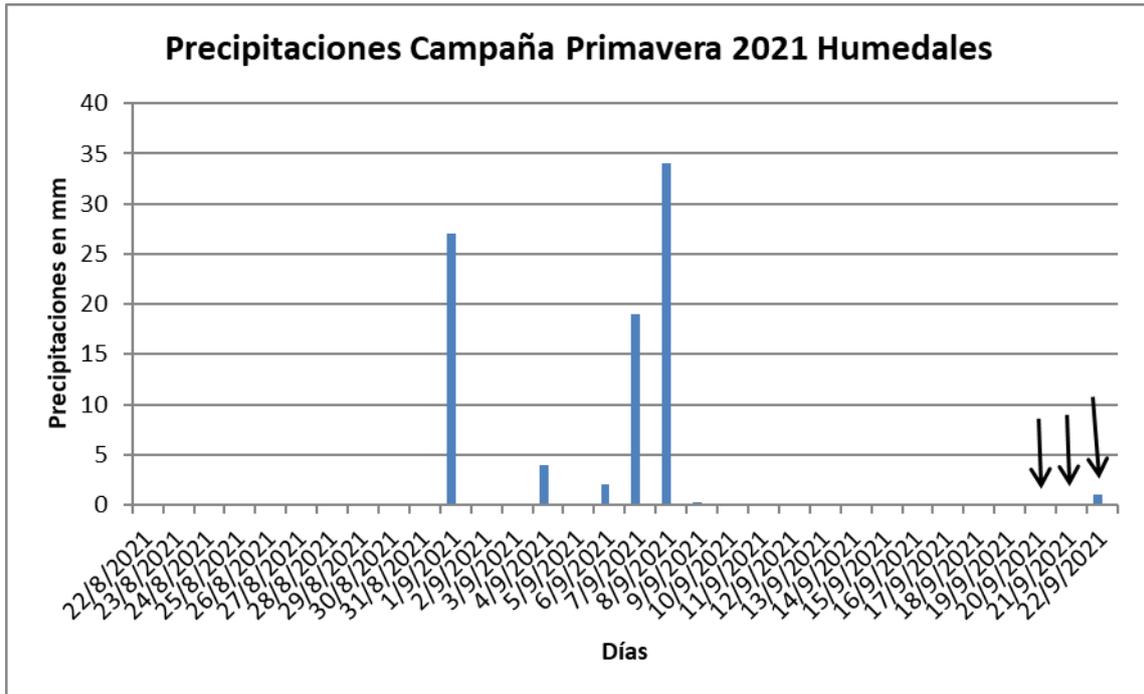


Figura 1. Precipitaciones registradas durante la campaña de primavera de 2021. Las flechas indican los días en que se llevaron a cabo los muestreos. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Estación Ezeiza.

LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA

RESEÑA

La Laguna de Rocha es un humedal con una superficie aproximada de 1000 hectáreas, de las cuales entre 300 y 700 hectáreas son ocupadas estacionalmente por la laguna propiamente dicha, dependiendo de la época del año y de las precipitaciones y los aportes de los arroyos tributarios. Está ubicada en un área densamente poblada (ver Figura 1) en el Partido de Esteban Echeverría, situado en la cuenca media del Matanza-Riachuelo

Debido a su ubicación periurbana, la Laguna de Rocha está delimitada por calles: al este, las calles Ingeniero Eduardo Huergo, Sierra de Fiambalá y Nuestras Malvinas; al sur calles Los Andes, Herminio Constanzo y Avenida Tomás Fair; al oeste la Avenida Jorge Newbery, calles La Horqueta y Ricardo B. Newton; al norte Autopista Richieri y Río Matanza.

El conjunto Rocha-Santa Catalina se extiende sobre unas 1.800 hectáreas dentro de la subcuenca de los arroyos El Rey, Santa Catalina, Ortega y Rossi, que abarca unas 26.500 hectáreas, e incluye 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.

Siguiendo las recomendaciones de especialistas del ILPLA se establecieron para la Laguna de Rocha los siguientes 6 puntos de muestreo: 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 efluente del sistema y el punto E5 permite evaluar el efluente del sistema que ingresa al curso principal del Río Matanza-Riachuelo. El punto E6 se incorporó en la campaña de otoño de 2019 (ver mapa 2).

El monitoreo correspondiente a la campaña de primavera se realizó el 21 de septiembre de 2021.



Mapa 2-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

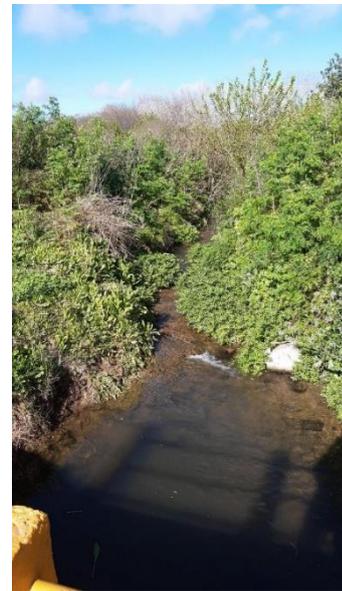
LR 4	34°46'26.35"S	58°31'24.76"O
LR 5	34°44'51.48"S	58°31'16.77"O
LR 6	34°47'51.88"S	58°30'33.05"O

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

SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE SEPTIEMBRE DE 2021)



SITIO LR1



SITIO LR2



SITIO LR6



SITIO LR5



SITIO LR3



SITIO LR4

RESULTADOS
Parámetros determinados en Agua Superficial

LAGUNA DE ROCHA 21/09/2021										
CAMPAÑA PRIMAVERA 2021										
Nombre Completo		LR3	LR1	LR 2	LR2 Blanco de campo	LR 6	LR 4	LR 4 Duplicado	LR 4 Triplicado	LR 5
Fecha y hora		21/09/2021 08:45hs	21/09/2021 09:05hs	21/09/2021 09:25hs	21/09/2021 09:35hs	21/09/2021 09:50hs	21/09/2021 10:30hs	21/09/2021 10:30hs	21/09/2021 10:30hs	21/09/2021 10:55hs
ID Laboratorio		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Conductividad Eléctrica	µS/cm	501,4	1140,0	833,4	_____	963,4	937,4	937,4	937,4	1100,0
pH	UpH	6,48	7,47	7,79	_____	7,64	7,60	7,60	7,60	7,72
Temperatura de Agua	°C	12,9	13,7	13,0	_____	15,5	13,6	13,6	13,6	13,5
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,13	0,60	6,59	_____	1,40	3,45	3,45	3,45	4,18
Sólidos Totales (ST)	mg/L	366,0	862,0	646,0	ND	708,0	732,0	772,0	722,0	824,0
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	364,0	818,0	634,0	ND	674,0	720,0	725,0	690,0	748,0
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	2,0	44,0	12,0	ND	34,0	12,0	47,0	32,0	76,0
Sólidos fijos a 550°C (SF)	mg/L	254,0	662,0	458,0	ND	292,0	206,0	596,0	348,0	691,0
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	112,0	200,0	188,0	ND	416,0	526,0	176,0	374,0	133,0
Turbidez	UNT	5,18	10,58	2,84	ND	8,54	2,20	2,69	2,40	26,87
Cloruros (Cl ⁻)	mg/L	DNC	161,5	69,0	ND	71,1	54,7	54,1	57,4	103,0
Dureza	mg CaCO ₃ /L	143,2	135,5	185,8	ND	195,5	182,0	178,1	197,4	182,0
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /L	333,0	521,6	443,9	ND	510,5	577,2	599,3	577,1	588,2

Sulfato (SO₄²⁻)	mg/L	16,9	34,7	28,2	ND	33,8	32,4	32,6	36,2	293,0
Sulfuro (S²⁻)	mg/L	1,1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	9,8	26,3	ND	ND	19,1	5,0	7,9	7,1	11,1
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	113,8	81,7	DNC	ND	52,1	50,9	36,0	40,4	52,1
Fósforo Total (PT)	mg/L	0,68	1,31	DNC	ND	0,39	1.83	2.26	1.66	0,40
Nitrógeno-Amoníaco (N-NH₃)	mg/L	5,0	13,9	ND	ND	13,1	ND	ND	ND	11,3
Nitrógeno-Nitratos (N-NO₃⁻)	mg/L	1,0	1,7	16,6	ND	11,5	1,8	1,6	1,7	1,8
Nitrógeno-Nitritos (N-NO₂⁻)	mg/L	ND	0,28	0,09	ND	0,35	DNC	DNC	ND	0,22
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	7,6	17,0	DNC	ND	16,7	1,5	1,8	1,5	13,6
Detergentes (SRAO)	mg/L	DNC	0,30	DNC	ND	0,20	ND	ND	ND	0,18
Sustancias Fenólicas	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	DNC	ND
Clorofila y feofitina	ug/ml	35,2	8,9	ND	ND	ND	16,6	28,5	46,3	11,8
Hidrocarburos	mg/L	ND	ND	ND	ND	2,9	ND	ND	ND	ND
Sustancias Solubles en Éter Etilico (SSEE)	mg/L	ND	ND	DNC	ND	9,6	ND	DNC	DNC	ND
Coliformes Total	UFC /10 0ml	1,70E+04	1,70E+05	2,11E+04	ND	3,50E+05	3,00E+04	2,40E+03	3,0E+03	1,25E+05
Coliformes fecales	UFC /10 0ml	1,40E+03	1,05E+05	4,00E+03	ND	9,60E+04	2,00E+03	8,00E+02	4,00E+02	1,13E+05

E. coli	UFC /10 OmL	8,00E+02	4,00E+04	1,80E+03	ND	9,00E+04	1,00E+03	2,00E+02	1,0E+02	3,00E+04
Cadmio Total (Cd)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zinc Total (Zn)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cromo Total (Cr)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel Total (Ni)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Plomo Total (Pb)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

NSIR: No Se Informa Resultado.

