

## CUENCA MATANZA RIACHUELO

# MEDICIÓN DEL ESTADO DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS



## Informe Trimestral | octubre-diciembre 2021

Coordinación de Calidad Ambiental

Dirección Técnica - Dirección General Ambiental

enero de 2022

## CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	4
1. MONITOREO EN LA RED DE ESTACIONES FIJAS MANUALES DE CALIDAD Y CAUDAL DE AGUA SUPERFICIAL .....	7
1.1. CAMPAÑA JULIO 2021 CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL.....	8
1.2. ANÁLISIS DE DATOS Y EVOLUCIÓN 2020-2021 .....	10
1.3. CAMPAÑA N°2 AFOROS 2021 .....	28
1.4. CAMPAÑA NOVIEMBRE 2021 DE AGUA SUPERFICIAL.....	30
1.5. MONITOREO DE HUMEDALES EN LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO .....	31
1.6. CÁLCULO DEL INDICE DE CALIDAD DE HÁBITAT DE ARROYOS URBANOS EN HUMEDALES .....	31
2. BIODIVERSIDAD .....	32
2.1. MONITOREO DE ICTIOFAUNA EN LA CUENCA MATANZA RIACHUELO .....	32
2.2. MONITOREO DE MACROINVERTEBRADOS, DIATOMEAS Y CLOROFILA EN LA CUENCA MATANZA RIACHUELO .....	33
3. MONITOREO CONTINUO Y AUTOMÁTICO DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EN LA CUENCA MATANZA RIACHUELO .....	34
3.1. ESTADÍSTICOS POR PARÁMETRO EN CADA EMC .....	35
3.2. ANÁLISIS .....	47
Conductividad Eléctrica.....	47
PH .....	50
Oxígeno Disuelto .....	52
4. MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA .....	54
4.1. MANTENIMIENTO DE LA RED DE MONITOREO .....	57
4.2. CONTINUIDAD DE LOS MONITOREOS EN EL AÑO 2022 .....	59
4.3. MONITOREO DE NIVELES HIDRÁULICOS. ANÁLISIS DE DATOS.....	59
4.4. CONCLUSIONES.....	71
GLOSARIO .....	73

**ANEXOS:**

- I. Resultados de mediciones de agua superficial y aforo. Municipalidad Alte. Brown
- II. Resultados de monitoreos de agua superficial. APrA
- III. Resultados de Campaña de agua superficial julio 2021. ACUMAR
- IV. Informe Campaña Humedales Invierno 2021
- V. Informe Campaña Humedales Primavera 2021
- VI. Informe Ictiofauna Campaña 2021
- VII. Informe de Monitoreo de Macroinvertebrados, Diatomeas y Clorofila Campaña 2021

## RESUMEN EJECUTIVO

---

### **CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS EN LA CUENCA MATANZA RIACHUELO**

Durante el mes de julio de 2021 se realizó una nueva campaña de monitoreo de calidad de agua superficial, pensada para cubrir todas las subcuencas de la red, totalizando 36 puntos con toma de muestras puntuales y de forma manual. El trabajo se realizó con personal especializado de ACUMAR y del Laboratorio Ambiental del municipio de Avellaneda. Un análisis de los principales resultados se desarrollan en el presente, adjuntando como Anexo el informe completo. Durante el mes de noviembre se realizó adicionalmente, otra Campaña, más extensa y que incluyó 62 sitios en todas las subcuencas, y el aforo en 28 sitios en forma simultánea. Los principales elementos se describen en el presente, esperando contar con los resultados definitivos y completos para el próximo informe trimestral.

La campaña de julio 2021 con el Laboratorio Ambiental del municipio de Avellaneda fue realizada según lo establecido por el Protocolo Complementario N°4 firmado entre ACUMAR y Avellaneda (EX-2020-21707558- -APN-SG#ACUMAR), dentro del Acuerdo Marco de “Asistencia técnica para análisis de laboratorio y operación y mantenimiento de las estaciones de monitoreo continuo y automático”.

Asimismo, durante el mes de noviembre 2021, ambas campañas realizadas, son parte de las denominadas Campaña N°2 de agua superficial y Campaña N°2 de aforo, realizadas respectivamente dentro de lo acordado en los Convenios Específicos Complementarios CEC N°7 (EX-2019-57173644- -APNSG#ACUMAR) y CEC N°9 (EX-2021-58038936- -APN-DGDYD#JGM) con el Instituto Nacional del Agua - INA.

Todos los trabajos se realizaron mientras continuamos cursando la pandemia por COVID-19, considerando por ello distintas medidas y cumpliendo los Protocolos indicados por el Ministerio de Salud de la Nación, para preservar la salud de todo el equipo durante el tiempo que duraron estos trabajos.

Completa este informe, un análisis respecto a la última información remitida por la Municipalidad de Almirante Brown (A° Del Rey, período agosto a octubre 2021 inclusive), y los datos comunicados por la Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (APrA-CABA), para sus tres estaciones en el tramo inferior del Riachuelo (período septiembre a noviembre 2021).

### **MONITOREO DE HUMEDALES-CALIDAD DE HÁBITAT**

Los días 30 de junio y 1 y 6 de julio por un lado y 20, 21 y 22 de septiembre por otro, se realizaron las Campañas de Invierno y Primavera 2021 respectivamente de Humedales prioritarios de la Cuenca Matanza Riachuelo. Los muestreos incluyeron análisis de muestras de agua y sedimentos y el cálculo del Índice de Calidad de Hábitat-USHI en los arroyos que forman parte de los humedales muestreados. Las campañas incluyeron sitios correspondientes a los humedales de Lagunas Saladita Norte y Sur (Avellaneda), Santa Catalina (Lomas de Zamora), Laguna de Rocha (Esteban Echeverría) y Ciudad Evita (La Matanza). Ambos informes de campaña se presentan como Anexos a este Informe Trimestral.

## **BIODIVERSIDAD**

La biodiversidad de la Cuenca Matanza Riachuelo incluye todos los genes, especies y ecosistemas que la conforman y debido a su importancia socioambiental es necesario conservarla y preservarla. Para ello la Coordinación de Calidad Ambiental lleva a cabo sendas actividades que incluyen los Monitoreos de ictiofauna y Monitoreos de macroinvertebrados, Diatomeas y Clorofila en diferentes zonas, subcuencas y cauce principal del Matanza Riachuelo.

## **MONITOREO DE ICTIOFAUNA**

Durante septiembre y octubre de 2021 se llevó a cabo la Campaña de Monitoreo de ictiofauna en 34 puntos de la Cuenca Matanza Riachuelo distribuidos en Cuenca Alta, Media y Baja. Este monitoreo le da continuidad al convenio celebrado en 2014 entre ACUMAR y la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad de La Plata y es llevado a cabo de manera semestral por investigadores del Instituto de Limnología Dr. Raúl Ringuet (ILPLA). El muestreo de peces se realiza mediante artes de pesca activas y pasivas y brinda información sobre la composición íctica de las distintas subcuencas y cauce principal, que se utiliza para evaluar la calidad ambiental de los sistemas muestreados. El informe de Monitoreo de Ictiofauna se presenta como Anexo al presente Informe Trimestral.

## **MONITOREO DE MACROINVERTEBRADOS, DIATOMEAS Y CLOROFILA**

En la última semana de septiembre y primera semana de octubre de 2021 se llevó a cabo el Monitoreo de Macroinvertebrados, Diatomeas y Clorofila en 21 puntos de la Cuenca Matanza Riachuelo distribuidos en Cuenca Alta, Media y Baja. Este monitoreo le da continuidad al convenio celebrado en 2008 entre ACUMAR y la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad de La Plata y es llevado a cabo por investigadores del Instituto de Limnología Dr. Raúl Ringuet (ILPLA). El último de estos monitoreos se realizó en 2018. Los objetivos del monitoreo son, entre otros, la identificación y cuantificación de macroinvertebrados y diatomeas y la determinación de clorofila en laboratorio, con los cuales el ILPLA realizará el cálculo de una serie de descriptores bióticos como

Riqueza taxonómica, Riqueza de especies, Índice de diversidad de Shannon, Equitabilidad y otros. El informe de Monitoreo de Macroinvertebrados, Diatomeas y Clorofila se presenta como Anexo al presente Informe Trimestral.

### **ESTACIONES DE CONTROL CONTINUO Y AUTOMÁTICO DE CALIDAD Y NIVEL DEL AGUA SUPERFICIAL**

Para el presente trimestre, se informan los datos de calidad y nivel registrados y validados en las cuatro Estaciones de Monitoreo Continuo y Automático (EMC), operadas por personal de la Coordinación del Centro Integrado de Monitoreo y Control Ambiental (CIMCA). Los registros teóricos para el período analizado ascienden a 1.338.048, habiendo recibido un total de 667.551, resultaron válidos un total de 633.605 registros para las cuatro EMC, representando un 95% de los datos iniciales.

### **AGUA SUBTERRÁNEA –MANTENIMIENTO DE RED, REGISTROS DE NIVELES. CONTINUIDAD DE LOS MONITOREOS**

En relación a las acciones con el agua subterránea de la CHMR, entre el 23 de agosto y el 15 de octubre de 2021 se llevó a cabo la campaña de monitoreo de niveles y calidad agua subterránea sobre un total de 110 pozos, 54 al Acuífero Puelche, 53 al freático y 3 al Paraná. Dicha campaña se lleva a cabo en el marco del CONVENIO ESPECÍFICO COMPLEMENTARIO Nº 6 ENTRE LA AUTORIDAD DE CUENCA MATANZA RIACHUELO Y EL INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA (EX-2019-19048837-APNSG#ACUMAR). Los resultados de los análisis químicos para calidad del agua se encuentran en etapa de revisión y validación por parte de la CDCA de ACUMAR cuyas interpretaciones se presentarán en el próximo informe trimestral mientras que el análisis de los registros de las profundidades (niveles) del agua se desarrollan en el presente informe.

Se dieron continuidad a las tareas de mantenimiento en los pozos de la red de monitoreo, mediante relevamiento de los sitios e inicio reparaciones de los sitios más dañados.

En el marco de la continuidad de los monitoreos de agua subterránea, para el año 2022 se proyectan realizar dos campañas de monitoreo; una en invierno y una en verano cuya ejecución estará a cargo del Instituto Nacional del Agua (INA) bajo la modalidad *“Convenio de Cooperación Técnica N°11 entre ACUMAR y el INA para el Monitoreo de la Calidad del Agua Subterránea de la Cuenca Matanza Riachuelo. Año 2022.”*

---

### **FIN DE RESUMEN EJECUTIVO**

## 1. *MONITOREO EN LA RED DE ESTACIONES FIJAS MANUALES DE CALIDAD Y CAUDAL DE AGUA SUPERFICIAL*

---

### **INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS GENERALES**

El monitoreo sistemático de distintos parámetros bióticos y abióticos que permiten caracterizar la calidad del Agua Superficial y sus Sedimentos, es desarrollado por la ACUMAR desde el año 2008, a partir de la planificación y ejecución de Campañas en toda la extensión de la red de estaciones fijas manuales de monitoreo de calidad de agua superficial (EM), compuesta por un conjunto de puntos de muestreo que cubren las 14 subcuencas que conforman la Cuenca Hídrica Matanza Riachuelo (CHMR).

La estrategia para abordar el estudio de la calidad de agua superficial, ha tenido variantes a lo largo del tiempo en función de objetivos específicos. La CHMR se caracteriza por estar altamente antropizada, y se trata de un sistema complejo y dinámico. Así, los puntos de muestreo son seleccionados según necesidades específicas de información, con la premisa de obtener una imagen representativa del estado de los cuerpos de agua que se estudian, y considerando la hidrodinámica de los mismos, así como distintos fenómenos y procesos que se pueden presentar, en términos meteorológicos, climáticos, hidráulicos, fisicoquímicos, naturales o antrópicos.

Los datos recolectados bajo estos términos aportan a las series históricas de una forma que permite un registro comparable en términos de tiempo y de subcuencas, actualizando la información respecto al estado de los cuerpos de agua en forma tal que sea factible estudiar la CHMR en su conjunto.

Las Campañas de monitoreo de calidad de agua superficial con inclusión de la medición simultánea de caudal, a partir del aforo en las secciones a muestrear, posibilitan conocer la carga másica instantánea. En la actualidad, ACUMAR se encuentra rediseñando la red de estaciones hidrométricas, recuperando, manteniendo e incorporando otras secciones, para perfeccionar la información que proveen.

Considerando Protocolos sanitarios propios, y recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del Ministerio de Salud de la Nación, dadas las especiales necesidades y precauciones en el marco de la Pandemia por COVID-19, es que se realizaron las campañas en los

meses de julio y noviembre 2021 tanto para monitoreo y muestreo de calidad de agua superficial como aforo en las distintas secciones. Se trató de un trabajo realizado con un equipo de técnicos de la Coordinación de Calidad Ambiental de la ACUMAR, del laboratorio de análisis ambientales de la Municipalidad de AVELLANEDA, (trabajos dentro del Protocolo Complementario N°4) y de las divisiones del INA de Calidad Ambiental y del Laboratorio de Hidráulica (trabajos dentro de los CEC N°7 y 9 respectivamente).

La finalidad de toda esta programación es continuar cumplimentando la Manda del Fallo CSJN 08/07/2008, Considerando 17, Acápites III. Punto 8.

### 1.1. CAMPAÑA JULIO 2021 CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

La Campaña de monitoreo de calidad de agua superficial tuvo lugar entre el 26 de julio y el 3 de agosto de 2021 inclusive, en un total de 36 puntos o Estaciones de Monitoreo (en adelante EM), incluyendo todas las 14 subcuencas que componen la CHMR.

La campaña fue realizada en condiciones generales de caudales bajos, a pesar de algunas precipitaciones en días previos al inicio, registradas en la estación meteorológica Ezeiza. No se registraron eventos de precipitación durante la campaña.

#### **ALCANCE Y METODOLOGÍA**

Se trató de una campaña de muestreos puntuales y manuales, con envasado, rotulado, conservación y recepción posterior en el laboratorio de la municipalidad de AVELLANEDA. En campo se realizó además el análisis del contexto del sitio, completando planillas de campo, y registrando el lugar y las tareas mediante fotografías.

El mapa a continuación (Figura 1.1.1) presenta la extensión y alcance de la Campaña, localizando todas las EM involucradas.



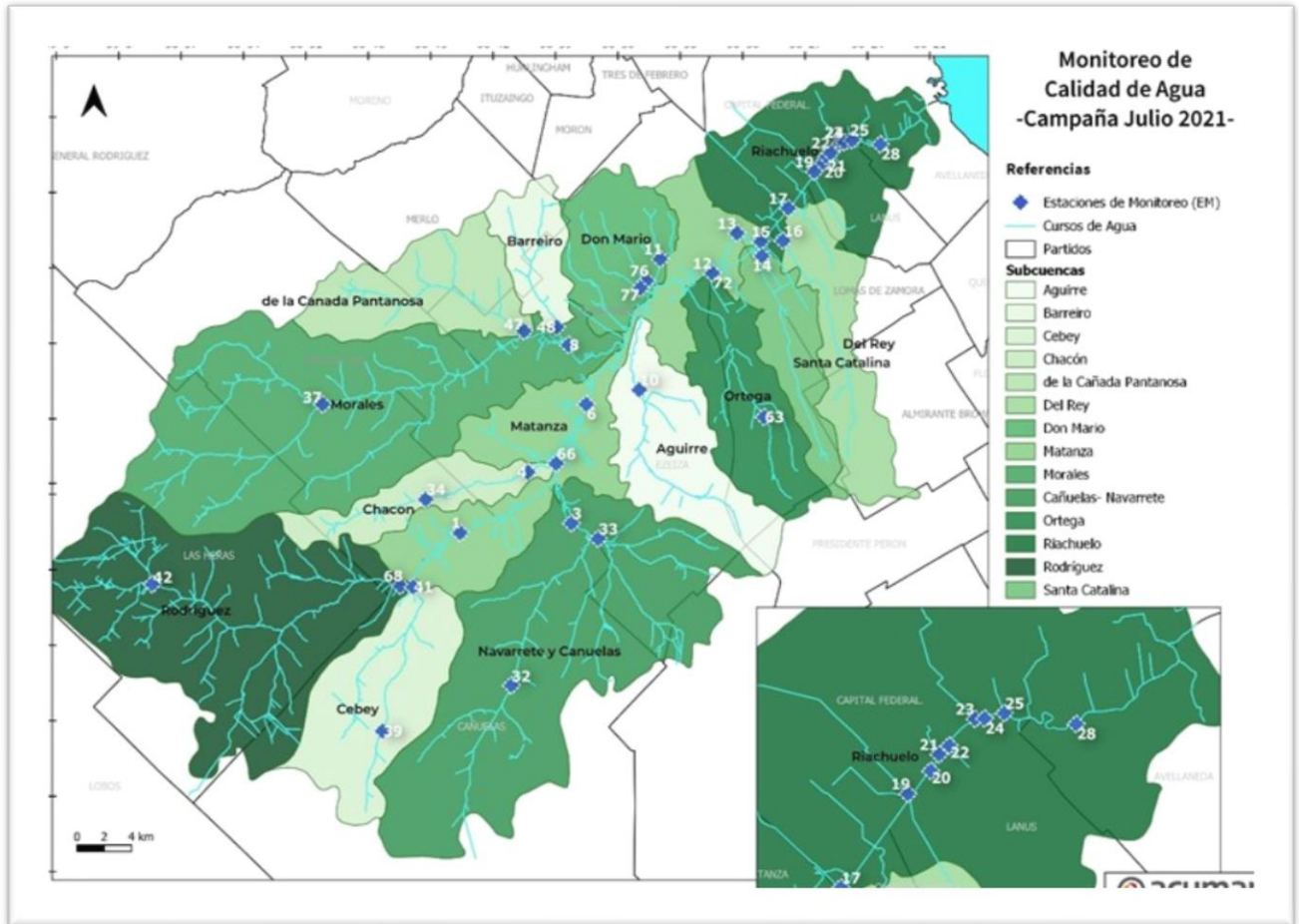


Figura 1.1.1: Mapa con las 36 EM en las que se desarrolló la Campaña de Julio 2021. Fuente: CDCA ACUMAR.

**ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA CAMPAÑA JULIO 2021**

Los resultados de todos los parámetros in-situ y de laboratorio se presentan en el Anexo III a este informe trimestral. El informe completo se encuentra disponible en la Base de Datos Hidrológicos (BDH): [http://www.bdh.acumar.gov.ar/bdh3/aguasuperficial\\_listado.php](http://www.bdh.acumar.gov.ar/bdh3/aguasuperficial_listado.php)

Entre las principales conclusiones se indica un importante cumplimiento de valores de Oxígeno Disuelto (OD) respecto al mínimo solicitado por Uso IV, de 2 mg/L en 23 de las 36 EM, y sin incumplimiento en los valores de pH. Por su parte los valores de DBO5 se han encontrado en más de la mitad de las EM por arriba del límite de 15 mg/L. Algunos valores en este parámetro, han sido tan altos como 244,6 mg/L en la EM 34 (A° Chacón); 130,9 mg/L en la EM 23 del Conducto Erezcano en zona cuenca baja, CABA; y otras siete EM con rangos entre 40 y 70 mg/L: La EM 63 del arroyo Ortega, la EM 42 del arroyo Rodríguez, la EM 21 (descarga pluvial al Riachuelo, sobre margen izquierda), la EM 19 del arroyo Cildañez, la EM 66 de desembocadura del arroyo Chacón, la EM 20\_MD (descarga pluvial

al Riachuelo del lado margen derecha), y la EM 37 del arroyo Morales. Las causas posibles de estas concentraciones registradas pueden ser vertidos fuera de norma. Ante estos registros se informó oportunamente a la Coordinación de Fiscalización para avanzar con la resolución del tema.

Los valores de fósforo total (PT) suelen ser otro analito que complica el cumplimiento del Uso objetivo a alcanzar. En esta oportunidad, los resultados cumplen el valor límite de 5 mg/L, en todos los casos, salvo dos excepciones, la EM 23, con el valor máximo reportado en toda la campaña de 8,07 mg/L, seguida por la EM 63 (5,06 mg/L).

Los sulfuros tienen un valor límite de 1 mg/L para cumplir el Uso IV, y esta campaña, ese valor resultó superado en seis sitios: Se destaca la EM 19 en arroyo Cildañez (EM 19) con descarga directa al Riachuelo (6,1 mg/L). Los otros puntos, todos entre 1 y 2 mg/L, fueron en cuenca baja también, las EM 20, 22 y 23, y dos EM ubicadas en el arroyo Chacón (EM 34 y 66).

Los demás parámetros para los que se dispone límites con vistas a asegurar el Uso IV (Temperatura, Sustancias fenólicas e Hidrocarburos Totales), se observan dentro de valores en cumplimiento, y sin desviación respecto a valores históricos.

Respecto por último a los metales pesados analizados (cadmio, cromo, níquel, y plomo, en su fracción total), arrojaron valores No Detectables (ND) para la técnica utilizada en todos los sitios. Para cinc sí, hubo algunas estaciones con valor cuantificado, pero se trató siempre de valores entre 0,52 y 0,17 mg/L.

## 1.2. ANÁLISIS DE DATOS Y EVOLUCIÓN 2020-2021

En este apartado se analiza la evolución de los principales parámetros que hacen a la afectación de la Calidad del agua superficial, considerando especialmente aquellos con límites cuantificados para dar cumplimiento al objetivo de Uso IV, conforme indica la Res. ACUMAR 283/2019. Se presentan gráficos comparando los resultados en las últimas cinco Campañas, para 10 EM que son a su vez cierre de las principales Subcuencas. Se analizará: Oxígeno Disuelto, Demanda Biológica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, la proporción DQO/DBO5, Fósforo Total, Sustancias Solubles en Éter Etilico (grasas y aceites) y Cromo Total.

De forma equivalente se analiza conforme a la información recibida desde el Municipio de Alte. Brown y la Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires (APrA), la evolución de los principales parámetros según sus mediciones y resultados obtenidos, durante 2020 y 2021, y la evolución de los mismos. El detalle de los últimos resultados comunicados a ACUMAR por ambas fuentes, se anexan al presente, como Anexo I (Municipalidad de Almirante Brown); y como Anexo II

(APrA).

La interpretación de los resultados se circunscribe para estas fuentes, exclusivamente al análisis de los resultados presentados, ya que no se cuenta con otra información de contexto, o registros de campo.

#### DOCUMENTOS CONSIDERADOS PARA EL ANÁLISIS

Fuente	Documentos
ACUMAR. Coordinación de Calidad Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campaña de agua superficial ad-hoc Ago 2020; 20 puntos;</li> <li>• Campaña de agua superficial ad-hoc Nov 2020; 30 puntos;</li> <li>• Campaña de agua superficial y aforo, Feb/mar 2021; 62 puntos.</li> <li>• Campaña de agua superficial completa May 2021. 73 puntos;</li> <li>• Campaña de agua superficial completa Jul 2021. 36 puntos.</li> </ul>
CABA. Agencia de Protección Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de Calidad de agua superficial, trimestre abr-jun 2020; 3 pts;</li> <li>• Informe de Calidad de agua superficial, trimestre jul-oct 2020; 3 pts;</li> <li>• Informe de Calidad de agua superficial, trimestre oct-dic 2020; 3 pts;</li> <li>• Informe de Calidad de agua superficial, trimestre dic 2020-feb 2021; 3 pts;</li> <li>• Informe de Calidad de agua superficial, trimestre mar-may 2021; 3 pts;</li> <li>• Informe de Calidad de agua superficial, trimestre jun-ago 2021; 3 pts;</li> <li>• Informe de Calidad de agua superficial, trimestre sep-nov 2021; 3 pts.</li> </ul>
Municipalidad de Alte. Brown	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planilla de resultados de muestreos puntuales y aforos sobre Arroyo del Rey. Año 2020-2021. 6 pts.</li> </ul>

#### EVOLUCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS POR ACUMAR

La serie sobre la que se revisa evolución temporal y entre los puntos seleccionados como cierre de subcuencas, es de las últimas cinco campañas en el período agosto 2020 a julio 2021.

En la figura 1.2.1 a continuación, se presenta la comparativa de resultados obtenidos para **Oxígeno Disuelto (OD)**, en los distintos puntos seleccionados. Una primera aproximación en términos globales por macro-cuencas, indica que en los puntos de zona alta, en general con mejor oxigenación y menor carga contaminante, se obtiene valores normalmente superiores a los que se encuentran aguas abajo, hacia macro-cuenca media. Ya en la macro-cuenca baja, suelen obtenerse valores en torno a 2 mg/L, o inferiores en varios puntos y campañas.

Las variaciones más amplias dentro del conjunto de datos seleccionado se registran en las EM

41 (A° Cebey), 3 (A° Cañuelas) y 1 (A° Matanza alto). Allí hay registros superiores a 10 mg/L, con varios puntos entre 6 y 8 mg/L y que también alcanzan mínimos sin OD (0,0 mg/L) durante las últimas cinco campañas.

El A° Morales, el Ortega, y el Matanza a la altura de cuenca media, tienen valores de alrededor de 5 a 4 mg/L, con variaciones también hasta mínimos nulos. Hacia el sector de cuenca baja, los valores se establecen en torno a 3-2 mg/L para los afluentes al Riachuelo (A° Santa Catalina y Del Rey) y con promedios menores a 1 mg/L en el Riachuelo altura EM 17 y 24.

Con estas consideraciones, el análisis de los valores de julio 2021 no muestra un comportamiento diferente al indicado por estos rangos y EM. En particular, el valor en EM 14 (A° Santa Catalina) es el más bajo de la serie analizada, pero dentro de los registros esperables si se compara estacionalmente con otras campañas de invierno.

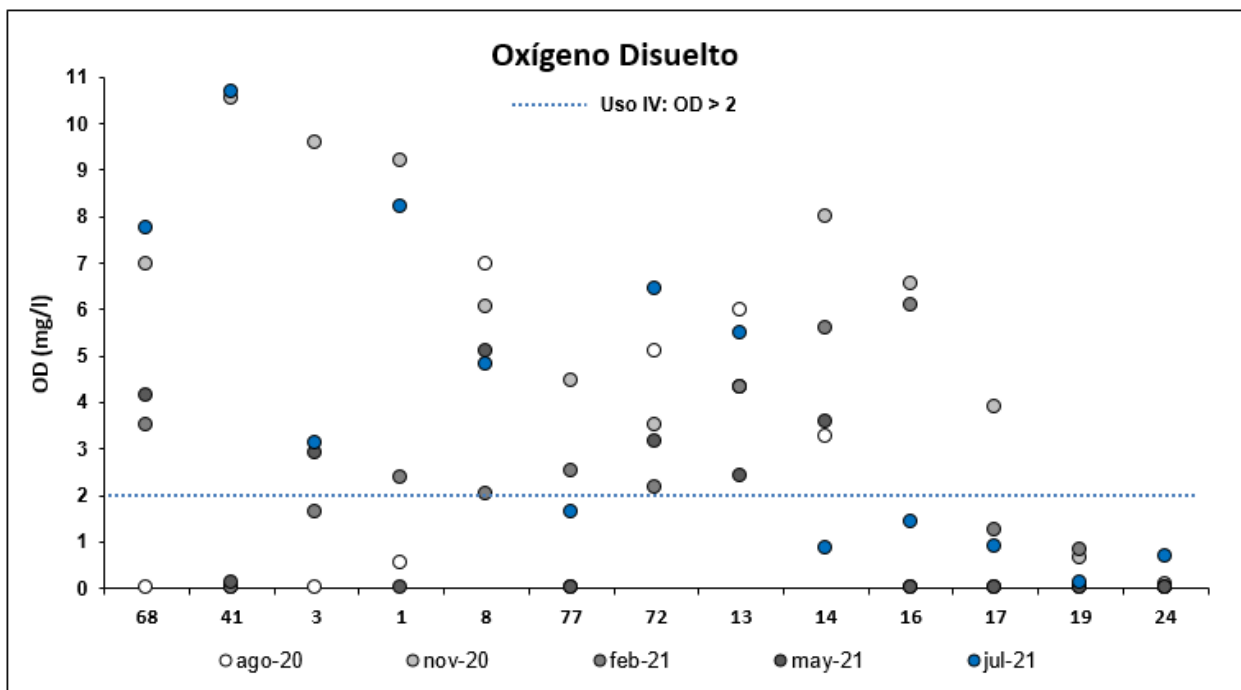


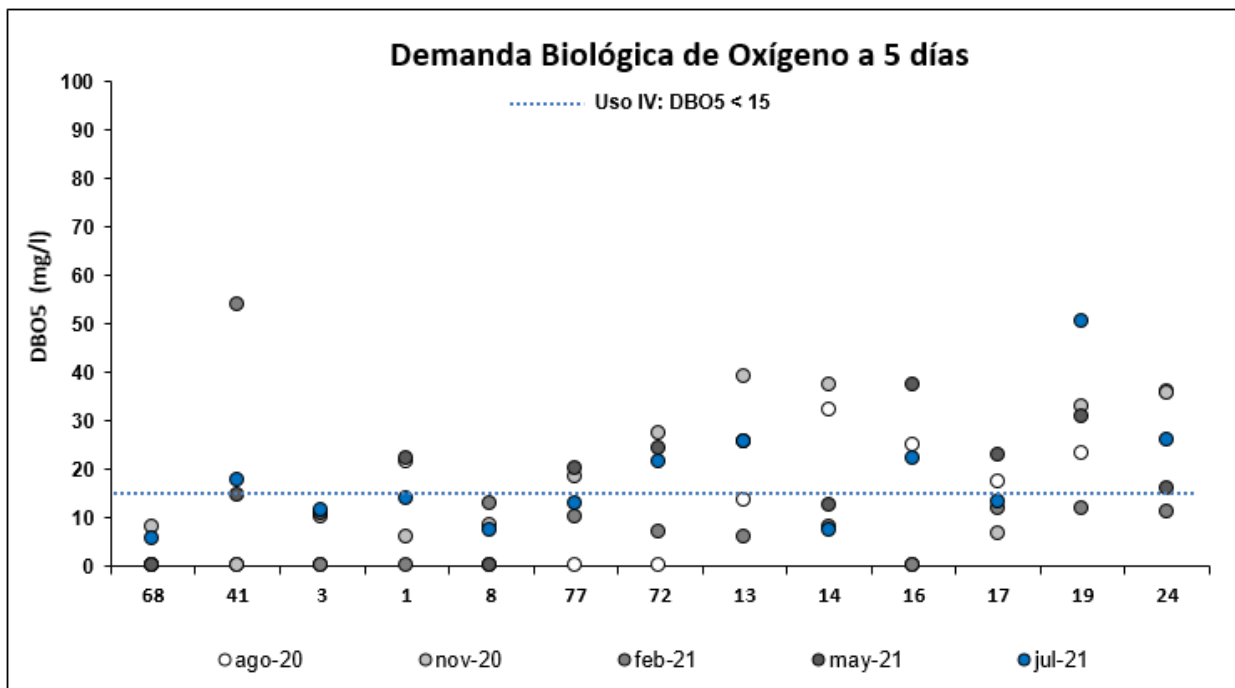
Figura 1.2.1: Evolución de OD en cierres seleccionados de subcuencas. Fuente: CDCA ACUMAR.

Los valores muy bajos en la zona baja se repiten y los caudales bajos registrados contribuyen al resultado también.

En **DBO5**, los valores para la campaña de julio 2021, repiten en buena medida el comportamiento anterior, de mayo 2021. Se excede en varias EM el límite para Uso IV, sobretodo en las macro cuencas media y baja; y al mismo tiempo, otras tantas están por debajo. Nuevamente, son

valores en torno a 15 mg/L, salvo el caso de la EM 19, la descarga A° Cildañez, que registró 50,3 mg/L), como se observa con claridad a continuación (Figura 1.2.2) en el punto azul del sitio. Un análisis de la media y la evolución de las últimas cinco campañas, muestra en todos los casos valores dentro del rango histórico.

La **biodegradabilidad** (DQO/DBO5) y su evolución permite complementar las conclusiones a las que se arriba o encontrar elementos distintivos. El cuadro resumen que se presenta más abajo (Figura 1.2.3) utiliza un degradé de colores entre rojo y verde, a medida que la muestra tiene un índice tal que se encuentra en el rango de mejor biodegradabilidad (1 a 5). Normalmente en Cuenca Alta la degradabilidad es aceptable, y al ingresar en cuenca media, los valores se elevan. Sin embargo, en las últimas dos campañas (mayo y julio 2021), el conjunto de resultados muestra proporciones menores a históricas, ubicados entre 2,2 y 4 (Subcuencas Cebey, Ortega, Matanza Medio, Santa Catalina, Del Rey). En cuenca baja, Riachuelo y Cildañez, los valores continúan siendo bajos (entre 2,3 y 3,5). Estos últimos resultados acompañan el comportamiento esperable. En Rodríguez, Don Mario y Morales, por su parte, la biodegradabilidad es menor, alcanzando valores de 4,7, 5,7 y 8,0, respectivamente, y continuando en especial en este último caso, con la tendencia observada en las campañas anteriores.



**Figura 1.2.2:** Evolución de DBO<sub>5</sub> en los principales cierres de Subcuencas y cauce principal Matanza Riachuelo, para las últimas cinco Campañas de agua superficial de ACUMAR. Fuente: CDCA ACUMAR.

	Rodriguez EM 68	Cebey EM 41	Cañuelas EM 3	Río Matanza EM 1	Morales EM 8	Don Mario EM 77	Ortega EM 72	Río Matanza EM 13	Sta. Catalina EM 14	Del Rey EM 16	Riachuelo EM 17	Cildañez EM 19	Riachuelo EM 24
<b>Campaña</b>	<b>68</b>	<b>41</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>77</b>	<b>72</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>24</b>
ago-20	-	-	-	2,0	-	-	-	5,9	2,0	3,9	3,2	3,5	2,0
nov-20	5,1	-	6,9	5,1	4,5	4,5	1,9	2,6	1,9	-	8,3	3,2	2,3
feb-21	-	3,0	-	-	6,4	5,1	6,1	5,7	11,8	-	4,2	3,4	3,5
may-21	-	4,3	6,1	3,6	-	2,6	2,0	2,7	3,1	1,6	1,1	1,7	2,4
jul-21	4,7	2,2	4,9	3,6	8,0	5,7	2,3	2,3	3,9	2,3	3,5	2,3	2,6

**Figura 1.2.3:** Evolución de biodegradabilidad respecto a la razón DQO/DBO<sub>5</sub> en los principales cierres de Subcuencas y cauce principal Matanza Riachuelo, para las últimas cinco Campañas de agua superficial de ACUMAR.

Un parámetro que presentó en anteriores campañas valores elevados, ha sido el de **grasas y aceites**, medido a partir de **SSEE** (Sustancias Solubles en Éter Etílico). En la última campaña (julio 2021), los resultados resultan menores salvo en la EM 19 de la descarga aliviador Cildañez, que vuelca sobre Riachuelo en forma directa, y que muestra un valor de 6,4 mg/L. Muchos de los resultados se ubicaron debajo del límite de cuantificación de la técnica (2 mg/L).

