

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



**Campaña Invierno 2021**

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

Laboratorio Ambiental Municipalidad de Avellaneda

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>LOS HUMEDALES PRIORITARIOS DE LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO.....</b>	<b>5</b>
<b>MONITOREOS DE HUMEDALES.....</b>	<b>5</b>
<b>Mediciones “in situ” (de campo) de parámetros de calidad de agua superficial. ....</b>	<b>8</b>
<b>Eutrofización e Índice de Carlson .....</b>	<b>9</b>
<b>CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES .....</b>	<b>10</b>
<b>LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA.....</b>	<b>11</b>
<b>RESEÑA .....</b>	<b>11</b>
<b>SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE JUNIO DE 2021 EXCEPTO LR3, QUE ES DE ABRIL 2021)     .....</b>	<b>13</b>
<b>LAGUNA LA SALADITA, AVELLANEDA.....</b>	<b>17</b>
<b>RESEÑA .....</b>	<b>17</b>
<b>SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE JUNIO DE 2021 EXCEPTO SS2 Y SS3, QUE SON DE     ABRIL 2021).....</b>	<b>20</b>
<b>LAGUNA SANTA CATALINA, LOMAS DE ZAMORA.....</b>	<b>24</b>
<b>RESEÑA .....</b>	<b>24</b>
<b>SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE JULIO DE 2021 EXCEPTO SC1, QUE ES DE ABRIL 2021)     .....</b>	<b>26</b>
<b>HUMEDALES DE CIUDAD EVITA, LA MATANZA.....</b>	<b>30</b>
<b>SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE JULIO DE 2021).....</b>	<b>32</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>
<b>CONSIDERACIONES FINALES.....</b>	<b>37</b>
<b><i>Laguna de Rocha</i>.....</b>	<b>37</b>
<b><i>Lagunas Saladitas</i> .....</b>	<b>38</b>
<b><i>Laguna Santa Catalina</i> .....</b>	<b>39</b>
<b><i>Humedales de Ciudad Evita</i> .....</b>	<b>40</b>
<b>INDICE DE CALIDAD DE HÁBITAT DE ARROYOS URBANOS-USHI .....</b>	<b>41</b>
<b><i>Categorías del índice de hábitat USHI</i> .....</b>	<b>43</b>
<b>Análisis de los resultados del Índice de calidad del hábitat-USHI .....</b>	<b>46</b>

## 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”.

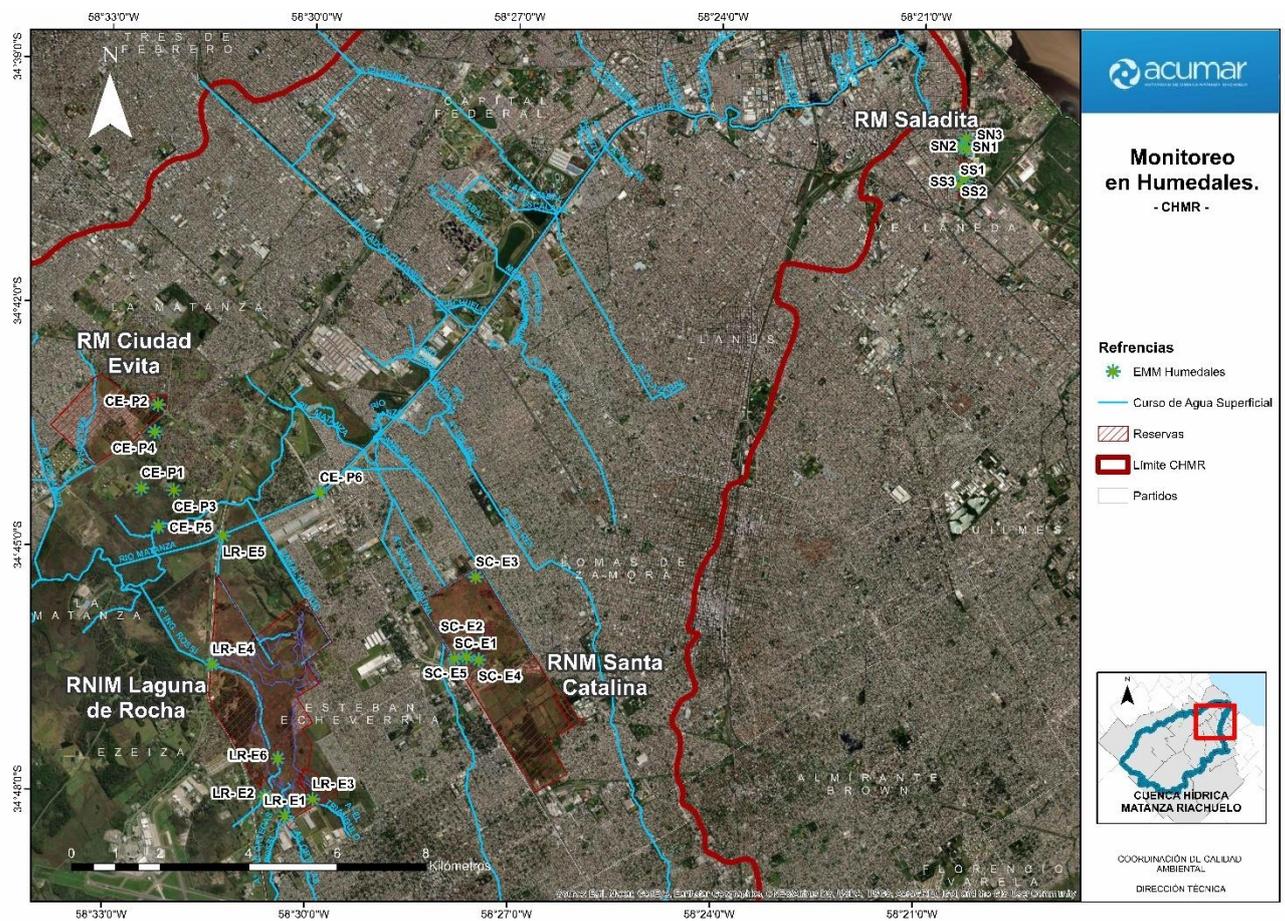
Esta condición los convierte en lugares propicios para el desarrollo de diferentes comunidades biológicas, ya que el agua se halla disponible para el desarrollo de los procesos que hacen posible la existencia de diversos grupos de organismos como plantas, hongos y animales.

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 a partir de la campaña de humedales de

otoño 2021 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 sitios 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.

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>	<b>Ver Mediciones “in situ” (de campo) de parámetros de calidad de agua superficial (pág. 8).</b>	
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	<b>SM 2540-B</b>		
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	<b>SM 2540-C</b>	<5,0	<2,0
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	<b>SM 2540-D</b>	<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 <sup>-</sup> )	mg/L	SM 4500 Cl-C	<25	<10
Dureza	mgCa CO <sub>3</sub> /L	SM 2340-C	<20,0	<8,0
Alcalinidad total	mgCa CO <sub>3</sub> /L	SM 2320 B	<36,0	<14,0
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	SM 4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> - E	<6,0	<1,5
Sulfuro (S <sup>2-</sup> )	mg/L	SM 4500 S <sup>2-</sup> - C - F	<1,0	<0,4
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	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 <sub>3</sub> )	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> -B-C	<0,75	<0,30
Nitrógeno-Nitratos (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	SM 4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	<0,2	<0,03
Nitrógeno-Nitritos (N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	SM 4500 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -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/100m	SM 9222 B *	<1	
Coliformes fecales	UFC/100m	SM 9222 D *	<1	

<i>E. coli</i>	UFC/ 100m l	SM 9222 B *	<1	
<b>Cadmio Total (Cd)</b>	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,02	<0,006
<b>Zinc Total (Zn)</b>	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,04	<0,01
<b>Cromo Total (Cr)</b>	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,19	<0,06
<b>Níquel Total (Ni)</b>	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,10	<0,03
<b>Plomo Total (Pb)</b>	mg/L	SM 3030 E/ 3111- B	<0,10	<0,03
* Se emplea un medio de cultivo cromogénico. 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	<b>&lt;1,0</b>
Zinc Total (Zn)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	<b>&lt;1,5</b>
Cromo Total (Cr)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	<b>&lt;4,0</b>
Níquel Total (Ni)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	<b>&lt;2,0</b>
Plomo Total (Pb)	mg/Kg de peso seco	SM 3030 E/ 3111- B	<b>2,0</b>

### 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). En ambientes de este último tipo de la cuenca Matanza-Riachuelo (por ejemplo, Laguna Saladita) se realiza una ponderación cualitativa que no involucra el cálculo de un índice.