ND: No Detectable.

DNC: Detectable No Cuantificable.

Nombre Completo	LR3	LR1	LR 2	LR2 Blanco de campo	LR 6	LR 4	LR 4 Duplicado	LR 4 Triplicado	LR 5
Fecha y hora	21/09/2021 08:45hs	21/09/2021 09:05hs	21/09/2021 09:25hs	21/09/2021 09:35hs	21/09/2021 09:50hs	21/09/2021 10:30hs	21/09/2021 10:30hs	21/09/2021 10:30hs	21/09/2021 10:55hs
ID Laboratorio	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Fósforo Total mg/L	0,68	1,31	DNC	ND	0,39	1,83	2,26	1,66	0,40
Clorofila ug/L	35,20	8,90	ND	ND	ND	16,60	28,50	46,30	11,80
TSI (Pt)	92,7	100,9	<77,3	<77,3	85,7	105,1	107,7	103,9	86,0
TSI (Clorofila)	63,5	48,5	<32,2	<32,2	<32,2	55,3	61,2	66,5	51,5

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)

Resultados análisis de las muestras de sedimentos

Nombre Completo		Arroyo el triangulo	La horqueta	Salida planta	Cuerpo de la laguna	Efluente 4	Efluente 5
Fecha		21/09/2021	21/09/2021	21/09/2021	21/09/2021	21/09/2021	21/09/2021
ID Laboratorio		2051	2052	2053	2054	2055	2056
% Materia Orgánica	%P/P	6,2	12,8	5,9	6,1	10,0	8,4
Cr Total	mg/Kg peso seco	<4,0	321,7	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Pb Total	mg/Kg peso seco	4,8	58,1	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Zn Total	mg/Kg peso seco	52,6	294,8	36,0	3,9	370,4	12,2
Cd Total	mg/Kg peso seco	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Ni Total	mg/Kg peso seco	4,1	9,7	5,1	<2,0	11,0	<2,0

LAGUNA LA SALADITA, AVELLANEDA

RESEÑA

La Reserva Laguna La Saladita, de Avellaneda, cubre una superficie aproximada de 10 hectáreas de las cuales más de la mitad están ocupadas por las lagunas propiamente dichas. Las lagunas tienen forma casi rectangular y por lo tanto su perímetro es extenso lo que favorece el desarrollo de la vegetación de las márgenes. Están divididas por la Autopista Buenos Aires-La Plata, aunque conforman una única unidad de conservación. Sus límites son las calles Juan Díaz de Solís y Morse, que corren en sentido paralelo y conforman los lados de mayor longitud, y Manuel Ocantos y P. Agrelo, que unen las paralelas en ambos extremos (ver mapa 3). El área tiene categoría de Reserva Municipal, y fue creada por Ordenanza 9676 el 14 de diciembre de 1994.

Las lagunas tienen un origen artificial, antrópico, ya que fueron creadas a principios del siglo XX mediante excavaciones realizadas para la construcción del puerto de Dock Sud, en el partido de Avellaneda. Originalmente era una zona de bañados que fue dragada para la creación de dársenas que, al quedar abandonadas, fueron colonizadas por comunidades naturales. Actualmente las lagunas no tienen conexión con el Río de la Plata y sus aguas provienen de la napa freática y de las precipitaciones.

Las lagunas son sitios con una diversidad considerable de plantas y animales teniendo en cuenta su enclave urbano, sobre todo aves que son atraídas por el espejo de agua, cuya profundidad varía entre unos pocos centímetros hasta casi siete metros en algunos lugares. Además de su rol ecológico, estas lagunas cumplen un rol social, recreativo, ya que en sus aguas muchos deportistas practican actividades acuáticas y gran cantidad de personas acuden a sus costas con fines de esparcimiento y disfrute de la naturaleza. Debido a ello, son también un importante recurso educativo, ya que su existencia permite realizar actividades de concienciación ambiental para las personas interesadas en la conservación del ambiente y sus recursos.

El muestreo de agua superficial y sedimentos así como también el relevamiento de datos ambientales se realizó el 20 de septiembre de 2021.



Mapa 3-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.

SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE SEPTIEMBRE DE 2021, EXCEPTO SS3, QUE ES DE ABRIL 2021 Y SN1 Y SN3, QUE SON DE JUNIO 2021)



SITIO SS1



SITIO SS2



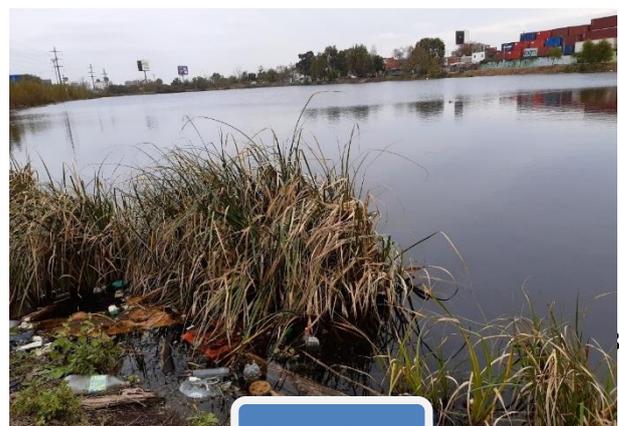
SITIO SS3



SITIO SN1



SITIO SN2



SITIO SN3

RESULTADOS
Parámetros determinados en Agua Superficial

LAGUNAS SALADITAS 20/09/2021										
CAMPAÑA PRIMAVERA 2021										
Nombre Completo		Saladita sur 1	Saladita sur 2	Saladita Sur 2 DUPLICADO	Saladita Sur 2 TRIPLICADO	Saladita Sur 3	Saladita Norte 1	Saladita Norte 1 BLANCO DE CAMPO	Saladita Norte 2	Saladita Norte 3
Fecha y hora		20/09/2021 10:42hs	20/09/2021 10:58hs	20/09/2021 10:58hs	20/09/2021 10:58hs	20/09/2021 11:20hs	20/09/2021 11:42hs	20/09/2021 11:52hs	20/09/2021 11:57hs	20/09/2021 12:10hs
ID Laboratorio		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Conductividad Eléctrica	µS/cm	1990	1981	1981	1981	1988	464,2	_____	531	436,9
pH	UpH	8,75	8,95	8,95	8,95	8,96	8,98	_____	7,6	9,45
Temperatura de Agua	°C	18	18,1	18,1	18,1	18,3	18,4	_____	18,1	17,6
Oxígeno Disuelto	mg/L	7,66	7,74	7,74	7,74	8,13	5,13	_____	6,8	10,77
Sólidos Totales (ST)	mg/L	1578	1582	1592	1566	1556	326	ND	458	332
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	1294	1494	1460	1448	1398	168	ND	366	312
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	284	88	132	118	158	158	ND	92	20
Sólidos fijos a 550°C (SF)	mg/L	1390	1336	1356	1374	1378	241	ND	134	280
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	188	246	236	192	178	85	ND	324	52
Turbidez	UNT	30,76	21,18	23,73	22,02	30,35	3,39	ND	24,03	3,14