Para los valores de **Conductividad eléctrica**, se analiza a continuación mediante la **Figura 1.2.4**. Las últimas campañas han mostrado valores más altos que en registros históricos. Valores hasta 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  se podrían considerar normales en cuerpos de agua naturales. Debe considerarse también los bajos caudales como un componente que puede afectar el parámetro, elevándolo; pero sigue siendo importante el resultado que se comprueba en EM 41 (A° Cebey), EM 1 (Río Matanza), EM 14 (A° Santa Catalina) y EM16 (A° Del Rey), todos ellos por arriba de 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

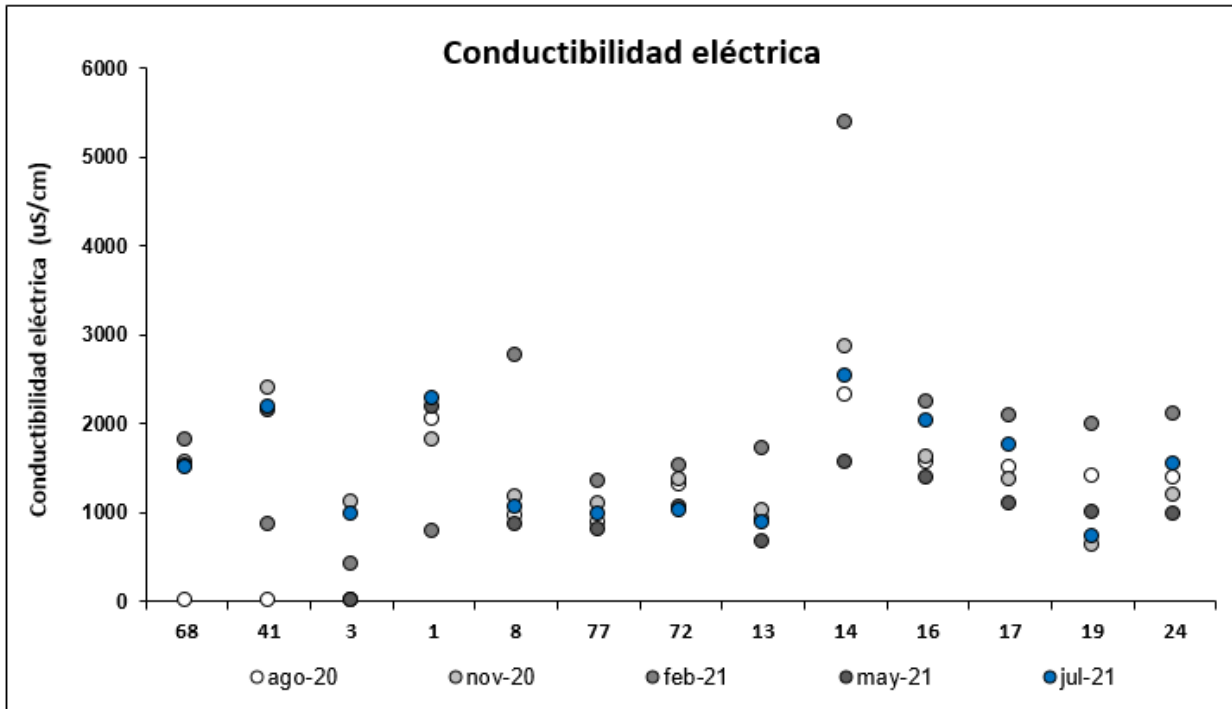
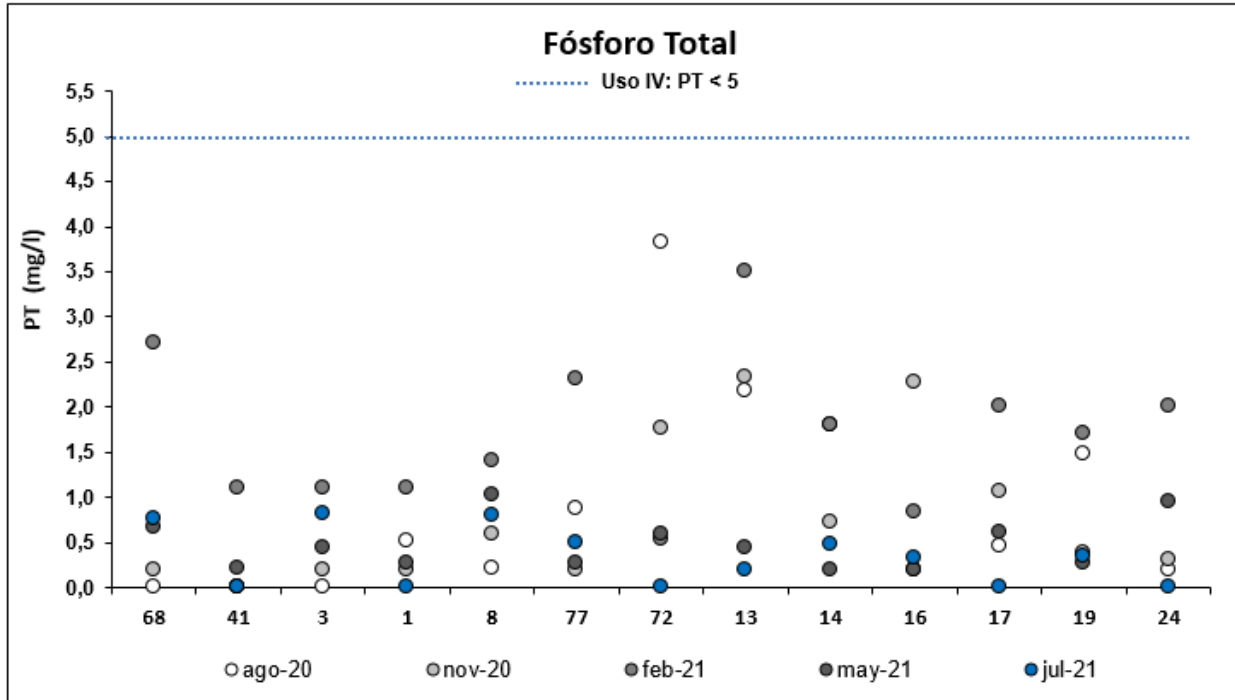


Figura 1.2.4: Evolución de conductividad eléctrica en los principales cierres de Subcuencas y cauce principal Matanza Riachuelo. ACUMAR. Fuente: CDCA ACUMAR.

En el caso de **Fósforo Total**, se presenta en la Figura 1.2.5 la evolución, resaltando que los valores medidos siguen resultando relativamente buenos, en general bajos y muy bajos, tanto como para no resultar cuantificables por la técnica (el límite de cuantificación es 0,2 mg/L). Las EM de cierre en subcuenca A° Rodríguez (EM 68), y A° Ortega (EM 72) son las que tienen máximos históricos, y media de 0,91 y 1,67 mg/L respectivamente. En esta campaña de julio 2021, ambos valores están debajo de estos valores. El máximo registrado, en esta última oportunidad, es de 0,81 mg/L en EM 3, A° Cañuelas y 0,80 en EM 8, A° Morales.

El valor de referencia de la normativa vigente (la Res.283/2019, para cumplir el objetivo de Uso IV) es 5 mg/L. Usos superiores, como el Uso II, solicitan 1 mg/L. Si bien en los últimos resultados, se observan valores bajos, se trata de un parámetro que muestra comportamiento irregular y valores más altos en algunos sitios, por lo que su regulación y monitoreo permanente se hace indispensable, por el impacto a partir de su crecimiento en los cuerpos receptores, especialmente los lénticos.



**Figura 1.2.5:** Evolución de Fósforo Total en los principales cierres de Subcuencas y cauce principal Matanza Riachuelo, para las últimas cinco Campañas de agua superficial de ACUMAR. Fuente: CDCA ACUMAR.

Respecto a los metales pesados, uno de los más importantes por las consecuencias en la salud y los hallazgos en varios puntos de la CHMR, es el **Cromo Total**. En esta última campaña de julio 2021, así como en la anterior (mayo 2021), no se registraron evidencias de su presencia en ninguna de las EM que sigue esta comparativa, ya que todos los resultados están debajo del límite de detección (que es 0,06 mg/L). Durante este año 2021, los dos sitios que habían tenido un registro cuantificado habían sido en la campaña de febrero 2021, con el laboratorio del INA, las EM 72 (0,005 mg/L) y EM 14 (0,014 mg/L).

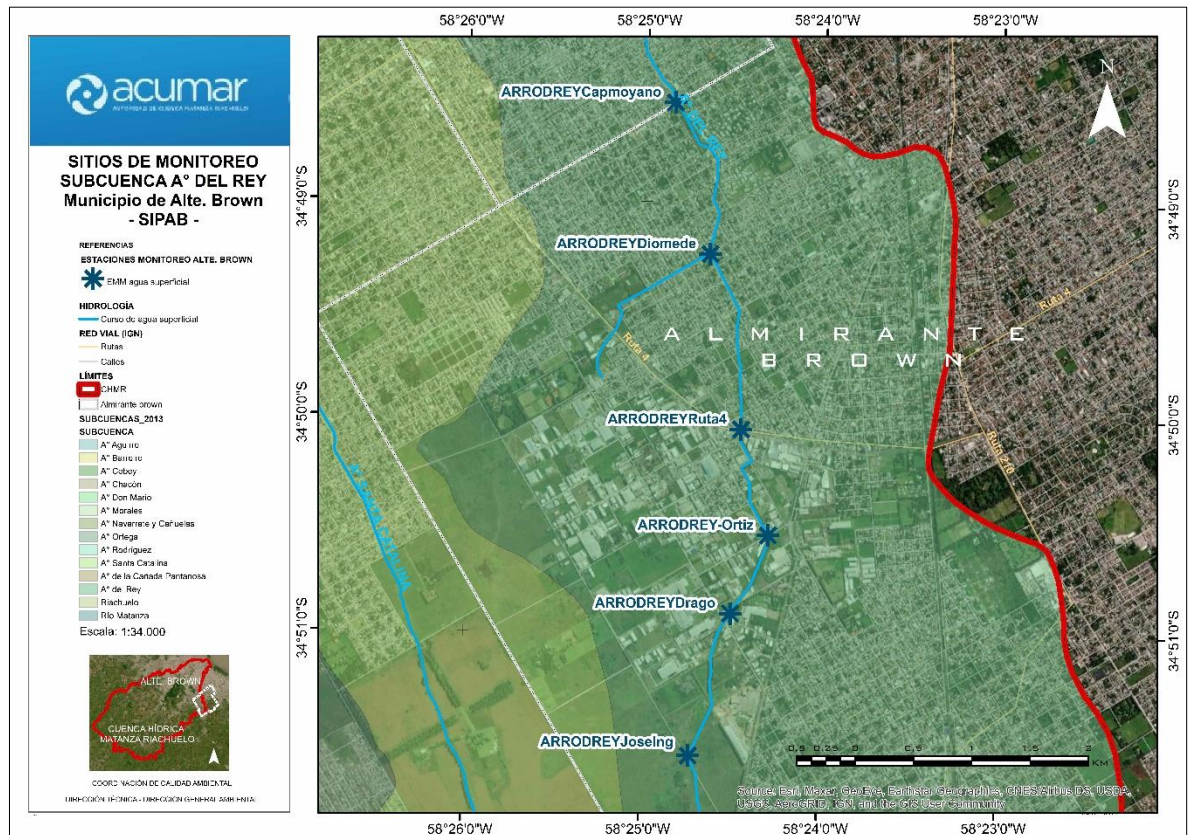
### MUNICIPALIDAD ALTE. BROWN. PUNTOS, MUESTREO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS

Se trata de seis puntos que se toman como indicativos de la calidad de sus arroyos dentro de la Cuenca Hídrica Matanza Riachuelo: A° Del Rey y en menor medida el A° Diómede. La Municipalidad de Alte. Brown muestrea en forma mensual estos puntos, y analiza distintos parámetros físico-químicos, orgánicos, e inorgánicos. Los resultados completos figuran en Anexo I. Se analizan en este apartado los más importantes y regulados por la Res. 283/2019 ACUMAR están pH, Temperatura, OD, DBO<sub>5</sub>, Fósforo Total, Sulfuros e Hidrocarburos. El análisis en su evolución temporal se tomará para los datos disponibles dentro del período 2020-2021.



Los puntos a analizar están ubicados en los siguientes cruces (Figura 1.2.6):

1. Arroyo del Rey y José Ingenieros;
2. Arroyo del Rey y Drago;
3. Arroyo del Rey y Presidente Ortiz;
4. Arroyo del Rey y Ruta 4;
5. Arroyo Diómede y Buenos Aires<sup>1</sup>;
6. Arroyo del Rey y Capitán Moyano;



**Figura 1.2.6:** Mapa ubicación geográfica estaciones de muestreo de la Municipalidad de Alte. Brown

Fuente: CDCA-ACUMAR.

Es importante considerar para estudiar los cambios, los usos de suelo, las fuentes y tipo de efluente que se espera se incorporen al cuerpo de agua, mientras que avanza el Arroyo del Rey. Los cambios que se visualizan en la calidad de sus aguas desde arriba hacia abajo dan cuenta de esa evolución (puntos 1 a 4), luego se valora la vertiente del Diómede (punto 5) en su ubicación histórica y en el nuevo punto de muestreo (ver aclaración al respecto en el texto, más abajo), previo a

<sup>1</sup> Desde junio 2021 la Municipalidad de Alte. Brown informó que el punto se ha modificado, a Diómede y Camino de Cintura, lo que puede modificar valores promedio o cambiar tendencias en la serie, y deberá considerarse en los análisis.

incorporarse en A° del Rey (punto 6).

El punto 1, en A° del Rey y José Ingenieros suele tener buenos valores de OD, estables en 2020 y en continuidad durante 2021, se conservan los valores en torno al rango 5-6 mg/L o superiores con picos de 8,4 mg/L. Tanto pH como temperatura no tienen valores fuera de los rangos esperables. Los valores de la DBO5 son menores al límite de cuantificación (2 mg/L) para prácticamente toda la serie 2020-2021, y de similar manera se comporta la DQO, con valores en torno a 10 mg/L. Los valores de Fósforo total fueron menores a 1 mg/L en 2020 y siguen esta tendencia o incluso menor, en 2021, por debajo del LC (200 mg/L). Un comportamiento similar se observa para Hidrocarburos (menores a 1 mg/L), por lo cual cumplen también lo exigido. Los metales en general también, muestran valores debajo de los LC de la técnica correspondiente.

El punto 2, sobre A° Del Rey a la altura de calle Drago, presentan una evolución mensual para la serie 2020-2021 con cumplimiento general de la normativa de ACUMAR. El valor de Fósforo Total tiene algunos valores altos e incluso superiores a 5 mg/L en 2020, pero ha disminuido y se mantiene acotado durante 2021 (promedio 0,82 mg/l, con un valor máximo de 1,2 mg/L). El parámetro DBO<sub>5</sub> fue incumplido en dos ocasiones durante 2020, y tiene normalmente valores muy bajos, pero con algún eventual pico, de forma similar se dio un resultado muy superior al promedio del sitio (6 mg/L) cuando en junio 2021 se informó y ratificó 102 mg/L. Esta situación requiere controlar la zona verificando fuentes puntuales que pueden dar esta variación en el parámetro. Los valores de OD siguen en torno a 3 y 4,7 mg/L para 2021, con valores algo menores en los últimos meses, pero cumpliendo siempre el mínimo de 2 mg/L para Uso IV. Los valores de pH y temperatura son adecuados y estables con variación debido a la temporada del año. La conductividad es correcta, alrededor de 1100 y máximo de 1530  $\mu$ S/cm. Los valores de Hidrocarburo se muestran siempre menores al límite de cuantificación, de 1 mg/L. No se observan valores cuantificados para aceites y grasas o metales, siempre debajo del LC de la técnica.

El punto 3, en Arroyo del Rey a la altura calle Ortiz, muestra valores de pH alrededor de 8. El OD está comprometido para cumplir el Uso IV, durante todo 2021 con valores muy bajos o casi de anoxia, en los últimos cinco meses los valores incumplen el mínimo de 2 mg/L, y no llegan a la unidad, en cuatro ocasiones. Los valores de DBO<sub>5</sub> suelen cumplir la normativa (la excepción descrita el pasado informe, en junio con un valor de 72 mg/L, rompe la tendencia general, de valores alrededor de 10 mg/L. El valor de DQO, combinado al de DBO<sub>5</sub> mediante el ratio, demuestra en general resultados asimilables a poca biodegradabilidad (industrial) y ha alcanzado 9, 12 y más de 14 en junio 2021 (la

relación de 3 indica efluentes biodegradables). Los valores de fósforo total cumplen la normativa, si bien se observan algo elevados a 1,2-1,9 mg/L, siguen resultando menores a la media 2020, en torno a 3,5 mg/L. Los valores en Hidrocarburos, se observan debajo del límite de cuantificación de 1 mg/L en todo 2021, al igual que los metales, aceites y grasas, cada uno según la metodología pertinente.

El punto 4, para el Arroyo del Rey a la altura Ruta 4 incrementa en general los valores para varios parámetros, aunque suele darse dentro de lo establecido por la normativa de Uso IV de ACUMAR. En el análisis sobre pH, se observaban valores más alcalinos que aguas arriba durante 2020, ahora estables en torno a 8 upH para 2021. El OD por su parte tiene, igual que el sitio anterior, valores debajo del mínimo, y en los últimos resultados del año actual, la tendencia se ha estabilizado alrededor de 1 mg/L. Si bien no es positivo como resultado, no marcaría un empeoramiento de las condiciones de la sección, si evaluamos otros parámetros como la DBO<sub>5</sub>, que se mantiene dentro del límite de 15 mg/L, en 2021 y con mejores registros que el año anterior. Por estos resultados y las condiciones de la sección de muestreo, puede atribuirse los valores bajos de OD al escaso nivel que se registra en la zona (no hay caudales aforados por Alte. Brown ni ACUMAR en esta sección pero sí aguas arriba, siendo tan bajo como 36 m<sup>3</sup>/h, agregando a esta suposición el conocimiento tanto de la escasa precipitación registrada en la zona como las fotos del lugar). Los valores de DQO sí se han elevado en los últimos meses (aunque no fuertemente, de 40 mg/L promedio se elevaron a 73 mg/L en el último trimestre), y por ende también la proporción DQO/DBO<sub>5</sub> que del orden de 5 en los últimos tres registros está cerca de 10. Los valores de Fósforo total, que fueran en 2020 cercanos a 3 mg/L, disminuyeron alrededor de 1 a 2 mg/L en este año, pero sigue siendo un elemento a controlar e intentar disminuir. Estos cambios de patrón en los últimos meses se completan con mayor valor de Hidrocarburos, que no eran detectados y ahora se elevaron entre 1 y 2 mg/L, como ha sucedido en algunos momentos de 2020.

El Arroyo Diómede, a la altura de la calle Buenos Aires, (punto 5) se analiza a continuación. Se recuerda al igual que en versiones anteriores de este informe, que en los últimos meses el punto de muestreo se movió a Diómede y Camino de Cintura. Es un arroyo de tipo canal, de muy poco caudal (0,013 m<sup>3</sup>/s, 10 veces menor al Arroyo del Rey), y por ende los resultados obtenidos deben valorizarse también a partir de esta situación. Al respecto, los caudales analizados en la sección anterior y actual no tienen variaciones significativas. Aquí los valores de OD son superiores a los vistos en otros puntos, y suelen estar por arriba de 3 mg/L con algunos valores muy buenos registrados (alrededor de 9 mg/L en inviernos 2020 y 2021), los últimos resultados han sido muy bajos, incumpliendo el Uso IV y en anoxia. Este comportamiento con variaciones tan fuertes impide estabilizar una caracterización de la

sección a la fecha, pero se trata de un parámetro a seguir de cerca. El caso del pH, donde se habían registrado unos primeros valores extremadamente bajos (4,2 y 5,2 upH) en invierno, son del orden de 7,3 en los últimos dos resultados. La conductividad es relativamente baja para este tipo de cuerpos de agua, y la DBO<sub>5</sub> tiene también, resultados con variación fuerte y dos últimos registros muy altos (71 y 144 mg/L) que ameritan monitorear causas posibles. Estos dos últimos meses también el comportamiento en la DQO tiene valores muy elevados, según la comparativa con los anteriores en la misma sección (no así considerando los históricos del sitio anterior, sobre Diómede y Buenos Aires, de 358 mg/L en abril 2021, y otros superiores a 400 mg/L en 2020). Los valores de aceites y grasas medidos a través de SSEE (Sustancias Solubles en Éter Etílico), siguen siendo importantes como en 2020, con valores en aumento entre agosto y octubre de 2021 hasta 120 mg/dm<sup>3</sup>. Los valores de Fósforo total son usualmente mayores a los puntos anteriores. Hubo algunos excediendo el límite de 5 mg/L en 2020, ahora menores en 2021, pero significativos igualmente, hasta 4,4 mg/L. Los últimos resultados son algo menores. El sitio tiene valores relevantes en Hidrocarburos que ameritan control, de 2 y 9 mg/L (2020), y que se repiten en 2021, con 5 mg/L en octubre de 2021.

El punto 6 es el que se encuentra aguas abajo del Diómede, en Arroyo Del Rey, a la altura calle Capitán Moyano, donde algunos datos de aforos de caudal muestran valores en torno a 0,14 m<sup>3</sup>/s y presenta valores de OD promedio 2,5 mg/L (2020) y algo mejor en 2021, pero con oscilaciones que producen incumplimiento del límite de Uso IV. Los valores de DBO<sub>5</sub> no son altos, pero en algunas ocasiones incumplen también el máximo, de 15 mg/L. Respecto a Fósforo total, se mantienen los valores en el orden de 2 mg/L y en los últimos resultados hay una leve disminución de la concentración medida. Otros parámetros, como metales, cianuros y SAAM, poseen valores generalmente debajo de los LC de la técnica, o muy bajos.

Al momento de graficar una evolución comparada de algunos de los parámetros más relevantes en el cumplimiento de Uso IV, el análisis de Oxígeno Disuelto (Figura 1.2.7) devuelve la constatación de buenos resultados en 2021 respecto 2020, para todos los puntos (incluyendo Ruta 4 y Ortiz, que con valores debajo de Uso IV son mejores al 2020) a excepción del mes de junio 2021. Los casos de nuevos valores en el punto 5 desde junio 2021 (Diómede) requiere observar su evolución en próximos meses, porque son muy altos, aunque podría deberse por ejemplo a la presencia de ciertas

algas en el lugar.

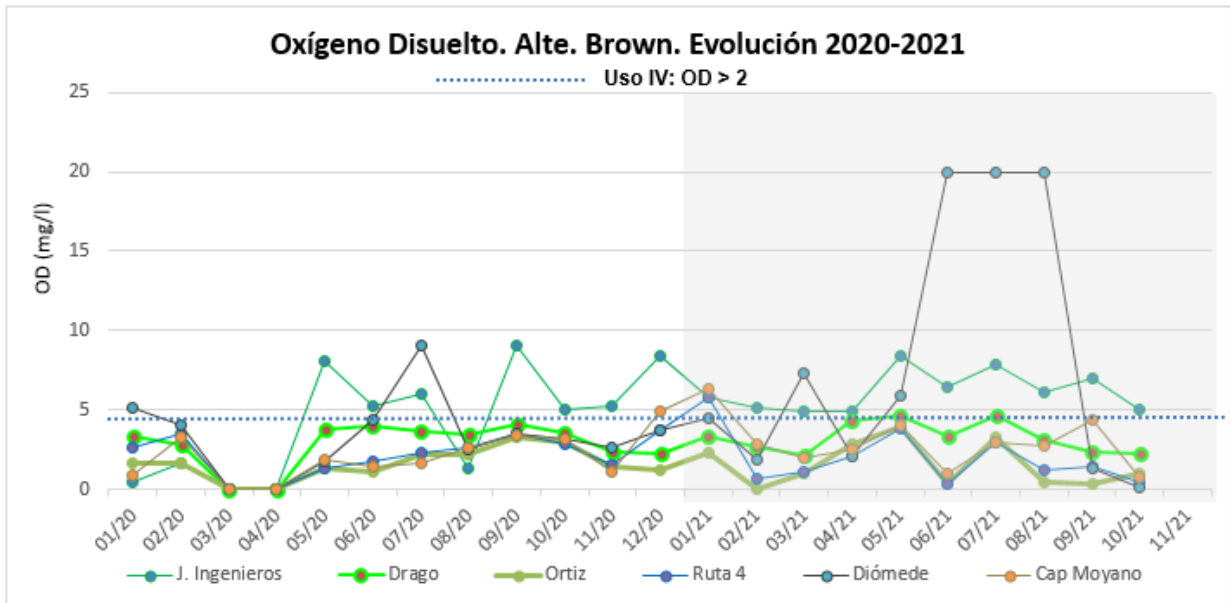


Figura 1.2.7: Evolución de Oxígeno Disuelto durante 2020-2021, en las distintas estaciones de muestreo.

Los valores a considerar en DBO5, cuando se analiza el conjunto, son sin duda los que surgen de Diómede y Buenos Aires, si bien en los últimos dos meses y a partir del cambio de sitio de muestreo, los valores han cambiado, es probable que no deba considerarse el cambio como una tendencia, sino como una ubicación distinta que tendrá que tener su evolución individual (Figura 1.2.8).

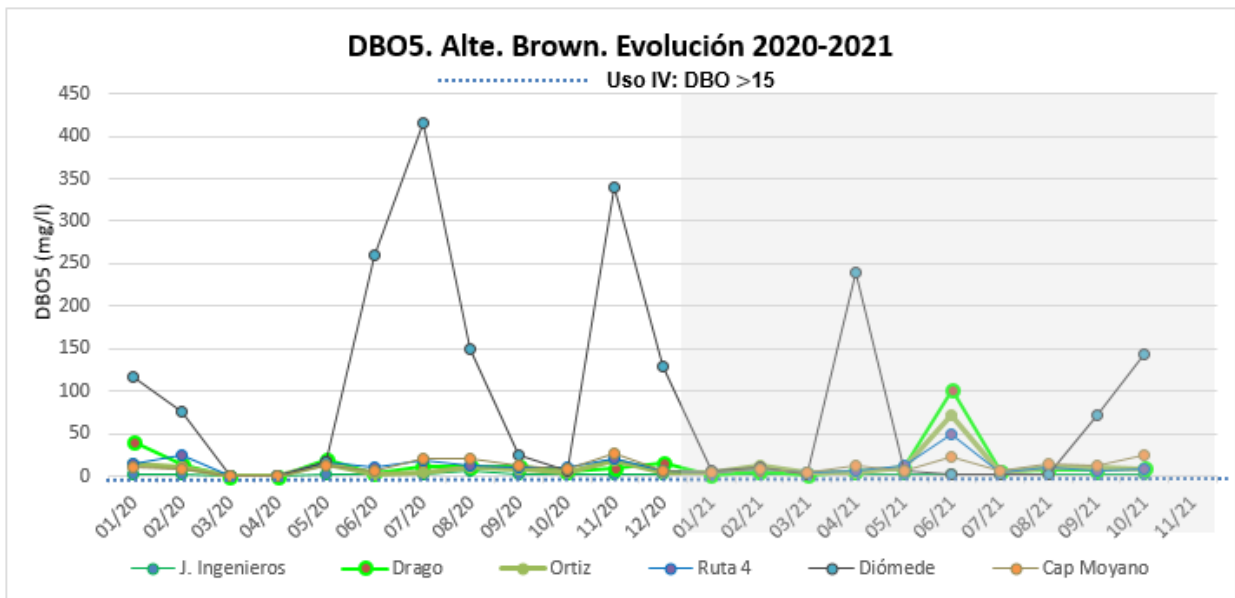


Figura 1.2.8: Evolución de Demanda Biológica de Oxígeno durante 2020-2021, en las distintas estaciones de muestreo.

En el resto de los casos, un análisis más minucioso no muestra variación durante 2021.

La biodegradabilidad, compuesta por la razón DQO/DBO<sub>5</sub>, contribuye a estudiar qué tipo de composición y posibles efluentes son los que contiene el cuerpo de agua, y sus magnitudes relativas de concentración información sobre la intensidad en el agua superficial. Se presenta en la tabla (Figura 1.2.9) su variación temporal 2020-2021 en los seis puntos de muestreo sistemático. Los colores se observan entre verdes más oscuros en la medida que se acercan a 1, y son más fácilmente biodegradables. A partir de 7, se pierde esta característica y en la medida que crece (amarillos), se trata probablemente de efluentes más industriales o derivados de ellos. En general los valores se mantienen, salvo casos puntuales en Drago y Ortiz, y deberá evaluarse en próximos resultados, lo que ocurre con el nuevo punto de muestreo en Diómede (que era antes cercana a 2, y con máximos de 9, tuvo valores muy superiores).

	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21
J. Ingenieros	NC	13,3	-	-	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	5,0	6,5	4,0	2,5	6,5	13,0	3,5	3,5	6,5	5,0	
Drago	2,6	8,4	-	-	6,2	25,0	9,5	8,9	8,8	8,4	8,0	8,4	17,0	6,8	11,0	6,6	5,0	2,9	8,4	7,9	6,3	6,9	
Ortiz	4,8	8,5	-	-	5,7	NC	14,0	8,6	7,4	8,0	5,6	13,4	8,8	5,3	7,3	8,8	5,8	3,0	9,6	6,0	5,9	12,8	
Ruta 4	4,9	4,4	-	-	6,5	9,6	8,0	8,1	6,1	7,7	5,2	9,0	9,8	6,0	8,3	8,0	4,3	3,2	9,3	6,6	9,2	10,3	
Diómede	2,6	2,1	-	-	9,0	1,6	1,6	1,8	4,7	8,3	1,6	1,9	7,9	5,4	9,7	1,5	6,2	725,0	100,0	380,5	6,3	5,3	
Cap Moyano	6,7	7,5	-	-	5,0	8,9	7,5	4,8	5,4	8,0	6,5	8,3	8,3	5,9	7,8	5,8	6,0	4,9	7,3	5,9	6,5	5,3	

Ref: "-" sin monitoreos debido a COVID-19.

**Figura 1.2.9:** Evolución de la Biodegradabilidad durante 2020-2021, en las distintas estaciones de muestreo.

El Fósforo Total, por su parte, no tiene valores incumpliendo Uso IV en 2021 (Figura 1.2.10), en ninguno de los seis puntos; y en general existe cierta tendencia a mejores valores que los mismos meses de 2020 (salvo en Ruta 4). El valor promedio 2021 en general, en orden de 1000 a 2000 µg/l, se rompe por una parte en J. Ingenieros (suele dar debajo del límite de cuantificación), y por máximos en Diómede, y particularmente en los últimos meses, que podría ser producto del cambio de lugar de toma de muestra. Valores por arriba de 2000 y hasta 3500 µg/l registrados en los puntos de Cap. Moyano, Diómede y Ruta 4 requieren ser tenidos en cuenta respecto a su contaminación y potencial de eutrofización.

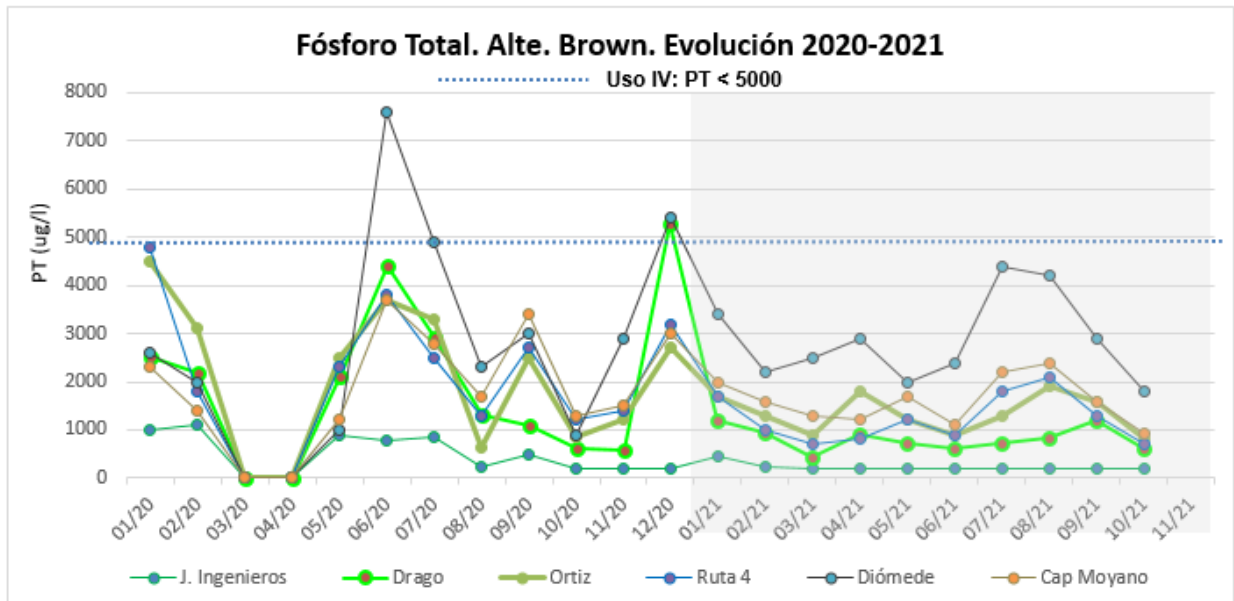


Figura 1.2.10: Evolución de Fósforo Total durante 2020-2021, en las distintas estaciones de muestreo.

### APrA. PUNTOS, MUESTREO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS

Respecto al Informe entregado por APrA y con las mismas consideraciones antedichas al iniciar este acápite, se describe y analiza su contenido a continuación.

El informe completo elaborado APrA, se encuentra disponible en la BDH de ACUMAR: [http://www.bdh.acumar.gov.ar/bdh3/aguasuperficial\\_listado.php](http://www.bdh.acumar.gov.ar/bdh3/aguasuperficial_listado.php).

Se trata de un informe que presenta los resultados de monitoreos puntuales en tres sitios, que se suelen desarrollar sistemáticamente en forma trimestral, para cubrir el estado del Riachuelo dentro del ámbito de actividad y control que posee la Agencia de Protección Ambiental (APrA) de la Ciudad de Buenos Aires.

Los puntos analizados son aquellos con datos cuantificados remitidos: Puente La Noria, Puente Alsina y Desembocadura Riachuelo (Figura 1.2.11). El período bajo estudio corresponde a la ventana temporal entre marzo 2020 y noviembre 2021. Los resultados se comparan respecto a valores históricos, con su evolución durante 2020-2021; y respecto al cumplimiento de la normativa vigente de ACUMAR (Res. No. 283/2019).

Se analizan distintos parámetros in situ, y otros en laboratorio, que incluyen: físico-químicos, orgánicos e inorgánicos y microbiológicos. APrA realiza en su último informe una interpretación de

parámetros a partir de los resultados de campaña inmediata anterior.



**Figura 1.2.11:** Ubicación de estaciones de muestreo del Gob. CABA, en el Riachuelo (Fuente: APRA).

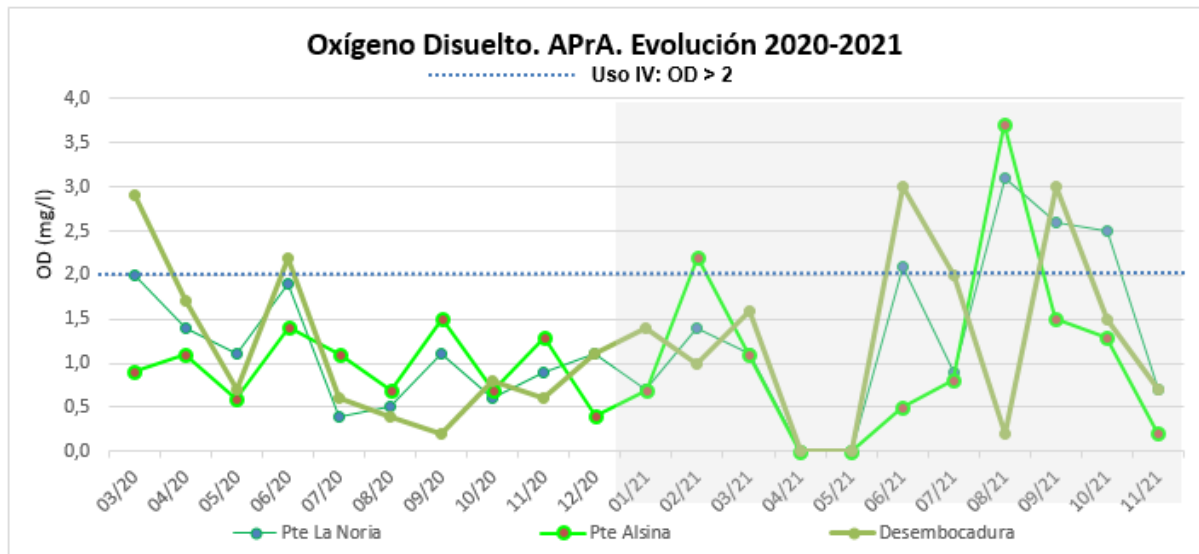
Los valores de temperatura y pH no han mostrado, para ninguno de los tres puntos y todas las muestras alcanzadas por este análisis, valores con incumplimiento de Res. No. 283/19. En los últimos resultados y para Puente La Noria, valores de 7,8 son los valores máximos alcanzados. En general, valores de 7,5 a 7,7 son los que se observan en todos los sitios (analizando entre junio y noviembre 2021). El mes de agosto, mostró en los tres sitios un caso de pH relativamente bajo, de entre 7,1 y 7,2 upH, que se desacopla con respecto a las series de datos indicada, siempre dentro de norma. Respecto a la temperatura, los registros se encuentran entre 10 y 27°C, la influencia de la estación del año en curso es siempre fuerte en este parámetro. Los meses de invierno tienen resultados entre 10 y 16°C, y en primavera se observa el incremento, hasta los máximos de la serie, en todos los casos, sin valores anormales.

Respecto al OD, es siempre conveniente recordar las distintas variables que se conjugan para explicar un valor dado, máxime en la zona de Riachuelo y con el ingreso de aguas provenientes del Río de la Plata. Para el conjunto de Puente La Noria, Puente Alsina y Desembocadura, en conjunto, y para los últimos dos años, mientras se realizaron muestreos, los valores se ubicaron en torno a 0,4 y 2,2



mg/L. Hay casos extremos, de 0,2 mg/L y algunos superando la mínima que requiere la Res. 283/19 de ACUMAR, pero se trata de 7 de 57 datos (un 12%). La media en Puente La Noria es 1,4 mg/L y los últimos valores son de los máximos en todos los sitios, con valores de 2,5 a 3,1 mg/L entre agosto y octubre 2021. El resultado de noviembre es, asimilable a la estación y valores históricos, 0,7 mg/L. No parece observarse diferencias significativas en los meses con Pandemia en sus picos de contagios, aunque también hay algunos de esos meses en 2021 donde no hay valores por falta de muestreos. Las mediciones en Puente Alsina suelen ser menores (aguas debajo de La Noria) y así se siguen observando, como se comentara en el informe anterior. Los valores de los últimos tres meses son menores a 1,5 mg/L y la media del sitio es 1,1 mg/L. Solo dos mediciones superan el valor mínimo de Uso IV en el período marzo 2020 a noviembre 2021 (respecto 19 datos). A medida que nos dirigimos aguas abajo es esperable mayor oscilación según el régimen del Río de La Plata. En la Estación Desembocadura Riachuelo, los valores de la serie pueden ser muy bajos (0,2 a 0,6 mg/L) y en algunos momentos elevarse un poco, de 2 a 3 mg/L. Los últimos meses analizados, por caso muestran valores en su máxima relativa de 2,0 y 3,0 mg/L, y otros de 0,2 y 0,7 mg/L (período junio a noviembre 2021).

Un resumen de lo anterior, la variación hacia aguas abajo, y la comparación temporal, se observa debajo (Figura 1.2.13) graficando la evolución de resultados de OD entre marzo 2020 y noviembre 2021.