### Eutrofización e Índice de Carlson

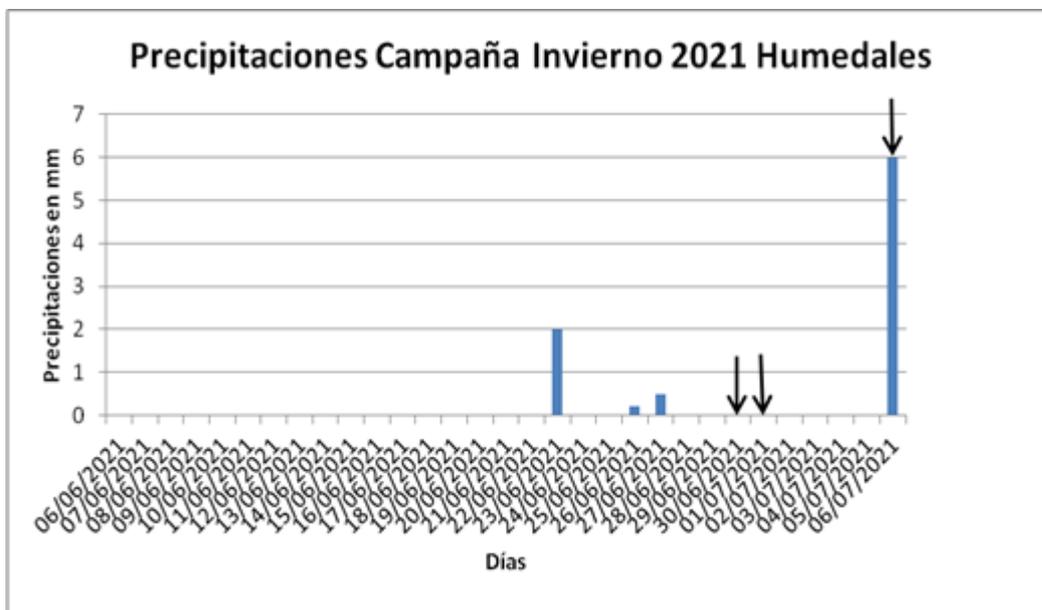
La eutrofización consiste en forzar un sistema acuático desde el exterior, con la incorporación de más nutrientes, y también de materia orgánica, que alteran temporalmente las condiciones de equilibrio, induciendo desviaciones en las características del sistema, en su composición biótica y en su sucesión (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 el día 30 de junio y 1 y 6 de julio de 2021. Según la estación meteorológica de Ezeiza, la precipitación acumulada para el mes previo a la finalización de la campaña fue de 8,7 mm. Las precipitaciones se registraron los días 23, 26 y 27 de junio y el 6 de julio.

En estas condiciones los registros de precipitaciones no son significativos como para tener una influencia en los resultados de los muestreos, teniendo en cuenta, además, que el 6 de julio los muestreos se llevaron a cabo previo al inicio de la lluvia.



**Figura 1.** Precipitaciones registradas durante la campaña de invierno 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 invierno se realizó el 30 de junio de 2021.



Mapa 2-Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

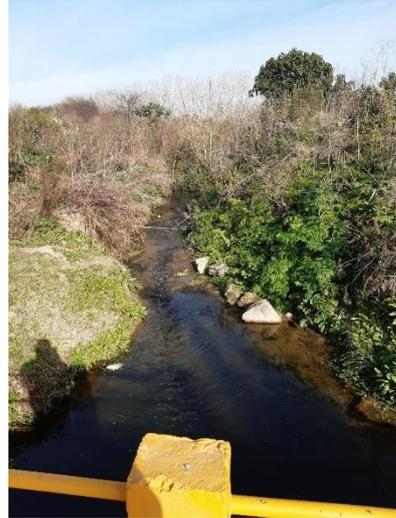
Punto Monitoreo	Latitud	Longitud
LR 1	34°48'17.33"S	58°30'18.11"O
LR 2	34°48'3.15"S	58°30'36.20"O
LR 3	34°48'4.78"S	58°29'53.71"O
LR 4	34°46'26.35"S	58°31'24.76"O
LR 5	34°44'51.48"S	58°31'16.77"O
LR 6	34°47'51.88"S	58°30'33.05"O

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

SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE JUNIO DE 2021 EXCEPTO LR3, QUE ES DE ABRIL 2021)



**SITIO LR1**



**SITIO LR2**



**SITIO LR6**



**SITIO LR4**



**SITIO LR3**



**SITIO LR5**

## RESULTADOS

### Parámetros determinados en Agua Superficial

LAGUNA DE ROCHA 30/06/2021								
CAMPAÑA DE INVIERNO 2021								
Nombre Completo		Arroyo el triangulo LR3	La horqueta LR1	Salida planta aeropuerto LR2	Cuerpo de la laguna LR6	Efluente 4 LR4	Efluente 4 (Duplicado) LR4	Efluente 5 LR5
Fecha y hora		30/06/2021 10:21hs	30/06/2021 10:47hs	30/06/2021 11:00hs	30/06/2021 11:36hs	30/06/2021 12:25hs	30/06/2021 12:25hs	30/06/2021 13:00hs
ID Laboratorio		1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891
Conductividad Eléctrica	µS/cm	811,6	1449,0	994,4	983,5	950,6	950,6	1239,0
pH	UpH	7,41	7,57	7,86	7,91	7,91	7,91	8,07
Temperatura de Agua	°C	7,03	9,00	9,30	9,70	8,20	8,20	7,03
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,11	0,46	7,00	4,81	6,74	6,74	6,79
Sólidos Totales (ST)	mg/L	541,0	882,0	658,0	667,0	668,0	712,0	790,0
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	478,0	864,0	248,0	564,0	598,0	666,0	776,0
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	63,0	18,0	410,0	103,0	70,0	46,0	14,0
Sólidos fijos a 550°C (SF)	mg/L	155,0	301,0	201,0	206,0	217,0	290,0	369,0
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	386,0	581,0	457,0	461,0	451,0	422,0	421,0
Turbidez	UNT	17,98	23,28	1,82	2,32	1,09	1,09	17,55
Cloruros (Cl)	mg/L	77,3	160,4	81,3	84,6	91,8	105,0	147,5
Dureza	mg CaCO <sub>3</sub> /L	139,4	144,2	193,6	189,7	166,5	162,6	162,6
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	399,6	566,0	477,3	449,5	510,5	521,6	566,0

Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	30,9	27,9	29,1	27,2	23,7	22,8	34,6
Sulfuro (S <sup>2-</sup> )	mg/L	1,2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	10,6	20,6	ND	ND	ND	ND	7,7
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	79,4	82,9	ND	DNC	DNC	DNC	31,7
Fósforo Total (PT)	mg/L	2,16	3,52	2,15	0,65	2,00	1,90	1,90
Nitrógeno-Amoníaco (N-NH <sub>3</sub> )	mg/L	DNC	17,6	3,8	1,4	DNC	DNC	9,3
Nitrógeno-Nitratos (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	2,2	4,5	12,0	13,1	1,7	1,6	4,9
Nitrógeno-Nitritos (N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	0,03	1,58	0,37	0,38	ND	ND	0,10
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	9,4	23,5	4,8	2,1	DNC	DNC	11,0
Detergentes (SRAO)	mg/L	0,55	DNC	DNC	ND	DNC	DNC	DNC
Sustancias Fenólicas	mg/L	ND	DNC	DNC	0,16	ND	ND	ND
Clorofila		10,6	10,7	2,8	7,7	5,3	8,3	13,5
Hidrocarburos	mg/L	ND						
Sustancias Solubles en Éter Etílico (SSEE)	mg/L	DNC	ND	ND	DNC	ND	ND	DNC
Coliformes Total	UFC/100 ml	3,30E+04	2,40E+04	1,10E+05	2,20E+04	1,60E+03	2,80E+03	4,50E+03
Coliformes fecales	UFC/100 ml	2,00E+03	9,00E+03	3,00E+04	7,00E+03	2,00E+02	3,00E+02	5,00E+02
<i>E. coli</i>	UFC/100 ml	1,00E+03	7,00E+03	2,00E+04	5,00E+03	1,00E+02	1,00E+02	4,00E+02
Cadmio Total (Cd)	mg/L	ND						
Zinc Total (Zn)	mg/L	ND						

Cromo Total (Cr)	mg/L	ND						
Níquel Total (Ni)	mg/L	ND						
Plomo Total (Pb)	mg/L	ND						

NSIR: No Se Informa Resultado; ND: No Detectable; DNC: Detectable No Cuantificable.

Nombre Completo	Arroyo el triangulo LR3	La horqueta LR1	Salida planta aeropuerto LR2	Cuerpo de la laguna LR6	Efluente 4 LR4	Efluente 4 (Duplicado) LR4	Efluente 5 LR5
Fecha y hora	30/06/2021 10:21hs	30/06/2021 10:47hs	30/06/2021 11:00hs	30/06/2021 11:36hs	30/06/2021 12:25hs	30/06/2021 12:25hs	30/06/2021 13:00hs
ID Laboratorio	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891
Fósforo Total	mg/L	2,16	3,52	2,15	0,65	2,00	1,90
Clorofila	µg/L	10,6	10,7	2,8	7,7	5,3	13,5
TSI (Pt)		107,2	113,3	107,1	92,1	106,2	105,6
TSI (Clorofila)		50,4	50,5	35,8	46,9	42,8	53,0

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

### 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/m<sup>3</sup>

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

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 porcentaje de materia orgánica en el sedimento.

Nombre Completo		Arroyo el triangulo LR3	Arroyo el triangulo LR3 (duplicado)	La horqueta LR1	Salida planta aeropuerto LR2	Salida planta aeropuerto LR2 (duplicado)	Cuerpo de la laguna LR6	Efluente 4 LR4	Efluente 4 LR4 (duplicado)	Efluente 5 LR5
Fecha y hora		30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021
ID Laboratorio		1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
% Materia Orgánica	%P/P	4,4	4,4	10,6	3,5	3,6	3,8	3,9	5,4	4,6
Zn Total	mg/Kg peso seco	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Pb Total	mg/Kg peso seco	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cr Total	mg/Kg peso seco	<4,0	<4,0	153,5	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Ni Total	mg/Kg peso seco	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cd Total	mg/Kg peso seco	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

## 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 30 de junio 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 JUNIO DE 2021 EXCEPTO SS2 Y SS3, QUE SON DE ABRIL 2021)



**SITIO SN1**



**SITIO SN2**



**SITIO SN3**



**SITIO SS1**



**SITIO SS2**



**SITIO SS3**

## RESULTADOS

### Parámetros determinados en Agua Superficial

RESERVA LAGUNA SALADITA NORTE Y SUR 30/06/2021								
CAMPAÑA DE INVIERNO DE 2021								
Nombre Completo		Saladita Sur 1 SS1	Saladita Sur 2 SS2	Saladita Sur 3 SS3	Saladita Norte 1 SN1	Saladita Norte 1 (duplicado) SN1	Saladita Norte 2 SN2	Saladita Norte 3 SN3
Fecha y hora		30/06/2021 14:40hs	30/06/2021 14:55hs	30/06/2021 15:10hs	30/06/2021 15:31hs	30/06/2021 15:31hs	30/06/2021 16:00hs	30/06/2021 16:27hs
ID Laboratorio		1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898
Conductividad Eléctrica	μS/cm	2419,0	2457,0	2447,0	593,4	593,4	536,9	547,6
pH	UpH	8,90	8,36	9,00	9,51	9,51	9,56	9,46
Temperatura de Agua	°C	9,30	9,10	8,90	9,30	9,30	9,20	9,10
Oxígeno Disuelto	mg/L	7,97	7,91	8,59	9,10	9,10	9,99	8,68
Sólidos Totales (ST)	mg/L	1684,0	1644,0	1690,0	342,0	342,0	428,0	396,0
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	1460,0	1584,0	1532,0	322,0	294,0	312,0	316,0
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	224,0	60,0	158,0	20,0	48,0	116,0	80,0
Sólidos fijos a 550°C (SF)	mg/L	675,0	655,0	659,0	119,0	121,0	138,0	125,0
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	1009,0	989,0	1031,0	223,0	221,0	290,0	271,0
Turbidez	UNT	33,01	33,65	32,74	2,14	2,19	2,24	1,44
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	558,8	533,6	577,7	99,9	95,7	112,7	101,3
Dureza	mg CaCO <sub>3</sub> /L	251,6	255,5	251,6	108,4	112,3	108,4	123,9
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	510,5	510,5	532,7	149,8	155,4	144,3	155,4
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	159,5	163,3	174,0	46,7	46,1	45,8	42,6
Sulfuro (S <sup>2-</sup> )	mg/L	DNC	DNC	DNC	ND	ND	ND	DNC
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	13,9	11,6	12,3	6,7	7,7	6,4	8,1
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	154,9	156,1	152,6	48,1	48,1	37,6	30,5

<b>Fósforo Total (PT)</b>	mg/L	DNC	0,90	DNC	ND	ND	ND	ND
<b>Nitrógeno-Amoniaco (N-NH<sub>3</sub>)</b>	mg/L	DNC	DNC	DNC	ND	ND	ND	ND
<b>Nitrógeno-Nitratos (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L	1,9	2,0	1,8	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Nitrógeno-Nitritos (N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L	ND						
<b>Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)</b>	mg/L	5,8	5,9	4,5	DNC	DNC	DNC	DNC
<b>Detergentes (SRAO)</b>	mg/L	DNC	DNC	0,16	DNC	DNC	DNC	ND
<b>Sustancias Fenólicas</b>	mg/L	ND	ND	DNC	ND	ND	ND	ND
<b>Clorofila</b>		110,0	117,1	107,7	6,3	5,1	2,8	3,1
<b>Hidrocarburos</b>	mg/L	DNC	ND	ND	DNC	DNC	ND	ND
<b>Sustancias Solubles en Éter Etílico (SSEE)</b>	mg/L	DNC	5,2	DNC	DNC	DNC	ND	6,8
<b>Coliformes Total</b>	UFC/100ml	8,00E+03	7,00E+02	7,20E+03	2,10E+04	2,10E+04	4,30E+03	7,00E+02
<b>Coliformes fecales</b>	UFC/100ml	1,00E+03	1,00E+02	7,00E+02	2,00E+02	3,00E+02	1,00E+02	1,00E+02
<b><i>E. coli</i></b>	UFC/100ml	1,00E+03	1,00E+02	3,00E+02	1,00E+02	2,00E+02	<1	<1
<b>Cadmio Total (Cd)</b>	mg/L	ND						
<b>Zinc Total (Zn)</b>	mg/L	ND						
<b>Cromo Total (Cr)</b>	mg/L	ND						
<b>Níquel Total (Ni)</b>	mg/L	ND						
<b>Plomo Total (Pb)</b>	mg/L	ND						

NSIR: No Se Informa Resultado; ND: No Detectable; DNC: Detectable No Cuantificable.