Cloruros (Cl-)	mg/L	434,2	427,2	425,9	427	425,9	60,6	ND	63,9	55,2
Dureza	mgCaCO ₃ /L	236,2	240	243	240	234,2	112,3	ND	147,1	108,4
Alcalinidad Total	mgCaCO ₃ /L	532,7	510,5	510,5	510,5	516	155,4	ND	177,6	144,3
Sulfato (SO₄2-)	mg/L	159,9	167,6	174,2	169,1	147,6	43,3	ND	60,6	47,6
Sulfuro (S₂-)	mg/L	DNC	DNC	DNC	DNC	DNC	ND	ND	1,2	ND
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO₅)	mg/L	18,3	17,5	17,6	16,8	17,5	ND	ND	13,4	ND
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	162	159,5	158,3	159,5	173,1	39,8	ND	93,1	44,7
Fósforo Total (PT)	mg/L	0,54	0,73	0,44	0,65	1,44	DNC	ND	0,45	DNC
Nitrógeno-Amoníaco (N-NH₃)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrógeno-Nitratos (N-NO₃-)	mg/L	1,8	2	1,8	1,8	1,7	1	ND	1,4	1
Nitrógeno-Nitritos (N-NO₂-)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	4,9	5	5,2	5,1	5,8	DNC	ND	3	1,4
Detergentes (SRAO)	mg/L	DNC	DNC	DNC	DNC	DNC	ND	ND	ND	ND
Sustancias Fenólicas	mg/L	DNC	DNC	DNC	DNC	ND	ND	ND	ND	ND
Clorofila y feofitina	ug/ml	199,2	212,7	183,3	233,6	223,1	7,6	ND	49,5	23,5
Hidrocarburos	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Sustancias Solubles en Éter Etilico (SSEE)	mg/L	DNC	DNC	DNC	DNC	DNC	ND	ND	ND	DNC
Coliformes Total	UFC/100ml	4,00E+03	4,00E+03	3,00E+03	2,00E+03	2,00E+03	4,00E+03	ND	4,00E+02	5,00E+02
Coliformes fecales	UFC/100ml	6,00E+02	1,30E+03	1,00E+02	5,00E+02	2,00E+02	1,00E+02	ND	6,00E+02	NSIR
E. coli	UFC/100ml	5,00E+02	1,00E+02	1,00E+02	1,00E+02	1,00E+02	1,00E+02	ND	1,00E+02	NSIR
Cadmio Total (Cd)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zinc Total (Zn)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cromo Total (Cr)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel Total (Ni)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Plomo Total (Pb)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

NSIR: No Se Informa Resultado.

ND: No Detectable.

DNC: Detectable No Cuantificable.

Nombre Completo	Saladita sur 1	Saladita sur 2	Saladita Sur 2 DUPLICADO	Saladita Sur 2 TRIPLICADO	Saladita Sur 3	Saladita Norte 1	Saladita Norte 1 BLANCO DE CAMPO	Saladita Norte 2	Saladita Norte 3
Fecha y hora	20/09/2021 10:42hs	20/09/2021 10:58hs	20/09/2021 10:58hs	20/09/2021 10:58hs	20/09/2021 11:20hs	20/09/2021 11:42hs	20/09/2021 11:52hs	20/09/2021 11:57hs	20/09/2021 12:10hs
ID Laboratorio	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Fósforo Total mg/L	0,54	0,73	0,44	0,65	1,44	DNC	ND	0,45	DNC
Clorofila ug/L	199,20	212,70	183,30	233,60	223,10	7,60	ND	49,50	23,50
TSI (Pt)	89,8	93,6	87,2	92,1	102,1	<77,3	<77,3	87,5	<77,3
TSI (Clorofila)	82,4	83,1	81,5	84,1	83,6	46,7	<32,2	67,2	59,1

Cálculo del Índice Tráfico

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

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/m^3

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)

Análisis de las muestras de sedimentos

Nombre Completo		Saladita Sur 1	Saladita Sur 2	Saladita Sur 2	Saladita Sur 3	Saladita Norte 3
Fecha		20/09/2021	20/09/2021	20/09/2021	20/09/2021	20/09/2021
ID Laboratorio		2046	2047	2048	2049	2050
% Materia Orgánica	%P/P	7,6	11,2	17,4	12,4	5,2
Cr Total	mg/Kg peso seco	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Pb Total	mg/Kg peso seco	<2,0	40,7	<2,0	96,0	34,7
Zn Total	mg/Kg peso seco	17,5	168,1	140,7	113,1	59,6
Cd Total	mg/Kg peso seco	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Ni Total	mg/Kg peso seco	<2,0	6,8	6,4	15,6	6,7

En los sitios SN1 y SN2 no se tomó muestras de sedimentos debido a las características propias de los sitios mencionados (zona de relleno, escombros).

LAGUNA SANTA CATALINA, LOMAS DE ZAMORA

RESEÑA

La Laguna Santa Catalina forma parte de la Reserva Natural Provincial Santa Catalina que se localiza en el Partido de Lomas de Zamora, en la cuenca media del Matanza-Riachuelo (ver mapa 4). La reserva fue creada por Ley Provincial N° 14294 de 2011. Posee una superficie de 700 hectáreas que se despliegan sobre terrenos con declive leve a moderado, situados entre las cotas 4 y 25 (msnm), incluida la laguna homónima de 43 hectáreas de superficie.

El área 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 (talares), 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. Santa Catalina posee una rica biodiversidad de invertebrados entre las que se cuentan más de 65 familias de artrópodos. Entre los vertebrados el área cuenta con una decena de especies de peces y otro tanto de anfibios y reptiles y casi dos decenas de especies de mamíferos. 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.

La Reserva Santa Catalina incluye un sector de bosques implantados con relevancia histórica, que hacia principios de los años 80 del siglo pasado 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 llevó a cabo el 21 de septiembre de 2021.



Mapa 4-Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.
Tabla 3. Puntos de Monitoreo y sus coordenadas geográficas.

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

SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE SEPTIEMBRE DE 2021)



SITIO SC2



SITIO SC1



SITIO SC3


SITIO SC4

SITIO SC5
RESULTADOS
Parámetros determinados en Agua Superficial

LAGUNA SANTA CATALINA 21/09/2021									
CAMPAÑA PRIMAVERA 2021									
Nombre Completo		SC4	SC 2	SC 2 Duplicado	SC 2 Triplicado	SC2 Blanco de campo	SC 5	SC 1	SC 3
Fecha y hora		21/09/2021 12:07hs	21/09/2021 12:45hs	21/09/2021 12:45hs	21/09/2021 12:45hs	21/09/2021 12:45hs	21/09/2021 13:35hs	21/09/2021 13:45hs	21/09/2021 14:15hs
ID Laboratorio		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Conductividad Eléctrica	μS/cm	1147,0	1356,0	1356,0	1356,0	_____	1155,0	1198,0	12300,0
pH	UpH	8,40	7,91	7,91	7,91	_____	7,47	7,99	9,01
Temperatura de Agua	°C	18,6	16,4	16,4	16,4	_____	19,7	21,0	21,2
Oxígeno Disuelto	mg/L	18,09	6,23	6,23	6,23	_____	3,65	7,85	18,40

Sólidos Totales (ST)	mg/L	1042,0	1206,0	1228,0	1198,0	ND	946,0	952,0	11132,0
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	884,0	1167,0	1207,0	1071,0	ND	924,0	871,0	10812,0
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	158,0	39,0	21,0	127,0	ND	22,0	81,0	320,0
Sólidos fijos a 550°C (SF)	mg/L	764,0	940,0	960,0	888,0	ND	786,0	814,0	10466,0
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	278,0	266,0	268,0	310,0	ND	160,0	138,0	666,0
Turbidez	UNT	2,00	18,56	10,4	11,27	ND	1,02	14,24	14,11
Cloruros (Cl⁻)	mg/L	84,6	84,4	74,9	78,4	ND	52,9	72,9	3673,0
Dureza	mgCaCO ₃ /L	197,4	298,1	305,8	278,7	ND	298,1	232,3	1678,8
Alcalinidad Total	mgCaCO ₃ /L	688,1	865,7	854,6	843,5	ND	765,8	643,7	1065,5
Sulfato (SO₄²⁻)	mg/L	59,7	99,0	100,9	91,1	ND	60,6	80,3	107,9
Sulfuro (S²⁻)	mg/L	DNC	DNC	DNC	DNC	ND	ND	ND	DNC
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	10,3	9,3	10,2	10,2	ND	9,4	10,0	18,7
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	38,5	167,0	173,1	178,0	ND	101,5	58,3	282,5
Fósforo Total (PT)	mg/L	0,33	0,56	1,16	1,29	ND	0,62	0,39	0,39
Nitrógeno-Amoníaco (N-NH₃)	mg/L	ND	DNC	DNC	DNC	ND	ND	DNC	DNC
Nitrógeno-Nitratos (N-NO₃⁻)	mg/L	0,5	6,4	6,6	6,4	ND	4,0	5,1	8,1

Nitrógeno-Nitritos (N-NO₂⁻)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,34	ND
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	DNC	4,4	4,1	5,1	ND	1,9	2,2	5,7
Detergentes (SRAO)	mg/L	ND	DNC	ND	DNC	ND	ND	ND	0,28
Sustancias Fenólicas	mg/L	ND	ND	DNC	ND	ND	ND	ND	ND
Clorofila y feofitina	ug/ml	129,1	17,5	22,8	13,8	ND	8,30	61,00	63,40
Hidrocarburos	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sustancias Solubles en Éter Etílico (SSEE)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	DNC	DNC	DNC
Coliformes Total	UFC /10 Oml	8,10E+03	3,20E+04	2,00E+04	3,20E+04	ND	1,27E+04	3,00E+04	5,60E+03
Coliformes fecales	UFC /10 Oml	3,00E+02	1,00E+02	1,00E+02	3,00E+03	ND	8,00E+02	1,80E+04	1,20E+03
<i>E. coli</i>	UFC /10 Oml	1,00E+02	1,00E+02	1,00E+02	1,00E+03	ND	1,00E+02	2,00E+02	1,00E+02
Cadmio Total (Cd)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zinc Total (Zn)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cromo Total (Cr)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel Total (Ni)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Plomo Total (Pb)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

NSIR: No Se Informa Resultado.