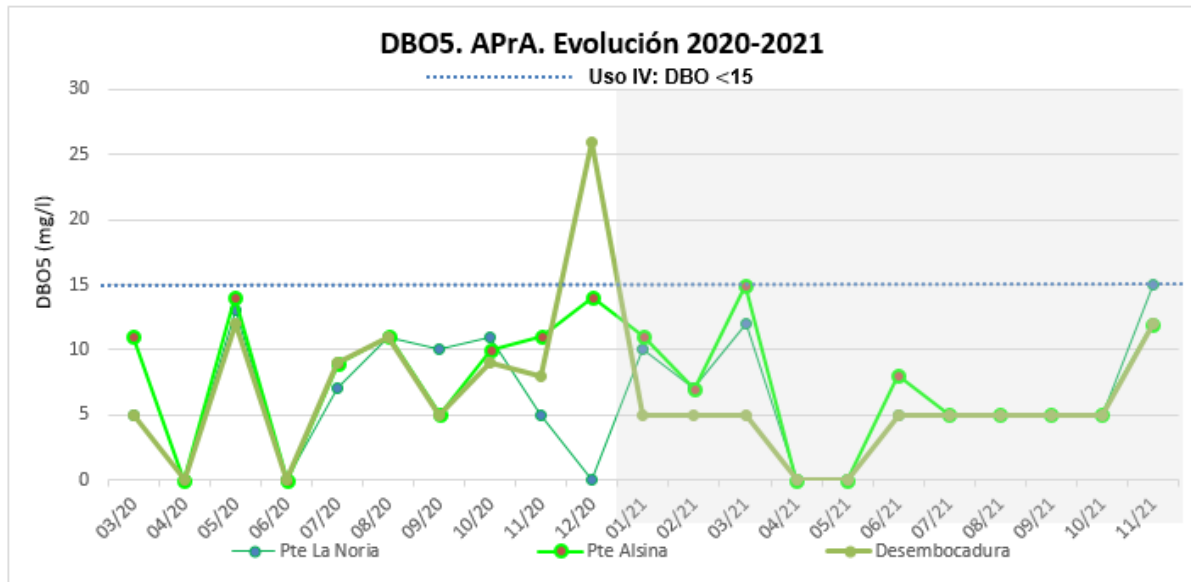


**Figura 1.2.13:** Evolución del Oxígeno Disuelto en los últimos doce meses, en las distintas estaciones de muestreo.

Los valores de Pte. La Noria suelen ser algo mayores a los de Pte. Alsina. Los resultados en Desembocadura tienen una influencia aún mayor (no implica que no se observe también en las otras

estaciones), y su comportamiento es disímil. Sí es clara la dificultad para cumplir el Uso IV de la Res. ACUMAR No. 283/19.

Los valores de DBO<sub>5</sub> y DQO obtenidos para las tres estaciones y durante casi todo el último año, resultan para la Demanda Biológica de Oxígeno a cinco días, menores al límite de cuantificación, de 5 mg/L. En los casos que se ha cuantificado el resultado, los valores son siempre menores al límite que exige el Uso IV de la Res. 283/19 (15 mg/L). Estas conclusiones afloran a partir del gráfico a continuación (Figura 1.2.14).



**Figura 1.2.14:** Evolución de Demanda Biológica de Oxígeno, en las distintas estaciones de muestreo.

El análisis extendido entre marzo 2020 y noviembre 2021 sigue siendo el mismo, con un amplio cumplimiento general, y un único caso con un leve incumplimiento en diciembre 2020, para la estación Desembocadura Riachuelo (26 mg/L). La evolución de los registros en 2021 no brinda diferencias relevantes, y los valores mes a mes son prácticamente idénticos entre sí y entre cada una de las estaciones con toma de muestra. Esto último también, se puede ver gráficamente en la figura 1.2.14.

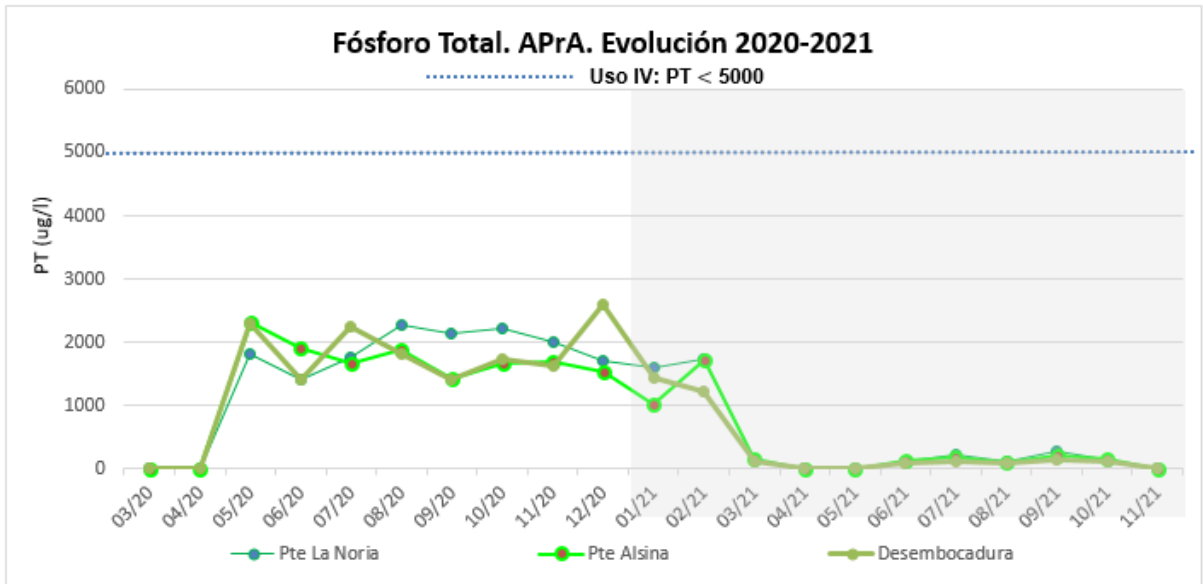
En el caso de DQO, en los meses con resultados se observan valores prácticamente iguales en los tres puntos en el orden de 50 mg/L (es el límite de cuantificación de la técnica) durante 2021. Los últimos resultados obtenidos repiten y reafirman esta tendencia. Solo un valor, de 50 mg/L se puede cuantificar, en julio 2021, para la estación Desembocadura Riachuelo. La relación así obtenida entre ambos parámetros (DBO<sub>5</sub> y DQO) para evaluar biodegradabilidad, es del orden de 3 a 5, indicando

buena degradabilidad biológica general.

Continuando con la revisión de parámetros y su cumplimiento de límites de la normativa vigente, se encuentra tanto las sustancias fenólicas como los detergentes. Ambos, y en los tres puntos medidos por APra, muestran resultados muy bajos o inclusive debajo del límite de cuantificación de la técnica disponible. En ninguno de los sitios o parámetros sería una dificultad de cumplimiento normativo. La situación entre 2020 y 2021 además, no muestra cambios significativos en ningún caso. Las primeras, en el orden de 40 µg/l (es el límite de cuantificación de la técnica), y últimos tres resultados en este mismo valor; los segundos sin alcanzar los 0,8 mg/L normalmente, y con algunos valores de hasta 1,2 mg/L (Puente Alsina, noviembre 2021) como máximo.

Los sulfuros, los Hidrocarburos totales y el Cianuro, tienen todos límites de cumplimiento para el Uso IV de acuerdo a la Res. 283/19. Los sulfuros con un máximo de 1000 µg/L, los Hidrocarburos totales de 10 mg/L y el Cianuro, 100 µg/L. En estos casos, no es posible conocer la valoración de APra ya que no se cuenta con resultados informados (junio a noviembre 2021).

Los valores de Fósforo Total cumplen el Uso IV, en todos los casos, con un promedio de 2 mg/L para los tres sitios y las distintas muestras obtenidas, durante 2020. Estos mismos sitios registran resultados con valores muy menores a partir de marzo 2021, y que promedian 0,13 mg/L considerando los tres sitios. Este cambio queda registrado debajo (Figura 1.2.15). La evolución propia durante 2021 de cada sitio, no tiene variación significativa: Puente La Noria tiene un promedio de 0,16 mg/L y un máximo de 0,26 mg/L; Puente Alsina promedia 0,14 mg/L y un máximo de 0,21 mg/L; y la estación Desembocadura Riachuelo promedia 0,11 mg/L y tiene su máximo en 0,14 mg/L. No hay datos en noviembre 2021 para alguno de los tres sitios.



**Figura 1.2.15:** Evolución de Fósforo Total, en las distintas estaciones de muestreo.

### 1.3. CAMPAÑA N°2 AFOROS 2021

Al igual que sucediese durante la campaña de febrero, se realizó la segunda campaña de aforos, en simultáneo a los muestreos durante noviembre, en las 28 estaciones definidas en el Convenio Específico N°9 INA- ACUMAR. Se las referencia en su ubicación dentro de la CHMR mediante la Figura 1.3.1.

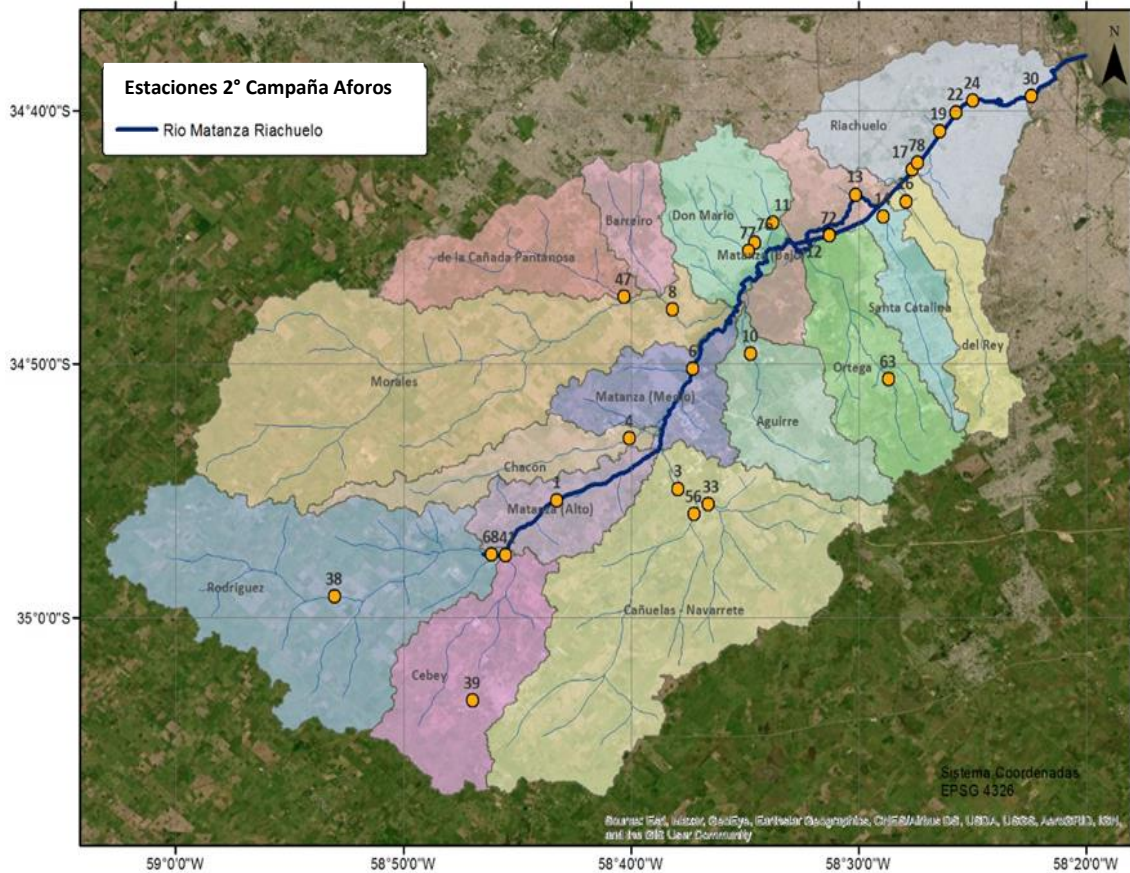


Figura 1.3.1: Estaciones incluidas en la campaña de aforos N°2.

Los aforos realizados se llevaron a cabo utilizando el Perfilador de Corriente Acústico Doppler (ADCP por sus siglas en inglés), el Velocímetro Acústico Doppler (ADV por sus siglas en inglés) y la técnica de Velocimetría por Imágenes de Partículas a Gran Escala (LSPIV por sus siglas en inglés), según las características de cada sitio y las posibilidades en cada caso.

La implementación de tecnologías basadas en el efecto Doppler (respecto de otras tradicionales como el uso de molinetes) permiten obtener velocidades del flujo con mayor precisión, y han significado una mejora sustantiva en las observaciones a partir de una mejor caracterización del flujo, disminuyendo los tiempos operativos y favoreciendo las mediciones en cursos particulares. El ADV generalmente se aplica en cauces pequeños, mientras que el ADCP se lo utiliza en cauces naturales o artificiales con valores de profundidad mayores; aunque también se ha avanzado en el desarrollo de equipos ADCP de dimensiones más reducidas que pueden operar en bajas profundidades.

Por otro lado, y como se dijera en informes anteriores, la técnica de Velocimetría por Imágenes de Partículas a Gran Escala permite caracterizar el campo de velocidades de flujos con alta resolución temporal y espacial mediante un análisis en el que se cuantifica el desplazamiento en el flujo de partículas sembradas (trazadores) o de patrones superficiales. Es una técnica que se pretende testear en distintas condiciones y arroyos en la CHMR, para favorecer su utilización en el futuro, para lo cual se busca tener distintas experiencias de aforo comparando los resultados con ella, respecto a los obtenidos por las otras mediciones (ADV, ADCP).

El conjunto de resultados de la campaña N°2 de aforos se presentará en el próximo informe trimestral, siendo al cierre de esta edición, que se encuentra en proceso de post-edición final los datos relevados. Las variables incluyen además de los caudales y datos sobre lugar y fecha, el nivel de la escala, el área total de la sección aforada, la profundidad y velocidad media, y la incertidumbre asociada al caudal aforado.

#### 1.4. CAMPAÑA NOVIEMBRE 2021 DE AGUA SUPERFICIAL

La segunda campaña de agua superficial, desarrollada también durante el mes de noviembre 2021 con el INA, en el marco de lo estipulado mediante el Convenio Específico Complementario CEC N°7, fue realizada durante trece jornadas de trabajo y en sesenta y dos estaciones de monitoreo, cubriendo todas las subcuencas de la CHMR. Además del conjunto de analitos que normalmente se solicita analizar (parámetros físico químicos, biológicos, microbiológicos, metales), en esta oportunidad se incorporaron muestreos para cuantificar valores de distintos compuestos orgánicos en doce EM dentro del universo muestreado. Los compuestos orgánicos incluidos son: 2,4 D, Aldrin, Clordano, DDT, Dieldrin, Endosulfan, Endrin, Heptacloro, Heptacloro epóxido, Hexacloro Benceno, Lindano, Metoxicloro, Paration, y Malation.

Al cierre de este informe, se están terminando de presentar los resultados del laboratorio del INA con respecto al total de muestras realizadas, por lo que los mismos serán revisados y comunicados en próximos meses, y el informe final subido a la Base de Datos Hidrológica de ACUMAR, como habitualmente.

### *1.5. MONITOREO DE HUMEDALES EN LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO*

---

La campaña de muestreo de agua superficial, sedimento y hábitat de humedales de invierno se llevó a cabo los días 30 de junio y 1 y 6 de julio de 2021 en los humedales de la Saladita Norte y Sur (Avellaneda), Santa Catalina (Lomas de Zamora), Laguna de Rocha (Esteban Echeverría) y Humedales de Ciudad Evita (La Matanza) mientras que la campaña de primavera se llevó a cabo los días 20, 21 y 22 de septiembre de 2021 en los mismos humedales. En todos los sitios se evaluó el hábitat y se determinaron los parámetros fisicoquímicos del agua en el laboratorio. En el presente informe se presentan los resultados de la campaña de invierno y los de la campaña de primavera, excepto los resultados de las muestras de sedimento de esta última que aún no pudieron determinarse por faltante de reactivos de laboratorio. Las muestras se encuentran digeridas y conservadas y los resultados se darán a conocer en los próximos informes. Los informes de las campañas de invierno y primavera de monitoreo de humedales se presentan como Anexos al presente Informe Trimestral.

### *1.6. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CALIDAD DE HÁBITAT DE ARROYOS URBANOS EN HUMEDALES*

---

En las campañas de muestreo de humedales de invierno y primavera que realizó la Coordinación de Calidad Ambiental de ACUMAR, se llevó a cabo una nueva caracterización del hábitat en las Estaciones de Monitoreo (EM) muestreadas para obtener datos que permitieron calcular el USHI (Índice de Calidad de Hábitat de Arroyos Urbanos o Urban Stream Habitat Index). El USHI comenzó a calcularse en los monitoreos de humedales a partir de la campaña de otoño 2021.

El USHI fue creado, diseñado y validado científicamente por investigadores del Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet” (ILPLA) y CONICET. Es una herramienta que utiliza parámetros relacionados con el hábitat fluvial de los arroyos pampeanos, que permiten evaluar la calidad del hábitat en arroyos de llanura urbanizados.

El objetivo de la utilización del USHI es contar con una herramienta de monitoreo que pueda ser utilizada para la evaluación de la condición ecológica de cauces, márgenes, riberas y geomorfología de los ambientes fluviales de la cuenca Matanza-Riachuelo, cuyos resultados son de utilidad para el manejo y gestión de estos ecosistemas.

Una vez obtenidos los índices USHI para cada sitio se realiza un análisis de los mismos y se coteja

cada valor con los valores obtenidos en las campañas anteriores. Esto permite monitorear la evolución de cada sitio e identificar las variables que ocasionan los eventuales cambios en los valores del índice. La metodología del USHI fue desarrollada en el anterior Informe Trimestral. Los resultados y el análisis del USHI humedales se encuentran desarrollados en los Informes de Monitoreo de Humedales que se presentan como Anexos al presente Informe Trimestral.

## 2. BIODIVERSIDAD

---

### 2.1. MONITOREO DE ICTIOFAUNA EN LA CUENCA MATANZA RIACHUELO

---

Durante el año 2014, el Instituto de Limnología “Dr. Raúl Ringuelet” (ILPLA) dependiente de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP y del CONICET, realizó dos campañas de monitoreo de ictiofauna en veintiuna secciones de la CHMR, incluyendo sitios ubicados sobre el río Matanza-Riachuelo y en las catorce (14) subcuencas de los arroyos principales de la CMR, además de monitoreos específicos en la zona de la desembocadura del riachuelo con el Río de la Plata.

Para permitir la continuidad del monitoreo de ictiofauna, actividad que se encontraba interrumpida desde 2015 hasta la fecha, se firmó también el Convenio Complementario con la Universidad Nacional de la Plata – Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP). El convenio fue aprobado por el Consejo Directivo y firmado por las partes, realizándose el desembolso del primer pago, firma de actas de inicio de actividades y representantes, y previendo inicio de la campaña de monitoreo de ictiofauna entre el tercer y cuarto trimestre del año 2021 debido a la situación de pandemia de SARS-CoV-2.

Durante el tercer trimestre del año 2021 se realizaron los ajustes logísticos de campaña y de armado del cronograma, realizando la campaña única de 2021 los días 6, 13, 14, 15, 16, y 17 de septiembre los muestreos de artes pesqueras activas y la campaña de muestreos con artes pesqueras pasivas los días 5, 6 y 7 de octubre de 2021. El total de puntos muestreados ascendió a 34 distribuidos en Cuenca Alta, Media y Baja.

La finalidad del proyecto es la generación y sistematización de la información generada como herramienta para la evaluación de los resultados de la aplicación de las políticas de gestión implementadas en la Cuenca Matanza Riachuelo.

Los objetivos del monitoreo son, entre otros, determinar la composición específica de la comunidad íctica en diferentes cursos superficiales de la Cuenca Matanza Riachuelo, determinar el



estado poblacional, relacionar los parámetros fisicoquímicos del agua con características cualitativas y cuantitativas de la comunidad de peces, establecer un ranking de tolerancia específico, realizar un diagnóstico y plantear metodologías que permitan realizar el seguimiento de las variaciones de distribución y abundancia de las especies presentes en la Cuenca Matanza Riachuelo y definir indicadores que permitan medir patrones de cambio o provean criterios para establecer estados de situación del ambiente.

El Informe de Monitoreo de Ictiofauna en la Cuenca Matanza Riachuelo llevado a cabo en septiembre-octubre de 2021 se presenta como Anexo al presente Informe Trimestral.

## *2.2. MONITOREO DE MACROINVERTEBRADOS, DIATOMEAS Y CLOROFILA EN LA CUENCA MATANZA RIACHUELO*

---

Desde el año 2008, el Instituto de Limnología “Dr. Raúl Ringuelet” (ILPLA) dependiente de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP y del CONICET, realiza campañas de monitoreo de parámetros biológicos y biodescriptores en veintiuna (21) secciones de la CHMR, incluyendo sitios ubicados sobre el río Matanza-Riachuelo y en las subcuencas de los arroyos principales.

Para permitir la continuidad del monitoreo de la calidad del agua superficial, se firmó un Convenio Complementario con la Universidad Nacional de la Plata – Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP). El convenio fue aprobado por el Consejo Directivo y firmado por las partes, realizándose el desembolso del primer pago, se firmaron las actas de inicio y de representantes y previéndose inicio de campaña entre tercer y cuarto trimestre del año 2021, debido a la situación de pandemia de SARS-CoV-2.

Durante el tercer trimestre del año 2021 se realizaron los ajustes logísticos de campaña y de armado del cronograma y se realizó la campaña única de 2021 durante los días 27 y 29 de septiembre y 1 de octubre de 2021 en 21 puntos de muestreo distribuidos en Cuenca Alta, Media y Baja.

La finalidad del proyecto es la generación y sistematización de la información generada como herramienta para la evaluación de los resultados de la aplicación de las políticas de gestión implementadas en la Cuenca Matanza Riachuelo. El objetivo general es monitorear la calidad de agua superficial y sedimentos de la Cuenca Matanza Riachuelo acorde a la línea de acción descrita en el Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo (PISA). Los objetivos del monitoreo son, entre otros, la identificación y cuantificación de macroinvertebrados y diatomeas y la determinación de clorofila en laboratorio, con los cuales el ILPLA realizará el cálculo de una serie de

descriptores bióticos como Riqueza taxonómica, Riqueza de especies, Índice de diversidad de Shannon, Equitabilidad y otros. Además, se establecerá la tolerancia de las distintas especies de macroinvertebrados a las condiciones ambientales reinantes, lo que da una medida de la calidad ambiental de los ambientes relevados.

El Informe de Monitoreo De Macroinvertebrados, Diatomeas y Clorofila en la Cuenca Matanza Riachuelo llevado a cabo en septiembre-octubre de 2021 se presenta como Anexo al presente Informe Trimestral.

### 3. MONITOREO CONTINUO Y AUTOMÁTICO DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EN LA CUENCA MATANZA RIACHUELO

Desde julio de 2019, las Estaciones de Monitoreo Continuo y Automático de Calidad y Nivel (EMC) (Tabla 3.1), están siendo operadas y mantenidas por el personal de la Coordinación de Calidad Ambiental de ACUMAR, con el apoyo administrativo de la Municipalidad de Avellaneda, en el marco de los Protocolos Complementarios N°4 y 5 al Acuerdo Marco entre la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo y la Municipalidad de Avellaneda, para realizar compras y contrataciones, así como para la contratación de personal de apoyo para la realización de las tareas de limpieza de los circuitos hidráulicos de las estaciones, incluyendo tomas de agua, cisternas, cañerías, tanques de agua de río, filtros y cubas de sedimentación.

**Tabla 3.1.** Estaciones de Monitoreo Continuo y Automático de Calidad y Nivel.

Estación	Ubicación
EMC 1 - Regatas	En el Club Regatas de Avellaneda sobre el Riachuelo en cercanía al puente Bosch
EMC 2 - La Noria	En el Puente La Noria, sobre el Riachuelo
EMC 3 - Ricchieri	En el cruce de la Autopista Ricchieri y el río Matanza
EMC 4 - Cañuelas	En el arroyo Cañuelas, en la localidad de Máximo Paz

A partir del mes de octubre del 2021, la operación y el mantenimiento de las estaciones pasaron ser responsabilidad de la nueva Coordinación del Centro Integrado de Monitoreo y Control Ambiental (CIMCA), motivo por el cual a partir del presente trimestre únicamente se analizarán los datos brindados por dicha Coordinación a cargo de las 4 estaciones; Regatas, La Noria, Ricchieri, y Cañuelas (Figuras 3.1/3.2/3.3/3.4).



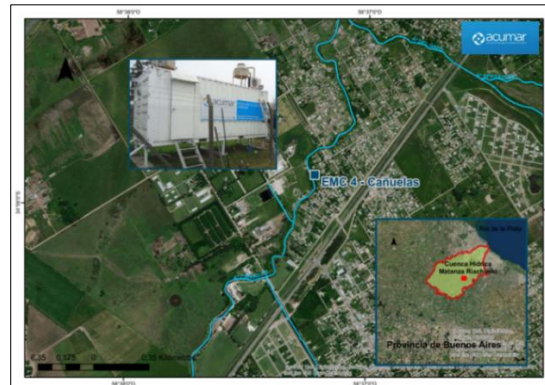
**Figura 3.1.** Ubicación EMC Regatas



**Figura 3.2.** Ubicación EMC La Noria.



**Figura 3.3.** Ubicación EMC Ricchieri

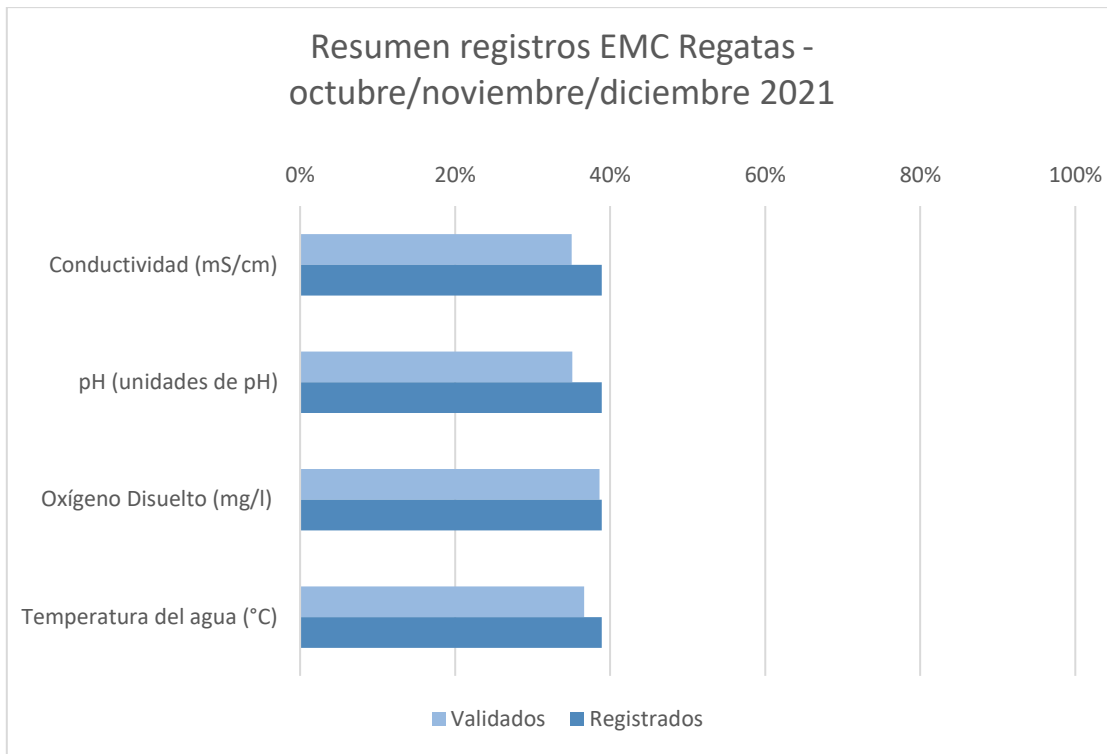


**Figura 3.4.** Ubicación EMC Cañuelas.

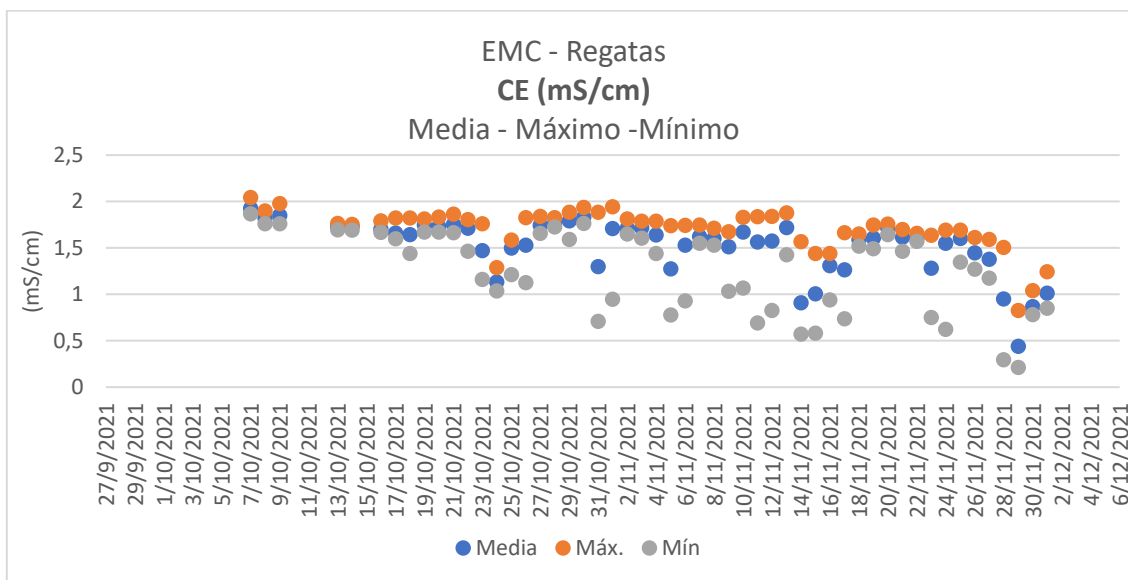
### 3.1 ESTADISTICOS POR PARÁMETRO EN CADA EMC

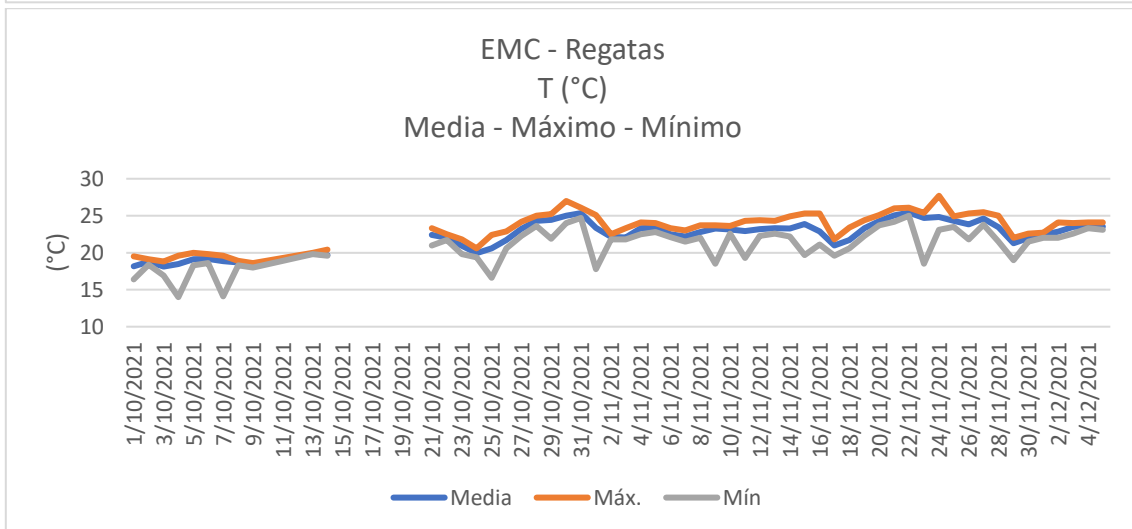
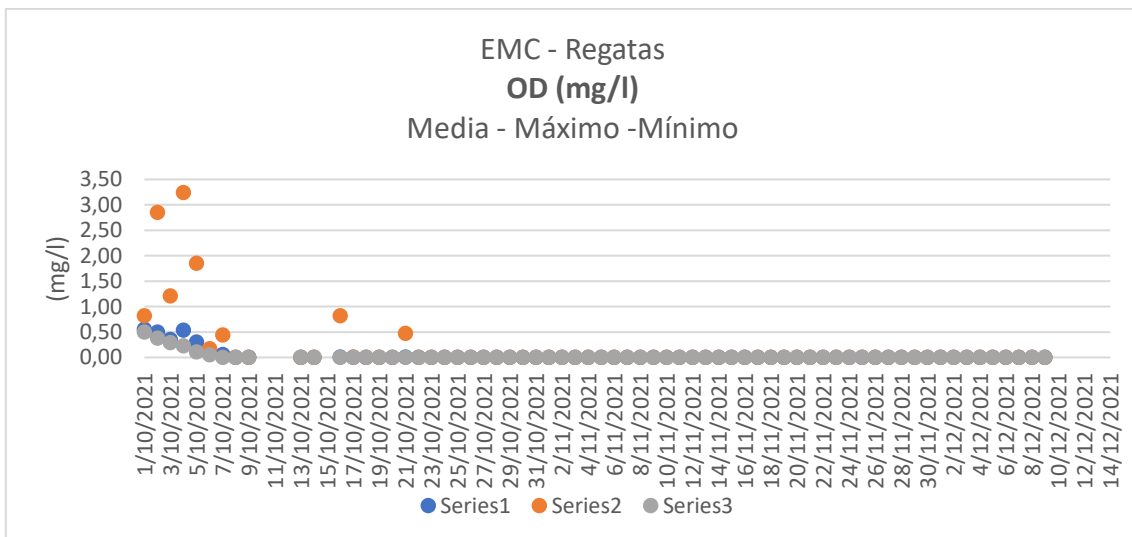
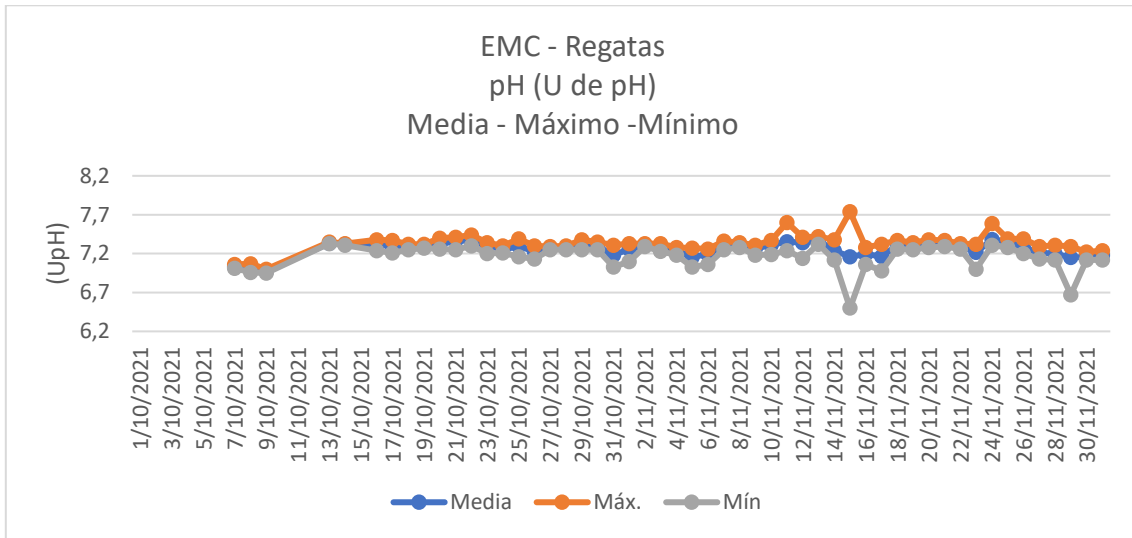
En este apartado se muestran un resumen mensual de los registros y gráficos trimestrales de los estadísticos diarios por parámetro en las cuatro EMC. La validación de los datos consiste en eliminar datos erróneos, datos asociados a momentos de calibraciones y errores asociados a malas mediciones de los distintos equipos de medición.