\* Parámetros medidos in situ, NSIR: No se informa resultado

Nombre Completo		Saladita Sur 1 SS1	Saladita Sur 2 SS2	Saladita Sur 3 SS3	Saladita Norte 1 SN1	Saladita Norte 1 (duplicado) SN1	Saladita Norte 2 SN2	Saladita Norte 3 SN3
Fecha y hora		30/06/2021 14:40hs	30/06/2021 14:55hs	30/06/2021 15:10hs	30/06/2021 15:31hs	30/06/2021 15:31hs	30/06/2021 16:00hs	30/06/2021 16:27hs
ID Laboratorio		1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898
Fósforo Total	mg/L	DNC	0,90	DNC	ND	ND	ND	ND
Clorofila	µg/L	110,0	117,1	107,7	6,3	5,1	2,8	3,1
TSI (Pt)		<77,3	96,2	<77,3	<77,3	<77,3	<77,3	<77,3
TSI (Clorofila)		75,9	76,6	75,7	44,7	42,4	35,8	36,9

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

### 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/m<sup>3</sup>

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

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.

Nombre Completo		Saladita Sur 1	Saladita Sur 1 (duplicado)	Saladita Sur 2	Saladita Sur 3	Saladita Norte 3
Fecha y hora		30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021
ID Laboratorio		1920	1921	1922	1923	1924
% Materia Orgánica	%P/P	1,1	1,2	26,1	12,1	6,0
Zn Total	mg/Kg peso seco	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Pb Total	mg/Kg peso seco	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cr Total	mg/Kg peso seco	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Ni Total	mg/Kg peso seco	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cd Total	mg/Kg peso seco	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

Nota: Los sitios SN1 y SN2 no registran muestra de sedimentos debido a que el sistema en esos puntos ha sido rellenado con escombros y esa condición no permite extraer muestras representativas del sedimento.

## **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 1 de julio de 2021. No se obtuvo muestra de agua superficial del sitio SC5 porque el mismo estaba seco.



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 JULIO DE 2021 EXCEPTO SC1, QUE ES DE ABRIL 2021)



**SITIO SC2**



**SITIO SC3**



**SITIO SC4**



**SITIO SC5**



**SITIO SC1**

## RESULTADOS

**Parámetros determinados en Agua Superficial**

LAGUNA SANTA CATALINA 01/07/2021						
CAMPAÑA DE INVIERNO DE 2021						
Nombre Completo		Terraplén SC2	Terraplén (Blanco de campo) SC2	Descarga en confluente de arroyo SC1	Espejo menor SC3	Fondo de la Universidad SC4
Fecha y hora		01/07/2021 09:35hs	01/07/2021 09:45hs	01/07/2021 10:18hs	01/07/2021 10:45hs	01/07/2021 10:57hs
ID Laboratorio		1899	1900	1901	1902	1903
Conductividad Eléctrica	μS/cm	1311,0	-	1548,0	8733,0	1463,0
pH	UpH	7,63	-	7,89	9,23	8,45
Temperatura de Agua	°C	7,00	-	7,90	8,10	9,70
Oxígeno Disuelto	mg/L	3,62	-	4,90	10,80	12,90
Sólidos Totales (ST)	mg/L	994,0	ND	1086,0	7000,0	1006,0
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	NSIR	ND	296,0	6290,0	854,0
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	--	ND	790,0	710,0	152,0
Sólidos fijos a 550°C (SF)	mg/L	331,0	ND	423,0	3214,0	341,0
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	663,0	ND	663,0	3786,0	665,0
Turbidez	UNT	2,38	ND	3,42	37,92	1,86
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	127,0	ND	83,8	2289,6	138,2
Dureza	mgCaCO <sub>3</sub> /L	336,8	ND	278,7	1145,9	255,5
Alcalinidad Total	mgCaCO <sub>3</sub> /L	521,6	ND	660,3	577,1	721,4
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	190,9	ND	166,4	1571,0	49,2
Sulfuro (S <sup>2-</sup> )	mg/L	ND	ND	ND	1,5	ND
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	5,5	ND	6,0	8,9	16,3
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	117,4	ND	35,2	173,7	33,4
Fósforo Total (PT)	mg/L	0,45	ND	0,38	0,88	ND
Nitrógeno-Amoniaco (N-NH <sub>3</sub> )	mg/L	DNC	ND	ND	DNC	ND
Nitrógeno-Nitratos (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	8,4	ND	1,7	4,6	0,5

Nitrógeno-Nitritos (N-NO <sub>2</sub> )	mg/L	0,06	ND	ND	ND	ND
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	4,1	ND	DNC	4,6	DNC
Detergentes (SRAO)	mg/L	DNC	ND	ND	0,25	ND
Sustancias Fenólicas	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
Clorofila		2,1	ND	35,9	18,3	36,9
Hidrocarburos	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
Sustancias Solubles en Éter Etílico (SSEE)	mg/L	ND	ND	ND	7,7	DNC
Coliformes Total	UFC/100ml	2,50E+05	<1	3,00E+03	1,40E+04	1,00E+03
Coliformes fecales	UFC/100ml	5,00E+04	<1	1,00E+02	1,00E+02	1,00E+01
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	2,00E+04	<1	<1	<1	1,00E+01
Cadmio Total (Cd)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
Zinc Total (Zn)	mg/L	ND	ND	0,26	ND	ND
Cromo Total (Cr)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel Total (Ni)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
Plomo Total (Pb)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND

NSIR: No Se Informa Resultado; ND: No Detectable; DNC: Detectable No Cuantificable.

Nombre Completo		Terraplén SC2	Descarga en confluente de arroyo SC1	Espejo menor SC3	Fondo de la Universidad SC4
Fecha y hora		01/07/2021 09:35hs	01/07/2021 10:18hs	01/07/2021 10:45hs	01/07/2021 10:57hs
ID Laboratorio		1899	1901	1902	1903
Fósforo Total	mg/L	0,45	0,38	0,88	ND
Clorofila	ug/L	2,1	35,9	18,3	36,9
TSI (Pt)		87,5	85,4	95,9	<77,3
TSI (Clorofila)		32,7	63,7	56,3	64,0

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

### 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/m<sup>3</sup>

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

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.

Nombre Completo		Terraplén SC2	Terraplén SC2 (duplicado)	Origen del Canal SC5	Descarga en confluente de arroyo SC1	Espejo menor SC3	Espejo menor SC3 (duplicado)	Fondo de la Universidad SC4
<b>Fecha y hora</b>		01/07/2021	01/07/2021	01/07/2021	01/07/2021	01/07/2021	01/07/2021	01/07/2021
<b>ID Laboratorio</b>		1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
% Materia Orgánica	%P/P	7,5	15,6	15,5	13,0	7,6	14,2	15,8
Zn Total	mg/Kg peso seco	95,1	81,2	115,5	325,9	78,4	76,1	36,9
Pb Total	mg/Kg peso seco	6,5	13,4	20,4	46,1	3,5	4,5	7,1
Cr Total	mg/Kg peso seco	<4,0	<4,0	<4,0	14,2	<4,0	<4,0	<4,0
Ni Total	mg/Kg peso seco	3,5	2,8	5,1	8,5	2,6	2,5	<2,0
Cd Total	mg/Kg peso seco	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