ND: No Detectable.

DNC: Detectable No Cuantificable.

Nombre Completo	SC4	SC 2	SC 2 Duplicado	SC 2 Triplicado	SC2 Blanco de campo	SC 5	SC 1	SC 3
Fecha y hora	21/09/2021 12:07hs	21/09/2021 12:45hs	21/09/2021 12:45hs	21/09/2021 12:45hs	21/09/2021 12:45hs	21/09/2021 13:35hs	21/09/2021 13:45hs	21/09/2021 14:15hs
ID Laboratorio	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032

Fósforo Total	mg /L	0,33	0,56	1,20	1,29	ND	0,62	0,39	0,39
Clorofila	ug/ L	129,10	17,5	22,8	13,80	ND	8,30	61	63,4
TSI (Pt)		83,6	90,2	99,4	100,7	<77,3	91,5	85,7	85,7
TSI (Clorofila)		77,6	55,8	58,7	53,2	<32,2	47,7	69,5	69,9

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)

Análisis de las muestras de sedimentos

Nombre Completo		Terraplen	Terraplen	Descarga en confluente de arroyo	Espejo menor	Fondo de la universidad
Fecha		21/09/2021	21/09/2021	21/09/2021	21/09/2021	21/09/2021
ID Laboratorio		2059	2060	2061	2062	2063
% Materia Orgánica	%P/P	12,3	11,2	18,3	14,2	6,6
Cr Total	mg/Kg peso seco	15,8	47,1	13,7	19,6	17,8
Pb Total	mg/Kg peso seco	10,0	17,3	19,5	37,4	66,4
Zn Total	mg/Kg peso seco	55,7	103,4	83,3	106,6	312,6
Cd Total	mg/Kg peso seco	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Ni Total	mg/Kg peso seco	7,4	6,6	7,9	7,3	10,2

En el sitio Origen del arroyo no se tomó muestra de sedimentos por no presentar las condiciones adecuadas para tomarla.

HUMEDALES DE CIUDAD EVITA, LA MATANZA

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 importancia ecológica e histórica. Entre los diferentes ambientes de la zona se destacan los bosques inundables dominados por la Acacia de Tres Espinas (*Gleditsia triacanthos*) y el Fresno (*Fraxinus sp.*), talas (*Celtis tala*) en las zonas más altas, cuerpos de agua

permanentes con juncos (*Schoenoplectus californicus*) y temporarios con *Eleocharis* sp. e *Hydrocotyle* sp., plantas cuyo ciclo vital se desarrolla en el agua.

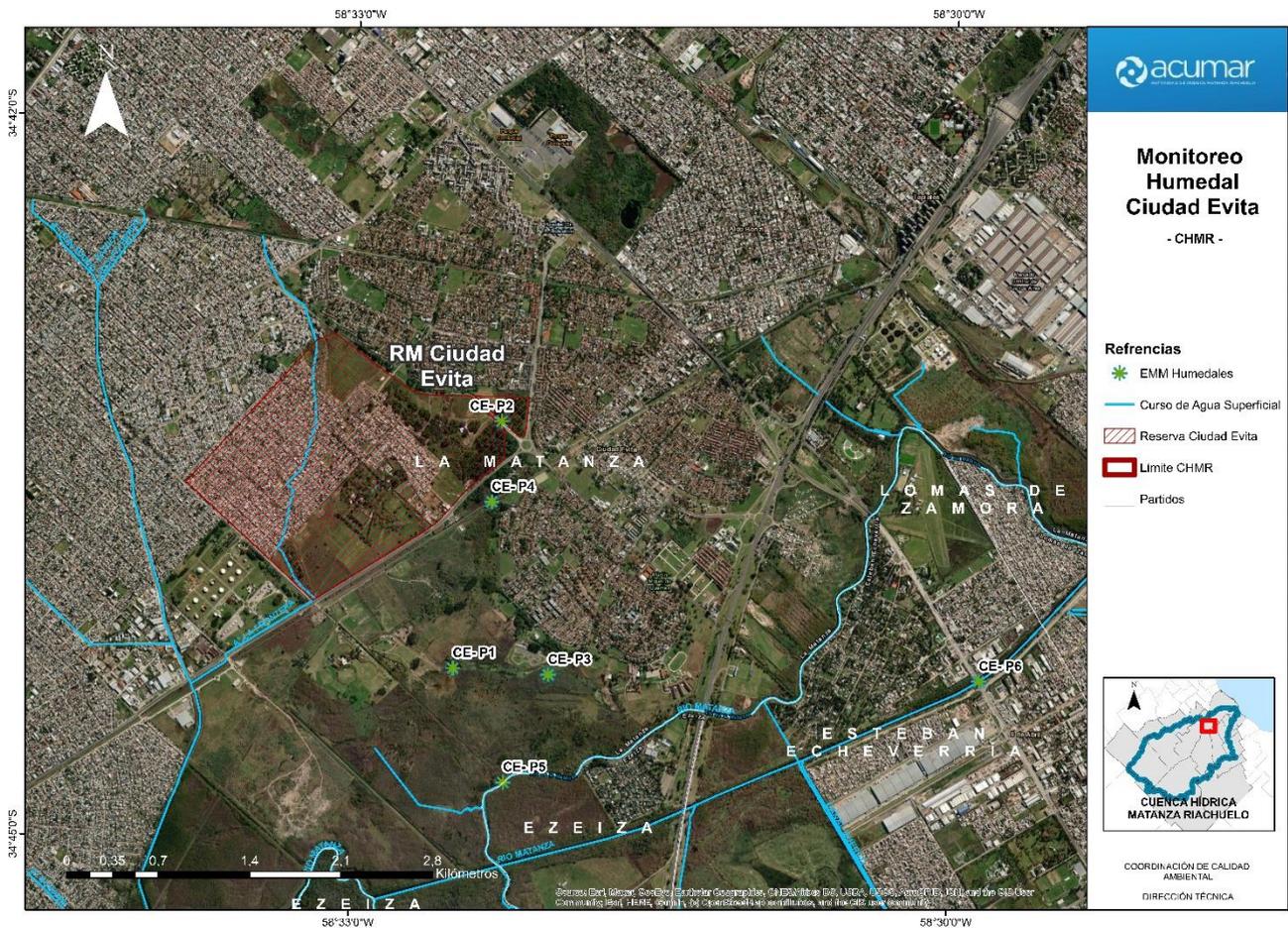
Ciudad Evita fue concebida como ciudad jardín rodeada de más de 500 hectáreas de bosques, cuyas tierras fueron expropiadas en el año 1947. Fue fundada en el año 1948 durante la primera presidencia del Gral. Juan Domingo Perón. Su Circunscripción 1 refleja desde la altura el contorno del perfil de Eva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

Los Humedales de Ciudad Evita contienen bosques implantados de especies exóticas como el pino y pastizales en diferente estado de conservación. Son sitio de refugio y nidificación varias especies de aves y contribuyen a regular y amortiguar los ciclos hídricos, haciendo las veces de reservorio y amortiguador de inundaciones debidas a desbordes o a precipitaciones en la zona o aguas arriba de la cuenca.

El muestreo de agua superficial y sedimentos del humedal y relevamiento de datos ambientales se realizó el 22 de septiembre de 2021 en 6 puntos de monitoreo previamente seleccionados (ver mapa 5). En el mapa de referencia algunos puntos de muestreo están situados por fuera del área de la Reserva Ciudad Evita. Es necesario aclarar que los límites de los humedales de Ciudad Evita incluyen y exceden ampliamente los de la Reserva mencionada. Los puntos de muestreo que no están dentro del área de Reserva pertenecen al humedal *sensu lato* y los datos recabados en los mismos son fundamentales para contar con la representatividad necesaria de los

ambientes

muestreados.