#### **Resumen mensual de registros EMC – Regatas:**

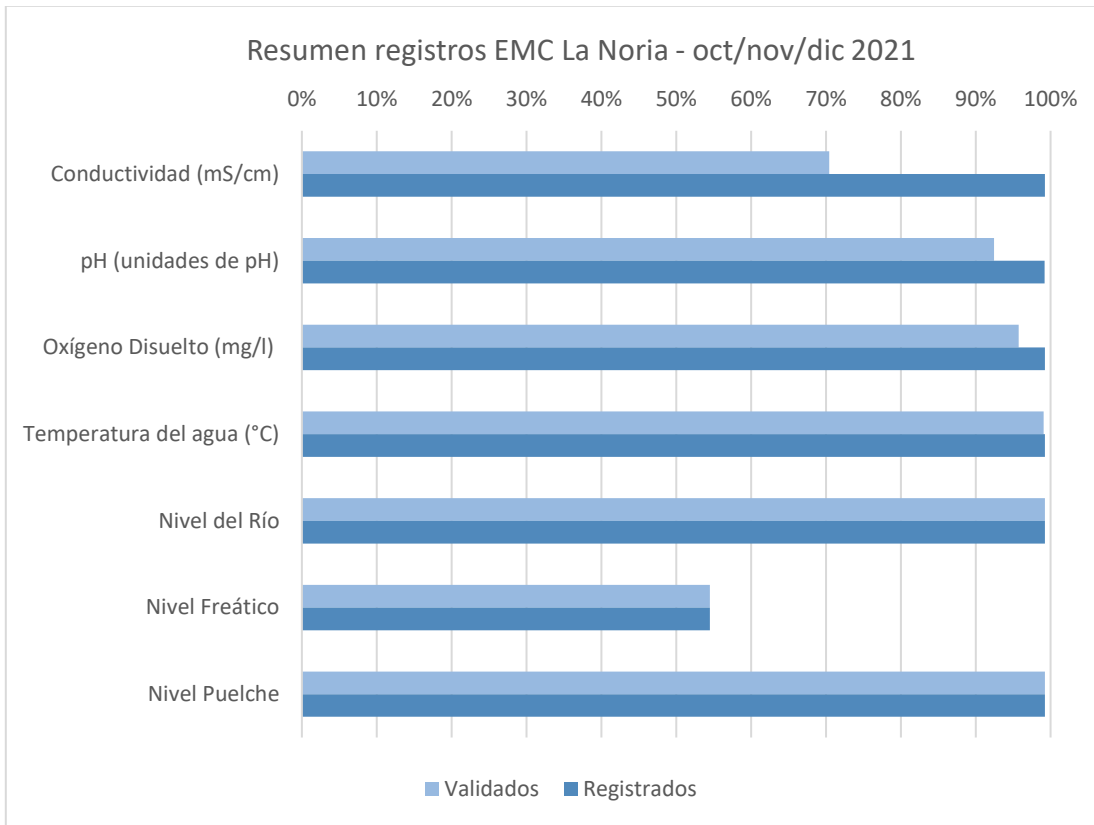


**Gráficos estadísticos diarios por parámetro (octubre/noviembre/diciembre) EMC – Regatas**

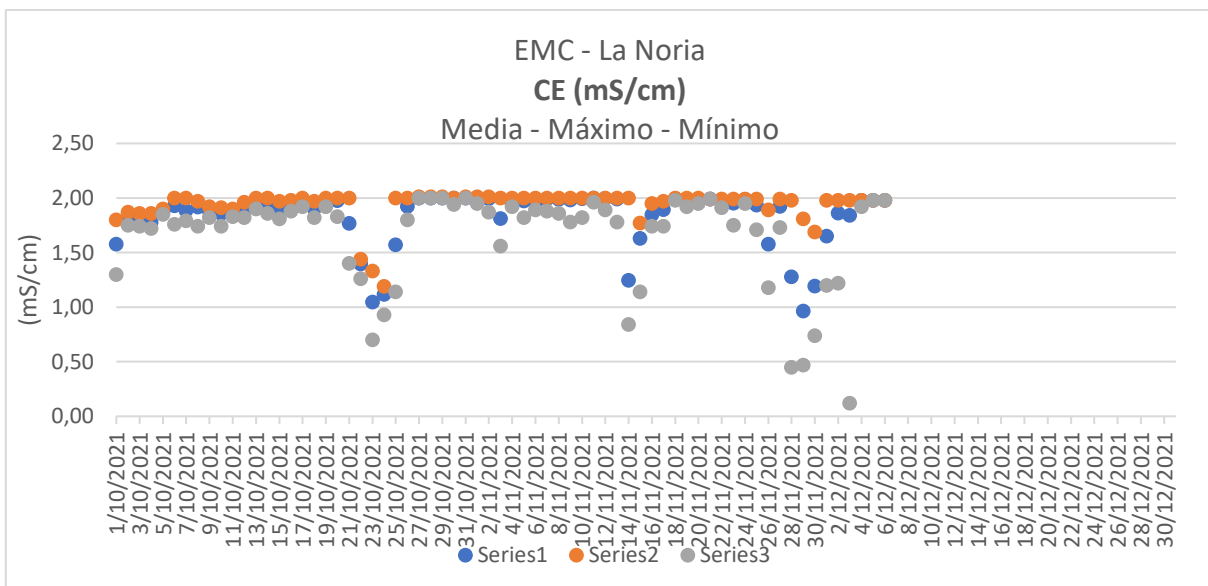


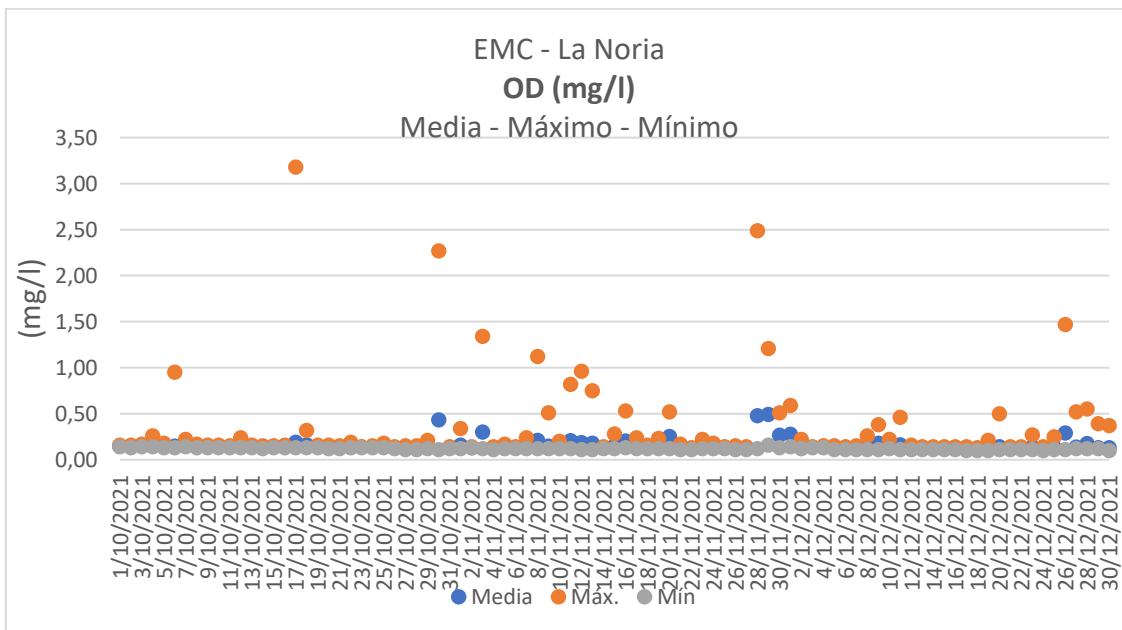
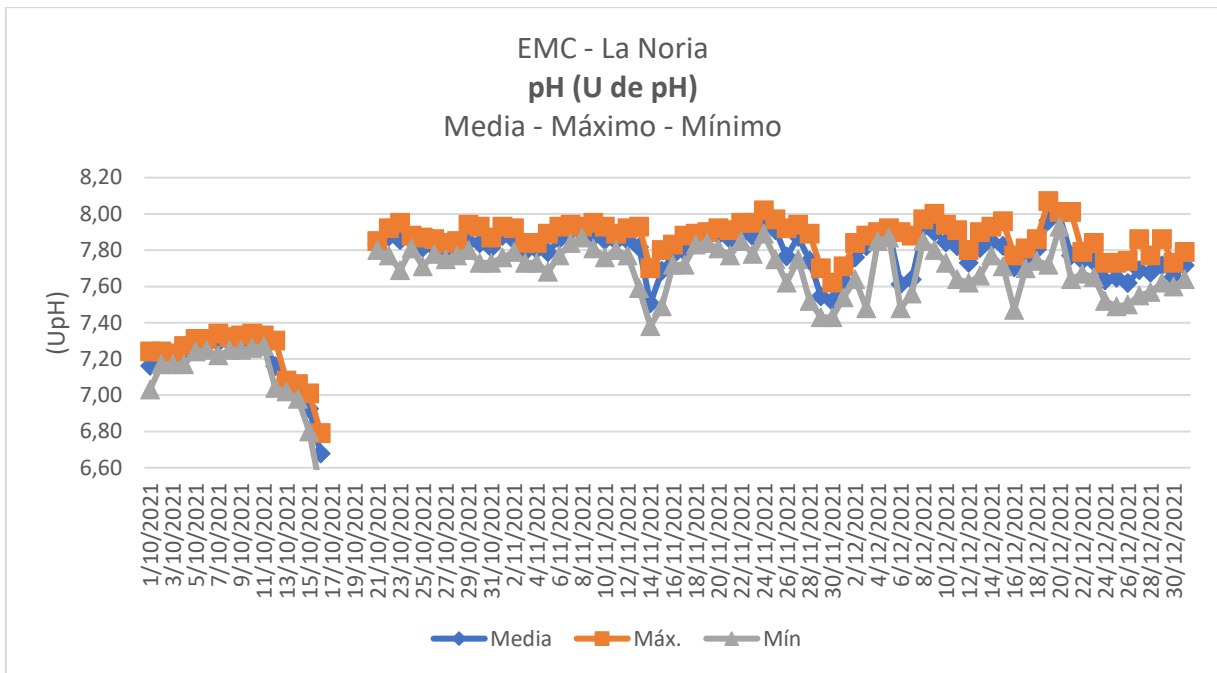


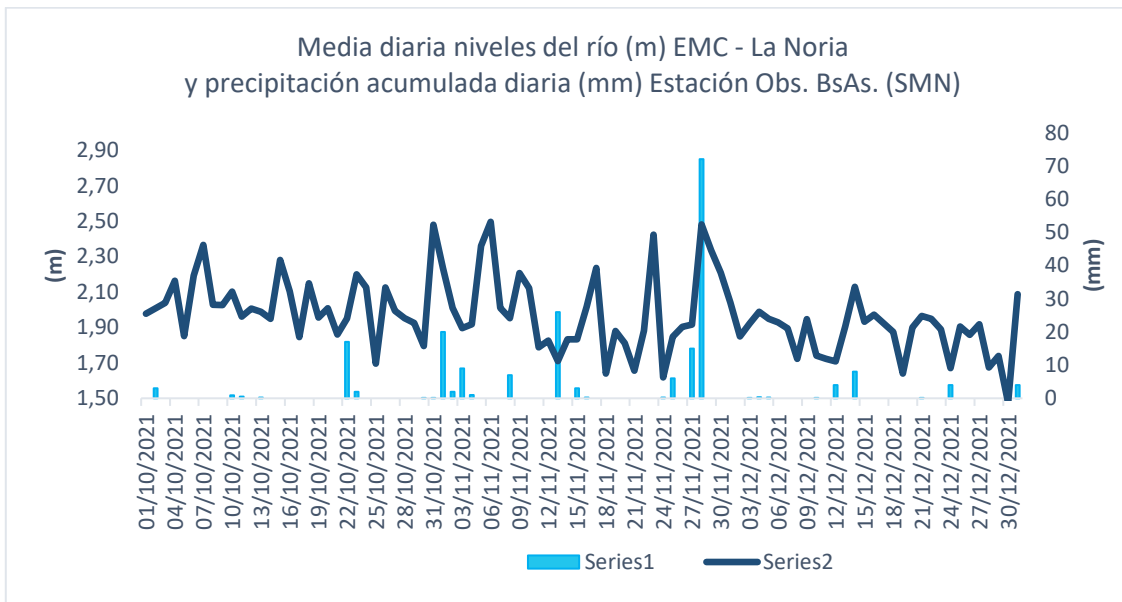
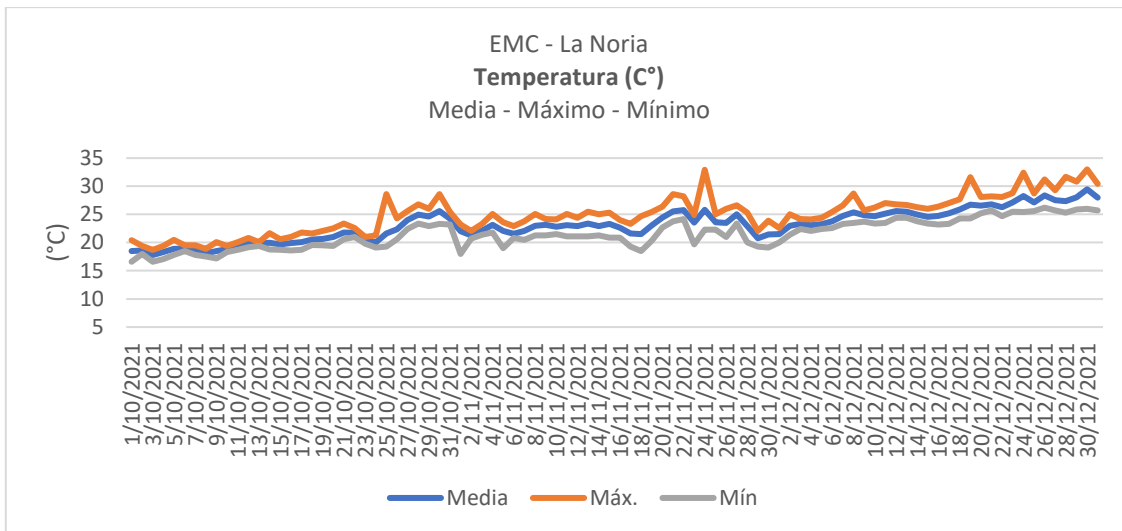
**Resumen mensual de registros EMC – La Noria**



**Gráficos estadísticos diarios por parámetro (octubre/noviembre/diciembre) EMC – la Noria**

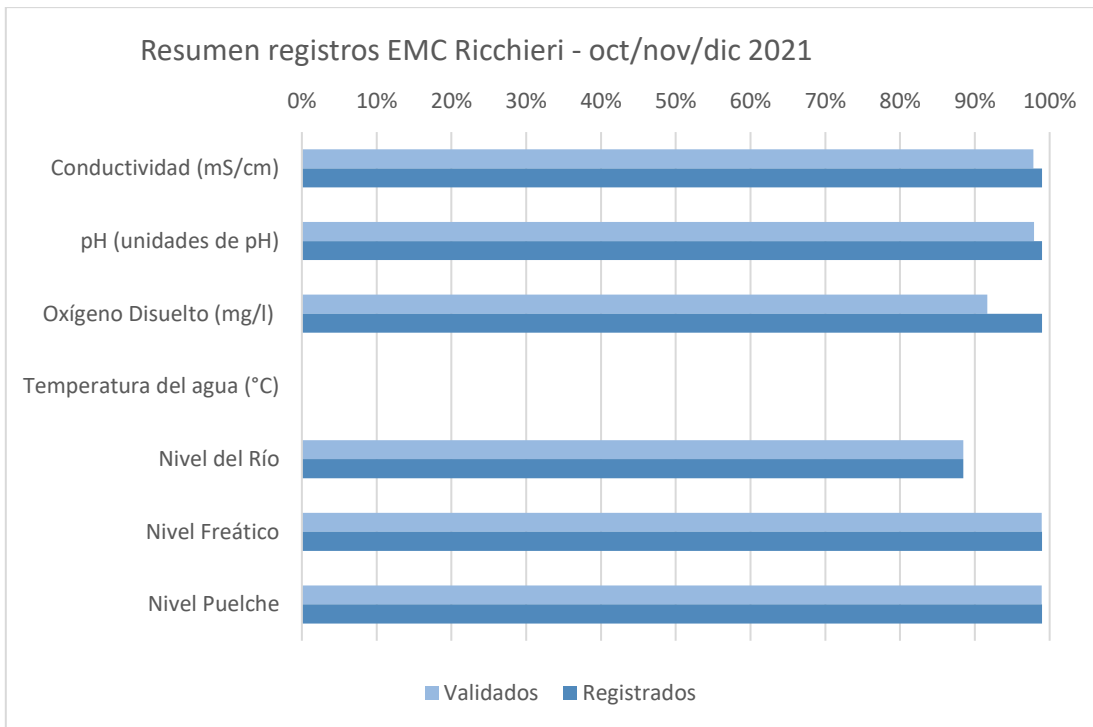




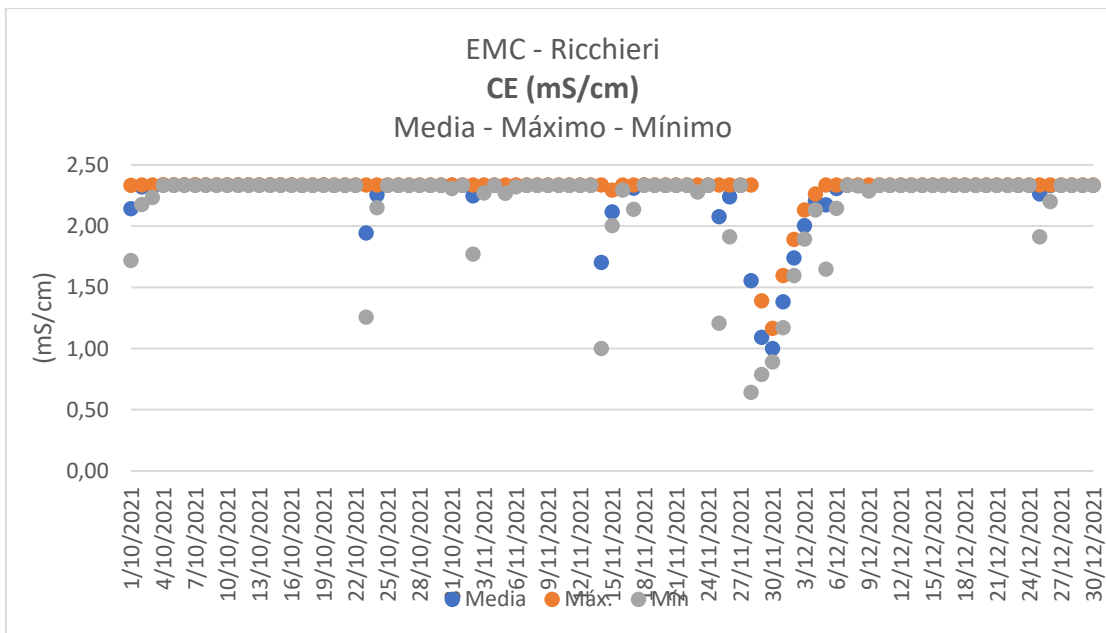


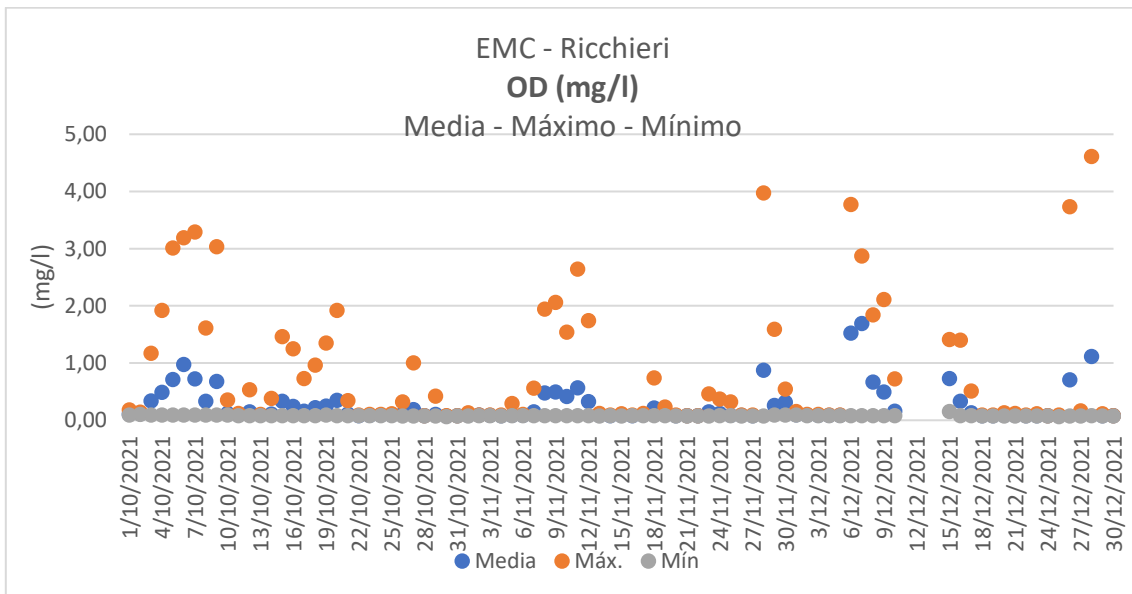
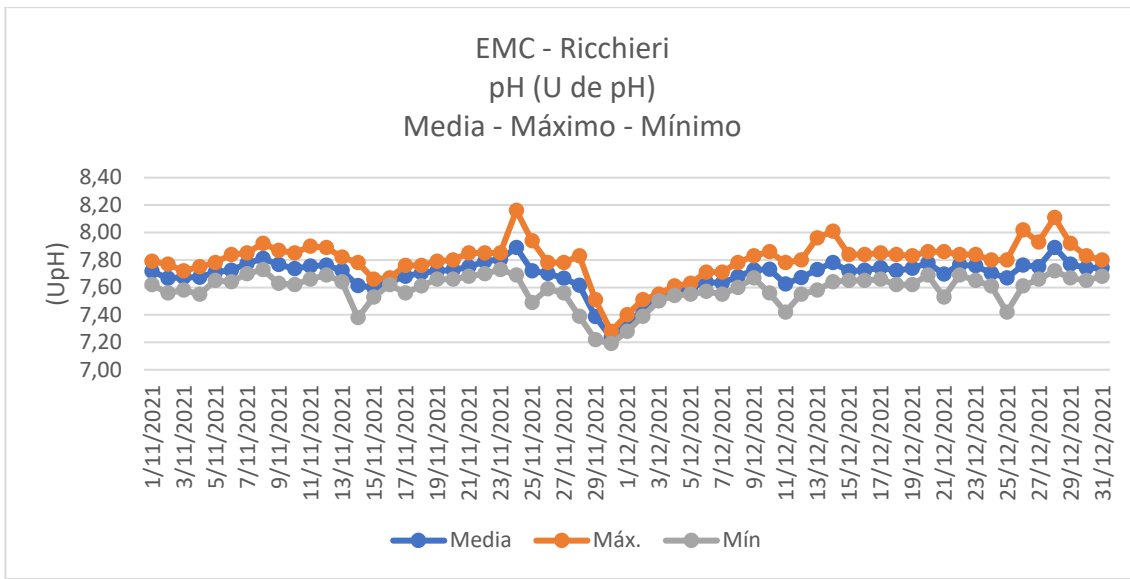
**Resumen mensual de registros EMC – Ricchieri:**

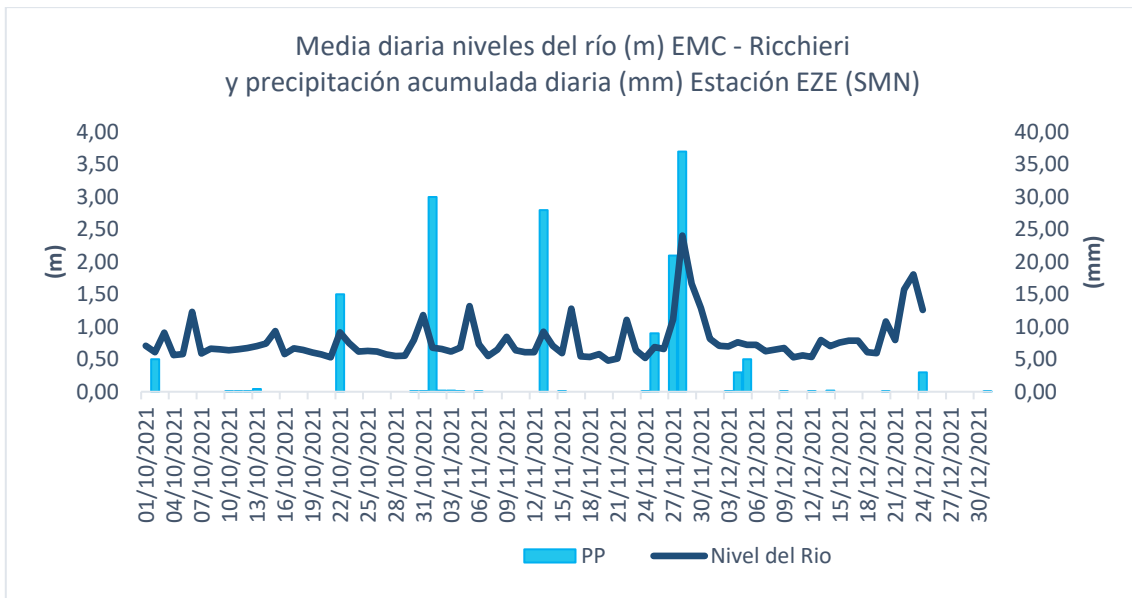




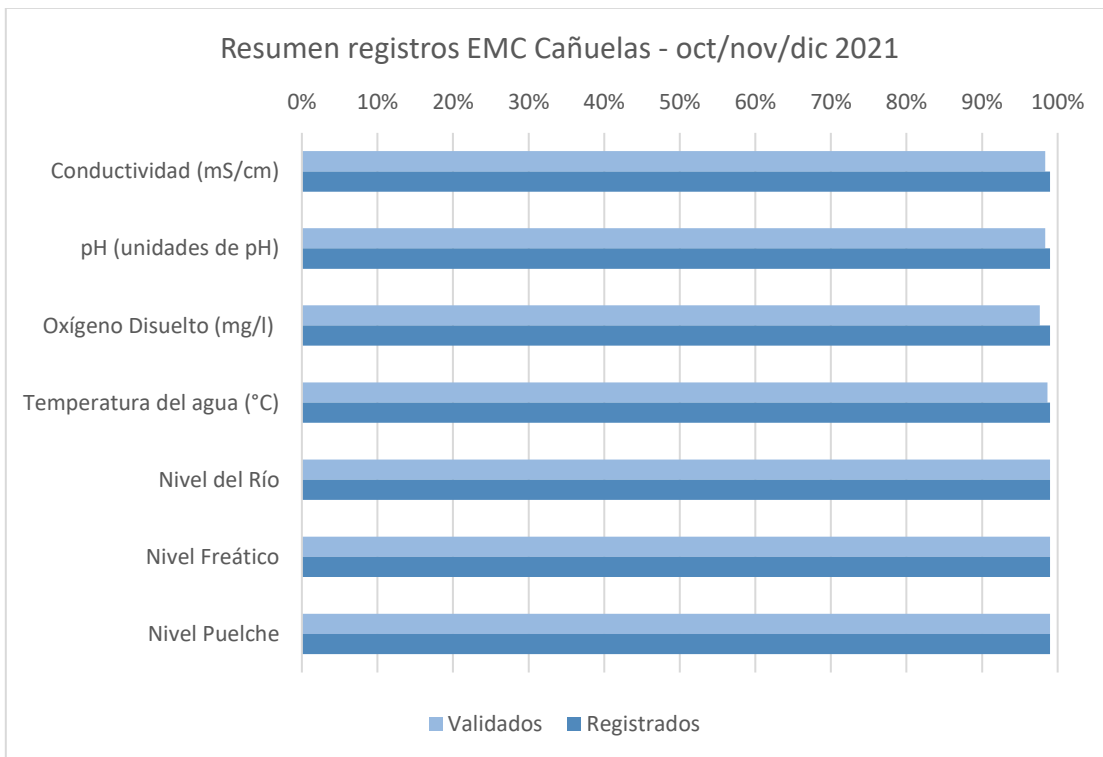
**Gráficos estadísticos diarios por parámetro (octubre/noviembre/diciembre) EMC – Ricchieri**



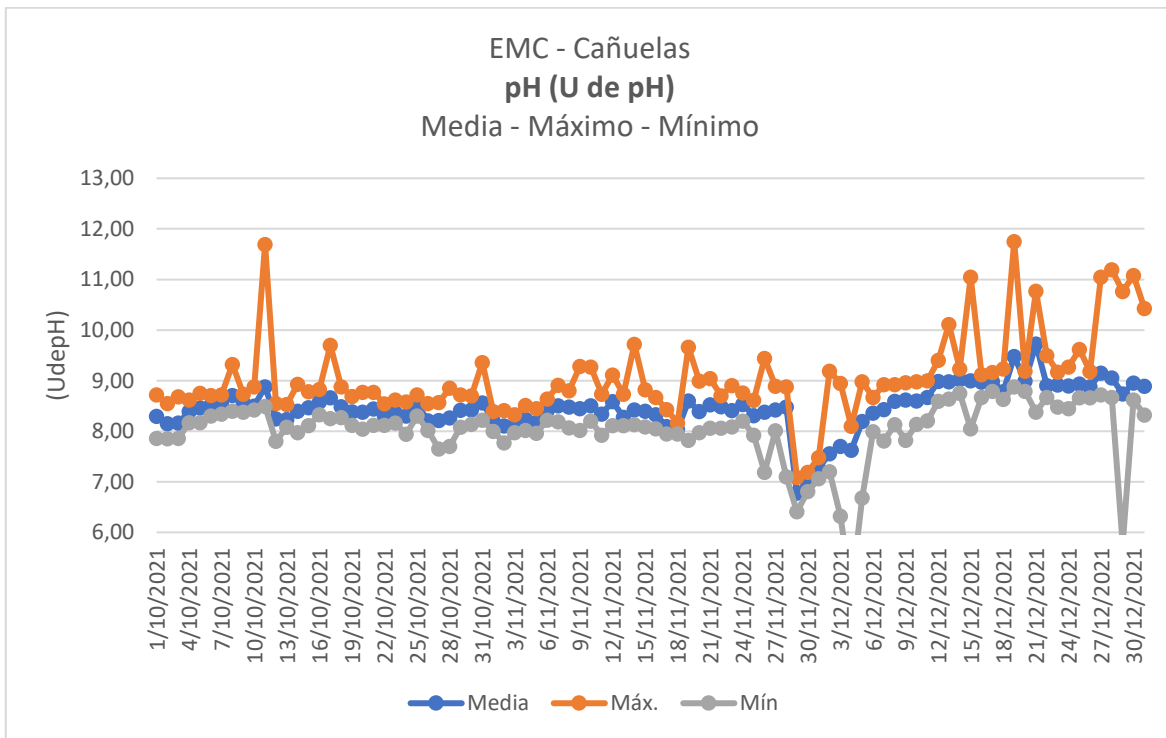
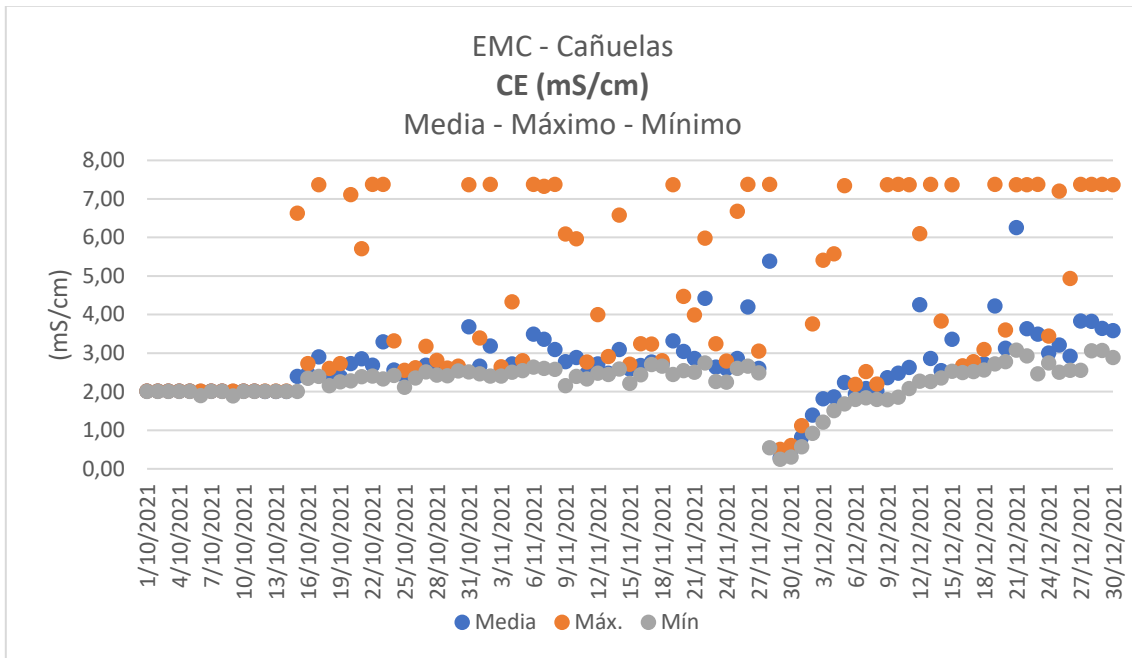


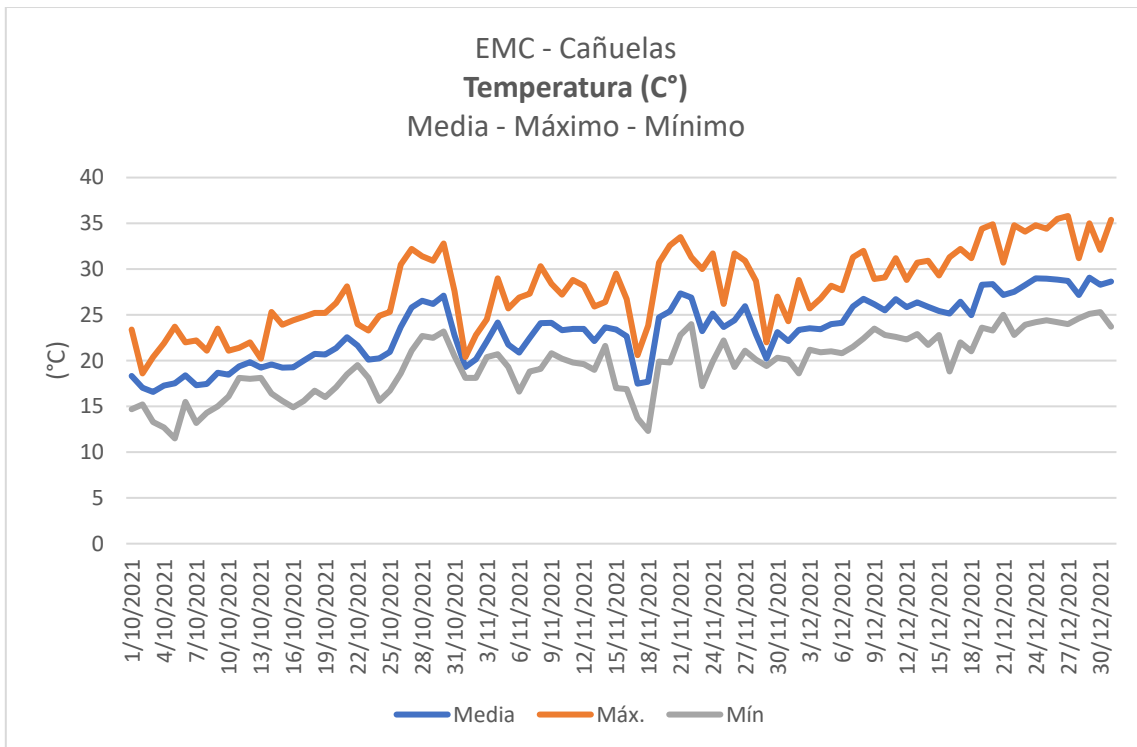
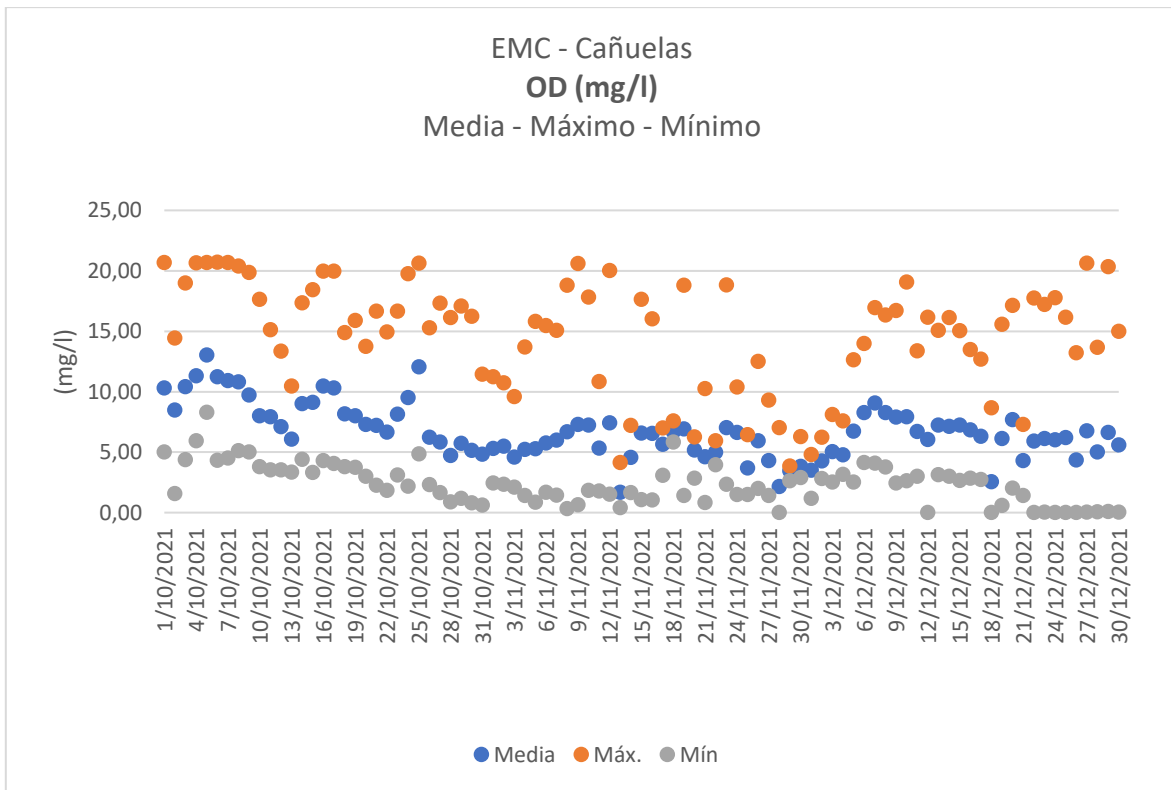