## HUMEDALES DE CIUDAD EVITA, LA MATANZA

### RESEÑA

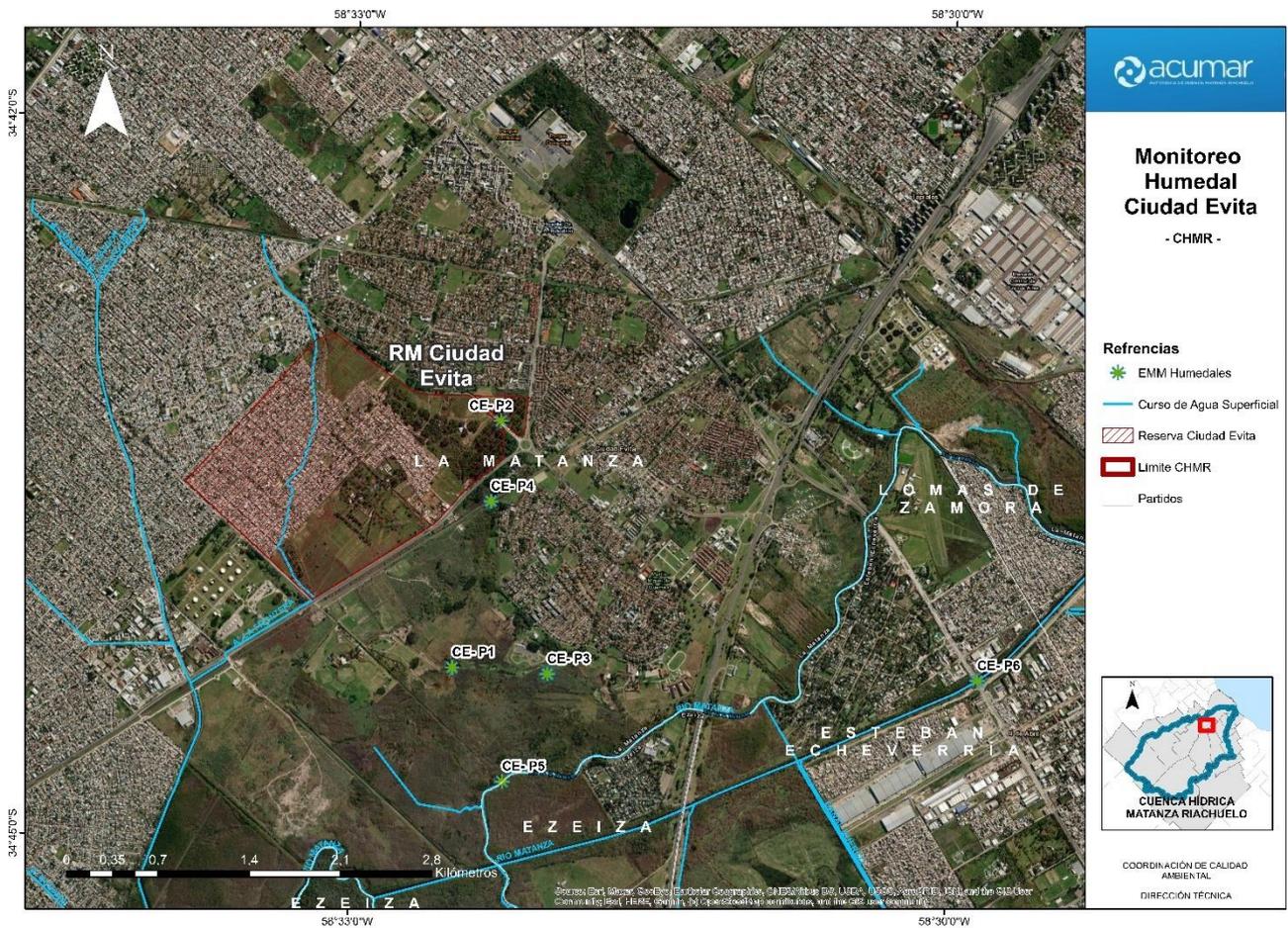
El área conocida como "Bosques de Ciudad Evita" se caracteriza por contar con bosques implantados, pastizales y extensos humedales asociados a la planicie de inundación del Río Matanza, conformando un ambiente de gran importancia ecológica e histórica. Entre los diferentes ambientes de la zona se destacan 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 06 de julio 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 JULIO DE 2021)



**SITIO CE1**



**SITIO CE2**



**SITIO CE3**



**SITIO CE4**



**SITIO CE5**



**SITIO CE6**

## RESULTADOS

**Parámetros determinados en Agua Superficial**

HUMEDALES DE CIUDAD EVITA 06/07/2021								
CAMPAÑA DE INVIERNO DE 2021								
Nombre Completo		Arroyo reserva CE2	Matanza viejo CE5	Laguna Cañada CE1	Vías del Belgrano sur CE4	Humedal bosque inundable CE3	Cruce Matanza y Camino cintura CE6	Cruce Matanza y Camino cintura (Bco. de campo) CE6
Fecha y hora		06/07/2021 08:50hs	06/07/2021 09:30hs	06/07/2021 10:15hs	06/07/2021 11:30hs	06/07/2021 12:10hs	06/07/2021 13:40hs	06/07/2021 13:40hs
ID Laboratorio		1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Conductividad Eléctrica	μS/cm	833,9	4118,0	939,0	854,7	1133,0	1738,0	-
pH	UpH	7,27	7,68	8,23	7,29	7,21	7,92	-
Temperatura de Agua	°C	12,60	7,70	7,90	8,40	6,80	11,90	-
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,24	6,50	8,75	1,39	1,43	2,98	-
Sólidos Totales (ST)	mg/L	524,0	3486,0	675,0	528,0	926,0	1199,0	ND
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L	424,0	2314,0	534,0	370,0	846,0	1162,0	ND
Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/L	100,0	1172,0	141,0	158,0	80,0	37,0	ND
Sólidos fijos a 550°C (SF)	mg/L	234,0	1661,0	269,0	195,0	367,0	515,0	ND
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	mg/L	290,0	1825,0	406,0	333,0	559,0	684,0	ND
Turbidez	UNT	71,72	36,34	6,25	39,43	23,27	4,76	ND
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	116,6	1371,9	106,1	134,3	109,9	259,6	nd
Dureza	mgCaCO3/L	112,3	396,2	191,6	147,1	240,0	263,3	nd
Alcalinidad Total	mgCaCO3/L	288,6	699,2	444,0	310,8	610,4	577,1	nd
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	54,0	485,5	48,1	16,3	56,8	167,8	nd
Sulfuro (S <sup>2-</sup> )	mg/L	4,6	2,8	DNC	2,4	1,7	DNC	ND
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	189,0	22,7	20,0	66,8	41,3	17,5	ND

<b>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</b>	mg/L	266,4	108,0	90,4	191,3	122,1	48,1	ND
<b>Fósforo Total (PT)</b>	mg/L	2,70	1,1	1,0	2,60	3,00	1,10	ND
<b>Nitrógeno-Amoníaco (N-NH<sub>3</sub>)</b>	mg/L	34,0	DNC	DNC	29,1	DNC	7,9	ND
<b>Nitrógeno-Nitratos (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L	2,0	1,9	3,6	1,8	2,4	2,0	ND
<b>Nitrógeno-Nitritos (N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L	ND	ND	ND	0,04	0,02	1,21	ND
<b>Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)</b>	mg/L	41,8	2,6	2,6	39,20	3,8	10,5	ND
<b>Detergentes (SRAO)</b>	mg/L	1,70	ND	ND	0,52	ND	0,25	ND
<b>Sustancias Fenólicas</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Clorofila</b>		ND	23,7	2,4	668,40	15,20	5,20	ND
<b>Hidrocarburos</b>	mg/L	3,3	ND	ND	DNC	ND	ND	ND
<b>Sustancias Solubles en Éter Etilico (SSEE)</b>	mg/L	18,0	5,6	ND	ND	ND	DNC	ND
<b>Coliformes Total</b>	UFC/100ml	> 1,50E+06	NSIR	NSIR	NSIR	NSIR	2,50E+05	<1
<b>Coliformes fecales</b>	UFC/100ml	> 1,50E+06	NSIR	NSIR	NSIR	NSIR	5,00E+04	<1
<b><i>E. coli</i></b>	UFC/100ml	> 1,50E+06	NSIR	NSIR	NSIR	NSIR	2,50E+05	<1
<b>Cadmio Total (Cd)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Zinc Total (Zn)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Cromo Total (Cr)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Níquel Total (Ni)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Plomo Total (Pb)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

NSIR: No Se Informa Resultado; ND: No Detectable; DNC: Detectable No Cuantificable.