Mapa 5- 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

Tabla 4. Puntos de Monitoreo y sus coordenadas geográficas.

SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE SEPTIEMBRE DE 2021)



SITIO CE3



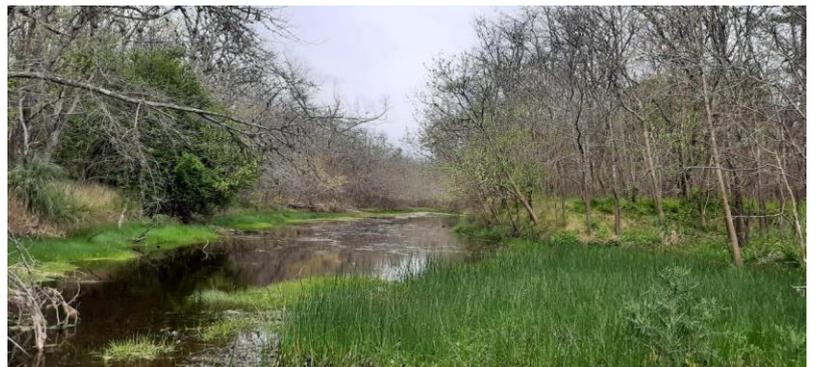
SITIO CE2



SITIO CE4



SITIO CE6



SITIO CE5



SITIO CE7

RESULTADOS
Parámetros determinados en Agua Superficial

HUMEDALES DE CIUDAD EVITA 22/09/2021										
CAMPAÑA PRIMAVERA 2021										
Nombre Completo		CE 2	CE 2 Duplicado	CE 2 Triplicado	CE 5	CE 4	CE 4 Blanco de campo	CE 3	CE 7 (Sitio Nuevo)	CE 6
Fecha y hora		22/09/2021 08:34hs	22/09/2021 08:40hs	22/09/2021 08:50hs	22/09/2021 09:13hs	22/09/2021 09:50hs	22/09/2021 10:00hs	22/09/2021 10:50hs	22/09/2021 11:40hs	22/09/2021 12:00hs
ID Laboratorio		2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Conductividad Eléctrica	µS/cm	1019,0	1019,0	1019,0	3855,0	189,0	_____	1128,0	4449,0	1799,0
pH	UpH	6,99	6,99	6,99	7,84	6,5	_____	7,14	8,15	7,79
Temperatura de Agua	°C	13,3	13,3	13,3	13,6	12,6	_____	13,6	15,6	15,9
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,0	0,0	0,0	6,71	3,62	_____	0,00	8,82	0,66
Sólidos Totales (ST)	mg/L	546,0	558,0	574,0	1918,0	200,0	NSIR	838,0	2796,0	1208,0
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	409,0	334,0	338,0	1552,0	127,0	ND	718,0	2750,0	1056,0
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	137,0	224,0	236,0	366,0	73,0	NSIR	120,0	46,0	152,0
Sólidos fijosa	mg/L	342,0	344,0	470,0	1688,0	117,0	NSIR	642,0	2586,0	1146,0

550°C (SF)										
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	204,0	214,0	104,0	230,0	83,0	NSIR	196,0	210,0	62,0
Turbidez	UNT	65,97	66,80	64,11	7,15	12,94	ND	120,00	64,15	4,84
Cloruros (Cl)	mg/L	95,0	92,1	92,4	404,2	ND	ND	49,0	959,6	196,3
Dureza	mgCa CO ₃ /L	127,8	139,4	135,5	360,0	145,2	ND	158,0	329,0	209,0
Alcalinidad Total	mgCa CO ₃ /L	388,5	377,4	366,3	776,9	105,4	ND	599,3	577,1	566,0
Sulfato (SO₄²⁻)	mg/L	45,3	39,6	68,7	253,7	9,7	ND	40,5	364,1	174,5
Sulfuro (S²⁻)	mg/L	2,9	2,8	2,8	DNC	1,0	ND	2	DNC	ND
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	80,8	74,0	118,5	ND	9,6	ND	23,7	18,9	8,9
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	296,0	285,9	282,5	90,8	37,0	ND	134,5	51,6	34,8
Fósforo Total (PT)	mg/L	5,3	4,8	6,7	0,60	1,88	ND	0,95	DNC	0,29
Nitrógeno Amoníaco (N-NH₃)	mg/L	47,1	49,4	47,6	DNC	DNC	ND	1,0	1,0	6,3
Nitrógeno Nitratos (N-NO₃⁻)	mg/L	3,8	3,9	3,8	3,9	1,8	NSIR	2,5	2,0	3,6
Nitrógeno Nitritos (N-NO₂⁻)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,14	0,36
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	53,3	56,8	61,0	2,8	4,3	ND	4,8	2,3	7,8

Detergentes (SRAO)	mg/L	1,83	2,54	173,0	DNC	ND	ND	DNC	0,16	0,19
Sustancias Fenólicas	mg/L	0,20	0,21	0,19	DNC	ND	ND	ND	DNC	DNC
Clorofila y feofitina	ug/ml	59,2	3,0	47,2	7,9	7,9	ND	17,6	12,1	4,3
Hidrocarburos	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sustancias Solubles en Éter Etílico (SSEE)	mg/L	9,6	11,6	8,8	ND	DNC	NSIR	DNC	DNC	DNC
Coliformes Total	UFC/100ml	2,89E+06	2,56E+06	3,91E+06	9,70E+03	1,10E+03	ND	7,20E+03	1,70E+06	1,83E+05
Coliformes fecales	UFC/100ml	2,83E+06	2,50E+06	2,50E+06	4,00E+02	3,00E+02	ND	1,10E+03	5,30E+04	1,12E+05
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	1,11E+06	9,30E+05	1,34E+06	3,00E+02	1,00E+02	ND	3,00E+02	8,00E+03	3,60E+04
Cadmio Total (Cd)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zinc Total (Zn)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cromo Total (Cr)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel Total (Ni)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Plomo Total (Pb)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

NSIR: No Se Informa Resultado.

ND: No Detectable.

DNC: Detectable No Cuantificable.

Nombre Completo	CE 2	CE 2 Duplicado	CE 2 Triplicado	CE 5	CE 4	CE 4 Blanco de campo	CE 3	CE 7 (Sitio Nuevo)	CE 6
Fecha y hora	22/09/2021 08:34hs	22/09/2021 08:40hs	22/09/2021 08:50hs	22/09/2021 09:13hs	22/09/2021 09:50hs	22/09/2021 10:00hs	22/09/2021 10:50hs	22/09/2021 11:40hs	22/09/2021 12:00hs
ID Laboratorio	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041

Fósforo Total	mg /L	5,30	4,80	6,70	0,60	1,88	ND	0,95	DNC	0,29
Clorofila	ug /L	59,2	3	47,2	7,9	7,9	ND	17,6	12,1	4,3
TSI (Pt)		118,4	117,2	121,4	91,1	105,4	<77,3	96,9	<77,3	82,0
TSI (Clorofila)		69,1	36,6	66,7	47,2	47,2	<32,2	55,9	51,8	40,5

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).

Resultados análisis de las muestras de sedimentos

Nombre Completo		Arroyo reserva	Matanza viejo	Laguna Cañada	Vías del Belgno sur	Humedal bosque inundable	Cruce Matanza y Camino cintura
Fecha		22/09/2021	22/09/2021	22/09/2021	22/09/2021	22/09/2021	22/09/2021
ID Laboratorio		2064	2065	2066	2067	2068	2069
% Materia Orgánica	%P/P	6,5	7,3	6,0	10,1	15,3	11,8
Cr Total	mg/Kg peso seco	24,5	20,0	10,4	9,3	9,1	15,4
Pb Total	mg/Kg peso seco	51,8	31,1	58,0	12,0	13,9	127,3
Zn Total	mg/Kg peso seco	379,1	123,0	143,6	45,9	44,2	201,1
Cd Total	mg/Kg peso seco	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Ni Total	mg/Kg peso seco	10,0	5,2	8,2	3,6	3,7	11,3

CONSIDERACIONES FINALES

Laguna de Rocha

El valor más alto de oxígeno disuelto lo obtuvo el sitio LR2 con 6,59 mg/l mientras que el más bajo fue para el sitio LR3 con 0,13 mg/l. Los demás sitios obtuvieron los siguientes valores: 0,60, 1,40, 3,45 y 4,18 mg/l para los sitios LR1, LR6, LR4 y LR5 respectivamente. Los valores encontrados en la campaña de invierno son comparativamente similares a los de primavera. Cabe recordar que los sitios LR4 y LR5 son efluentes del sistema, lo que significa que las aguas que ingresan a Laguna de Rocha salen con mayores niveles de oxígeno disuelto que los que tenían al ingresar.