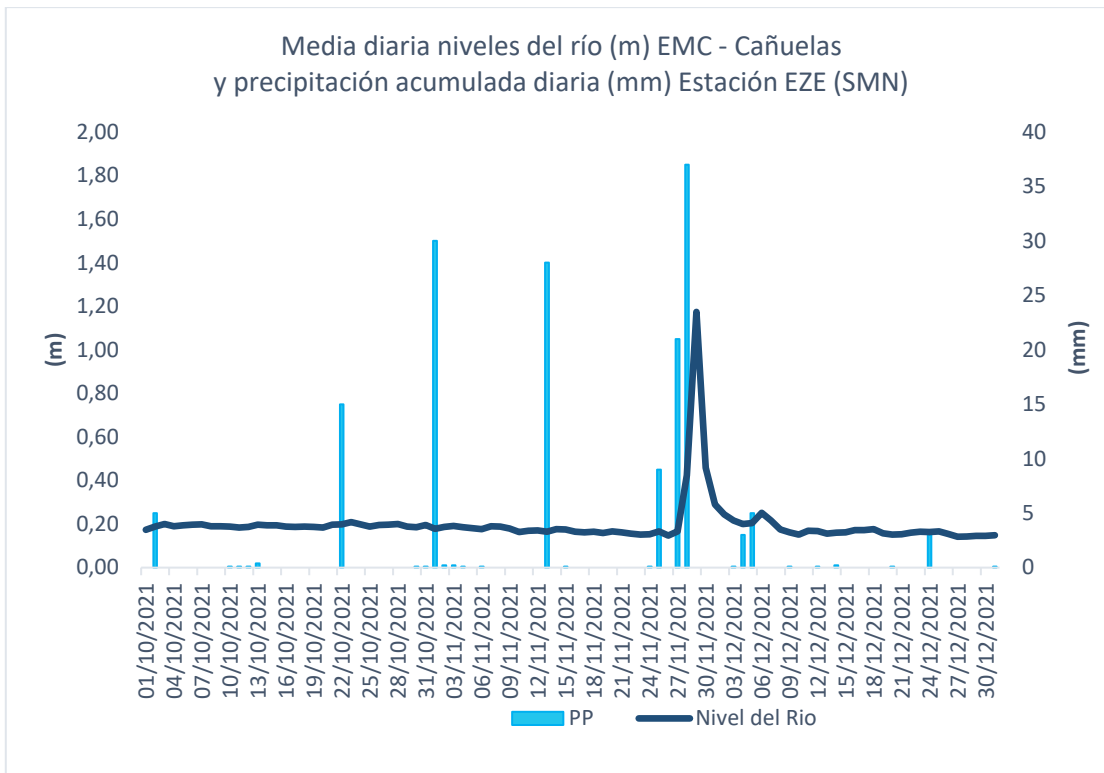
### Resumen mensual de registros EMC – Cañuelas



**Gráficos estadísticos diarios por parámetro (octubre/noviembre/diciembre) EMC – Cañuelas**





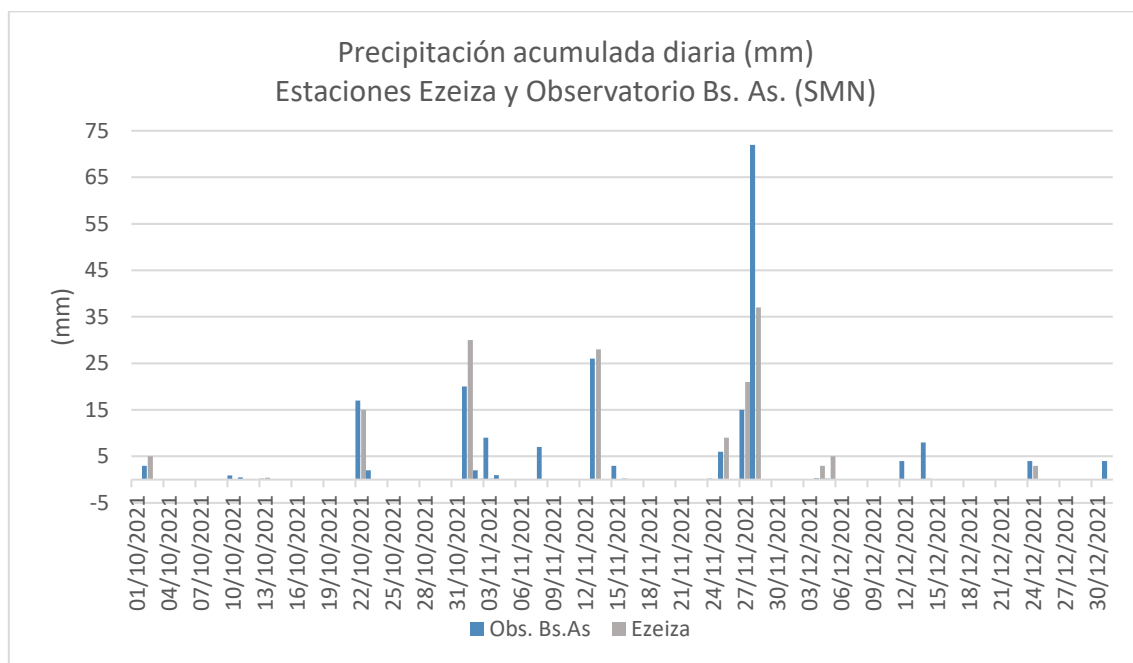


### 3.2 ANALISIS

A continuación, se analizan los resultados relevantes registrados en cada una de las estaciones de monitoreo.

Los registros de precipitación acumulada diaria en la estación Ezeiza y el Observatorio Buenos Aires, corresponden a los datos informados por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y son citados en el análisis de las variables medidas en cada EMC.

El evento de precipitación más relevante del trimestre, que se grafican a continuación, fue el día 28 de noviembre para la estación Obs. Bs. As., dejando en evidencia nuevamente la variabilidad espacial existente de los eventos de precipitación en el total de la extensión de la cuenca, observando la intensidad registrada en ambas estaciones. Cabe mencionar que este último trimestre del año también muestra anomalía negativa (-0.3) respecto de los últimos 20 años.



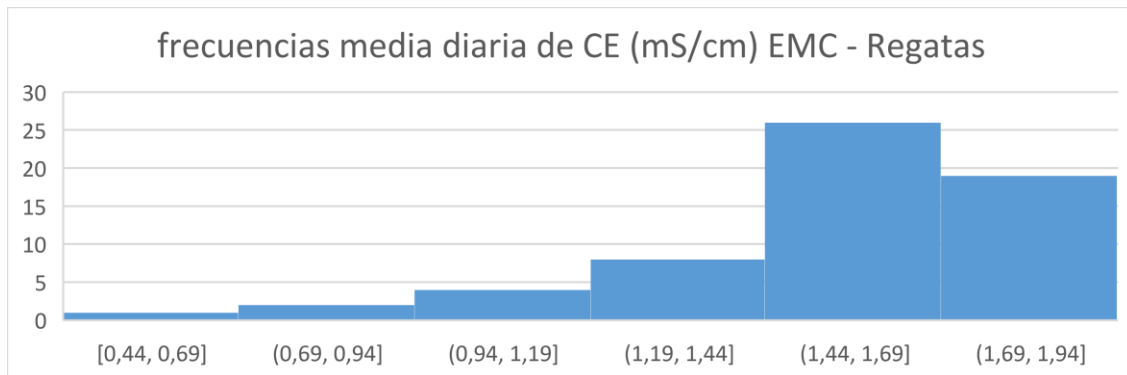
**Gráfico 2.3.1.** Registros de precipitación acumulada diaria en estaciones del SMN.

#### Conductividad Eléctrica

#### EMC – Regatas

Los promedios diarios de Conductividad Eléctrica (CE) presentaron valores similares al trimestre anterior, con una media del bimestre de 1,5 miliSiemens por centímetro (mS/cm) y también

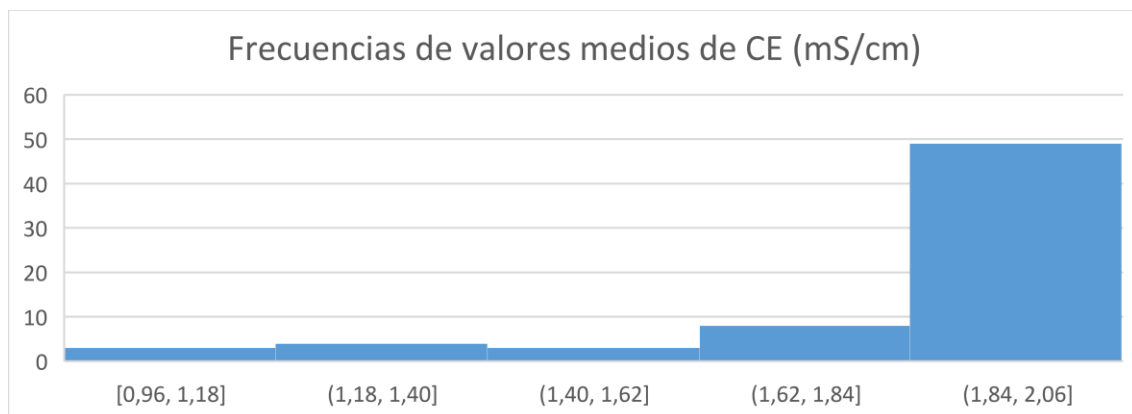
se reitera el comportamiento de las frecuencias en los valores estadísticos diarios más elevados de la variable.



**Gráfico 2.3.2.** Histograma de la media diaria de CE en Regatas.

### EMC - La Noria

Los promedios diarios de este parámetro registraron un leve aumento a los valores históricos con una media del trimestre de 1,83 miliSiemens por centímetro (mS/cm). Se continúa observando una mayor frecuencia en el estadístico diario más elevado de la variable y en cuanto a los descensos de los mismos, su correspondencia con la ocurrencia de un evento de precipitación, pudiendo éstos evidenciarse también en las medias diarias graficadas en el punto anterior.



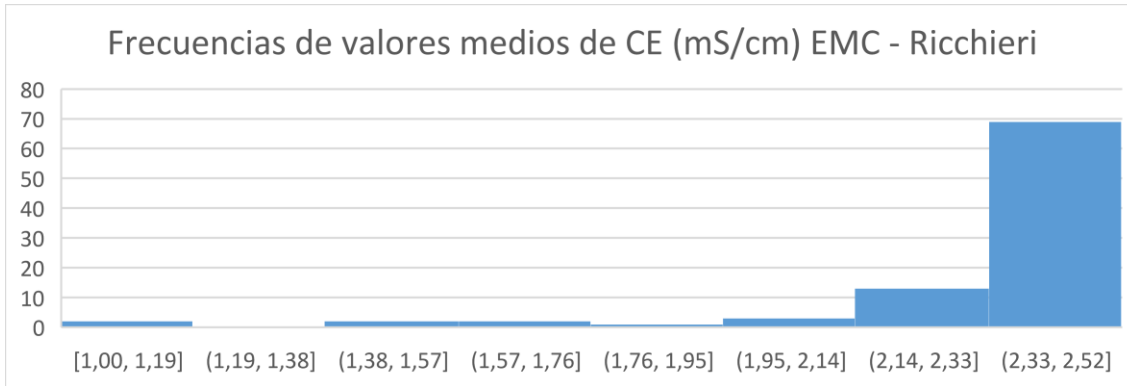
**Gráfico 2.3.3.** Histograma de la media diaria de CE en La Noria.

### EMC - Ricchieri

A diferencia de los trimestres anteriores del presente año, durante el actual trimestre se registró un aumento del promedio de las medias diarias en la estación para esta variable, con un valor



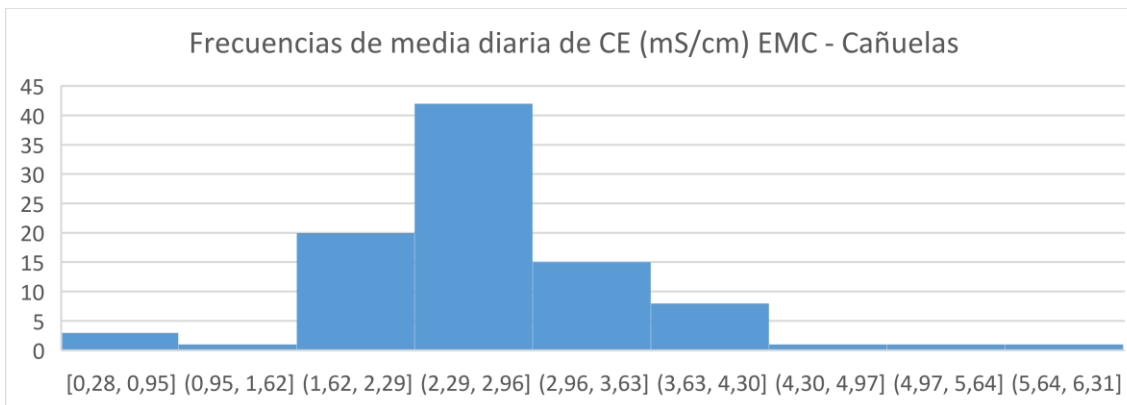
igual a 2,25 mS/cm. En esta estación también los valores más elevados de CE son los de mayor frecuencia y también pueden observarse descensos puntuales ante la ocurrencia de un evento de precipitación.



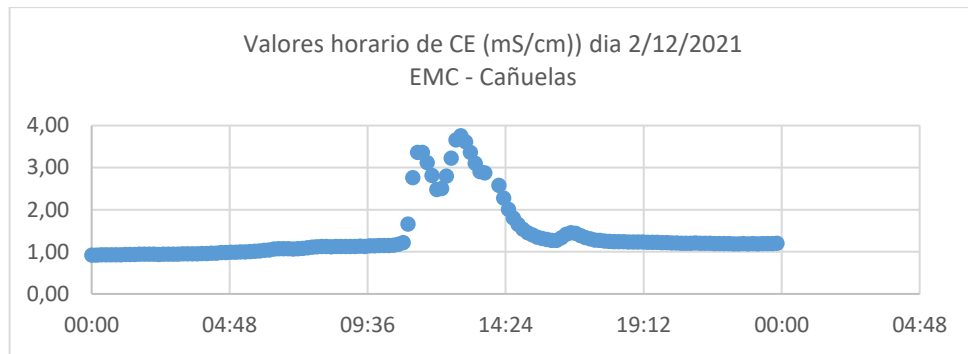
**Gráfico 2.3.4.** Histograma de la media diaria de CE en Ricchieri.

### EMC - Cañuelas

El promedio diario de CE del trimestre fue de 2,72 mS/cm, superior al trimestre anterior para esta estación, acercándose al promedio del año 2019. En cuanto a la frecuencia de los valores medios diarios registrados, las mismas presentan, a diferencia de lo histórico, una distribución normal. Respecto de los descensos puntuales de esta variable, también se observan en esta estación en fechas donde se registra un acumulado de precipitación, y pueden observarse en el gráfico del apartado anterior. En este último trimestre se han registrado cambios abruptos en reiteradas fechas para este parámetro como para el pH en esta estación, evidenciando la presencia de descargas, las cuales quedan registradas en los valores diarios como puede observarse en el gráfico 2.3.6 con los valores del día 2 de diciembre como ejemplo.



**Gráfico 2.3.5.** Histograma de la media diaria de CE en Cañuelas.



**Gráfico 2.3.6.** Valores de CE registrados el día 2/12 en Cañuelas.

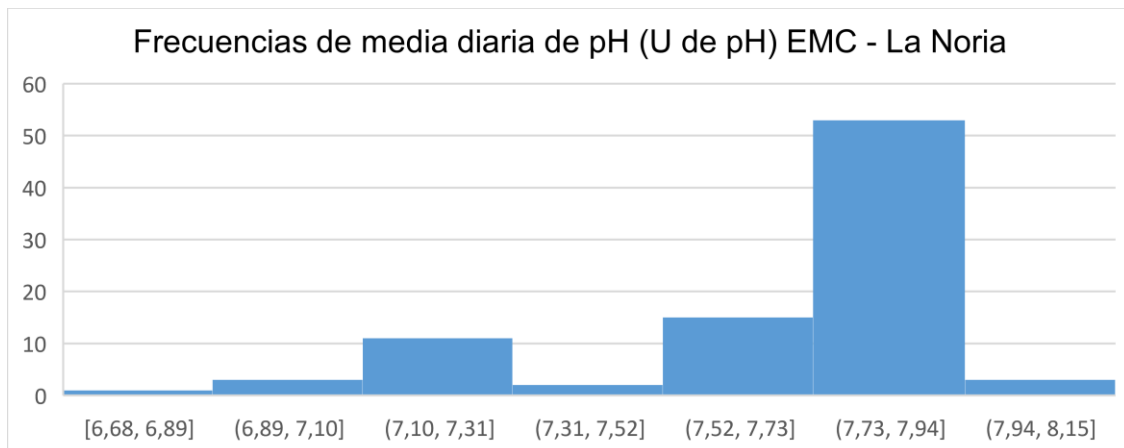
*PH*

**EMC - Regatas**

La media diaria del bimestre fue de 7,26 Unidades de pH, muy cercano al registrado en el trimestre anterior que fue de 7,29 U de pH. Esta variable también se ve influida por los eventos de precipitación que se registran en las estaciones meteorológicas informadas por el SMN, mostrando leves descensos que pueden observarse también en los gráficos del apartado 2.2.

**EMC - La Noria**

El promedio diario de pH del presente trimestre en esta estación fue levemente superior al histórico, 7,68 u. de pH. El gráfico 2.3.7. muestra las frecuencias de los promedios, evidenciando que los valores superiores son los más frecuentes.

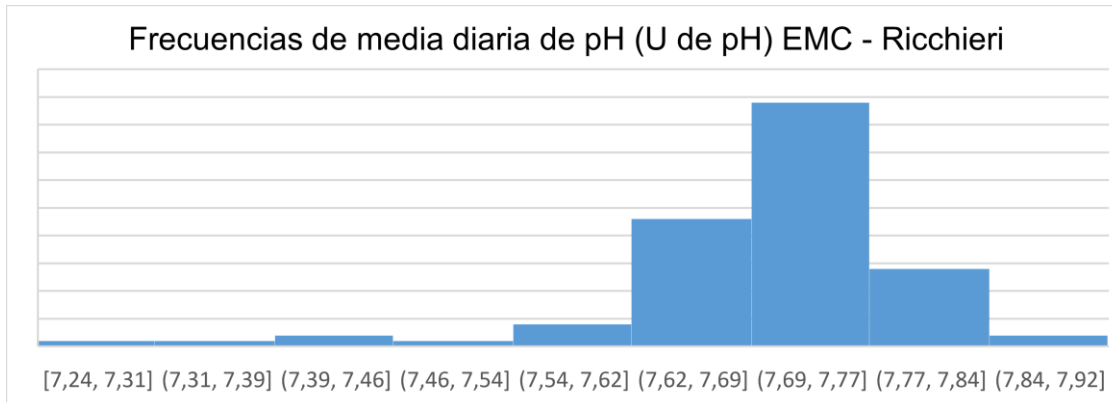


**Gráfico 2.3.7.** Histograma de la media diaria de pH en La Noria.

**EMC - Ricchieri**

Los valores de pH son ligeramente más elevados respecto a los valores históricos para la

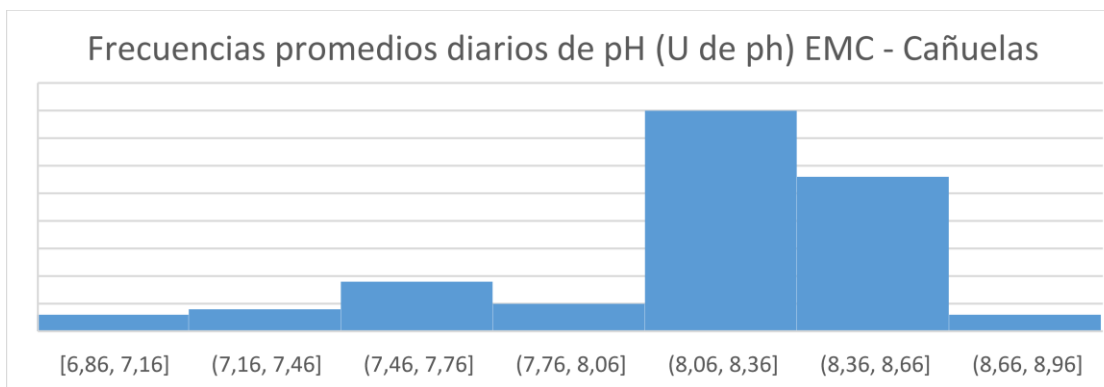
estación de 7,45 unidades de pH, con un promedio de la media diaria para este trimestre de 7,7 U de pH. Respecto de las frecuencias del estadístico, los valores presentan un leve sesgo a la derecha.



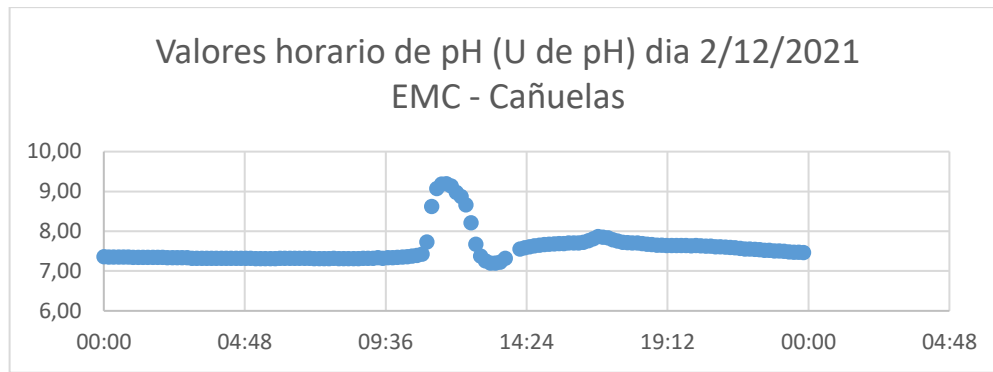
**Gráfico 2.3.8.** Histograma de la media diaria de pH en Ricchieri.

### EMC - Cañuelas

Los valores de pH siguen siendo elevados respecto a los valores históricos para la estación de 7,78 unidades de pH, con un promedio de la media diaria para este trimestre de 8,18 U de pH. Respecto de las frecuencias de los registros diarios, los valores muestran una distribución normal, aunque para los promedios diarios, el histograma presenta un leve sesgo a la derecha. Cabe mencionar también para este parámetro la clara evidencia registrada en los valores horarios de la ocurrencia de descargas cuya consecuencia queda registrada en los cambios abruptos del pH como se visualiza en el gráfico 2.3.10. que manifiesta esta situación para el día 2 de diciembre.



**Gráfico 2.3.9.** Histograma promedios pH en Cañuelas.



**Gráfico 2.3.10.** Evidencia de vuelco registrado en Cañuelas.

### *Oxígeno Disuelto*

#### **EMC – Regatas**

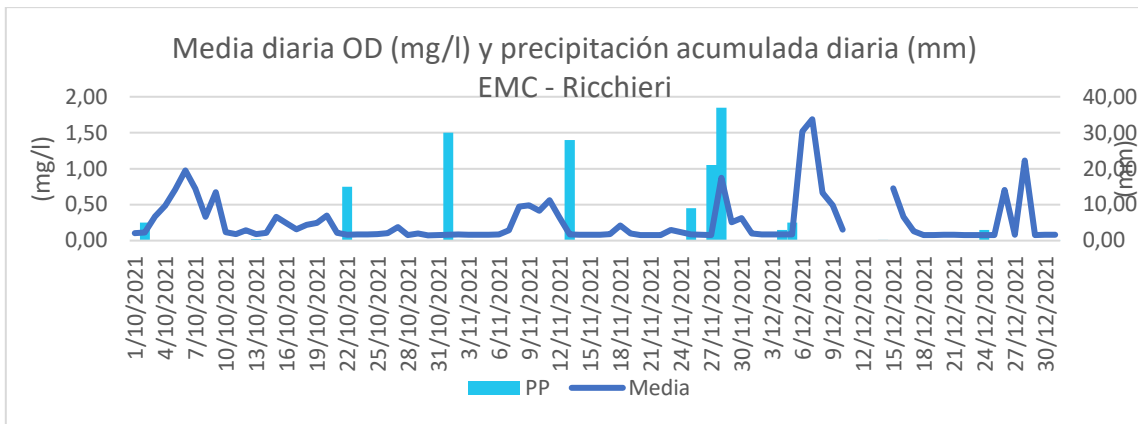
La media diaria de OD en Regatas no presenta durante el trimestre ninguna variación relevante respecto del histórico de la variable, alcanzando un promedio de 0,04 mg/l y presentando frecuencias con la misma tendencia tanto para el estadístico como para los registros horarios bimestrales. La desviación estándar de los datos refleja la misma tendencia y no presenta valores atípicos.

#### **EMC – La Noria**

En la estación La Noria los valores de oxígeno disuelto (OD) continúan siendo bajos con un promedio del trimestre de 0,16 mg/l. Los eventos de precipitación registrados en noviembre no generaron un incremento de los valores asentados.

#### **EMC - Ricchieri**

Para la estación Ricchieri los valores de OD variaron respecto al trimestre anterior, y en algunos casos llegando a superar los valores exigidos por norma, aunque el promedio de la media diaria para el trimestre no superó los 0,25 mg/l. Los acumulados diarios de precipitación registradas por el SMN coinciden con los aumentos puntuales de esta variable en este período.

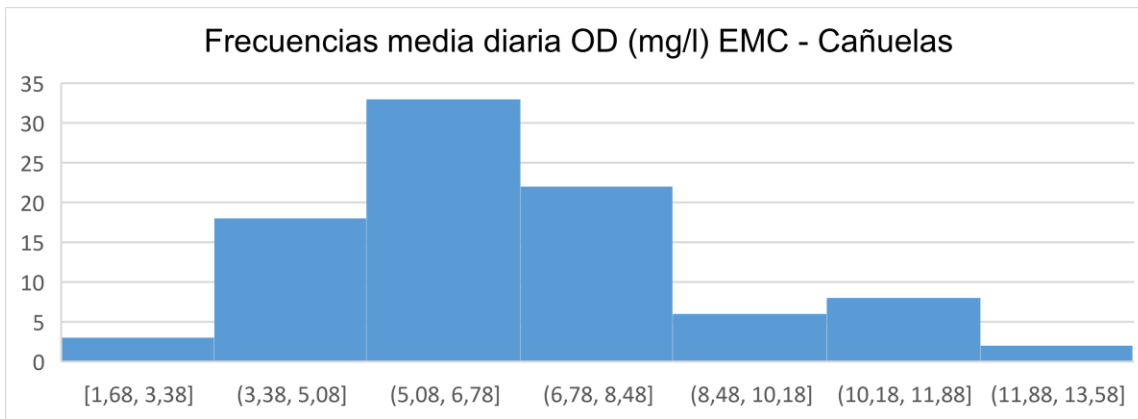


**Gráfico 2.3.10.** Variaciones del OD en Ricchieri en correspondencia con la precipitación.

**EMC - Cañuelas**

El oxígeno disuelto (OD) en la estación Cañuelas, continúa registrando un marcado desvío estándar de los registros completos. Vuelve a observarse durante este trimestre como los valores de media horaria para los registros de OD muestran un aumento de su concentración en el agua, así como su disminución en correspondencia con el descenso de la radiación solar.

Los valores de oxígeno disuelto (OD) continúan siendo superadores a lo establecido en la normativa, con un promedio de la media diaria de concentración para el presente trimestre por encima de 6 mg/l. Esta variable muestra que sus valores presentan una distribución normal.



**Gráfico 2.3.3.** Histograma promedios diarios del trimestre para el OD en EMC Cañuelas.

#### 4. MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA

Entre el 23 de agosto y el 15 de octubre de 2021 se llevó a cabo la campaña de monitoreo de niveles y calidad agua subterránea sobre un total de 110 pozos. Dicha campaña se lleva a cabo en el marco del CONVENIO ESPECÍFICO COMPLEMENTARIO Nº 6 ENTRE LA AUTORIDAD DE CUENCA MATANZA RIACHUELO Y EL INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA que se gestiona bajo las actuaciones del Expediente EX-2019-19048837-APN-SG#ACUMAR.

En el mapa de la Figura 4.1 se presenta la red de pozos utilizada para el monitoreo correspondiente a la campaña de invierno (agosto/octubre 2021).

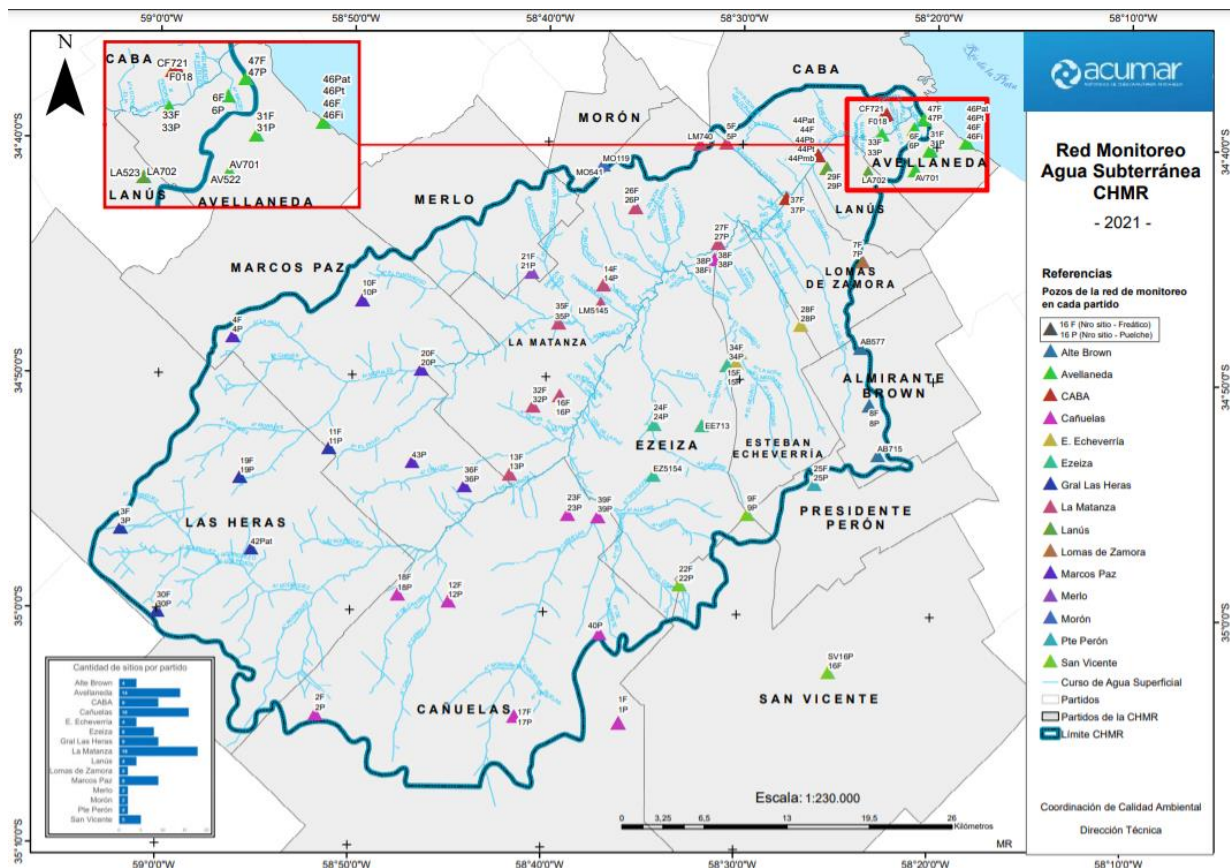


Figura 4.1. Mapa de la red de pozos de monitoreo de la campaña agosto/octubre 2021.

A continuación, se presentan una serie de fotografías en las que se pueden ver distintos sitios de monitoreo y sus complejidades operativas.

En la Figura 4.1.2 se puede ver el desarrollo de las tareas en un sitio de monitoreo de cuenca alta en una zona rural, en la que se emplazan los pozos 30F y 30P frente a Escuela N°4. Bernardino Rivadavia, Estación Speratti en la localidad de Las Heras.



Figura 4.1.2. Imagen del sitio de monitoreo de los pozos 30F/30P, en Las Heras y entorno.

Las Figuras 4.1.3 y 4.1.4 corresponden a sitios de monitoreo en cuenca media en zonas urbanizadas e inseguras dentro del partido de La Matanza.



Figura 4.1.3. Fotografía del sitio de monitoreo de los pozos 16F/16P, RN3, Virrey del Pino.



Figura 4.1.4. Imagen de sitio de monitoreo 35 en Barrio Nicole, La Matanza.

En las Figuras 4.1.5 y 4.1.6 se pueden ver dos sitios de monitoreo de cuenca baja; uno en la acera de un barrio y otro próximo a la costa del Río de la Plata.



Figura 4.1.5. Tareas de monitoreo en el sitio de los pozos 29F y 29P en Villa Diamante, Lanús.



Figura 4.1.6. Imagen del purgado de los pozos del sitio 46, en la zona costera de Sarandí.



Las tareas de monitoreo incluyen la extracción de muestras líquidas y registros de las profundidades del agua en cada uno de los pozos de monitoreo.

Las muestras fueron analizadas en los laboratorios del INA y los resultados obtenidos se encuentran en etapa de revisión y validación por parte de la CDCA de ACUMAR. Las interpretaciones de dichos resultados se presentarán en la próxima entrega del informe trimestral.

Mientras que los registros de las profundidades del agua tratan a continuación en el punto 4.3 (monitoreo hidráulico) del presente informe junto con un análisis sectorizado de los mismos.

#### 4.1. MANTENIMIENTO DE LA RED DE MONITOREO

Conjuntamente con la ejecución de la campaña de monitoreo, se llevó a cabo un relevamiento del estado y funcionalidad de la red de pozos, a los fines de verificar el estado de integridad de la misma. Se programó un mantenimiento de la red comenzando por los sitios que observan mayores daños. Para tal fin se efectuaron intervenciones a los fines de proteger la misma ante actos de vandalismo.



Figura 4.1.1. Piezómetro 37P. Dañado con pérdida de tapa metálica y corte de cable del sensor.

Se rediseñó la estructura de la boca del pozo para dar mayor protección al mismo. La tarea se encuentra aún en desarrollo.



Figura 4.1.2 y 4.1.3. Distintas etapas de la reparación del piezómetro 37P, Puente La Noria.

El mantenimiento continúa con los sitios que verifican distintos daños; 23P (Ezeiza), 13P (Virrey del Pino), 31F (Dock Sud), 18F (Cañuelas), AB715 (Glew) y 14F (Gonzáles Catán).

Esta actividad requiere intervenciones de manera continua, dada las complejidades sociales y las diversas obras que tienen lugar en la cuenca.

## 4.2. CONTINUIDAD DE LOS MONITOREOS EN EL AÑO 2022

---

Durante el año 2022 se proyectan realizar dos campañas de monitoreo; una en invierno y una en verano cuya ejecución estará a cargo del Instituto Nacional del Agua (INA) bajo la modalidad “*Convenio de Cooperación Técnica N°11 entre ACUMAR y el INA para el Monitoreo de la Calidad del Agua Subterránea de la Cuenca Matanza Riachuelo. Año 2022.*” Dicho convenio tiene previsto realizar un monitoreo sobre una red compuesta por 110 pozos, que permitirán actualizar el conocimiento acerca de la evolución de la dinámica y calidad del sistema subterráneo comprendido por los acuíferos freático y Puelche, incluyendo además un reconocimiento a nivel regional de las condiciones hidráulicas y químicas del Acuífero Paraná.