En el caso de las bacterias la incubadora utilizada tenía una configuración de temperatura superior a la requerida para el crecimiento microbiano, por ello se tuvieron que descartar dichos análisis.

Nombre Completo		Arroyo reserva CE2	Matanza viejo CE5	Laguna Cañada CE1	Vías del Belgrano sur CE4	Humedal bosque inundable CE3	Cruce Matanza y Camino cintura CE6
Fecha y hora		06/07/2021 08:50hs	06/07/2021 09:30hs	06/07/2021 10:15hs	06/07/2021 11:30hs	06/07/2021 12:10hs	06/07/2021 13:40hs
ID Laboratorio		1904	1905	1906	1907	1908	1909
Fósforo Total	mg/L	2,70	1,1	1,0	2,60	3,00	1,10
Clorofila	µg/L	ND	23,7	2,4	668,40	15,20	5,20
TSI (Pt)		110,0	98,7	97,5	109,5	111,3	98,7
TSI (Clorofila)		<32,2	59,1	34,2	95,6	54,3	42,6

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

### 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/m<sup>3</sup>

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

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.

Nombre Completo		Arroyo reserva CE2	Matanza viejo CE5	Matanza viejo CE5 (duplicado)	Laguna Cañada CE1	Vías del Belgrano sur CE4	Vías del Belgrano sur CE4 (duplicado)	Humedal bosque inundable CE3	Cruce Matanza y Camino cintura CE6
Fecha y hora		06/07/2021	06/07/2021	06/07/2021	06/07/2021	06/07/2021	06/07/2021	06/07/2021	06/07/2021
ID Laboratorio		1933	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941
% Materia Orgánica	%P/P	6,5	12,0	10,7	12,1	13,3	10,9	28,7	12,3
Zn Total	mg/Kg peso seco	119,2	30,5	34,1	9,3	83,5	66,9	181,1	36,6

Pb Total	mg/Kg peso seco	173,1	<2,0	6,6	<2,0	17,5	15,2	31,5	<2,0
Cr Total	mg/Kg peso seco	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	4,6	<4,0
Ni Total	mg/Kg peso seco	3,4	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	7,6	3,0
Cd Total	mg/Kg peso seco	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

## CONSIDERACIONES FINALES

### *Laguna de Rocha*

Los valores de Oxígeno disuelto encontrados en la campaña de humedales de invierno en Laguna de Rocha presentan valores heterogéneos; bajos, muy cercanos a cero, para los sitios LR1 y LR3 (0,11 y 0,46 mg/l respectivamente) y cercanos a 5 en el sitio LR6 (4,81 mg/l). Los valores más altos de la serie se registraron en los sitios LR4, LR5 y LR2 (6,74, 6,79 y 7,00 mg/l respectivamente). 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. Los niveles de oxígeno disuelto de los sitios LR4, LR5 y LR2 duplicaron y en un caso triplicaron (LR5) los valores hallados en la campaña de humedales de otoño 2021.

La DQO, que es una medida de la materia oxidable que contiene la muestra de agua, mostró los siguientes valores: LR3: 79,4 mg/l; LR 1: 82,9 mg/l y LR5: 31,7 mg/l. Los valores obtenidos en los sitios LR1 y LR5 son similares a los de la campaña de humedales de otoño de 2021 mientras que el valor de LR3 en la campaña de otoño de 2021 fue notablemente menor (31,3 mg/l). La DQO de la muestra de LR2 no fue detectable (ND) mientras que la DQO para las muestras de los sitios LR6 y LR4 fueron detectables, pero no cuantificables (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 punto que presentó mayor concentración de fósforo fue el LR1, con 3,52 mg/l (el triple que la campaña anterior) mientras que el menor valor fue para el sitio LR6 con 0,65 mg/l. Los demás sitios obtuvieron los siguientes valores: LR3: 2,16 mg/l, LR2: 2,15 mg/l y LR4 y LR5 2,00 y 1,90 mg/l respectivamente. Es necesario mencionar que, dejando de lado el menor valor de fósforo total encontrado, los menores valores se registraron en los dos sitios efluentes del sistema.

Respecto de los Índices tróficos, si analizamos el relacionado con fósforo todos los sitios muestreados presentan condiciones hipereutróficas para TSI Pt con el mayor valor en LR1 (113,3) y el menor valor en LR6 (92,1). En cuanto al TSI Clorofila todos los sitios presentan una condición mesotrófica con el mayor valor en LR5 (53,0) y el menor valor en LR2 (35,8).

En muestras de sedimento, el mayor porcentaje de materia orgánica se encontró en el sitio LR1 con 10,6% mientras que el menor porcentaje fue para el sitio LR2 con 3,5%. El resto de los sitios obtuvieron los siguientes valores: LR3: 4,4%; LR6: 3,8%, LR4: 3,9% y LR5: 4,6%.

En cuanto a la concentración de metales en sedimentos se encontraron los siguientes valores. Para el Zinc total todos los sitios presentaron valores  $<1,5$  mg/kg peso seco. Para el Plomo total todos los sitios presentaron valores  $<2$  mg/kg peso seco. Para el Níquel total todos los sitios presentaron valores  $<2$  mg/kg peso seco. Para el Cadmio total todos los sitios presentaron valores  $<1$  mg/kg peso seco. Para el Cromo total todos los sitios presentaron valores  $<4$  mg/kg peso seco excepto el sitio LR1 que presentó un valor de  $153,5$  mg/kg peso seco. En la campaña de otoño de 2021 este último sitio también registró la mayor concentración de Cromo total ( $53,3$  mg/kg pesos seco), con un valor tres veces menor del registrado en la actual campaña.

### **Lagunas Saladitas**

Como es habitual 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  $7,97$  mg/l, SS2  $7,91$  (menor valor de la serie completa) mg/l y SS3  $8,59$  mg/l. Estos valores fueron un poco menores que los encontrados en los muestreos de otoño 2021. En la laguna Saladita Norte se hallaron los siguientes valores: SN1  $9,10$  mg/l, SN2  $9,99$  mg/l (mayor valor de la serie completa) y SN3  $8,68$  mg/l, valores ligeramente mayores que los hallados en los muestreos de otoño de 2021. Cabe destacar que los valores de OD de la Laguna Saladita son los mayores encontrados en los sistemas de humedales de la cuenca Matanza-Riachuelo. 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 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  $154,9$ ;  $156,1$  (mayor valor de la serie completa) y  $173,3$  mg/l respectivamente de la Saladita Sur contra los sitios SN1, SN2 y SN3 con valores de  $48,1$ ;  $37,6$  y  $30,5$  mg/l (menor valor de la serie completa) respectivamente de la Saladita Norte.

En cuanto al fósforo total el único sitio que mostró un valor mensurable fue el SS2 con  $0,90$  mg/l. Para los sitios SS1 y SS3 el fosforo total fue detectable pero no cuantificable (DNC) mientras que en los sitios SN1, SN2 y SN3 el fósforo total fue no detectable (ND). Cabe recordar que en la campaña de otoño 2021 todos los sitios muestreados presentaron un valor  $<0,2$  mg/l a excepción del sitio SS3 que presentó un valor de  $0,3$  mg/l.

Los índices tróficos de fósforo total arrojaron una condición de eutrófico para todos los sitios

menos SS2 cuya condición fue hipereutrófica. En cuanto al índice trófico de clorofila todos los sitios de la Saladita Sur mostraron una condición eutrófica mientras que todos los sitios de la Saladita Norte mostraron una condición mesotrófica.