El mayor valor de DQO, que es una medida de la materia oxidable que contiene la muestra

de agua, lo obtuvo el sitio LR3 con 113,8 mg/l mientras que el menor valor fue para el sitio LR4 con 50,9 mg/l. Los restantes sitios obtuvieron valores de 81,7, 52,1 y 52,1 para los sitios LR1, LR6 y LR5 respectivamente. En el sitio LR2 la DQO se pudo detectar, pero no cuantificar (DNC).

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. El sitio que presentó mayor concentración de fósforo fue LR4 con 1,83 mg/l (Duplicado LR4: 2,26). Los demás sitios obtuvieron valores de 0,68, 1,31, y 0,40 mg/l para los sitios LR3, LR1 y LR5 respectivamente. El sitio LR2 fue detectable pero no cuantificable (DNC) y el menor valor lo obtuvo el sitio LR6 con 0,39 mg/l. Cabe destacar que el mayor valor de fósforo total detectado en la campaña de invierno había sido de 3,52 mg/l para el sitio LR1.

En cuanto al índice trófico del fósforo los sitios LR4, LR3 y LR1 mostraron una condición hipereutrófica, en tanto que los demás sitios mostraron una condición eutrófica. Para el índice trófico Clorofila el sitio LR3 mostró una condición eutrófica mientras que todos los demás sitios mostraron una condición mesotrófica.

Los metales en sedimentos tuvieron los siguientes resultados: el mayor valor para el Zinc lo obtuvo el sitio LR4 con 370,4 mg/l en tanto que el menor valor fue para el sitio LR6 con 3,9 mg/l. Los restantes sitios obtuvieron valores de 52,6; 294,8; 36 y 12,2 mg/l para los sitios LR3, LR1, LR2 y LR5 respectivamente. En cuanto al Plomo, el mayor valor fue para el sitio LR1-La horqueta con 58,1 mg/l mientras que el menor valor para la concentración de ese metal fue para los sitios LR2, LR6, LR4 y LR5 con valores de <2,0 mg/l, en tanto que el sitio LR3-Arroyo El Triángulo presentó un valor de 4,8 mg/l. En cuanto al Cromo, el mayor valor fue para el sitio LR1 con 321,7 mg/l en tanto que los restantes sitios obtuvieron valores <4,0 mg/l. En cuanto al Níquel, el mayor valor lo obtuvo el sitio LR4 con 11,0 mg/l en tanto que el menor valor fue para los sitios LR5 y LR6 ambos con <2,0 mg/l. Los demás sitios obtuvieron valores de 4,1; 9,7 y 5,1 para los sitios LR3, LR1 y LR2 respectivamente. El Cadmio tuvo valores <1,0 para todos los sitios.

Lagunas Saladitas

Como es habitual, y comparando los datos con los de los demás humedales, en las reservas Lagunas Saladita Sur y Saladita Norte se hallaron valores elevados de oxígeno disuelto. Para la laguna Saladita Sur los valores fueron SS1 7,66 mg/l, SS2 7,74 mg/l y SS3 8,13 mg/l. En la laguna Saladita Norte se hallaron los siguientes valores: SN1 5,13 mg/l, (el menor valor de la serie completa) SN2 6,80 mg/l y SN3 10,77 mg/l (el mayor valor de la serie completa). Cabe destacar que los valores de

OD de la Laguna Saladita son de los mayores encontrados en los sistemas de humedales de la cuenca Matanza-Riachuelo, junto con los de Santa Catalina. Este parámetro es importante porque el oxígeno es un condicionante fundamental de la vida acuática, ya que, disponible para los organismos, les permite llevar a cabo los procesos vitales oxidativos fundamentales para la vida como la respiración a cargo del sistema respiratorio y la respiración celular.

Los valores de DQO muestran un comportamiento distinto en la Laguna Saladita Sur ya que duplican y triplican en general a los valores encontrados en la Laguna Saladita Norte. Esto se ve claramente en los sitios SS1, SS2 y SS3 con valores de 162; 159,5 y 173 (este último, el mayor valor de la serie completa) comparados con los sitios SN1, SN2 y SN3 con valores de 39,8 (menor valor de la serie completa), 93,1 y 44,7mg/l respectivamente de la Saladita Norte, comportamiento que se repite en los sucesivos monitoreos.

En cuanto al fósforo total el mayor valor se encontró en el sitio SS3 con 1,44 mg/l mientras que el menor valor fue para el sitio SN2 Con 0,44 mg/l. El sitio SS2 tuvo un valor de 0,73, el sitio SS1 0,54, en el sitio SN1 el fósforo total fue detectable no cuantificable (DNC) al igual que en el sitio SN3 donde el fósforo total fue detectable pero no cuantificable (DNC).

Los índices tróficos de fósforo total arrojaron una condición de hipereutrófica para el sitio SS3 y eutrófica para todos los demás. En cuanto al índice trófico de clorofila todos los sitios de la Saladita Sur y el sitio SN2 mostraron una condición eutrófica mientras que los sitios SN1 y SN3 mostraron una condición mesotrófica.

Los metales en sedimentos tuvieron los siguientes resultados: el mayor valor para el Zinc lo obtuvo el sitio SS2 con 168,1 mg/l en tanto que el menor valor fue para el sitio SS1 con 17,5 mg/l. Los restantes sitios obtuvieron valores de 140,7; 113,1 y 59,6 mg/l para los sitios SS", SS3 y SN3 respectivamente. En cuanto al Plomo, el mayor valor fue para el sitio SS3 con 96,0 mg/l mientras que el menor valor para la concentración de ese metal fue para los sitios SS1 y SS2 (duplicado) con valores de <2,0 mg/l, en tanto que los sitios SS2 y SN3 presentaron valores de 40,7 y 34,7 mg/l respectivamente. En cuanto al Cromo, todos los sitios presentaron valores <4,0 mg/l. El mayor valor de concentración de Níquel lo obtuvo el sitio SS3 con 15,6 mg/l en tanto que el menor valor fue para el sitio SS1 con <2,0 mg/l. Los sitios SS", SS2 (duplicado), y SN3 obtuvieron valores de 6,8; 6,4 y 6,7 mg/l respectivamente. El Cadmio tuvo valores <1,0 para todos los sitios.

Laguna Santa Catalina

Los valores de oxígeno disuelto encontrados fueron los siguientes: SC2: 6,23 mg/l, SC1: 7,85 mg/l, SC3 18,4 mg/l (mayor valor de la serie), SC4 18,09 mg/l y SC5 3,65 mg/l (menor valor de la serie).

Los valores de DQO fueron heterogéneos. Los sitios SC1 y SC4 presentaron valores de 58,3 y 38,5 mg/l respectivamente (los menores de la serie), en tanto que el sitio SC2 presentó un valor de 167 mg/l, el sitio SC5 un valor de 101,5 mg/l y el sitio SC3 un valor de 282,5 mg/l, siendo este último el mayor valor de la serie.

El valor más alto de fósforo total se detectó en el sitio SC5 con 0,62 mg/l mientras que en los restantes sitios los valores fueron los siguientes: SC2 0,56 mg/l, SC4 0,33 mg/l y SC1 y SC3: 0,39 mg/l cada uno.

En cuanto a los índices tróficos, el Fósforo total arrojó una condición hipereutrófica para los sitios SC5 y SC2 y eutrófica para los restantes sitios. El índice trófico Clorofila mostró dos sitios con condición mesotrófica (SC2 y SC5) y tres con condición eutrófica (SC1, SC3 y SC4).

Los metales en sedimentos tuvieron los siguientes resultados: el mayor valor para el Zinc lo obtuvo el sitio Fondo de la Universidad con 312,6 mg/l en tanto que el menor valor fue para el sitio Terraplén con 55,7 mg/l. Los sitios Terraplén (duplicado) Descarga en confluente del arroyo, y Espejo menor obtuvieron valores de 103,4; 83,3 y 106,6 mg/l respectivamente. En cuanto al Plomo, el mayor valor fue para el sitio Fondo de la Universidad con 66,4 mg/l en tanto que el menor valor fue para el sitio Terraplén con 10,0 mg/l. Los sitios Terraplén (duplicado), Descarga en confluente de arroyo y Espejo menor obtuvieron valores de 17,3; 19,5 y 37,4 respectivamente. En cuanto al Cromo, el mayor valor fue para Terraplén (duplicado) y el menor para Descarga en confluente arroyo con 13,7 mg/l. Los sitios Terraplén, Espejo menor y Fondo de la Universidad obtuvieron valores de 15,8; 19,6 y 17,8 mg/l respectivamente. El mayor valor de concentración de Níquel lo obtuvo el sitio Fondo de la Universidad con 10,2 mg/l y el menor fue para el sitio Terraplén (duplicado) con 6,6 mg/l. Los sitios Terraplén, Descarga en confluente arroyo y Espejo menor obtuvieron valores de 7,4; 7,9 y 7,3 mg/l respectivamente. El Cadmio tuvo valores <1,0 para todos los sitios.