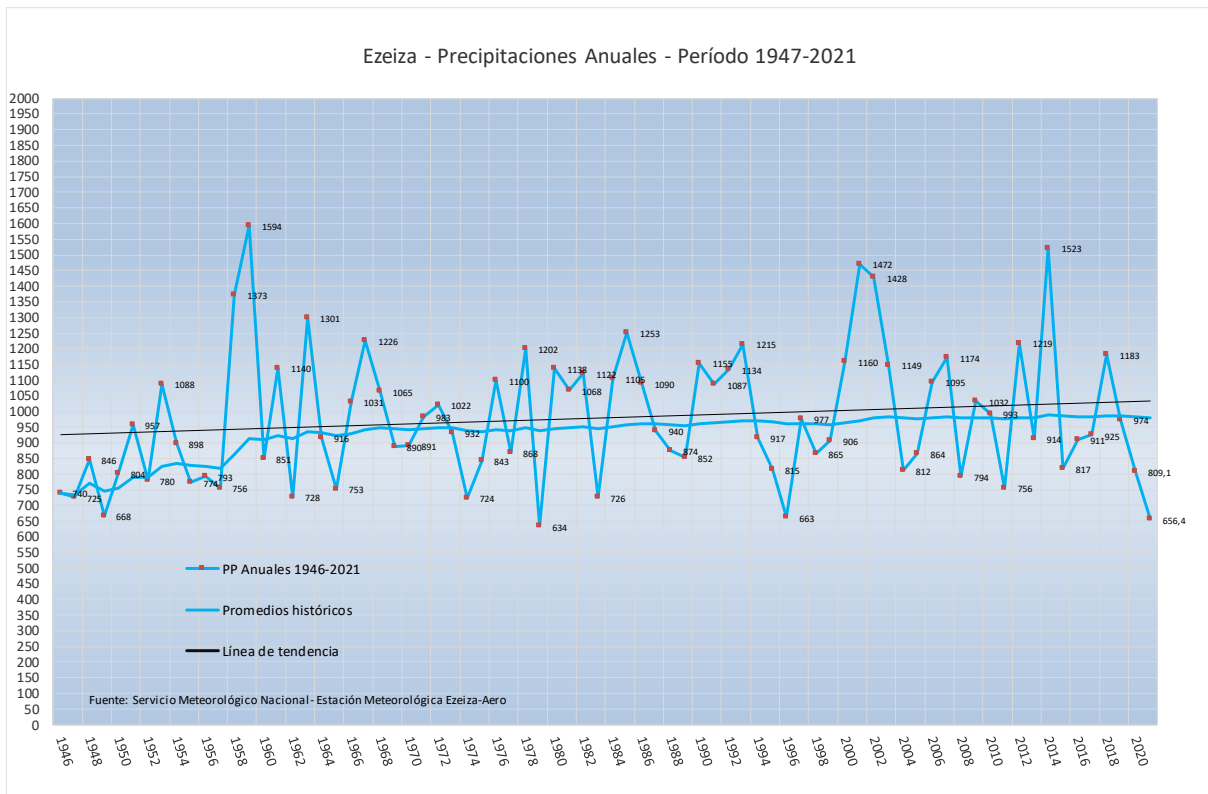
## 4.3. MONITOREO DE NIVELES HIDRÁULICOS. ANÁLISIS DE DATOS

---

Los registros de las profundidades del agua, iniciados por ACUMAR en el año 2008, permiten analizar las variaciones de los niveles de agua subterránea. Dichas variaciones responden a factores naturales relacionados con las condiciones meteorológicas (temperatura y precipitaciones) y a la proximidad con los cursos de agua y factores antrópicos tales como las extracciones para abastecimiento, y a las pérdidas en las redes de distribución y saneamiento.

Dado que las condiciones meteorológicas tienen relación directa con las profundidades del agua (en especial en el acuífero freático), se presenta entonces un análisis de las precipitaciones (P) a partir de los reportes de la Estación Meteorológica de Ezeiza para el período 1947-2021.

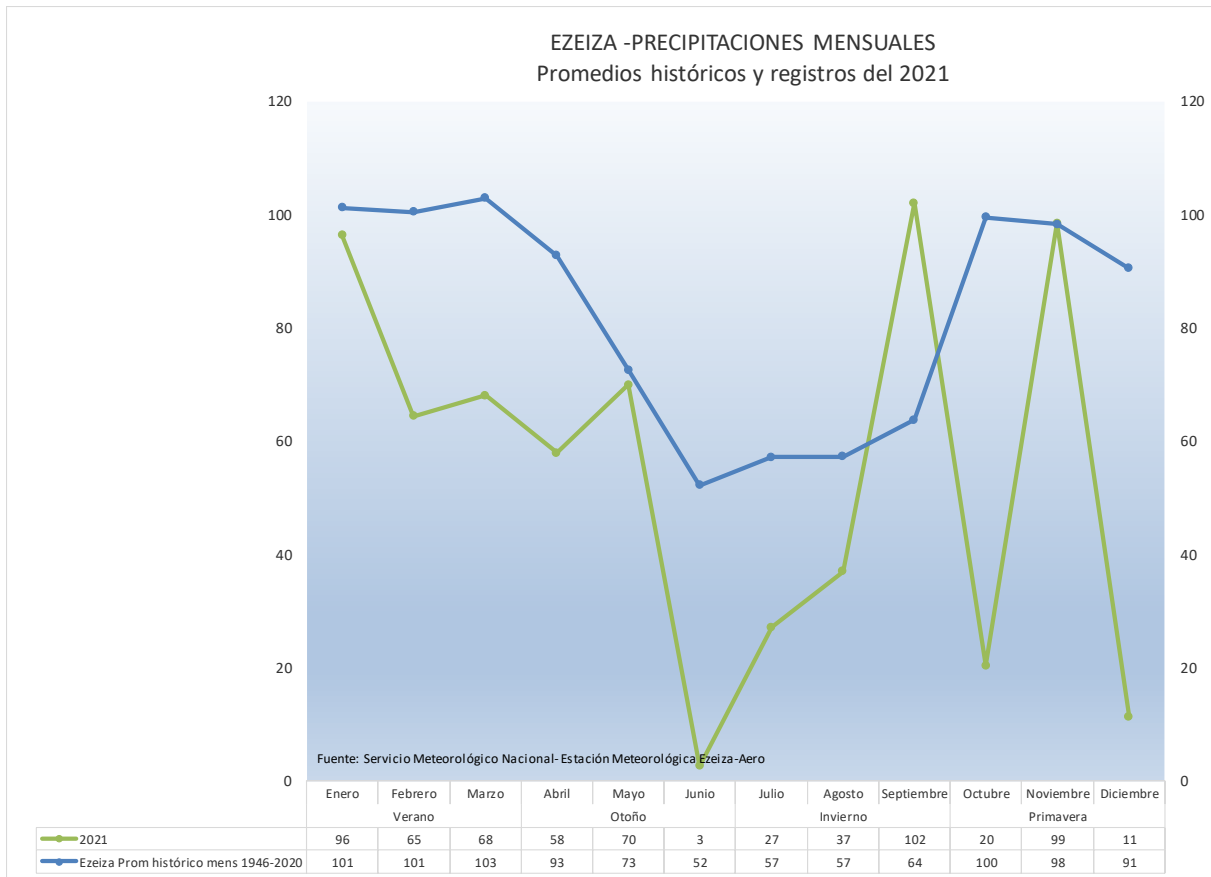
Si se analizan las precipitaciones durante dicho período las mismas arrojan un promedio de 987 mm anuales, mientras que si se toman los últimos 10 años (2011-2021), se tiene una alternancia con períodos de abundantes lluvias y períodos secos, las P en promedio registran valores del orden de los 970 mm anuales. Se observa que en los últimos tres años (2019-2021) los registros pluviométricos exhiben una marcada merma en las P, con un promedio de 813 mm, el cual se ubica por debajo de la media histórica, tal como se puede ver en la Figura 4.3.1.



**Figura 4.3.1.** Registros de precipitaciones anuales y promedio históricos

En el período que va desde 1947 a 2021, las lluvias anuales mantienen cierta uniformidad estacional, siendo los meses de verano los que exhiben mayores registros con el 31% (305 mm) de las precipitaciones, le siguen la estación de primavera con el 29% (289 mm), el otoño registra 22% de las lluvias (218 mm) mientras que la estación de invierno arroja las menores precipitaciones con el 18% (178 mm) del total.

En el gráfico de la figura 4.3.2, se presentan las precipitaciones mensuales históricas (1947/2020) y las del año 2021. Se observa que, a excepción de septiembre y noviembre, los registros mensuales presentan P significativamente inferiores a la media histórica.



**Figura 4.3.2.** Registros de precipitaciones mensuales históricas y para el año 2021.

En la CHMR, al igual que en la región pampeana, durante las precipitaciones una parte del agua de lluvia escurre superficialmente y otra parte se infiltra en los suelos hasta alcanzar los niveles de agua del acuífero freático recargando el mismo. Dicha recarga se transfiere al acuífero Pampeano y este a su vez recarga al Puelche. Debido a las relaciones existentes, entre los acuíferos y las precipitaciones, el sistema se comporta como una unidad, por lo cual la falta de precipitaciones afecta al sistema en su conjunto. A su vez el bombeo aplicado en exceso sobre a uno de los acuíferos, incide en los niveles del sistema dada la existencia de una continuidad hidráulica.

A continuación, se analizan los registros de las profundidades del agua obtenidas durante el monitoreo realizado en agosto-octubre de 2021.

Para dicho análisis se utilizan 110 registros de profundidades del agua (PA), de las cuales 54 provienen de mediciones realizadas en pozos de monitoreo al Acuífero Puelche (piezómetros), 53 del freático (freatímetros) y 3 de pozos instalados *ad hoc* para monitoreo del Acuífero Paraná (Tabla 4.3.1).

Piezómetro	Fecha de Registro	PAP (mbbp)	Freatímetro	Fecha de Registro	PAF (mbbp)
1 P	24/9/2021	1,80	1 F	24/9/2021	1,63
2 P	13/9/2021	9,52	2 F	13/9/2021	1,30
3 P	23/8/2021	5,95	3 F	23/8/2021	3,40
4 P	3/9/2021	5,68	4 F	3/9/2021	4,56
5 P	10/9/2021	7,2	5 F	10/9/2021	7,12
6 P	23/9/2021	1,87	6 F	23/9/2021	2,13
7 P	14/9/2021	4,68	7 F	14/9/2021	1,11
8 P	14/10/2021	20,83	8 F	14/10/2021	16,58
9 P	14/10/2021	20,8	9 F	14/10/2021	1,44
10 P	30/8/2021	17,40	10 F	30/8/2021	0,94
11 P	27/8/2021	6,03	11 F	27/8/2021	5,58
12 P	13/9/2021	3,00	12 F	13/9/2021	2,45
13 P	25/8/2021	9,85	13 F	25/8/2021	7,00
14 P	26/8/2021	6,48	14 F	26/8/2021	5,08
15 P	1/9/2021	10,91	15 F	1/9/2021	9,73
16 P	24/8/2021	12,74	16 F	24/8/2021	6,56
17 P	27/9/2021	6,70	17 F	27/9/2021	3,33
18 P	3/9/2021	5,30	18 F	3/9/2021	3,81
19 P	27/8/2021	8,72	19 F	27/8/2021	2,53
20 P	6/10/2021	0,61	20 F	6/10/2021	1,90
21 P	26/8/2021	10,12	21 F	26/8/2021	7,06
22 P	24/9/2021	6,06	22 F (*)	24/9/2021	3,82
23 P	17/9/2021	4,46	23 F	17/9/2021	2,45
24 P	17/9/2021	8,00	24 F	17/9/2021	3,90
25 P	1/10/2021	16,65	25 F	1/10/2021	12,64
26 P	31/8/2021	8,98	26 F	31/8/2021	5,50
27 P	16/9/2021	0,35	27 F	16/9/2021	1,13
28 P	1/9/2021	15,30	28 F	1/9/2021	13,68
29 P	10/9/2021	1,30	29 F	10/9/2021	0,75
30 P	23/8/2021	6,50	30 F	23/8/2021	2,14
31 P	22/9/2021	3,68	31 F	22/9/2021	2,09
32 P	24/8/2021	18,40	32 F	24/8/2021	10,38
33 P	29/9/2021	1,14	33 F	29/9/2021	1,55
34 P	7/10/2021	9,24	34 F	7/10/2021	8,05
35 P	25/8/2021	4,15	35 F	25/8/2021	1,36
36 P	20/9/2021	10,24	36 F	20/9/2021	7,35
37 P	9/9/2021	4,05	37 F	9/9/2021	4,31
38 P	4/10/2021	4,87	38 F	4/10/2021	6,13
39 P	30/9/2021	3,15	38 Fi	4/10/2021	4,41
40 P	6/9/2021	4,48	39 F	30/9/2021	3,05
43 P	20/9/2021	6,33	44 Pmb	2/9/2021	3,00
44 Pb	2/9/2021	3,65	46 Fi	5/10/2021	1,89
46 P	5/10/2021	2,70	47 F	23/9/2021	1,56
47 P	23/9/2021	1,19	EZ 5154	6/9/2021	2,90
EE 713	6/9/2021	18,82	LA 523	16/9/2021	0,86
LA 702	16/9/2021	0,95	LM 5145	21/9/2021	6,67
LM 740	21/9/2021	8,98	MO 541	30/8/2021	6,61
MO 119	30/8/2021	7,07	BS-F1	7/10/2021	2,76
BSI-P3	30/8/2021	13,6	BS F3	28/10/2021	1,48
CF 721	4/10/2021	2,15	BsF 4	7/10/2021	1,35
VIP 01	28/0/2021	2,98	. F018	29/9/2021	2,81
VIP 02	28/9/2021	2,75	AV522	22/9/2021	1,16
AV 701	22/9/2021	1,52	AB577	14/9/2021	3,02
AB715	15/9/2021	15,66	Total	53 freatímetros	
Total	54 piezómetros				

Referencia= (\*) Pozo 22F tapado por obras. Se registró un pozo para riego ubicado a 5 mts. Del punto de registro original.  
 F= freatímetro - P=piezómetro - Pat= pozo de monitoreo al techo del Paraná.  
 PAF=profundidad del agua freática  
 PAP= profundidad del agua en al Puelche. mbbp= metros bajo la boca del pozo. (\*\*) PAparana=2,80 se descuentan 0,72 m por tener canería de protección frente a crecidas del Río de la Plata

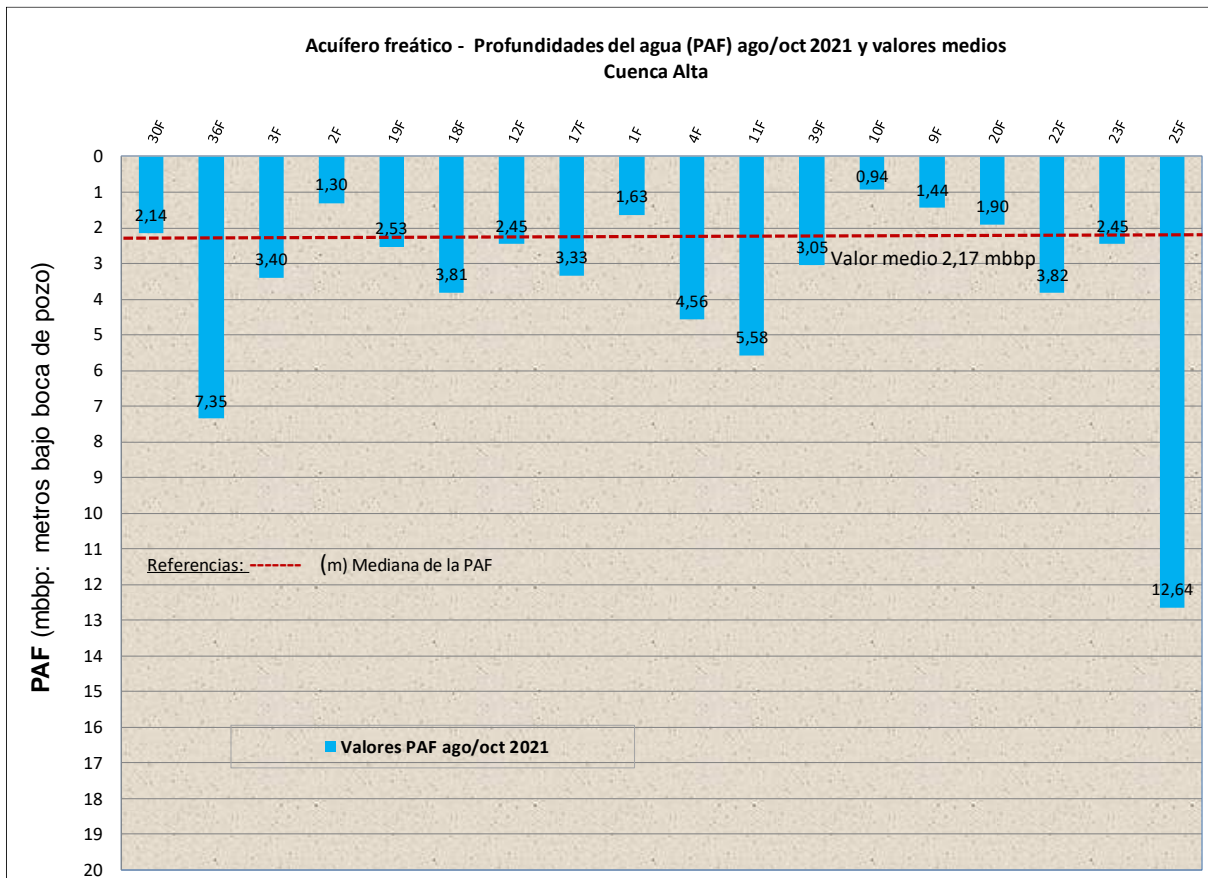
Pozo	Fecha de Registro	PAParaná (mbbp)
42 Pat	12/10/2021	4,65
44 Pat	2/9/2021	2,15
46 Pat(**)	5/10/2021	2,08
Total	3 pozos el techo del ac. Paraná	

Tabla 4.3.1. Registros utilizados para el análisis de las profundidades del agua.

- Profundidades del agua freática (PAF)

A partir de los registros obtenidos se elaboran una serie de gráficos para cada sector de la cuenca y se comparan las PAF obtenidas en dicha campaña con los valores medios.

En el gráfico de la Figura 4.3.3 se puede observar que, en la cuenca alta los valores medios de las PAF rondan los 2,17 metros, se apartan significativamente de dichos valores los pozos 11F, 25F y 36F.



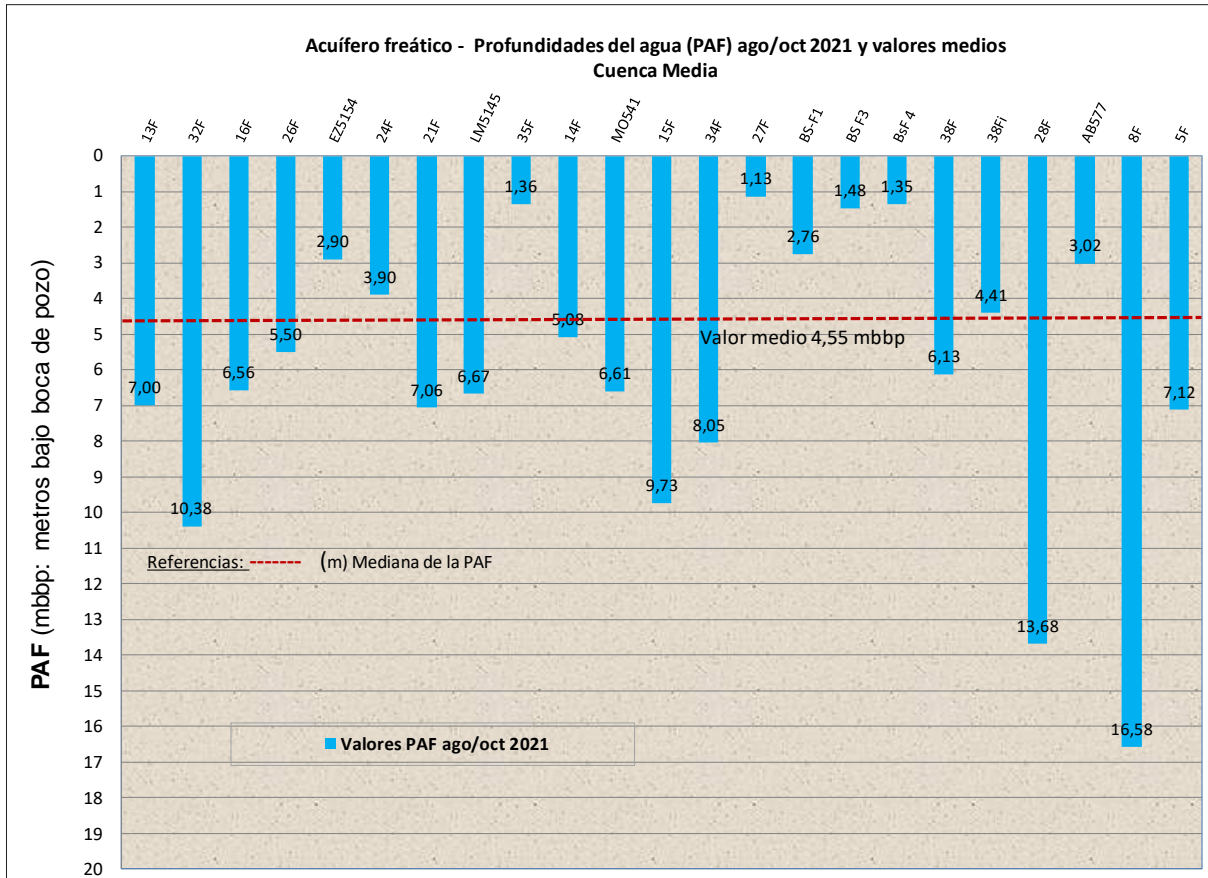
**Figura 4.3.3.** Cuenca Alta. Profundidades del agua freática (PAF)

**Fuente:** Elaboración propia a partir de registros obtenidos durante la campaña de monitoreo.

Los pozos 25F y 36F con 12,64 y 7,35 mbbp respectivamente, presentan PAF muy por debajo de los valores medios para la cuenca alta debido a la existencia de extracciones de agua para consumo, para uso industrial y una menor reposición/recarga de agua en el acuífero debido a las escasas precipitaciones.



En la cuenca media las PAF medias registran valores medios que rondan los 4,55 metros, los pozos 8F, 15F, 28F y 32F registran profundidades mayores a los valores medios debido a las escasas precipitaciones y las diversas explotaciones del recurso hídrico subterráneo, tal como se puede ver en el gráfico de Figura 4.3.4.



**Figura 4.3.4.** Cuenca media. Profundidades del agua freática (PAF)

Fuente: Elaboración propia a partir de registros obtenidos durante la campaña de monitoreo.

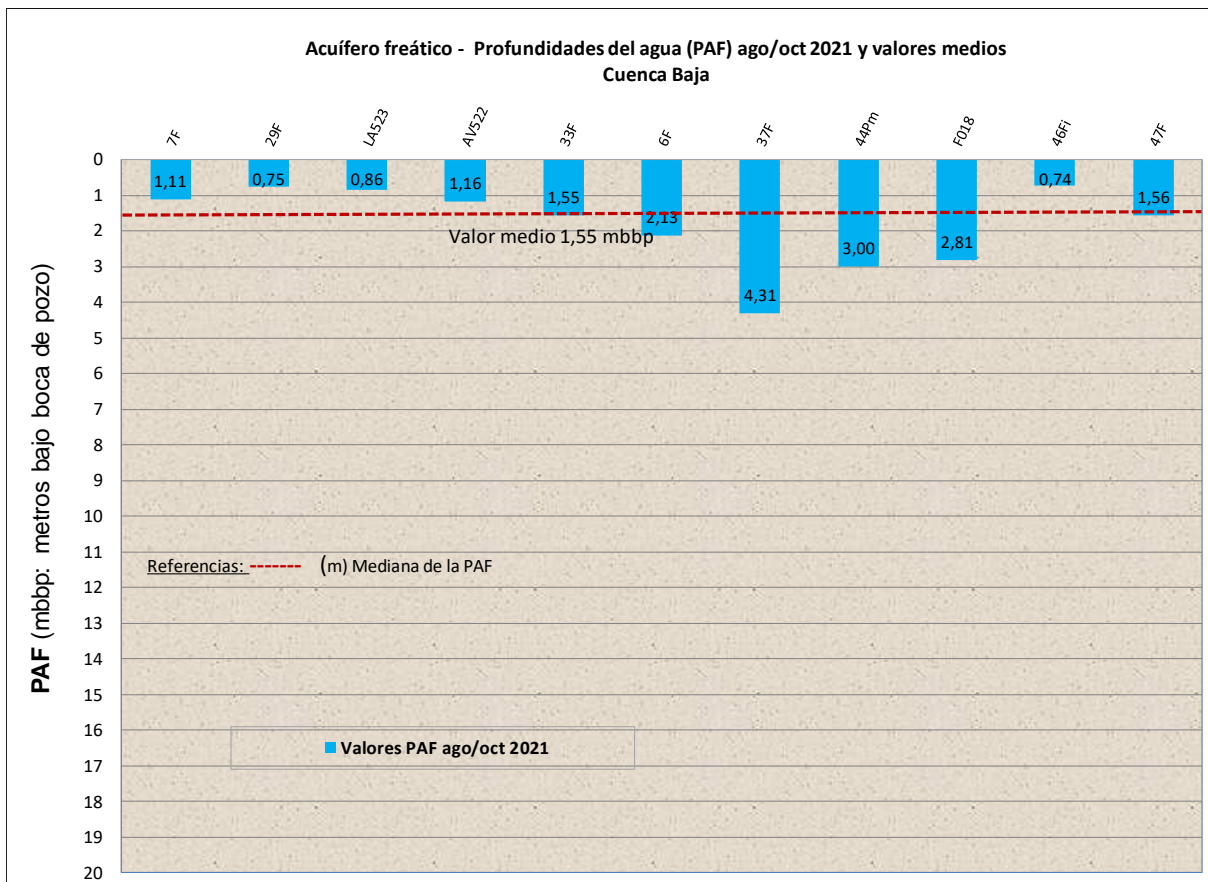
En el pozo 8F ubicado en Burzaco, partido de Almirante Brown, la PAF se detecta a 18,58 mbbp, próximo a esta zona, en el partido de Esteban Echeverría, el pozo 28F registra una PAF de 13,68 mbbp. Las profundizaciones abarcan un importante sector de ambos partidos y las mismas responden a varios factores; las grandes demandas de agua desde el Puelche y también de freático/ Pampeano y las escasas lluvias.

En los pozos 15F (Ezeiza) y 34F (B° San Ignacio, Monte Grande) con PAF de 9,73 y 8,05 mbbp. respectivamente registran afectaciones en las profundidades del agua. Las afectaciones tienen lugar

dado los grandes consumos de agua para uso industrial que se extraen desde el acuífero Puelche que también inciden en los volúmenes de agua almacenados en el freático. Otro de los factores que afectan los niveles del acuífero freático son las numerosas perforaciones domiciliarias detectadas para abastecimiento de las viviendas particulares.

Las anomalías detectadas en las profundidades de 32F (Virrey del Pino) con una PAF de 10,38 mbbp responden a la operación de una batería de pozos cercanos cuya aplicación de bombeo desde el Acuífero Puelche afectan a los volúmenes de agua almacenados en el freático.

En cuenca baja el agua freática se detecta a escasa profundidad, las PAF presentan valores medios del orden de los 1,55 metros, tal como se puede observar en el gráfico de Figura 4.3.5.



Fuente: Elaboración propia a partir de registros obtenidos durante la campaña de monitoreo.

**Figura 4.3.5.** Cuenca baja. Profundidades del agua freática (PAF)

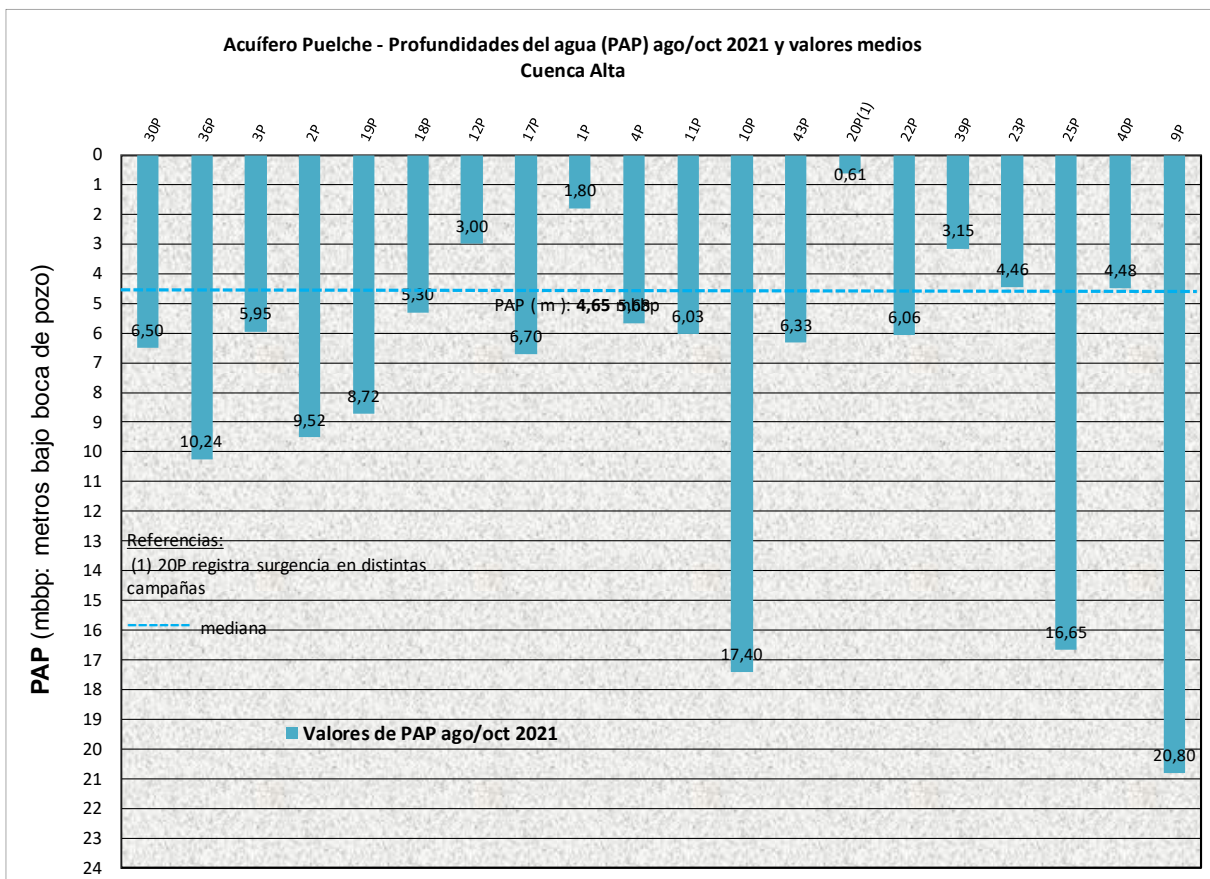
En este sector de la cuenca, en áreas con suelos que no han sido disturbados/rellenados, las PAF se detectan entre 0,74 y 1,16 mbbp., mientras que los pozos situados en zonas antropizadas con modificación de las cotas originales, el agua freática se detecta en el orden de los 3,0 a 4,0 mbbp.

- Profundidades del agua del Puelche (PAP)

En la CHMR el Acuífero Puelche es el principal acuífero productor de agua para abastecimiento de la comunidad y para los procesos industriales por lo cual su explotación es de fundamental importancia para el desarrollo económico de la región. Frente a esta situación, el acuífero, presenta distintos grados de afectaciones respecto de las profundidades naturales de agua.

Con los registros obtenidos en la campaña de agosto/octubre 2021 se confeccionaron una serie de gráficos para relacionar las PAP obtenidas en dicha campaña frente a los valores medios, en cada sector de la CHMR.

En el gráfico de la Figura 4.3.6, para cuenca alta, se observa que los valores medio de la PAP rondan los 4,65 mbbp, se apartan significativamente de ese valor los pozos 9P, 10P, 25P y 36P.



Fuente: Elaboración propia a partir de registros obtenidos durante la campaña de monitoreo.

**Figura 4.3.6.** Cuenca Alta. Profundidades del agua del Puelche (PAP)

Las fuertes profundizaciones observadas responden a las grandes demandas a la que somete el sistema

subterráneo compuesto por los acuíferos freático, Pampeano y Puelche para cubrir los distintos requerimientos de agua. Se destaca que: dada la continuidad hidráulica existente en dicho sistema subterráneo, los volúmenes demandados o bombeo aplicado desde el Puelche incide en los niveles de agua del freático.

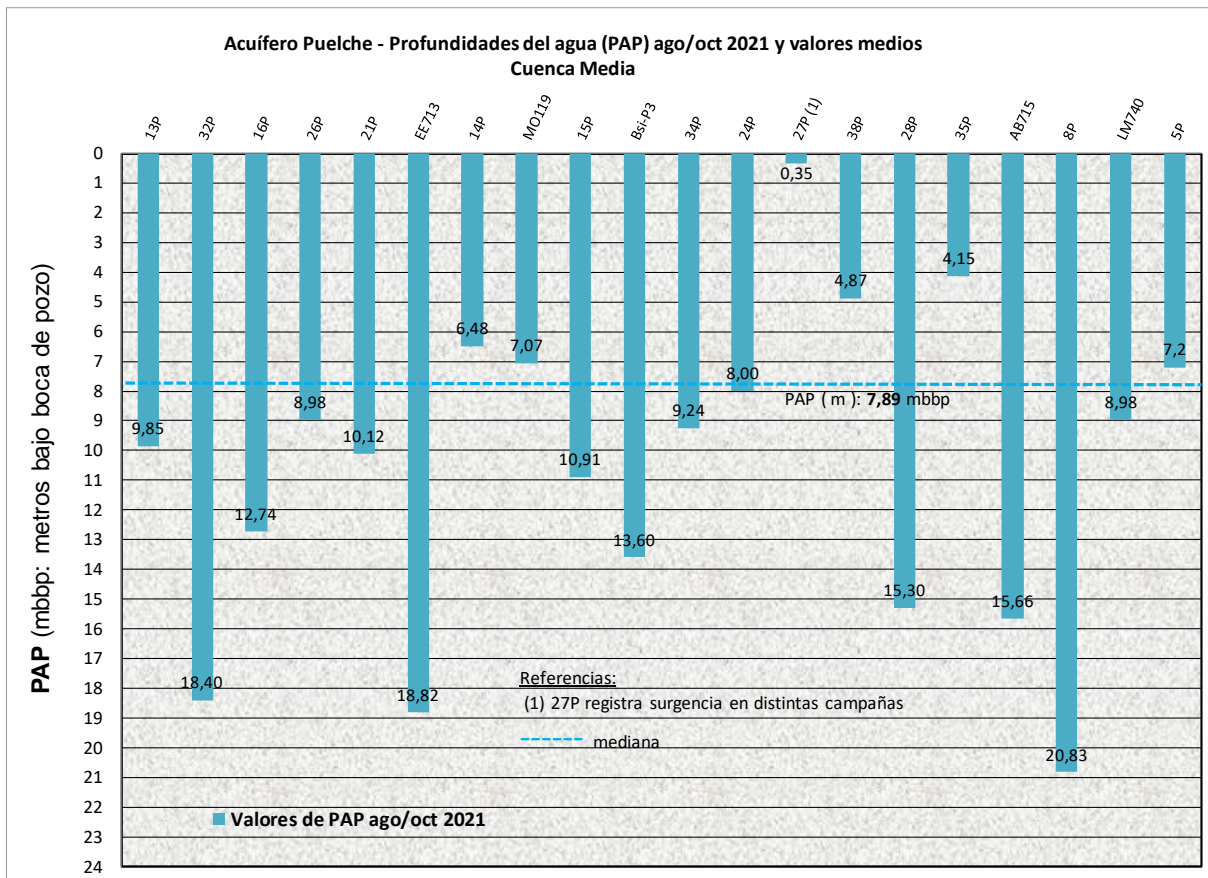
Se identifica una fuerte profundización en el pozo 36P en Marcos Paz (PAP= 10,24 mbbp) la cual tiene lugar debido a las extracciones de agua del Acuífero Puelche para generación de energía. A su vez en dicha localidad, el pozo 10P (PAP= 17,4 mbbp) exhibe una significativa afectación en sus profundidades originadas por la aplicación de bombeo para abastecimiento de la dicha localidad.

En cuanto al pozo 25P (PAP= 16,65 mbbp) en el partido de Presidente Perón, el mismo presenta una alteración en sus niveles naturales debido a la existencia de una batería de pozos para abastecimiento de las localidades de Ezeiza, Esteban Echeverría y Presidente Perón.

Las profundizaciones detectadas en el pozo 9P (PAP= 20,8 mbbp) en la localidad de Canning, son producto de las grandes demandas de agua para abastecer a los habitantes de los numerosos countries y barrios cerrados de la zona.

Cabe destacar, que las escasas precipitaciones registradas entre 2019 y 2021 han contribuido a intensificar el proceso de profundización del agua subterránea en este sector de la cuenca.

En el gráfico que se presenta a continuación, en cuenca media (Figura 4.3.7) se puede ver que el valor medio en este sector de la cuenca ronda los 7,9 mbbp, se observa una profundización de las PAP en el 40% de los pozos, sobre todo en aquellos situados en las zonas urbanizadas.



**Figura 4.3.7.** Cuenca Media. Profundidades del agua del Puelche (PAP)

Fuente: Elaboración propia a partir de registros obtenidos durante la campaña de monitoreo.