En el caso del humedal de la Laguna Saladita, las muestras de sedimento sólo se obtuvieron en la Saladita Sur y en el sitio SN3 de la Saladita Norte ya que esta última ha sido sometida a sucesivos rellenos con escombros en márgenes y zona perimetral, lo que torna imposible la obtención de muestras de sedimentos con las herramientas propias de esa tarea.

El mayor valor de materia orgánica en sedimento lo obtuvo el sitio SS2 con 26,1% mientras que el menor valor fue para el sitio SS1 con 1,1%. Los sitios SS3 y SN3 obtuvieron valores de 12,1% y 6% respectivamente.

En cuanto a los metales el Zinc total obtuvo valores de <1,5 en todos los sitios muestreados, el Plomo total valores <2 en todos los sitios muestreados, el Cromo total valores <4 en todos los sitios muestreados, el Níquel total valores <2 en todos los sitios muestreados y el Cadmio total valores <1 en todos los sitios muestreados. Todos los valores se miden en mg/kg peso seco. Cabe destacar que los valores de concentración de todos los metales (menos el Cadmio) obtenidos en la campaña de invierno 2021 son comparativamente menores de aquellos obtenidos en la campaña de otoño 2021.

### ***Laguna Santa Catalina***

En la campaña de humedales de invierno de 2021 se pudieron muestrear la mayoría de los sitios de la Laguna Santa Catalina. Cabe recordar que estos sitios no pudieron ser muestreados en la campaña de otoño de 2021 ni en la campaña de verano 2021 ya que ninguno de ellos presentaba agua en el momento del muestreo.

Los valores de oxígeno disuelto encontrados fueron los siguientes: SC2: 3,62 mg/l, SC1: 4,90 mg/l, SC3 10,80 mg/l y SC4:12,90 mg/l. Este último fue el mayor valor de oxígeno disuelto encontrado en los muestreos de invierno 2021.

Los valores de DQO presentaron variaciones notables según el sitio. Los sitios SC1 y SC4 presentaron valores de 35,2 y 33,4 mg/l respectivamente, en tanto que el sitio SC2 presentó un valor de 117,4 mg/l y el sitio SC3 un valor de 173,7, siendo este último el mayor valor de la serie.

El valor más alto de fósforo total se detectó en el sitio SC3 con 0,88 mg/l mientras que en los restantes sitios los valores fueron los siguientes: SC2 0,45 mg/l y SC1: 0,38. El sitio SC4 presentó valores de fósforo total no detectables (ND).

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

Las muestras de materia orgánica en sedimento arrojaron los siguientes valores: 7,5 % para el sitio SC2, 13% para el sitio SC1, 7,6% para el sitio SC3, 15,5% para el sitio SC5 y 15,8% para el sitio SC4, siendo este último el mayor valor de la serie.

En cuanto a metales pesados, para el Zinc total el mayor valor fue para el sitio SC1 con 325,9 mg/kg en tanto que el menor valor para ese mismo parámetro fue para el sitio SC4 con 36,9 mg/kg peso seco. Los sitios SC2, SC3 y SC5 tuvieron valores de 95,1 78,4 y 115,5 respectivamente. En Plomo total el mayor valor correspondió al sitio SC1 con 46,1 mg/kg mientras que el menor valor fue para el sitio SC3 con 3,5 mg/kg. El resto de los valores en mg/kg fueron 6,5 para SC2; 7,1 para SC4 y 20,4 para SC5. El mayor valor de Cromo total fue para el sitio SC1 con 14,2 mg/kg mientras que el resto de los sitios obtuvieron valores de Cromo total <4 mg/kg peso seco. En cuanto al Níquel total el mayor valor fue para el sitio SC1 con 8,5 mg/kg peso seco mientras que el menor valor lo obtuvo el sitio SC4 con <2 mg/kg. Los restantes valores de Níquel total fueron 3,5, 2,6 y 5,1 para los sitios SC2, SC3 y SC5 respectivamente. En cuanto al Cadmio total se repite el esquema que se viene dando en todos los humedales prioritarios de la cuenca con valores menores de 1,0 mg/kg para todos los sitios.

### ***Humedales de Ciudad Evita***

Los muestreos de invierno 2021 mostraron valores heterogéneos de oxígeno disuelto para los diferentes sitios muestreados. El valor más alto de este parámetro se encontró en el sitio CE1 con 8,75 mg/l mientras que el más bajo fue para el sitio CE2 con 0,24 mg/l. Los restantes valores fueron 6,50, 1,39, 1,43 y 2,98 mg/l para los sitios CE5, CE4, CE3 y CE6 respectivamente. Cabe recordar que el mayor valor de oxígeno disuelto en la campaña de otoño 2021 lo obtuvo el sitio CE1 con 2,83 mg/l.

El mayor valor de DQO lo presentó el sitio CE2 con 266,4 mg/l mientras que el menor valor lo obtuvo el sitio CE6 con 48,1 mg/l. Los restantes sitios obtuvieron los siguientes valores: 108, 90,4, 191,3 y 122,1 mg/l para los sitios CE5, CE1, CE4 y CE3 respectivamente.

El valor más alto de fósforo total se detectó en el sitio CE3 con 3 mg/l mientras que en los restantes sitios los valores fueron los siguientes: CE1 1 mg/l, CE2 2,7 mg/l, CE4 2,6, CE5 1,1mg/l y CE6 1,1 mg/l.

El índice trófico fosforo total arrojó una condición hipereutrófica para todos los sitios

muestreados (en la campaña de otoño 2021 había sido eutrófica). En tanto que para el índice trófico clorofila el sitio CE4 arrojó una condición hipereutrófica en tanto que los sitios CE2, CE5, CE1, CE3 y CE6 arrojaron una condición mesotrófica.

El mayor valor de materia orgánica en sedimento fue para el sitio CE3 con 28,7%. El menor valor para el mismo parámetro lo obtuvo el sitio CE2 con 6,5%. Los restantes valores fueron los siguientes: 12%, 12,1%, 13,3%, 12,3% para los sitios CE5, CE1, CE4 y CE6 respectivamente. Estos resultados son comparativamente similares a los encontrados en los muestreos de otoño 2021.

En cuanto a metales pesados, para el Zinc total el mayor valor fue para el sitio CE3 con 181,1 mg/kg en tanto que el menor valor para ese mismo parámetro fue para el sitio CE1 con 9,3 mg/kg. El resto de los sitios obtuvieron, en mg/kg los siguientes valores: CE2: 119,2, CE5: 30,5, CE4: 83,5, y CE6: 36,6. En Plomo total el mayor valor correspondió al sitio CE2 con 173,1 mg/kg mientras que los menores valores fueron para los sitios CE5, CE1 y CE6 con <2. Los sitios CE4 y CE3 obtuvieron valores de 17,5 y 31,5 mg/kg respectivamente. El mayor valor de Cromo total fue para el sitio CE3 con 4,6 mg/kg en tanto que los restantes sitios obtuvieron todos valores <4,0 mg/kg. En cuanto al Níquel total el mayor valor fue para el sitio CE3 con 7,6 mg/kg. Los sitios CE2 y CE6 obtuvieron valores de 3,4 y 3 mg/kg respectivamente. El resto de los sitios registró un valor <2 mg/kg. En cuanto al Cadmio total se repite el esquema que se viene dando en todos los humedales prioritarios de la cuenca con valores, para todos los sitios, menores de 1,0 mg/kg.