Humedales de Ciudad Evita

El valor más alto de oxígeno disuelto se encontró en el sitio CE7 con 8,82 mg/l mientras que el más bajo fue para los sitios CE2 y CE3 con 0 mg/l cada uno. Los restantes valores fueron 6,71, 3,62 y 0,66 mg/l para los sitios CE5, CE4 y CE6 respectivamente.

El mayor valor de DQO lo presentó el sitio CE2 con 296 mg/l mientras que el menor valor lo obtuvo el sitio CE6 con 34,8 mg/l (estos sitios obtuvieron valores similares en la campaña de invierno 2021). Los restantes sitios obtuvieron los siguientes valores: 90,8, 37, 134,5 y 51,6 mg/l para los sitios CE5, CE4, CE3 CE7 respectivamente.

El valor más alto de fósforo total se detectó en el sitio CE2 con 5,3 mg/l mientras que en los restantes sitios los valores fueron los siguientes: CE3 0,95 mg/l, CE4 con 1,88 mg/l, CE5 0,60 mg/l y CE6 0,29 mg/l.

El índice trófico fósforo total arrojó una condición hipereutrófica para los sitios CE2, CE3, CE4 y CE5 y eutrófica para los sitios CE6 y CE7. Para el índice trófico clorofila el sitio CE2 arrojó una condición eutrófica en tanto que los restantes sitios arrojaron una condición mesotrófica.

Los metales en sedimentos tuvieron los siguientes resultados: el mayor valor para el Zinc lo obtuvo el sitio Arroyo Reserva con 379,1 mg/l en tanto que el menor valor fue para el sitio Bosque Inundable con 44,2 mg/l. Los sitios Matanza Viejo, laguna Cañada, Vías Belgrano Sur y Cruce Matanza camino de Cintura obtuvieron valores de 123,0; 143,6; 45,9 y 201,1 mg/l respectivamente. En cuanto al Plomo, el mayor valor fue para el sitio Cruce Matanza y camino de Cintura con 127,3 mg/l en tanto que el menor valor fue para el sitio Vías Belgrano Sur con 12,0 mg/l. Los sitios Arroyo Reserva, Matanza Viejo, Laguna Cañada y Bosque Inundable obtuvieron valores de 51,8; 31,1; 58,0 y 13,9 mg/l respectivamente. En cuanto al Cromo, el mayor valor fue para Arroyo Reserva con 24,5 mg/l y el menor para Bosque Inundable con 9,1 mg/l. Los sitios Matanza Viejo, Laguna Cañada, Vías Belgrano Sur y Cruce Matanza con camino de Cintura obtuvieron valores de 20,0; 10,4; 9,3 y 15,4 mg/l respectivamente. El mayor valor de concentración de Níquel lo obtuvo el sitio Cruce Matanza y camino de cintura con 11,3 mg/l y el menor fue para el sitio Vías Belgrano Sur con 3,6 mg/l. Los sitios Arroyo Reserva, Matanza Viejo, Laguna Cañada y Bosque Inundable obtuvieron valores de 10,0; 5,2; 8,2 y 3,7 mg/l respectivamente. El Cadmio tuvo valores <1,0 para todos los sitios.

INDICE DE CALIDAD DE HÁBITAT DE ARROYOS URBANOS-USHI

En la campaña de calidad de agua superficial y sedimentos y calidad de habitat de humedales de primavera de 2021 se llevó a cabo el cálculo del USHI para los sitios muestreados, continuando con el uso de esta herramienta que se utilizó por primera vez en los muestreos de humedales de otoño de 2021.

El USHI es una herramienta creada, desarrollada y validada¹ por investigadores del ILPLA-CONICET aplicable a arroyos de llanura urbanas. A partir de una evaluación cuali-cuantitativa de cauce, márgenes y riberas de los sitios muestreados se obtiene un índice cuyos valores van de 0 (peor calidad de hábitat) a 10 (mejor calidad de hábitat).

El índice se aplicó en agosto y noviembre de 2020 y en enero-febrero de 2021 en arroyos de la cuenca Matanza-Riachuelo que fueron muestreados en las campañas de agua superficial, y es la tercera vez que se aplica en humedales (la primera y la segunda fueron en las campañas de otoño e invierno 2021). Como su nombre lo indica, solo se puede aplicar en sistemas lóticos (arroyos y ríos) y no en lénticos (lagos y lagunas) por lo que el cálculo del mismo solo se lleva a cabo en cauces tributarios de los cuatro humedales prioritarios de la cuenca Matanza-Riachuelo.

En los sitios monitoreados el trabajo de campo para calcular el USHI contempla la escala de tramo, realizando una evaluación de carácter cuali-cuantitativa de los parámetros involucrados. Se analiza un tramo de 100 m en cada sitio de muestreo considerando, en general, 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo de la estación de monitoreo fija. Además, se tiene en cuenta en el análisis una zona ribereña de 30 m sobre cada margen, perpendicular al curso de agua (ver Figura 1).

La toma de datos en campo requiere la evaluación de 100 m de cauce, márgenes y riberas subdivididos en tramos de 10 m (ver Figura 1). Los datos son registrados en una planilla de campo para cada sitio, siguiendo el esquema y las variables presentados en la Tabla 1. Estos datos son analizados en el trabajo de gabinete y arrojan un valor de índice para cada uno de los sitios muestreados. Conocer el estado ecológico de estos sistemas permite un análisis pormenorizado de los mismos y una optimización de los recursos destinados a su manejo y gestión.

¹ Cochero, J., Cortalezzi, A., Tarda, A. S., & Gómez, N. (2016). *An index to evaluate the fluvial habitat degradation in lowland urban streams*. *Ecological Indicators* 71, 134-144.

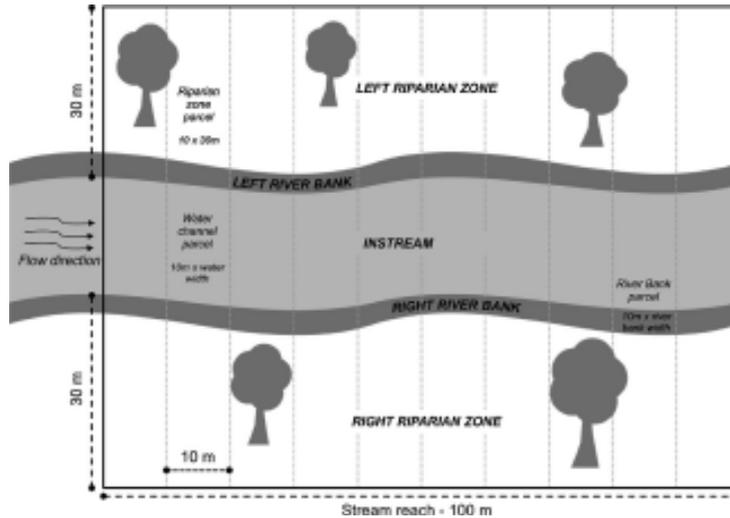


Figura 1. Esquema de tramo considerado para el cálculo del USHI. Fuente: Cochero *et al.*, 2016.



INDICE DE HABITAT USHI- PLANILLA DE CAMPO

Estación: _____
Fecha- hora: _____

Sitio de monitoreo (marcar en que parcela se toma la muestra)	Parcela-Margen	Cauce del arroyo/cuerpo de agua								Márgenes				Ribera (+/- 30 metros)							
		Cobertura de vegetación		Macrófitas flotantes		Macrófitas arraigadas o sumergidas o semisumergidas		Macrófitas emergentes		Vegetación		Elementos artificiales en margen (Concreto, escombros)		Angulo de inclinación de margen		Arbustos o árboles exóticos, no autóctonos		Basura o escombros mayores a 3 cm		estructuras o edificios permanentes (calles, casas)	
		<50%	>50%	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	<45°	>45°	A	P	A	P	A	P
	10m Der																				
	10m Izq																				
	20m Der																				
	20m Izq																				
	30m Der																				
	30m Izq																				
	40m Der																				
	40m Izq																				
	50m Der																				
	50m Izq																				
	60m Der																				
	60m Izq																				
	70m Der																				
	70m Izq																				
	80m Der																				
	80m Izq																				
	90m Der																				
	90m Izq																				
	100m Der																				
	100m Izq																				

Geomorfología	Cauce del arroyo está canalizado (cauces de hormigón y terraplén/hormigón)	
	Cauce del arroyo ha sido alterado, pero no completamente aislado.(por dragado, reducciones de sinuosidad, etc.)	
	Cauce del arroyo mantiene su sinuosidad natural y conectividad	

Personal Responsable de Toma de Muestras: _____

Colaboradores: _____

Observaciones: _____

Tabla 1: USHI-Planilla de campo.