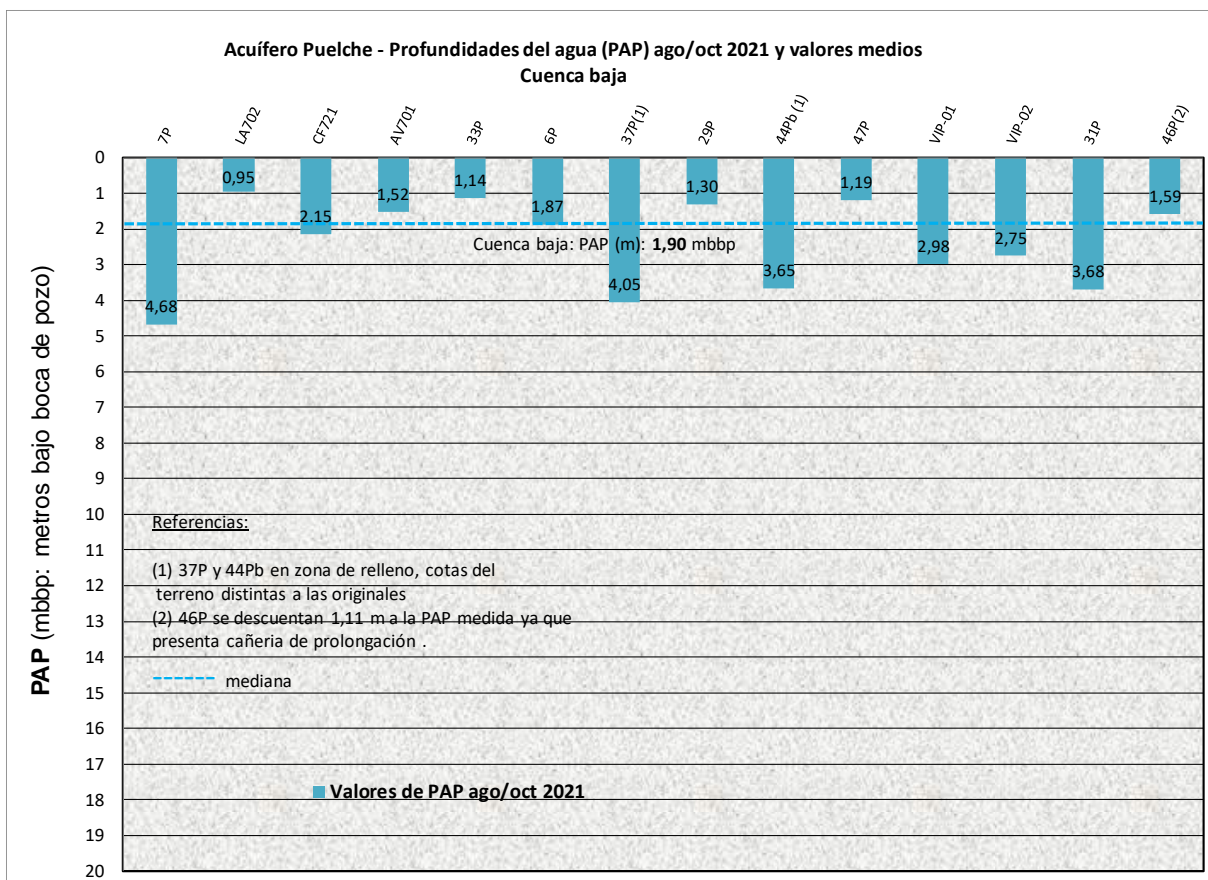
Las mayores profundizaciones se detectan en el pozo 8P de la localidad de Burzaco, partido de Almirante Brown, con una PAP= 20,83 mbbp. Próximo a esta zona, en la localidad de Glew, el piezómetro Ab715 presenta una PAP de 15,65 mbbp. Las profundizaciones abarcan un importante sector del mencionado partido y responden a varios factores que entre si producen una severa afectación en el recurso hídrico subterráneo. Dichos factores son; las grandes demandas de agua para uso industrial /la existencia de una batería de pozos productores de una empresa prestataria de agua y las escasas precipitaciones de los últimos años. Dichas afectaciones también se manifiestan en el pozo 28P en Esteban Echeverría en la cual la PAP se detecta a 15,30 mbbp.

En los partidos de Ezeiza, en los pozos EE713 y 15P con PAP de 18,82 y 10,91 mbbp. respectivamente y Esteban Echeverría en el piezómetro Bsi-P3 con PAP= 13,6 mbbp, los cuales determinan una importante zona en la que registran severas afectaciones en las profundidades del agua debido a los grandes consumos de agua por parte de las industrias radicadas en ese sector de la cuenca y a las extracciones para satisfacer los requerimientos de la población.

Las afectaciones en las PAP también se manifiestan en 32P y 16 de la localidad de Virrey del Pino, en la cual el agua del Puelche se detecta a 18,40 y 12,74 mbbp, respectivamente, debido a la proximidad de una batería de pozos productores de la empresa prestataria de servicios de agua y saneamiento.

Al igual que en cuenca alta, en el sector medio de la cuenca, las escasas precipitaciones de los últimos años han intensificado significativamente el proceso de profundización.

A continuación, en la Figura 4.3.8, se presenta un gráfico con las PAP para cuenca baja a partir de los registros obtenidos en la última campaña de monitoreo. El Acuífero Puelche asciende dentro de las cañerías de los piezómetros hasta una profundidad media de 1,9 mbbp.



**Figura 4.3.8.** Cuenca baja. Profundidades del agua del Puelche (PAP)

Fuente: Elaboración propia a partir de registros obtenidos durante la campaña de monitoreo.

Tal como se puede observar en el gráfico de la Figura 4.3.8, el agua del Acuífero Puelche asciende hasta valores inferiores a 1 mbbp. El 57% de los pozos presentan PAP que oscilan entre 0,95 a 2,15 mbbp, con un valor medio del orden de 1,9 mbbp. Este ascenso se produce dado que en la cuenca baja tiene lugar la descarga del sistema subterráneo (acuíferos freático-Pampeano y Puelche) y a la escasa

utilización del Puelche como acuífero productor dada su limitada aptitud.

En este sector de la cuenca, las variaciones de las PAP no se observan afectadas de manera significativa por las precipitaciones.

- Profundidades del agua en el acuífero Paraná

Se han incorporado a los monitoreos históricos, registros del Acuífero Paraná mediante la instalación de los pozos; 44Pat en CABA y 46Pat en la costa de Sarandí (a partir de enero 2015) y de un pozo; 42Pat en la localidad de Las Heras (a partir de marzo de 2017) de los cuales se ha comenzado a tener datos de niveles y de calidad de agua alumbrada por los mismos.

La información y los registros obtenidos de los mismos se han utilizado como antecedentes y valores de referencias para proyectos de ACUMAR relacionados con captaciones de agua del Acuífero Paraná

Dicho acuífero se detecta entre 65 y 80 metros de profundidad y el mismo no presenta continuidad hidráulica con el sistema de acuíferos (freático-Pampeano-Puelche) ni tampoco es afectado por las variaciones de precipitaciones y temperatura.

Las profundidades del agua en promedio rondan los 3,0 mbbp. y se observa una disminución de las mismas hacia la zona costera del Río de la Plata.

#### 4.4. CONCLUSIONES

Respecto de las profundidades del agua, tanto en el freático (PAF) como en el Puelche (PAP), se pueden reconocer distintos comportamientos en cada sector de la cuenca.

En la cuenca alta; las variaciones de los niveles del agua subterránea guardan en relación directa con las precipitaciones y las condiciones estacionales, puntualmente se identifican afectaciones en las PAF/PAP debido a las extracciones de agua para distintos usos.

En la cuenca media las variaciones y las alteraciones de las profundidades del agua no solo responden condiciones impuestas por el medio natural -precipitaciones e interacción con cursos de agua superficiales- sino que también se ven afectadas por las acciones antrópicas relacionadas con la provisión de agua para la industria y abastecimiento de los habitantes de la cuenca.

En cuenca baja, la ocurrencia de varios factores, naturales y antrópicos, determina un comportamiento particular del sistema subterráneo. Existe una mayor interacción de los cursos de agua con los

acuíferos, en este sector de la cuenca se produce la descarga del sistema subterráneo en conjunto los cuales sumados a las pérdidas en las redes de distribución de agua influyen de manera significativa en las variaciones de las profundidades del agua.



## GLOSARIO

**Acuífero:** Estrato o formación geológica permeable apta para la circulación y el almacenamiento del agua subterránea en sus poros o grietas. El acuífero puede considerarse como un embalse natural cuya capacidad de almacenamiento puede satisfacer los requerimientos de agua de una comunidad, mediante la instalación de pozos o perforaciones. En cuanto a su formación, los mismos se originan con las precipitaciones las cuales al caer en la superficie del terreno, una fracción se evapora, otra escurre hacia los cuerpos de agua superficiales mientras que un porcentaje menor se infiltra, acumulándose en los materiales porosos del suelo que propician su acumulación constituyendo una reserva de agua.

**Acuífero freático o libre:** estrato o formación geológica permeable, vinculado en su parte superior con la superficie del terreno y en su parte inferior por un manto semipermeable con agua alojada en su interior influenciada de manera directa por la presión atmosférica.

**Acuífero Semiconfinado:** estrato, manto o formación geológica conformada de materiales porosos y permeables delimitado tanto en su base como en su techo por materiales semipermeables. Dichos materiales o mantos sedimentarios que permiten la vinculación del agua de manera relativamente lenta (también denominados acuitardos). En la CHMR este tipo de comportamiento se presenta en el Acuífero Puelche.

**Aforo:** Medición de caudal. Operación de campo que tiene como fin realizar el cálculo del caudal que escurre por una sección de un curso de agua.

**Anaerobiosis:** Procesos metabólicos que tienen lugar en ausencia de oxígeno.

**Anión:** Ion con carga eléctrica negativa, es decir, que ha ganado electrones. Los aniones se describen con un estado de oxidación negativo.

**Biodiversidad:** Variación de formas de vida dentro de un dado ecosistema, bioma o para todo el planeta. La biodiversidad es utilizada a menudo como una medida de la salud de los sistemas biológicos.

**Bioindicador:** Especies o compuestos químicos utilizados para monitorear la salud del ambiente o ecosistema.

**Biodisponibilidad:** Proporción de una sustancia, nutriente, contaminante u otro compuesto químico, que se utiliza en el caso de los nutrientes metabólicamente en el hombre para la realización de las funciones corporales normales o bien que se encuentra disponible en el ecosistema para ser utilizado en distintas reacciones o ciclos.

**Canal:** Vía artificial de agua construida por el hombre que normalmente conecta lagos, ríos u océanos.

**Catión:** Un catión es un ion (sea átomo o molécula) con carga eléctrica positiva, es decir, ha perdido electrones. Los cationes se describen con un estado de oxidación positivo.

**Cauce:** Parte del fondo de un valle por donde discurren las aguas en su curso: es el confín físico normal de un flujo de agua, siendo sus confines laterales las riberas.

**Caudal:** Cantidad de fluido que pasa en una unidad de tiempo. Normalmente se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo.

**Caudal base (o flujo base):** Caudal que aporta el escurrimiento subterráneo; se da en aquellos cauces permanentes, donde el flujo no desaparece durante las épocas de estiaje. El caudal (o flujo) base es un elemento importante dentro de la modelación hidrológica en cuencas. Su estudio resulta clave en la estimación de la relación precipitación-escurrimiento.

**Clorofila:** La clorofila es el pigmento receptor sensible a la luz responsable de la primera etapa en la transformación de la energía de la luz solar en energía química, y consecuentemente la molécula responsable de la existencia de vida superior en la Tierra. Se encuentra en orgánulos específicos, los cloroplastos, asociada a lípidos y lipoproteínas.

**Contaminante:** Sustancia química, o energía, como sonido, calor, o luz. Puede ser una sustancia extraña, energía, o sustancia natural, cuando es natural se denomina contaminante cuando excede los niveles naturales normales. Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana.

**Crustáceo:** Gran grupo de especies que incluye varias familias de animales como los cangrejos, langostas, camarones y otros mariscos. La mayoría de ellos son organismos acuáticos.

**Descarga:** Producto o desecho líquido industrial liberado a un cuerpo de agua.

**Diatomeas:** Un grupo mayoritario de algas y uno de los tipos más comunes presentes en el fitoplancton.

**Drenaje:** En ingeniería y urbanismo, es el sistema de tuberías, sumideros o trampas, con sus conexiones, que permite el desalojo de líquidos, generalmente pluviales, de una población.

**Ecología:** Ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución y abundancia, cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente.

**Efluente:** Salida o flujos salientes de cualquier sistema que despacha flujos de agua hacia la red pública o cuerpo receptor.

**Erosión:** Incorporación y el transporte de material por un agente dinámico, como el agua, el viento o el hielo. Puede afectar a la roca o al suelo, e implica movimiento, es decir transporte de granos y no a la disgregación de las rocas.

**Especie sensible:** Especie animal o vegetal que se adapta a condiciones ambientales de distintos parámetros en un rango limitado o pequeño dentro de la distribución de los mismos.

**Especie tolerante:** Especie animal o vegetal que se adapta a condiciones ambientales de distintos parámetros en un amplio rango dentro de la distribución de los mismos.

**Estación Hidrométrica:** Instalación hidráulica consistente en un conjunto de mecanismos y aparatos que registran y miden las características de una corriente.

**Estiaje:** Nivel de caudal mínimo que alcanza un río o laguna en algunas épocas del año, debido principalmente a la sequía. El término se deriva de estío o verano.

**Eutrofización:** Producción elevada de biomasa en aguas principalmente debido a una sobrecarga de nutrientes (típicamente nitrógeno y fósforo).

**Fauna:** Una colección típica de animales encontrada en un tiempo y sitio específico.

**Fitoplancton:** Organismos, principalmente microscópicos, existentes en cuerpos de agua.

**Flora:** Una colección típica de plantas encontrada en un tiempo y sitio específico.

**Hábitat:** El medioambiente físico y biológico en el cual una dada especie depende para su supervivencia.

**Hidrocarburo:** Compuesto orgánicos formado básicamente por átomos de carbono e hidrógeno. La estructura molecular consiste en un armazón de átomos de carbono a los que se unen los átomos de hidrógeno. Los hidrocarburos son los compuestos básicos de la Química Orgánica. Las cadenas de átomos de carbono pueden ser lineales o ramificadas y abiertas o cerradas. Los hidrocarburos extraídos directamente de formaciones geológicas en estado líquido se conocen comúnmente con el nombre de petróleo, mientras que los que se encuentran en estado gaseoso se les conoce como gas natural. La explotación comercial de los hidrocarburos constituye una actividad económica de primera importancia, pues forman parte de los principales combustibles fósiles (petróleo y gas natural), así como de todo tipo de plásticos, ceras y lubricantes.

**Intermareal:** Parte de la costa de un cuerpo de agua superficial situada entre los niveles conocidos de las máximas y mínimas mareas. La zona intermareal está cubierta, al menos en parte, durante las mareas altas y al descubierto durante las mareas bajas.

**Macroinvertebrados:** Insectos acuáticos, gusanos, almejas, caracoles y otros animales sin espina dorsal que pueden ser determinados sin la ayuda de un microscopio y que viven el sedimento o sobre este.

**Macrófitas:** Plantas acuáticas, flotantes o fijadas al fondo, que pueden ser determinadas a ojo desnudo sin la ayuda de un microscopio.

**Materia orgánica:** Complejo formado por restos vegetales y/o animales que se encuentran en descomposición en el suelo y que por la acción de microorganismos se transforman en material de abono.

**Meteorología:** Ciencia interdisciplinaria, fundamentalmente una rama de la Física de la atmósfera, que estudia el estado del tiempo, el medio atmosférico, los fenómenos allí producidos y las leyes que lo rigen.

**Muestreo:** Técnica en estadística para la selección de una muestra a partir de una población. Al elegir una muestra se espera conseguir que sus propiedades sean extrapolables a la población. Este proceso permite ahorrar recursos, y a la vez obtener resultados parecidos a los que se alcanzarían si se realizase un estudio de toda la población.

**Nivel piezométrico:** altura respecto del nivel del mar que alcanza el agua dentro de un pozo o perforación al Acuífero Puelche, se expresa en metros sobre el nivel del mar (msnm). Se utiliza para determinar los movimientos horizontales de un acuífero semiconfinado, como el caso del Puelche en la CHMR.

**Nivel freático:** altura respecto del nivel del mar que alcanza el agua dentro de un pozo o perforación al Acuífero freático, se expresa en metros sobre el nivel del mar (msnm). Se utiliza para determinar los movimientos horizontales de un acuífero libre o freático.

**Nutriente:** Sustancias como el nitrógeno (N) y el fósforo (P), utilizada por los organismos para su crecimiento.

**Parámetro:** Un componente que define ciertas características de sistemas o funciones.

**Plaguicidas:** son sustancias químicas o mezclas de sustancias, destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de seres vivos considerados plagas. Suelen ser llamados comúnmente agroquímicos o pesticidas. En base a su composición química se reconocen varios grupos entre los que encontramos los organoclorados (compuestos que contienen cloro) y los organofosforados (compuestos que contienen fósforo).

**Pluvial:** Precipitación de lluvia que canalizada por el hombre que pasa de llamarse canal pluvial a solamente "pluvial".

**Sedimento:** Material que estaba suspendido en el agua y que se asienta sobre el fondo del cuerpo de agua.

**Diversidad de especies:** El número de especies que se encuentra dentro de una comunidad biológica.

**Transecta:** Recorrido al aire libre por una línea recta de largo variable que permite estudiar mediante distintas técnicas estadísticas la cantidad de organismos y/o parámetros físico-químicos y biológicos

que existen o toman determinado valor en ese recorrido.

**Tributario:** Río que fluye y desemboca en un río mayor u otro cuerpo de agua.

**Zooplankton:** Invertebrados pequeños (animales sin espina dorsal) que fluyen libremente en los cuerpos de agua.

## CUENCA MATANZA RIACHUELO

# MEDICIÓN DEL ESTADO DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

## Informe Trimestral | Octubre-Diciembre 2021

### ANEXO I.

## TABLAS DE RESULTADOS DE MUESTREOS DE CALIDAD DE AGUA Y AFOROS. MUNICIPALIDAD DE ALTE. BROWN ACTUALIZADO A NOVIEMBRE 2021

**Resultados de los muestreos realizados en A° del Rey, en Alte. Brown, durante 2021 agrupados por estación.**
**Tabla 1.** Resultados de los muestreos realizados en A° del Rey y José Ingenieros (2021).

		A° Del Rey y Jose Ingenieros										ACUMAR USO IV
AÑO	-	2021										
MES	-	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	
Parametros	Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	
pH	upH	8	8,2	8,5	8,4	8	8,4	8,6	8,3	8,3	8,4	e/ 6-9
Temperatura	°C	19,8	24,2	18,7	13	10,2	12,5	9,7	17,5	18,7	20,9	<35
Oxígeno Disuelto	mg/l	5,8	5,1	4,9	4,9	8,4	6,5	7,9	6,1	7	5	>2
Conductividad	uS/cm	650	900	910	820	690	810	1060	1180	1080	990	-
RTE (105 °C)	mg/dm	385	545	550	495	405	482	640	740	680	610	-
Sol. Sed. 10 min.	cm3/dcm3	0	0	0	0,2	0	0	0	<0,1	<0,1	<0,1	-
Sol. Sed. 2 hs.	cm3/dcm3	0,2	0	0	0,8	0	0	0,6	<0,1	<0,1	0,3	-
Alcalinidad Total	mg/dm3	332	360	360	280	348	505	600	650	600	620	-
Alcalinidad de Carbonatos	mg/dm3	0	0	20	24	0	20	40	<1	80	100	-
Alcalinidad de Bicarbonatos	mg/dm3	332	360	340	256	348	485	560	650	520	520	-
Cloruros	mg/dm3	22	26	20	25	22	54	38	45	33	41	-
Sodio	mg/dm3	140	165	180	160	160	165	190	285	190	295	-
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/dm3	<0,3	0,39	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	-
Nitrógeno de Amoniaco	mg/dm3	0,16	0,11	<0,04	0,2	0,12	0,2	0,11	0,09	0,21	<0,3	-
Nitrógeno Orgánico	mg/dm3	0	0	0	0	0	0	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	-
DBO	mg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<15
DQO	mg/l	10	13	8	5	13	26	7	7	13	10	-
SSEE	mg/dm3	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
SAAM	mg/dm3	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<5
Sulfuros	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1
Zinc	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Cobre	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Plomo	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Cromo Total	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Fosforo Total	ug/l	440	220	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<5000
Sustancias Fenolicas	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1000
Cianuro Total	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<100
Hidrocarburos	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<10000

Referencias: Valores marcados con cero implican "no detectado". Fuente: Municipalidad de Alte. Brown. Dic 2021

**Tabla 2.** Resultados de los muestreos realizados en A° del Rey y Drago (2021).

		A° Del Rey y Drago										ACUMAR USO
AÑO	-	2021										
MES	-	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	
Parametros	Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	
pH	upH	8	7,9	8,2	8,3	8,2	7,8	8,2	7,7	7,7	8	e/ 6-9
Temperatura	°C	21,5	22,7	21,2	18,3	17,5	15,3	14,5	19,2	19,9	21,2	<35
Oxígeno Disuelto	mg/l	3,3	2,7	2,1	4,3	4,7	3,3	4,7	3,1	2,4	2,2	>2
Conductividad	uS/cm	770	1070	1150	960	990	1450	1370	1530	1490	1060	-
RTE (105 °C)	mg/dm	465	655	705	600	600	905	850	975	945	660	-
Sol. Sed. 10 min.	cm3/dcm3	0	0	0	0	0	0	0	<0,1	<0,1	<0,1	-
Sol. Sed. 2 hs.	cm3/dcm3	0	0,3	0,3	0	0	0,2	0,3	<0,1	0,2	0,5	-
Alcalinidad Total	mg/dm3	424	420	480	408	420	580	470	640	620	610	-
Alcalinidad de Carbonatos	mg/dm3	0	0	0	8	0	0	0	<1	<1	<1	-
Alcalinidad de Bicarbonatos	mg/dm3	424	420	480	396	420	580	470	640	620	610	-
Cloruros	mg/dm3	39	42	32	30	36	82	52	73	47	91	-
Sodio	mg/dm3	195	210	255	250	255	330	240	280	255	280	-
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/dm3	5,9	9,9	7,9	8	3,7	10	6,8	3,9	21	6,9	-
Nitrógeno de Amoniac	mg/dm3	4,5	8,6	6,6	6,5	3	7,5	5,5	2,7	19	5,9	-
Nitrógeno Orgánico	mg/dm3	1,4	1,1	1,3	1,5	0,7	2,5	1,3	1,2	2	1	-
DBO	mg/l	2	6	2	5	10	102	5	7	8	10	<15
DQO	mg/l	34	41	22	33	50	294	42	55	50	69	-
SSEE	mg/dm3	<10	<10	12	10	<10	18	<10	<10	<10	<10	-
SAAM	mg/dm3	0,31	0,51	0,86	0,9	0,75	0,57	0,7	0,79	0,6	1,1	<5
Sulfuros	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1
Zinc	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Cobre	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Plomo	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Cromo Total	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Fosforo Total	ug/l	1200	950	440	900	720	620	720	820	1200	610	<5000
Sustancias Fenolicas	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1000
Cianuro Total	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<100
Hidrocarburos	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<10000

Referencias: Valores marcados con cero implican "no detectado". Fuente: Municipalidad de Alte. Brown. Dic 2021



**Tabla 3.** Resultados de los muestreos realizados en A° del Rey y Pte. Ortiz (2021).

A° Del Rey y Pte. Ortiz												ACUMAR USO IV
AÑO	-	2021										
MES	-	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	
Parametros	Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	
pH	upH	7,9	8	8,1	8,1	7,9	8,1	8,3	7,9	7,7	8,1	e/ 6-9
Temperatura	°C	22	23	21,5	18,1	12	15,1	14,8	19,4	20,1	21,4	<35
Oxígeno Disuelto	mg/l	2,3	0	1	2,8	3,9	0,3	3,3	0,4	0,3	1	>2
Conductividad	uS/cm	1000	1010	1050	700	1180	1340	1260	842	1380	1150	-
RTE (105 °C)	mg/dm	610	650	640	425	730	825	785	842	855	715	-
Sol. Sed. 10 min.	cm3/dcm3	0	0	0	0	0	0	0	<0,1	<0,1	<0,1	-
Sol. Sed. 2 hs.	cm3/dcm3	0	0,2	0	0,4	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-
Alcalinidad Total	mg/dm3	444	396	444	424	440	560	500	580	610	590	-
Alcalinidad de Carbonatos	mg/dm3	0	0	0	0	0	0	0	<1	<1	<1	-
Alcalinidad de Bicarbonatos	mg/dm3	444	396	444	424	440	560	500	580	610	590	-
Cloruros	mg/dm3	39	39	31	45	48	80	59	70	42	91	-
Sodio	mg/dm3	240	200	232	225	260	310	240	245	240	270	-
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/dm3	9,4	12	9,4	14	6,6	11	8,3	6,9	20	8,2	-
Nitrógeno de Amoniaco	mg/dm3	7,6	10	7,3	13	5,1	9,2	6,5	5,4	17	7	-
Nitrógeno Orgánico	mg/dm3	2,3	2	2,1	1	1,5	1,8	1,8	1,5	3	1,2	-
DBO	mg/l	5	12	4	4	10	72	5	10	10	8	<15
DQO	mg/l	44	64	29	35	58	214	48	60	59	102	-
SSEE	mg/dm3	<10	12	14	<10	<10	10	<10	<10	<10	12	-
SAAM	mg/dm3	0,45	0,47	0,7	0,4	0,6	0,49	0,51	0,5	0,47	0,59	<5
Sulfuros	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1
Zinc	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Cobre	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Plomo	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Cromo Total	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Fosforo Total	ug/l	1700	1300	900	1800	1200	900	1300	1900	1600	820	<5000
Sustancias Fenolicas	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1000
Cianuro Total	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<100
Hidrocarburos	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<10000

Referencias: Valores marcados con cero implican "no detectado". Fuente: Municipalidad de Alte. Brown. Dic 2021

**Tabla 4.** Resultados de los muestreos realizados en A° del Rey y Ruta 4 (2021).

		A° Del Rey y Ruta 4										ACUMAR USO
AÑO	-	2021										
MES	-	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	
Parametros	Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	
pH	upH	8,2	8	8	8,1	7,8	8,1	8,1	8	7,6	7,9	e/ 6-9
Temperatura	°C	22,3	23,9	21,6	18	12	13	14,5	20	20	21	<35
Oxígeno Disuelto	mg/l	5,8	0,7	1,1	2,1	3,8	0,3	3	1,2	1,4	0,4	>2
Conductividad	uS/cm	990	1080	1040	720	1160	1260	1410	1370	1320	1200	-
RTE (105 °C)	mg/dm	610	660	635	430	730	770	890	874	830	760	-
Sol. Sed. 10 min.	cm3/dcm3	0	0	0,1	0,2	0	0	0	<0,1	<0,1	<0,1	-
Sol. Sed. 2 hs.	cm3/dcm3	0	0	0,2	0,8	0	0,2	0,2	0,3	0,2	<0,1	-
Alcalinidad Total	mg/dm3	464	428	480	490	660	580	550	600	600	490	-
Alcalinidad de Carbonatos	mg/dm3	0	0	0	0	0	0	0	<1	<1	<1	-
Alcalinidad de Bicarbonatos	mg/dm3	464	428	480	490	660	580	550	600	600	490	-
Cloruros	mg/dm3	50	51	58	63	48	70	98	52	43	92	-
Sodio	mg/dm3	225	230	230	270	280	300	260	280	235	272	-
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/dm3	11,5	11	11	14	6,4	10,2	9,1	8,7	21	12	-
Nitrógeno de Amoniac	mg/dm3	9,5	9,5	9	16	5,2	9	7	6,7	18	9,1	-
Nitrógeno Orgánico	mg/dm3	2	1,5	2	2	1,2	1,5	2,1	2	3	2,9	-
DBO	mg/l	4	8	4	6	12	50	4	11	6	9	<15
DQO	mg/l	39	48	33	48	52	162	37	73	55	93	-
SSEE	mg/dm3	<10	<10	12	<10	10	14	<10	12	10	<10	-
SAAM	mg/dm3	0,68	0,42	0,56	<0,10	0,39	0,11	0,45	0,52	0,5	0,24	<5
Sulfuros	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1
Zinc	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Cobre	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Plomo	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Cromo Total	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Fosforo Total	ug/l	1700	1000	720	800	1200	900	1800	2100	1300	700	<5000
Sustancias Fenolicas	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1000
Cianuro Total	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<100
Hidrocarburos	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2000	1000	2000	<10000

Referencias: Valores marcados con cero implican “no detectado”. Fuente: Municipalidad de Alte. Brown. Dic 2021

**Tabla 5.** Resultados de los muestreos realizados en A° Diomedes y Bs. As. (2021).

		A° Diomedes y Bs. As. (Diomedes y Camino de Cintura desde Junio 2021)										ACUMAR USO
AÑO	-	2021										
MES	-	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	
Parámetros	Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	
pH	upH	8,2	7,6	6,5	7,2	8,2	4,2	5,2	4	7,2	7,4	e/ 6-9
Temperatura	°C	25,3	24,5	21,1	16,2	12,2	13,5	13,3	18,8	19	20,3	<35
Oxígeno Disuelto	mg/l	4,5	1,9	7,3	2,1	5,9	20	20	20	1,3	<0,1	>2
Conductividad	uS/cm	1120	1020	1620	910	1220	1240	2200	1800	1170	1220	-
RTE (105 °C)	mg/dm	685	660	1110	560	760	760	1390	1230	725	770	-
Sol. Sed. 10 min.	cm3/dcm3	0	0	0,1	0	0	0	0	0,5	<0,1	<0,1	-
Sol. Sed. 2 hs.	cm3/dcm3	0,3	0,4	0,4	0	0	0	1,5	6	0,5	0,4	-
Alcalinidad Total	mg/dm3	520	416	420	436	650	0	180	<1	560	452	-
Alcalinidad de Carbonatos	mg/dm3	0	0	0	0	0	0	0	<1	<1	<1	-
Alcalinidad de Bicarbonatos	mg/dm3	520	416	420	436	650	0	180	<1	560	452	-
Cloruros	mg/dm3	62	39	63	73	66	82	60	118	36	89	-
Sodio	mg/dm3	250	210	275	235	310	310	305	375	205	255	-
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/dm3	17	4,9	8,4	20	8	20	16	13	14	15	-
Nitrógeno de Amoniac	mg/dm3	14	4	6,8	17	6,1	4,6	12	10,2	13	12	-
Nitrógeno Orgánico	mg/dm3	3	0,9	1,6	3	1,9	15	4	2,8	1	3	-
DBO	mg/l	7	11	3	240	6	<2	<2	<2	71	144	<15
DQO	mg/l	55	59	29	358	37	1450	200	761	450	765	-
SSEE	mg/dm3	<10	10	10	42	<10	24	30	120	28	80	-
SAAM	mg/dm3	<0,10	0,35	0,75	1,5	<0,10	0,25	0,26	0,29	0,2	0,36	<5
Sulfuros	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	20	<0,1
Zinc	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Cobre	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Plomo	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Cromo Total	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Fosforo Total	ug/l	3400	2200	2500	2900	2000	2400	4400	4200	2900	1800	<5000
Sustancias Fenolicas	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1000
Cianuro Total	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<100
Hidrocarburos	mg/l	<1	<1	<1	2000	<1	<1	2000	2000	2000	5000	<10000

Referencias: Valores marcados con cero implican "no detectado". Fuente: Municipalidad de Alte. Brown. Dic 2021

**Tabla 6.** Resultados de los muestreos realizados en A° del Rey y Capitán Moyano (2021).

		A° del Rey y Capitán Moyano										ACUMAR USO
AÑO	-	2021										
MES	-	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	
Parámetros	Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	
pH	upH	8,2	8,2	7,6	8,2	8	8,1	8	8,1	7,6	8	e/ 6-9
Temperatura	°C	23	24,3	21,2	17,1	12,4	12,2	12,2	19,1	20	22,1	<35
Oxígeno Disuelto	mg/l	6,3	2,9	2	2,5	4	1	3	2,7	4,4	0,8	>2
Conductividad	uS/cm	980	1060	1040	970	1310	1080	1440	1330	1370	1170	-
RTE (105 °C)	mg/dm	670	650	645	590	750	650	890	843	870	720	-
Sol. Sed. 10 min.	cm3/dcm3	0	0	0,2	0	0	0	0	<0,1	<0,1	<0,1	-
Sol. Sed. 2 hs.	cm3/dcm3	0	0,2	0,8	0,5	0	0,3	0,3	0,9	0,2	0,1	-
Alcalinidad Total	mg/dm3	476	424	472	440	660	470	460	480	500	480	-
Alcalinidad de Carbonatos	mg/dm3	0	0	0	0	0	0	0	<1	<1	<1	-
Alcalinidad de Bicarbonatos	mg/dm3	476	424	472	440	660	470	460	480	500	480	-
Cloruros	mg/dm3	52	49	59	65	58	82	205	140	44	92	-
Sodio	mg/dm3	225	230	240	270	310	280	270	285	240	275	-
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/dm3	10,8	9,8	11	17	6,9	12	10	9,5	20	12	-
Nitrógeno de Amoníaco	mg/dm3	8,7	8,4	10	15	5,6	9,3	7,5	7,5	17	9,9	-
Nitrógeno Orgánico	mg/dm3	2,1	1,4	1	2	1,3	2,7	2,5	2	3	2,1	-
DBO	mg/l	4	9	4	12	7	23	7	15	12	26	<15
DQO	mg/l	33	53	31	69	42	113	51	89	78	138	-
SSEE	mg/dm3	<10	<10	10	10	<10	<10	10	16	12	14	-
SAAM	mg/dm3	0,5	0,4	0,56	0,2	0,42	<0,10	0,31	0,28	0,28	0,3	<5
Sulfuros	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1
Zinc	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Cobre	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Plomo	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Cromo Total	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Fosforo Total	ug/l	2000	1600	1300	1200	1700	1100	2200	2400	1600	930	<5000
Sustancias Fenolicas	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<1000
Cianuro Total	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<100
Hidrocarburos	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1000	<1	2000	<10000

Referencias: Valores marcados con cero implican "no detectado". Fuente: Municipalidad de Alte. Brown. Dic 2021

**Tabla 7.** Resultados de los aforos realizados en A° del Rey, por punto de muestreo (2021).

Sitio de Medición	Velocidad Promedio (m/seg)	Sección Promedio (m2)	Caudal Promedio (m3/h)	Mes
A° del Rey y Camino de Cintura	0,20	0,479	345	ene-21
A° Diomedes y Bs. As.	0,10	0,03	11	ene-21
A° del Rey y Cap. Moyano	0,35	0,32	407	ene-21
A° del Rey y Camino de Cintura	0,20	0,326	235	feb-21
A° Diomedes y Bs. As.	0,20	0,025	18	feb-21
A° del Rey y Cap. Moyano	0,40	0,369	531	feb-21
A° del Rey y Camino de Cintura	0,35	0,413	521	mar-21
A° Diomedes y Bs. As.	0,10	0,176	63	mar-21
A° del Rey y Cap. Moyano	0,55	0,323	639	mar-21
A° del Rey y Camino de Cintura				abr-21
A° Diomedes y Bs. As.				abr-21
A° del Rey y Cap. Moyano				abr-21
A° del Rey y Camino de Cintura	0,35	0,457	576	may-21
A° Diomedes y Bs. As.	0,15	0,088	48	may-21
A° del Rey y Cap. Moyano	0,40	0,415	597	may-21
A° del Rey y Camino de Cintura	0,23	0,435	360	jun-21
A° Diomedes y Bs. As.	0,20	0,16	115	jun-21
A° del Rey y Cap. Moyano	0,47	0,461	774	jun-21
A° del Rey y Camino de Cintura	0,22	0,435	345	jul-21
A° Diomedes y Bs. As.	0,15	0,115	62	jul-21
A° del Rey y Cap. Moyano	0,50	0,231	415	jul-21
A° del Rey y Camino de Cintura				ago-21
A° Diomedes y Bs. As.				ago-21
A° del Rey y Cap. Moyano				ago-21
A° del Rey y Camino de Cintura	0,35	0,696	877	sep-21
A° Diomedes y Bs. As.	0,15	0,066	36	sep-21
A° del Rey y Cap. Moyano	0,45	0,553	896	sep-21
A° del Rey y Camino de Cintura	0,35	0,566	713	oct-21
A° Diomedes y Bs. As.	0,25	0,081	73	oct-21
A° del Rey y Cap. Moyano	0,35	0,645	813	oct-21

Fuente: Informe remitido por Municipalidad Alte. Brown por correo, diciembre 2021.