## 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 invierno 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 validada<sup>1</sup> 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

---

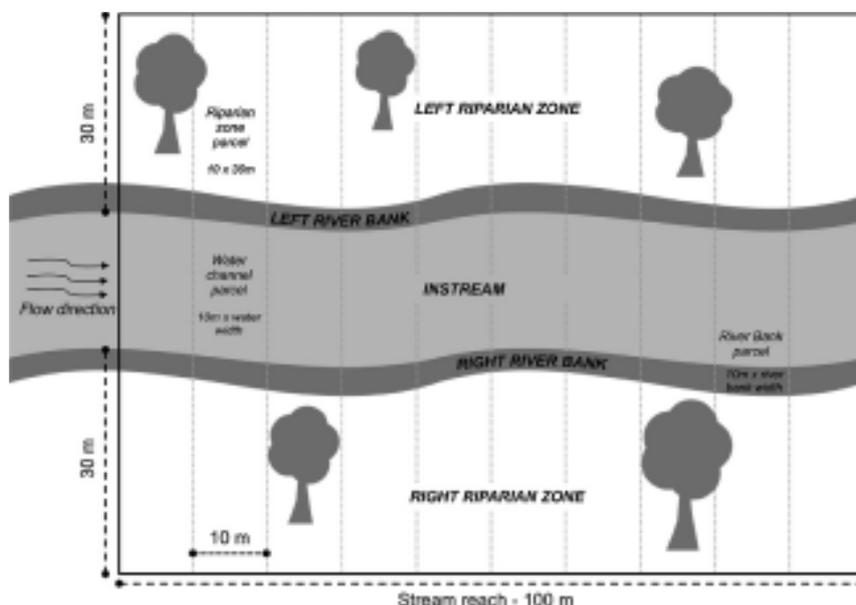
<sup>1</sup> Cochero, J., Cortalezzi, A., Tarda, A. S., & Gómez, N. (2016). *An index to evaluate the fluvial habitat degradation in lowland urban streams*. *Ecological Indicators* 71, 134-144.

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 segunda vez que se aplica en humedales. 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 afluentes y efluentes 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.



**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 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 terraplen 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	<b>Muy Mala</b>
≥2-4	<b>Mala</b>
≥4-6	<b>Moderada</b>
≥6-8	<b>Buena</b>
≥8-10	<b>Muy Buena</b>

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
Humedales de Ciudad Evita (La Matanza)	MEDIA	CE1-Laguna Cañada	N/A	N/A
		CE2-Arroyo Reserva	8,6	5,8
		CE3-Bosque Inundable	N/A	N/A
		CE4-Vías del Ferrocarril Belgrano	S/D (seco)	S/D (seco)
		CE5-Cauce Viejo del Río Matanza	8,0	7,5
		CE6-Cruce Río Matanza y Camino de Cintura	1,4	1,5
Laguna de Rocha (Esteban Echeverría)	MEDIA	LR1-La Horqueta	3,9	4,0
		LR2- Planta Aeropuerto	3,8	3,7
		LR3-Arroyo El Triángulo	4,1	3,5

		LR4-Efluente 4	5,4	4,1
		LR5-Efluente 5	3,8	3,5
		LR6-Cuerpo de laguna (arroyo)	9,5	9,0
Laguna Santa Catalina (Lomas de Zamora)	BAJA	SC1-Descarga confluencia	S/D (seco)	4,7
		SC2-Terraplén	N/A	N/A
		SC3-Espejo menor	N/A	N/A
		SC4-Fondo Universidad	S/D (seco)	5,2
		SC5	S/D (seco)	S/D (seco)
Laguna Saladita Norte y Sur (Avellaneda)	BAJA	SN1	N/A	N/A
		SN2	N/A	N/A
		SN3	N/A	N/A
		SS1	N/A	N/A
		SS2	N/A	N/A
		SS3	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). Sin embargo, se llevó a cabo una evaluación de diferentes variables ambientales para contar con una estimación cualitativa del estado ecológico de estas lagunas. El sitio SC5 de la Laguna Santa Catalina no pudo ser relevado porque no tenía agua al momento del muestreo. En cambio, los sitios SC1 y SC4 que en la anterior campaña de otoño 2021 no fueron relevados, en esta campaña se pudieron muestrear porque tenían agua. Los sitios SC2 y SC3 de la misma laguna 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. En la campaña de invierno 2021 no se pudo muestrear el punto CE4-Vías del Ferrocarril Belgrano porque no tenía agua (en la tabla de resultados USHI figura como S/D, Sin Datos).

De los 11 sitios donde efectivamente se calculó el índice USHI (Humedales de Ciudad Evita (3), Santa Catalina (2) y Laguna de Rocha (6), 1 obtuvo la categoría de MUY BUENO, 1 obtuvo la categoría de BUENO, 5 obtuvieron la categoría de MODERADO, 3 obtuvieron la categoría de MALO y 1 obtuvo la categoría de MUY MALO. En términos relativos tenemos que el 9,1% de los sitios resultaron MUY BUENOS; 9,1% BUENOS; 45,4% MODERADOS; 27,3% MALOS y 9,1% MUY MALOS.

Haciendo la comparación entre las campañas de otoño e invierno (ver Tabla 3) comprobamos que todos los sitios mantuvieron su categoría de calidad de hábitat menos tres que bajaron de categoría: CE2, CE5 y LR3; y uno que subió: LR1. En este último caso, el cambio se produjo por el incremento de una décima que lleva el sitio a 4 puntos, puntaje inicial de la categoría MODERADO. En el caso del sitio LR3 hay un descenso de 6 décimas (de 4,1 a 3,5) que lo llevan de MODERADO a MALO que se deben en gran medida a la presencia de basura en las riberas y árboles exóticos que disminuyen el valor del índice. El caso del sitio CE2 representa un descenso de dos categorías en el índice y se explica porque en los muestreos de invierno de 2021 se encontraron en el sitio una ausencia mayoritaria de plantas acuáticas, la presencia en todas las parcelas menos una de plantas exóticas,

abundante basura en las riberas (en otoño no había ocurrido) y a un ajuste en el ángulo de inclinación de las márgenes. Las variables mencionadas merman el valor del índice ya que representan pérdidas en la calidad ecológica del sitio muestreado. El sitio CE5 descendió cinco décimas (de 8 a 7,5) lo que cambia su categoría de MUY BUENO a BUENO, esta variación obedece en gran medida a cambios en el grado de cobertura de la vegetación acuática.

El sitio CE6-Cruce Río Matanza y camino de Cintura obtuvo un valor de USHI de 1,5 (MUY MALO y concordante con el valor de la campaña de otoño 2021) que fue el valor más bajo de todos los sitios relevados en humedales. 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 contribuyeron a la disminución del valor del índice. Por ejemplo, se encontró que el sitio presentaba basura y escombros en ambas márgenes y riberas, el ángulo de inclinación de ambas márgenes era mayor a 45° y las riberas de la margen izquierda presentaban estructuras o edificios permanentes. Además, a lo largo de ambas riberas también se encontraron plantas exóticas que contribuyeron a disminuir el valor del índice.

En Laguna de Rocha el sitio LR6-Cuerpo de la Laguna (arroyo) obtuvo un índice de 9 (MUY BUENO), el mayor valor de todos los sitios relevados. 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; de hecho, al sitio se accede después de atravesar un largo trecho de pajonal hasta que se localiza el arroyo corriendo entre los juncos.

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.

En cuanto a la calidad ambiental de la Laguna Saladita se encontró que tanto en la Laguna Saladita Sur como en la Norte había macrófitas en el cuerpo de agua (emergentes en la Saladita Sur y flotantes, sumergidas y emergentes en la Saladita Norte). Por otra parte, se constató la presencia de vegetación en las márgenes de ambas lagunas. Las plantas exóticas estuvieron presentes en las riberas de ambas lagunas, así como también basura. La presencia de estructuras o edificios permanentes fue una constante para ambas lagunas ya que, al ser cuerpos de agua periurbanos, el área donde se emplazan está delimitada por calles y edificaciones. Esto condiciona también la extensión de sus riberas, que son angostas y están sujetas a la influencia antrópica, por ejemplo, la presencia de basura y escombros.

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**