Categorías del índice de hábitat USHI

El valor del índice varía entre 0 (peor calidad de hábitat) y 10 (mejor calidad de hábitat). Dentro de ese rango se establecen cinco categorías (ver Tabla 2) que indican los diferentes grados de calidad

del hábitat, utilizando diferentes colores para una rápida identificación visual.

Valor del Índice	Calidad del Hábitat
<2	Muy Mala
≥2-4	Mala
≥4-6	Moderada
≥6-8	Buena
≥8-10	Muy Buena

Tabla 2: Categorización del índice de calidad de hábitat de arroyos urbanos USHI.

Tabla 3: Resultados del Índice de calidad del hábitat-USHI

RESULTADOS USHI					
Humedal	Cuenca	Estación de muestreo	Campaña otoño 2021	Campaña invierno 2021	Campaña primavera 2021
Humedales de Ciudad Evita (La Matanza)	MEDIA	CE1-Laguna Cañada	N/A	N/A	N/A
		CE2-Arroyo Reserva	8,6	5,8	4,4
		CE3-Bosque Inundable	N/A	N/A	N/A
		CE4-Vías del Ferrocarril Belgrano	S/D (seco)	S/D (seco)	N/I
		CE5-Cauce Viejo del Río Matanza	8,0	7,5	8,1

		CE6-Matanza y Camino de Cintura	1,4	1,5	2,3
		CE7-Matanza viejo y Ruta 4			3,6
Laguna de Rocha (Esteban Echeverría)	MEDIA	LR1-La Horqueta	3,9	4,0	3,9
		LR2- Planta Aeropuerto	3,8	3,7	4,6
		LR3-Arroyo El Triángulo	4,1	3,5	4,9
		LR4-Efluente 4	5,4	4,1	4,8
		LR5-Efluente 5	3,8	3,5	4,4
		LR6-Cuerpo de laguna (arroyo)	9,5	9,0	9,0
Laguna Santa Catalina (Lomas de Zamora)	BAJA	SC1-Descarga confluencia	S/D (seco)	4,7	4,6
		SC2-Terraplén	N/A	N/A	N/A
		SC3-Espejo menor	N/A	N/A	N/A
		SC4-Fondo Universidad	S/D (seco)	5,2	5,3
		SC5-Origen del canal	S/D (seco)	S/D (seco)	5,1

Laguna Saladita Norte y Sur (Avellaneda)	BAJA	SN1	N/A	N/A	N/A
		SN2	N/A	N/A	N/A
		SN3	N/A	N/A	N/A
		SS1	N/A	N/A	N/A
		SS2	N/A	N/A	N/A
		SS3	N/A	N/A	N/A

Análisis de los resultados del Índice de calidad del hábitat-USHI

Antes de comenzar por el análisis de los resultados de USHI para humedales es necesario aclarar que los sitios de la Laguna Saladita, tanto Norte como Sur, fueron muestreados para realizar los análisis de agua superficial y sedimentos, pero no se calculó el USHI ya que esta herramienta fue diseñada para cuerpos de agua lóticos (ríos y arroyos) y no lénticos (lagos y lagunas). Estos sitios figuran en la tabla de resultados del USHI como N/A (No Aplica). El sitio SC5 de la Laguna Santa Catalina pudo ser relevado en esta campaña porque tenía agua al momento del muestreo (no así las dos campañas previas). Los sitios SC2 y SC3 son cuerpos de agua lénticos y el índice USHI no puede calcularse por lo que figuran en la tabla precedente como N/A (No Aplica). En el caso de los Humedales de Ciudad Evita, los sitios donde el índice USHI No Aplica son CE1-Laguna Cañada y CE3-Bosque Inundable ya que también estos sitios son ambientes lénticos. El sitio CE4 no fue incluido en la campaña de primavera 2021 y figura como N/I (No Incluido). En cambio se sumó el sitio CE7-Matanza viejo y Ruta 4 que fue relevado por primera vez.

De los 13 sitios donde efectivamente se calculó el índice USHI (Humedales de Ciudad Evita (4), Santa Catalina (3) y Laguna de Rocha (6), 2 obtuvieron la categoría de MUY BUENO, 8 obtuvieron la categoría de MODERADO y 3 obtuvieron la categoría de MALO. No hubo sitios con categoría BUENO y MUY MALO. En términos relativos tenemos que el 15,4% de los sitios resultaron MUY BUENOS; 61,5%

MODERADOS y 23,1% MALOS.

El valor USHI más bajo de la campaña primavera 2021 fue para el sitio CE6 con 2,3. Esto se debe a que el sitio está localizado en un entorno netamente urbanizado, el cauce ha sido alterado por dragado y/o reducciones de sinuosidad y a que casi todas las variables evaluadas contribuyen a generar ese valor del índice. En tanto que el valor más alto fue para el sitio LR6 con 9. Esto se debe mayormente a que el cauce del arroyo mantiene su sinuosidad natural y conectividad y además al hecho de que no existen en el sitio rastros de basura en márgenes y riberas como tampoco estructuras o edificios permanentes. Tanto el peor como el mejor sitio en cuanto a categoría USHI de las campañas de invierno y primavera son los mismos.

La comparación entre las campañas de primavera e invierno (ver Tabla 3) evidencia que todos los sitios mantuvieron su categoría de calidad de hábitat menos uno que bajó de categoría (LR1), y cuatro que subieron (CE5, CE6, LR3 y LR5). El sitio LR1 descendió de MODERADO a MALO por la pérdida de una centésima (de 4 a 3,9). El sitio CE5 recupera en la campaña de primavera de 2021 su condición de MUY BUENO, que tenía en la campaña de otoño 2021 y que había descendido a BUENO en la campaña de invierno 2021. El sitio CE6 aumenta su categorización de MUY MALO (que tenía en las dos campañas previas) a MALO en la campaña de primavera 2021. El sitio LR3 recupera en la campaña de primavera 2021 su condición de MODERADO (que tenía en la campaña de otoño 2021 y que había descendido a MALO en la campaña de invierno 2021), en tanto que el sitio LR5 aumenta una categoría al pasar de MALO (en las dos campañas anteriores) a MODERADO en la campaña de primavera 2021. En todos los casos menos LR3 los cambios implicaron una variación menor a 1 punto lo que se debe en gran parte a cambios en la presencia de plantas acuáticas en el cauce y basura en márgenes y riberas, condición que puede variar considerablemente entre los muestreos de una y otra estación. En el caso de LR3, que aumentó 1,4 puntos entre la campaña de invierno y la de primavera se debe a que se encontró menos basura en las riberas y mayor cantidad de macrófitas flotantes, lo que contribuye con el incremento del índice.

Cabe mencionar que en todos los sitios relevados excepto LR6 se observó la presencia de plantas exóticas. Preocupa sobre todo la presencia de la acacia de tres espinas o acacia negra (*Gleditsia triacanthos*) y de ricino (*Ricinus communis*) ya que ambas especies son invasoras y desplazan a las especies nativas ocupando el espacio vital, llegando a formar, en algunos casos, comunidades monoespecíficas. Esta situación se ha observado también en numerosos otros sitios de la cuenca Matanza-Riachuelo y requiere de una evaluación específica y medidas de control que favorezcan el

establecimiento y desarrollo de plantas nativas que devuelvan la fisonomía natural al paisaje ribereño.

Las plantas exóticas invasoras constituyen una amenaza concreta contra las plantas nativas, no sólo por su capacidad de desarrollarse agresivamente en los ambientes que colonizan, sino por sus extraordinarios y exitosos métodos reproductivos, que incluyen una altísima producción de propágulos (por ejemplo, en ricino y acacia negra) que son los encargados de asegurar la continuidad genética de la especie y sus poblaciones a lo largo del tiempo en los ambientes colonizados.

Dado su enclave netamente urbano, todos los humedales relevados tienen un gran potencial educativo. Su disponibilidad y accesibilidad permiten desarrollar actividades que podrían redundar en una mejor comprensión y valoración del ambiente, la flora y la fauna y sus interacciones ecológicas, sobre todo de parte de niños y adolescentes, que dispondrían de un valioso recurso para su formación como ciudadanos conscientes de la importancia de un ambiente sano para el desarrollo de una sociedad más justa, responsable y sostenible.

FIN DEL DOCUMENTO