## CUENCA MATANZA RIACHUELO

# MEDICIÓN DEL ESTADO DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

## Informe Trimestral | Octubre-Diciembre 2021

### ANEXO II. INFORME APRA. CALIDAD DE AGUA DEL RIACHUELO. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS SEPTIEMBRE A NOVIEMBRE 2021

**Tabla A II.1. Parámetros físico-químicos y microbiológicos correspondientes a cada fecha de muestreo en la estación Puente La Noria.**

Determinación	Límite de Cuantificación	Método	21/9/2021	12/10/2021	9/11/2021
pH a 25 °C (upH)	3 - 11	SM 4500-H+ -B-23rd	7,8	7,8	7,8
Conductividad a 25°C (µS/cm)	20-20000 µS/cm	SM 2510-B-23rd	3487	1772	1740
Temperatura (°C)	-	SM 2550-B-23rd	16,1	20,4	25,1
Oxígeno disuelto (mg/l)	≥ 1 mg/L	SM 4500-O-G-23rd	2,6	2,5	0,7
Turbidez (NTU)	≥ 1 NTU	SM 2130-B-23rd	10	8	12
Nitritos (mg/l N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	≥ 0.02 mg/L	SM 4500-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B-23rd	<0,02	1,46	<0,02
Nitrógeno Amoniacal (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l)	≥ 0.1 mg/L	SM 4500-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -C-18th	9,3	10,4	11,7
Nitratos (mg/l)	≥ 10mg/L	SM 4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -D 23rd	<44	<44	-
Sólidos Totales (103-105)°C (mg/l)	≥ 10mg/L	SM 2540-B-23rd	1035	1075	1022
Sólidos Fijos (mg/l)	≥ 10 mg/L	SM 2540-E-23rd	766	960	946
Sólidos volátiles (mg/l)	≥ 10 mg/L	SM 2540-E-23rd	269	115	76
Dureza (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	≥ 10 mgCaCO <sub>3</sub> /L	SM 2340-C-23rd	226	217	212
Alcalinidad Total (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	≥ 5 mgCaCO <sub>3</sub> /L	SM 2320-B-23rd	-	-	-
Cloruros (mg/l)	≥ 5 mg/L	SM 4500-Cl <sup>-</sup> -B-23rd	223	235	238
Salinidad (‰)	≥ 0.1‰	SM 2520-B-23rd	1,8	0,9	0,9
Sólidos Disueltos Totales (mg/l NaCl)	≥ 1mg/L	SM 2510-B-23rd	1711	868	-
Sólidos Sedimentables 1 hs (ml/l)	≥ 0.1 ml/L	SM 2540-F-23rd	<0,1	<0,1	<0,1
Sólidos Suspendidos (mg/l)	≥ 10 mg/L	SM 2540-D-23rd	<10	<10	20
DQO (mg O <sub>2</sub> /l)	≥ 50 mgO <sub>2</sub> /L	SM 5220-D-23rd	<50	<50	-
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l)	≥ 5 mgO <sub>2</sub> /L	SM 5210-B-23rd	<5	<5	15
Fósforo Total (µg/l)	≥ 0.05 mg/L	EPA6010D - SM3030-K-23rd	260	150	-
Detergentes (mg/l)	≥ 0.4 mg/L	SM 5540-C-23rd	1	0,7	1,1
Sulfatos (mg/l)	≥ 15mg/L	SM 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E-23rd	-	-	-
Sustancias Fenólicas (µg/l)	≥ 40µg/L	SM-5530-D-23-rd	<40	-	-
Aluminio (mg/l)	≥ 0.05mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,2	0,2	-
Benceno (µg/l)	≥ 20 µg/L	EPA 5021A - EPA 8260	<20	-	-
Tolueno (µg/l)	≥ 20 µg/L	EPA 5021A - EPA 8261	<20	-	-
Etil-Benceno (µg/l)	≥ 20 µg/L	EPA 5021A - EPA 8262	<20	-	-
Xilenos (µg/l)	≥ 20 µg/L	EPA 5021A - EPA 8263	<20	-	-
Hidrocarburos totales (mg/l)	≥ 0.5 mg/L	EPA 418.1	-	-	-
Aceites y grasas (mg/l)	≥ 0.5 mg/L	EPA 413.2	-	-	-
Níquel total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	<0,01	<0,01	-
Cobre total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	<0,01	<0,01	-
Zinc total (mg/l)	≥ 0,04 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,04	0,06	-
Hierro total (mg/l)	≥ 0,02 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,28	0,17	-
Manganeso total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,14	0,12	-
Cobalto total (mg/l)	≥ 0,05 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	<0,05	<0,05	-
Cromo total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	<0,01	<0,01	-
Arsénico total (µg/l)	≥ 4 µg/L	SM 3113-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	-	0,2	22
Plomo total (µg/l)	≥ 8 µg/L	SM 3113-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	-	<8	<8
Cadmio total (µg/l)	≥ 2 µg/L	SM 3113-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	-	<2	<2
Plata total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,02	<0,01	-
Mercurio total (µg/l)	≥ 1 µg/L	SM 3112 B - 23 rd	-	<1	<1
Bacterias aerobias mesófilas (UFC/ml)	≥30 UFC/ mL	SM 9215-23rd	2000000	3000000	1600000
Coliformes totales (UFC/100 ml)	≥1 UFC/100 mL	SM 9222-B-23rd	3700000	2500000	6000000
Coliformes Fecales (UFC/100 ml)	≥1 UFC/100 mL	SM 9222-D 23rd	260000	220000	710000
Escherichia coli (UFC/100 ml)	≥1 UFC/100 mL	SM 9222-D-9225-23rd	110000	190000	710000
Pseudomonas aeruginosa (Pres/Aus)	≥1 UFC/ 100 mL	ISO 16266:2006	-	-	-
Streptococos fecales (UFC/100 ml)	≥1 UFC/ 100 mL	SM 9230-C-23rd	-	-	-
Enterococos (UFC/100 ml)	≥1 UFC/ 100 mL	SM 9230-C-23rd	70000	30000	34000

**Tabla A II.2. Parámetros físico-químicos y microbiológicos correspondientes a cada fecha de muestreo en la estación Puente Alsina.**

Determinación	Límite de Cuantificación	Método	21/9/2021	12/10/2021	9/11/2021
pH a 25 °C (upH)	3 - 11	SM 4500-H-B-23rd	7,7	7,7	7,6
Conductividad a 25°C (µS/cm)	20-20000 µS/cm	SM 2510-B-23rd	1502	3172	1502
Temperatura (°C)	-	SM 2550-B-23rd	17,8	19,3	24,1
Oxígeno disuelto (mg/l)	≥ 1 mg/L	SM 4500-O G-23rd	1,5	1,3	0,2
Turbidez (NTU)	≥ 1 NTU	SM 2130-B-23rd	13	9	12
Nitritos (mg/l N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	≥ 0.02 mg/L	SM 4500-NO <sup>2-</sup> -B-23rd	<0.02	<0.02	<0.02
Nitrógeno Amoniacal (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l)	≥ 0.1 mg/L	SM 4500-NH <sup>+</sup> -C-18th	10,3	11,3	11,5
Nitratos (mg/l)	≥ 10mg/L	SM 4500-NO <sup>3-</sup> -D 23rd	<44	<44	-
Sólidos Totales (103-105)°C (mg/l)	≥ 10mg/L	SM 2540-B-23rd	883	955	904
Sólidos Fijos (mg/l)	≥ 10 mg/L	SM 2540-E-23rd	667	831	797
Sólidos volátiles (mg/l)	≥ 10 mg/L	SM 2540-E-23rd	216	124	107
Dureza (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	≥ 10 mgCaCO <sub>3</sub> /L	SM 2340-C-23rd	208	211	188
Alcalinidad Total (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	≥ 5 mgCaCO <sub>3</sub> /L	SM 2320-B-23rd	0,8	1,7	0,8
Cloruros (mg/l)	≥ 5 mg/L	SM 4500-Cl <sup>-</sup> -B-23rd	194	211	201
Salinidad (‰)	≥ 0.1%	SM 2520-B-23rd	0,8	1,7	-
Sólidos Disueltos Totales (mg/l NaCl)	≥ 1mg/L	SM 2510-B-23rd	736	1553	-
Sólidos Sedimentables 1 hs (ml/l)	≥ 0.1 ml/L	SM 2540-F-23rd	<0.1	<0.1	<0.1
Sólidos Suspendidos (mg/l)	≥ 10 mg/L	SM 2540-D-23rd	12	<10	13
DQO (mg O <sub>2</sub> /l)	≥ 50 mgO <sub>2</sub> /L	SM 5220-D-23rd	<50	<50	-
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l)	≥ 5 mgO <sub>2</sub> /L	SM 5210-B-23rd	<5	<5	12
Fósforo Total (µg/l)	≥ 0.05 mg/L	EPA6010D - SM3030-K-23rd	210	150	-
Detergentes (mg/l)	≥ 0.4 mg/L	SM 5540-C-23rd	0,9	0,8	1,2
Sulfatos (mg/l)	≥ 15mg/L	SM 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E-23rd	-	-	-
Sustancias Fenólicas (µg/l)	≥ 40µg/L	SM-5530-D-23-rd	<40	-	-
Aluminio (mg/l)	≥ 0.05mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,22	0,18	-
Benceno (µg/l)	≥ 20 µg/L	EPA 5021A - EPA 8260	<20	-	-
Tolueno (µg/l)	≥ 20 µg/L	EPA 5021A - EPA 8261	<20	-	-
Etil-Benceno (µg/l)	≥ 20 µg/L	EPA 5021A - EPA 8262	<20	-	-
Xilenos (µg/l)	≥ 20 µg/L	EPA 5021A - EPA 8263	<20	-	-
Hidrocarburos totales (mg/l)	≥ 0.5 mg/L	EPA 418.1	-	-	-
Aceites y grasas (mg/l)	≥ 0.5 mg/L	EPA 413.2	-	-	-
Níquel total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	<0,01	<0,01	-
Cobre total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	<0,01	<0,01	-
Zinc total (mg/l)	≥ 0,04 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,03	0,07	-
Hierro total (mg/l)	≥ 0,02 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,36	0,19	-
Manganeso total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,13	0,13	-
Cobalto total (mg/l)	≥ 0,05 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	<0,05	<0,05	-
Cromo total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,02	<0,01	-
Arsénico total (µg/l)	≥ 4 µg/L	SM 3113-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	-	28	18
Plomo total (µg/l)	≥ 8 µg/L	SM 3113-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	-	<8	<8
Cadmio total (µg/l)	≥ 2 µg/L	SM 3113-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	-	<2	<2
Plata total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,02	<0,01	-
Mercurio total (µg/l)	≥ 1 µg/L	SM 3112 B - 23 rd	-	<1	<1
Bacterias aerobias mesófilas (UFC/ml)	≥30 UFC/ mL	SM 9215-23rd	900000	2000000	1500000
Coliformes totales (UFC/100 ml)	≥1 UFC/100 mL	SM 9222-B-23rd	2400000	900000	2900000
Coliformes Fecales (UFC/100 ml)	≥1 UFC/100 mL	SM 9222-D 23rd	68000	270000	730000
Escherichia coli (UFC/100 ml)	≥1 UFC/100 mL	SM 9222-D-9225-23rd	68000	270000	730000
Pseudomonas aeruginosa (Pres/Aus)	≥1 UFC/ 100 mL	ISO 16266:2006	-	-	-
Streptococos fecales (UFC/100 ml)	≥1 UFC/ 100 mL	SM 9230-C-23rd	-	-	-
Enterococos (UFC/100 ml)	≥1 UFC/ 100 mL	SM 9230-C-23rd	63000	57000	55000



**Tabla A II.3. Parámetros físico-químicos y microbiológicos correspondientes a cada fecha de muestreo en la estación Desembocadura Riachuelo.**

	Límite de Cuantificación	Método	21/9/2021	12/10/2021	9/11/2021
pH a 25 °C (upH)	3 - 11	SM 4500-H+ -B-23rd	7,6	7,5	7,5
Conductividad a 25°C (µS/cm)	20-20000 µS/cm	SM 2510-B-23rd	864	872	1032
Temperatura (°C)	-	SM 2550-B-23rd	18,5	19,0	23,2
Oxígeno (mg/l)	≥ 1 mg/L	SM 4500-O G-23rd	3,0	1,5	0,7
Turbidez (NTU)	≥ 1 NTU	SM 2130-B-23rd	17	7	18
Nitritos (mg/l N-NO <sub>2</sub> )	≥ 0.02 mg/L	SM 4500-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B-23rd	0,13	0,28	<0,02
Nitrógeno Amónico (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l)	≥ 0.1 mg/L	SM 4500-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -C-18th	12,7	5,2	7,5
Nitratos (mg/l)	≥ 10mg/L	SM 4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -D 23rd	<44	<44	<44
Sólidos Totales (103-105)°C (mg/l)	≥ 10mg/L	SM 2540-B-23rd	507	491	597
Sólidos Fijos (mg/l)	≥ 10 mg/L	SM 2540-E-23rd	376	438	549
Sólidos volátiles (mg/l)	≥ 10 mg/L	SM 2540-E-23rd	131	53	48
Dureza (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	≥ 10 mgCaCO <sub>3</sub> /L	SM 2340-C-23rd	133	121	136
Alcalinidad Total (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	≥ 5 mgCaCO <sub>3</sub> /L	SM 2320-B-23rd	-	-	-
Cloruros (mg/l)	≥ 5 mg/L	SM 4500-Cl <sup>-</sup> -B-23rd	106	102	126
Salinidad (‰)	≥ 0.1‰	SM 2520-B-23rd	0,4	0,4	0,5
Sólidos Disueltos Totales (mg/l NaCl)	≥ 1mg/L	SM 2510-B-23rd	424	428	-
Sólidos Sedimentables 1 hs (ml/l)	≥ 0.1 ml/L	SM 2540-F-23rd	0,1	<0,1	<0,1
Sólidos Suspendidos (mg/l)	≥ 10 mg/L	SM 2540-D-23rd	<10	<10	18
DQO (mg O <sub>2</sub> /l)	≥ 50 mgO <sub>2</sub> /L	SM 5220-D-23rd	<50	<50	-
DBO5 (mg O <sub>2</sub> /l)	≥ 5 mgO <sub>2</sub> /L	SM 5210-B-23rd	<5	<5	12
Fósforo Total (µg/l)	≥ 0.05 mg/L	EPA6010D - SM3030-K-23rd	140	100	-
Detergentes (mg/l)	≥ 0.4 mg/L	SM 5540-C-23rd	0,4	0,5	0,7
Sulfatos (mg/l)	≥ 15mg/L	SM 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E-23rd	-	-	-
Sustancias Fenólicas (µg/l)	≥ 40µg/L	SM-5530-D-23-rd	<40	-	-
Aluminio (mg/l)	≥ 0.05mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	1,1	0,34	-
Benceno (µg/l)	≥ 20 µg/L	EPA 5021A - EPA 8260	<20	-	-
Tolueno (µg/l)	≥ 20 µg/L	EPA 5021A - EPA 8261	<20	-	-
Etil-Benceno (µg/l)	≥ 20 µg/L	EPA 5021A - EPA 8262	<20	-	-
Xilenos (µg/l)	≥ 20 µg/L	EPA 5021A - EPA 8263	<20	-	-
Hidrocarburos totales (mg/l)	≥ 0.5 mg/L	EPA 418.1	-	-	-
Aceites y grasas (mg/l)	≥ 0.5 mg/L	EPA 413.2	-	-	-
Níquel total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	-	<0,01	-
Cobre total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	<0,01	<0,01	-
Zinc total (mg/l)	≥ 0,04 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,03	0,07	-
Hierro total (mg/l)	≥ 0,02 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,76	0,26	-
Manganeso total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,11	0,09	-
Cobalto total (mg/l)	≥ 0,05 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	<0,05	<0,05	-
Cromo total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	<0,01	<0,01	-
Arsénico total (µg/l)	≥ 4 µg/L	SM 3113-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	-	10	8
Plomo total (µg/l)	≥ 8 µg/L	SM 3113-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	-	<8	<8
Cadmio total (µg/l)	≥ 2 µg/L	SM 3113-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	-	<2	<2
Plata total (mg/l)	≥ 0,01 mg/L	SM 3120-B-23 rd - SM 3030-K-23 rd	0,02	<0,01	-
Mercurio total (µg/l)	≥ 1 µg/L	SM 3112 B - 23 rd	-	<1	<1
Bacterias aerobias mesófilas (UFC/ml)	≥30 UFC/ mL	SM 9215-23rd	450000	1800000	1000000
Coliformes totales (UFC/100 ml)	≥1 UFC/100 mL	SM 9222-B-23rd	3200000	500000	1000000
Coliformes Fecales (UFC/100 ml)	≥1 UFC/100 mL	SM 9222-D 23rd	54000	21000	34000
Escherichia coli (UFC/100 ml)	≥1 UFC/100 mL	SM 9222-D-9225-23rd	41000	21000	34000
Pseudomonas aeruginosa (Pres/Aus)	≥1 UFC/ 100 mL	ISO 16266:2006	-	-	-
Streptococos fecales (UFC/100 ml)	≥1 UFC/ 100 mL	SM 9230-C-23rd	-	-	-
Enterococos (UFC/100 ml)	≥1 UFC/ 100 mL	SM 9230-C-23rd	5800	4300	28000

## **CUENCA MATANZA RIACHUELO**

# **MEDICIÓN DEL ESTADO DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

## **Informe Trimestral | Octubre-Diciembre 2021**

### **ANEXO III. INFORME CAMPAÑA DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA HÍDRICA MATANZA RIACHUELO. JULIO 2021**

**"Monitoreo de la calidad del agua superficial de la Cuenca Matanza Riachuelo".**
**ANEXO I - Campaña Julio 2021**

Tabla N°1: Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua medidos <i>in situ</i> en las Estaciones de Monitoreo (EM) de la Cuenca Matanza - Riachuelo.													
Categorización Hidrológica	Descripción del sitio	Número de EM	Nombre completo de EM	Fecha y hora	ID Laboratorio	Conductividad Eléctrica	pH	Temperatura de Agua	Potencial Redox	Oxígeno Disuelto	Oxígeno Disuelto	Sólidos Totales Disueltos	
						µS/cm	UpH	°C	mV	mg/L	% Saturación	mg/L	
SUBCUENCA RODRIGUEZ	Tributario del arroyo Rodríguez, cruce con Ruta Provincial N°48. Sitio ubicado aguas abajo de Zona Industrial de Gral. Las Heras	42	TRIBROD2- 42	26/07/2021 10:05	1945	2150	8.13	8.90	-34.1	1.17	10.0	SD	
	Arroyo Rodríguez. Estación de desembocadura del arroyo, previa confluencia con el río Matanza	68	ARRODOD1- 68	26/07/2021 12:50	1948	1510	8.42	12.80	-49.4	7.73	76.2	SD	
SUBCUENCA CEBEY	Arroyo Cebey y puente Ruta Nacional N°205. Aguas abajo de la descarga de establecimientos Industriales	39	ARROCEB- 39	26/07/2021 11:15	1946	2620	8.24	13.30	-40.2	5.17	49.6	SD	
	Arroyo Cebey. Estación de desembocadura del arroyo, previa confluencia con el río Matanza	41	ARROCEB4- 41	26/07/2021 12:00	1947	2178	8.22	11.20	-38.4	10.67	97.5	SD	
SUBCUENCA CAÑUELAS	Arroyo Cañuelas. Dentro de Estancia La Caledonia	32	ARROCANU1- 32	27/07/2021 10:22	1953	1229	7.99	6.30	-24.7	7.15	58.0	575	
	Arroyo Navarrete y puente Ruta Nacional N°205, aguas arriba de confluencia al arroyo Cañuelas	33	ARROCANU2- 33	27/07/2021 09:20	1952	566	7.94	6.70	-22.1	6.05	49.3	271	
	Arroyo Cañuelas, cerca de su desembocadura al río Matanza, en el puente de la Autopista Ezeiza-Cañuelas. Límite entre Partidos de Cañuelas y Ezeiza	3	ARROCANU- 3	27/07/2021 08:32	1951	984	7.96	7.00	-22.9	3.10	26.4	483	
SUBCUENCA CHACÓN	Arroyo Chacón. Puente sobre camino rural (acceso trasero a Central Termoeléctrica GENELBA / acceso a Ocaragua Golf Club)	34	ARROCHAC1- 34	27/07/2021 11:27	1954	1044	8.39	6.70	-43.8	1.77	14.6	501	
	Arroyo Chacón, cruce con calle Miguel Planes. Cerca de desembocadura en el río Matanza	4	ARROCHAC- 4	27/07/2021 12:21	1955	2142	7.67	21.40	-11.4	0.58	5.9	SD	
	Arroyo Chacón. Estación de desembocadura del arroyo, previa confluencia con el río Matanza	66	ARROCHAC4- 66	27/07/2021 13:02	1956	1691	7.95	17.50	-24.4	1.24	13.4	SD	
SUBCUENCA MORALES (incluye Cañada Pantanosa y Barreiro)	Arroyo Morales, cruce con calle Acceso Zabala (Marcos Paz). Sitio ubicado aguas abajo de la confluencia del arroyo La Paja	37	ARROMORA1- 37	26/07/2021 09:15	1944	1019	7.74	10.90	-14.9	3.29	30.2	SD	
	Arroyo de la Cañada Pantanosa, cruce con el puente viejo del camino de acceso al depósito de autos del predio del CEAMSE González Catán (La Matanza)	47	ARROPANT2- 47	28/07/2021 09:45	1959	833	7.80	6.80	-19.0	7.87	64.8	195	
	Arroyo Barreiro/de las Viboras, afluente del Arroyo Morales, cruce con calle Domingo Scarlatti (González Catán, La Matanza)	48	ARROMORADOsc- 48	28/07/2021 10:24	1960	933	7.95	9.50	-27.3	3.98	34.9	260	
	Arroyo Morales, cruce con calle Manuel Costilla Hidalgo, límite entre localidades González Catán y Virrey del Pino, La Matanza	8	ARROMORA- 8	28/07/2021 11:00	1961	1048	8.13	8.80	-35.1	4.80	41.2	524	
RÍO MATANZA	Río Matanza, cruce con Ruta Nacional N°3 (km 52,5). Límite entre Cañuelas y Marcos Paz	1	MATYRU3- 1	26/07/2021 13:35	1949	2277	8.47	14.40	-51.6	8.19	80.0	SD	
	Río Matanza, cruce con calle Agustín Molina (Virrey del Pino) / Blas Parera (Tristán Suárez). Límite entre La Matanza y Ezeiza	6	AGMOLINA- 6	28/07/2021 11:25	1962	2654	7.83	11.70	-21.0	2.50	22.9	817	
	Río Matanza, altura puente Autopista Gral. Ricchieri. Límite entre Ezeiza y E. Echeverría	12	AUTORICH- 12	29/07/2021 10:00	1968	1609	7.80	9.30	-24.2	0.66	5.3	443	
	Cauce viejo del río Matanza (MI), 100 m aguas abajo de la descarga de Planta Depuradora Sudoeste	13	DEPUOEST- 13	29/07/2021 10:50	1970	877	7.78	13.90	-23.1	5.48	52.9	317	
	Río Matanza, cruce con Puente Colorado. Límite entre Lomas de Zamora y La Matanza	15	PTECOLOR- 15	02/08/2021 09:15	1973	1894	8.06	12.20	-33.9	0.89	8.4	625	
SUBCUENCA AGUIRRE	Arroyo Aguirre, cruce con calle Presbítero Gonzalez y Aragón	10	ARROAGUI- 10	28/07/2021 12:15	1963	1144	7.99	9.10	-27.0	3.14	27.2	310	
SUBCUENCA DON MARIO	Arroyo Don Mario, cruce con Ruta Provincial N°21. Sitio ubicado hacia aguas abajo, sobre colectora, camino de acceso a Hipermercado (calle continuación Comodoro Py- Isidro Casanova). Límite entre localidades Isidro Casanova v.G. de Laferrere - La Matanza	11	ARRODMAR- 11	29/07/2021 09:13	1967	781	7.84	10.90	-24.5	3.45	30.6	235	
	Arroyo Susana, cruce con calle Concejal Pedro Gómez y calle Ezeiza (G. de Laferrere, La Matanza)	76	ARROSUSANA- 76	29/07/2021 08:46	1966	960	7.81	10.50	-23.0	5.30	43.0	285	
	Arroyo Dupuy, cruce con calle Van Beethoven, entre Concejal Pedro Gómez y Ricardo Gutiérrez (G. de Laferrere, La Matanza)	77	ARRODUPUY- 77	29/07/2021 08:25	1965	985	7.90	9.00	-27.5	1.64	14.4	264	
SUBCUENCA ORTEGA	Arroyo Ortega, cruce con calle Uruguay (y La Pampa), Monte Grande, Esteban Echeverría. Sitio ubicado aguas abajo del vertido de dos establecimientos frigoríficos vacunos	63	ARROORT2- 63	28/07/2021 08:20	1958	1466	7.46	9.90	-5.4	6.53	60.3	401	
	Descarga Laguna de Rocha al río Matanza	72	DESCROCHA- 72	29/07/2021 10:25	1969	1018	8.08	5.00	-33.6	6.43	50.5	209	
SUBCUENCA SANTA CATALINA	Arroyo Santa Catalina, cruce entre calles Av. Brig. Gral. Juan Manuel De Rosas y Av 102 (Ing. Budge, Lomas de Zamora)	14	ARROSCAT- 14	02/08/2021 08:45	1972	2538	8.05	12.10	-33.9	0.86	0.0	835	
SUBCUENCA DEL REY	Arroyo Del Rey, cruce con calle Quesada (Ing. Budge, Lomas de Zamora)	16	ARRODREY- 16	02/08/2021 10:00	1974	2028	7.95	13.10	-29.8	1.43	13.1	711	
RIACHUELO	Riachuelo, cruce con Puente La Noria. Límite entre Lomas de Zamora, La Matanza y CABA	17	PTELANOR- 17	02/08/2021 10:40	1975	1765	8.02	12.60	-33.0	0.90	8.6	602	
	Arroyo Cildañez, cerca de su desembocadura en el Riachuelo. Sitio ubicado sobre puente interno de la Reserva Ecológica Lago Lugano (CABA)	19	ARROCIDL- 19	02/08/2021 11:10	1976	733	7.80	15.90	-23.1	0.10	0.7	297	
	Descarga pluvial sobre margen derecha al Riachuelo (a la altura de calle Carlos Pellegrini al 2500/MD)	20_MD	DPEL2500- 20_MD	03/08/2021 08:35	1979	775	7.34	12.30	-15.7	3.11	29.8	260	
	Descarga pluvial sobre margen izquierda al Riachuelo. Sitio ubicado en Av. 27 de Febrero, a 100 m de calle Pergamino (a la altura calle Carlos Pellegrini al 2100/MI). Descarga de tipo circular	21	DPEL2100- 21	02/08/2021 11:30	1977	800	7.96	14.10	-29.8	2.76	26.8	294	
	Descarga pluvial del Canal Millán sobre el Riachuelo (a 30 m aguas abajo cruce de calles Carlos Pellegrini 1900 y Cnel. Millán, sobre MD)	22	DPEL1900- 22 *	03/08/2021 09:00	1980	843	7.44	12.80	-20.3	2.11	20.1	289	
		03/08/2021 09:20		1981	991	7.40	13.30	-18.7	2.56	24.6	352		
	Conducto Ezeccano, en su desembocadura en el Riachuelo. El sitio se encuentra en la zona del obrador de ACUMAR, ubicado en Av. 27 de Febrero, cruce con Av. Ezeccano	23	CONDEREZ- 23	02/08/2021 12:05	1978	1055	7.98	15.60	-31.5	3.66	36.9	424	
	Riachuelo, cruce con el puente Uruburu/ Alsina. Límite entre CABA y Lanús	24	PTEURIBU- 24	03/08/2021 09:45	1982	1537	7.74	13.00	-32.2	0.69	6.4	531	
	Arroyo Teuco, desembocadura en el Riachuelo. Curso entubado bajo calle Enrique Ochoa (CABA)	25	ARROTEUC- 25	03/08/2021 10:20	1983	1221	7.64	15.00	-28.6	2.40	23.8	477	
	Riachuelo, cruce con el puente Victorino de la Plaza. Límite entre CABA y Avellaneda	28	PTEVITTO- 28	03/08/2021 10:55	1984	1397	7.88	13.50	-37.0	0.71	6.0	506	

NOTA:  
Parámetros de medición con sonda multiparamétrica HANNA HI 9828 (identificación interna AC 13094) y sensor portátil de pH HANNA.

**Referencias:**

\* EM DPTEL1900- 22: La descarga está compuesta por dos salidas separadas por un tabique. En esta ocasión se encontraban volcando dos efluentes con características visuales diferentes, por lo que se procedió a tomar muestras de ambas, correspondiéndose la muestra ID 1980 de la salida derecha, y la ID 1981 a la izquierda.



**“Monitoreo de la calidad del agua superficial de la Cuenca Matanza Riachuelo”.**
**ANEXO I - Campaña Julio 2021**
**Tabla N°3: Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua correspondiente a las muestras testigo (Blancos y Duplicados de campo) efectuadas en la campaña.**

Categorización Hidrológica	Descripción del sitio	Número de EM	Nombre completo de EM	Muestras Testigo	Fecha y hora	ID Laboratorio	Conductividad Eléctrica	pH	Temperatura de Agua	Potencial Redox	Oxígeno Disuelto	Oxígeno Disuelto	Sólidos Totales Disueltos	Sólidos Totales	Sólidos Disueltos Totales	Sólidos Suspensivos totales (SST)	Sólidos fijos a 550°	Sólidos Volátiles a 550°	Turbidez	Cloruros (Cl)	Dureza	Alcalinidad total	Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	Sulfuro (S <sup>2-</sup> )	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	
							µS/cm	UpH	°C	mV	mg/L	% Saturación	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	UNT	mg/L	mgCaCO <sub>3</sub> /L	mgCaCO <sub>3</sub> /L	mg/L	mg/L	mg/L
SUBCUENCA CHACÓN	Arroyo Chacón. Estación de desembocadura del arroyo, previa confluencia con el río Matanza	66	ARROCHAC4-66	BLANCO DE CAMPO	27/07/2021 13:10	1957	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	DNC	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
RIO MATANZA	Río Matanza, cruce con Ruta Nacional N°3 (km 52,5). Límite entre Cañuelas y Marcos Paz	1	MATYRUT3-1	DUPLICADO DE CAMPO	26/07/2021 13:40	1950	2277.0	8.47	14.40	-51.6	8.19	80.0	SD	1628	1380	248	1454	174	4.29	332.3	228.4	610.4	361.8	ND	12.70	37.7	
	Cauce viejo del río Matanza (M), 100 m aguas abajo de la descarga de Planta Depuradora Sudoeste	13	DEPUOEST-13	BLANCO DE CAMPO	29/07/2021 10:45	1971	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SUBCUENCA AGUIRRE	Arroyo Aguirre, cruce con calle Presbítero González Y Aragón	10	ARROAGUI-10	DUPLICADO DE CAMPO	28/07/2021 12:20	1964	1144	7.99	9.10	-27.0	3.14	27.2	310	896	702	194	610	286	12.04	46.6	162.6	543.8	45.4	ND	13.80	96.2	
RIACHUELO	Riachuelo, cruce con el puente Victorino de La Plaza. Límite entre CABA y Avellaneda	28	PTEVITTO-28	BLANCO DE CAMPO	03/08/2021 11:00	1985	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

**Tabla N°3: Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua correspondiente a las muestras testigo (Blancos y Duplicados de campo) efectuadas en la campaña (continuación).**

Categorización Hidrológica	Descripción del sitio	Número de EM	Nombre completo de EM	Muestras Testigo	Fecha y hora	ID Laboratorio	Fósforo Total (PT)	Nitrógeno-Amónico (N-NH <sub>3</sub> )	Nitrógeno-Nitrosos (N-NO <sub>2</sub> )	Nitrógeno-Nitrosos (N-NO <sub>2</sub> )	Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	Clorofila a + Feofitina	Clorofila a	Feofitina	Detergentes (SRAO)	Sustancias Fenólicas	Sustancias Solubles en Éter Etílico	Hidrocarburos totales del petróleo (HTP)	Coliformes Totales	Coliformes Fecales	E. coli	Cadmio Total (Cd)	Zinc Total (Zn)	Cromo Total (Cr)	Níquel Total (Ni)	Plomo Total (Pb)	
							mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	UFC/100ml	UFC/100ml	UFC/100ml	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
SUBCUENCA CHACÓN	Arroyo Chacón. Estación de desembocadura del arroyo, previa confluencia con el río Matanza	66	ARROCHAC4-66	BLANCO DE CAMPO	27/07/2021 13:10	1957	ND	ND	DNC	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
RIO MATANZA	Río Matanza, cruce con Ruta Nacional N°3 (km 52,5). Límite entre Cañuelas y Marcos Paz	1	MATYRUT3-1	DUPLICADO DE CAMPO	26/07/2021 13:40	1950	ND	2.5	3.3	0.24	3.6	30.60	30.60	ND	ND	ND	ND	ND	3.70E+04	2.70E+04	2.50E+04	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Cauce viejo del río Matanza (M), 100 m aguas abajo de la descarga de Planta Depuradora Sudoeste	13	DEPUOEST-13	BLANCO DE CAMPO	29/07/2021 10:45	1971	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SUBCUENCA AGUIRRE	Arroyo Aguirre, cruce con calle Presbítero González Y Aragón	10	ARROAGUI-10	DUPLICADO DE CAMPO	28/07/2021 12:20	1964	0.85	5.4	2.8	0.21	7.5	26.90	26.90	ND	DNC	ND	ND	ND	4.10E+05	8.00E+03	6.00E+03	ND	ND	ND	ND	ND	
RIACHUELO	Riachuelo, cruce con el puente Victorino de La Plaza. Límite entre CABA y Avellaneda	28	PTEVITTO-28	BLANCO DE CAMPO	03/08/2021 11:00	1985	ND	ND	DNC	ND	NSIR (a)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

**Referencias:**

- Parámetros de medición con sonda multiparamétrica HANNA HI 9828 (identificación interna AC 13094) y sensor portátil de pH HANNA.
- Parámetros con determinación analítica en laboratorio.
- DNC Detectable No cuantificable
- ND No Detectable
- SD Sin Dato
- NSIR No se informa resultado (problemas operativos)
- NSIR (a) Equipo de digestión en reparación

**Nota:**

- SST: Parámetro calculado por diferencia de ST y SDT.
- SV: Parámetro calculado por diferencia de ST y SF.

## “Monitoreo de la calidad del agua superficial de la Cuenca Matanza Riachuelo”.

### ANEXO I - Campaña Julio 2021

Tabla N° 4: Metodologías, Límites de Cuantificación (LC) y Límites de Detección (LD) empleados para la Campaña Julio 2021.

Parámetro	Unidades	Técnica empleada	Límite de Cuantificación	Límite de Detección
Conductividad Eléctrica	µS/cm	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
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 (ST)	mg/L	SM 2540-B	<5,0	<2,0
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	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 (SF)	mg/L	SM 2540-E	<5,0	<2,0
Sólidos Volátiles a 550°C (SV)	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 <sub>3</sub> /L	SM 2340-C	<20,0	<8,0
Alcalinidad total	mgCaCO <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
Clorofila a	µg/L	SM 10200-H (1-2)	< 2,0	< 1,0
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 alternativo: Harlequin® *E. coli* /coliform Agar. Neogen Culture media.

## CUENCA MATANZA RIACHUELO

# MEDICIÓN DEL ESTADO DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

## Informe Trimestral | Octubre-Diciembre 2021

### ANEXO IV.

#### MONITOREO ESTACIONAL DEL ESTADO DEL AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS Y CALIDAD DE HÁBITAT EN HUMEDALES DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO. CAMPAÑA INVIERNO 2021

## **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”.

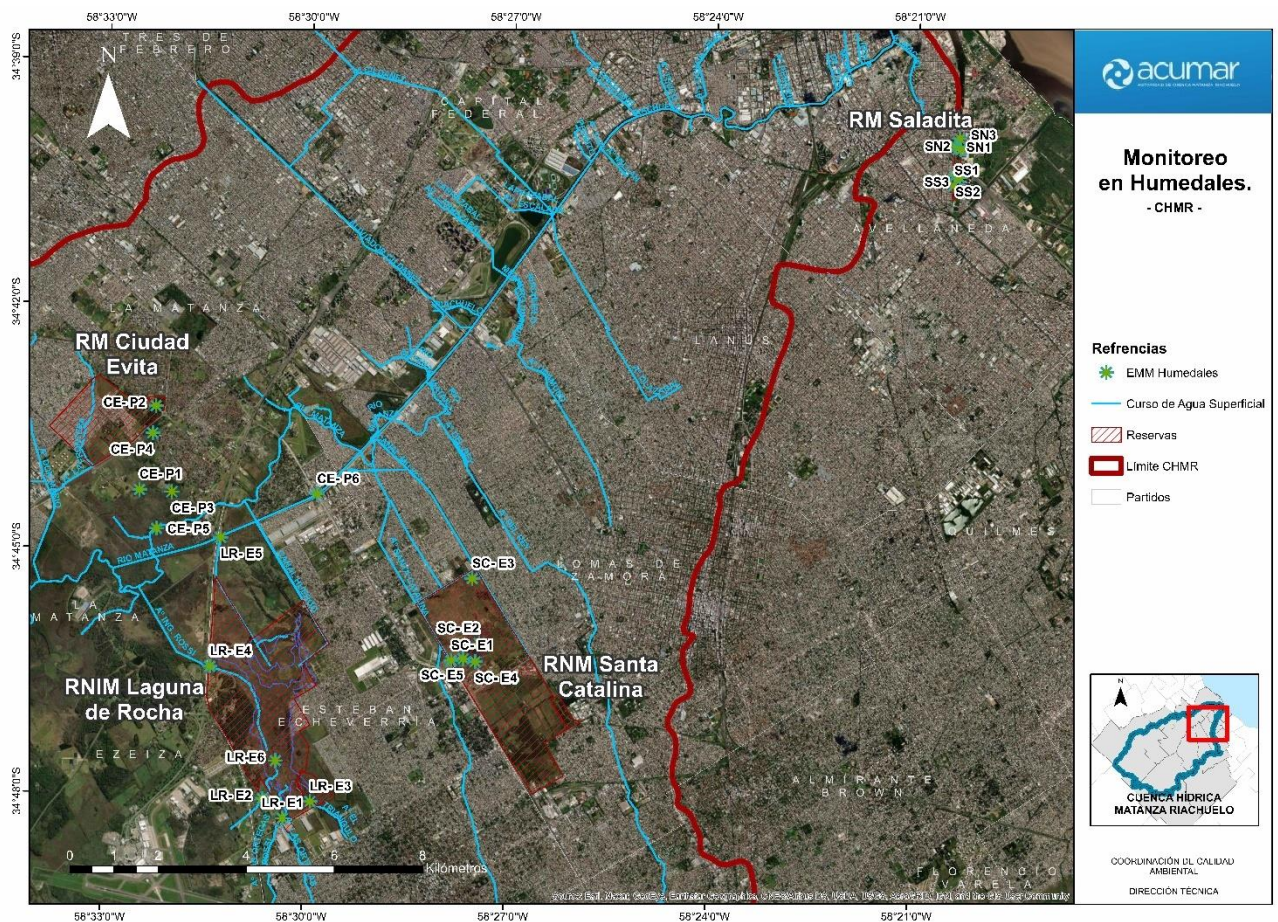
Esta condición los convierte en lugares propicios para el desarrollo de diferentes comunidades biológicas, ya que el agua se halla disponible para el desarrollo de los procesos que hacen posible la existencia de diversos grupos de organismos como plantas, hongos y animales.

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.

<b>Metodologías, Límites de Cuantificación (LC) y Límites de Detección (LD)</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>Unidades</b>	<b>Técnica empleada</b>	<b>Límite de Cuantificación</b>	<b>Límite de Detección</b>
<b>Conductividad Eléctrica</b>	μS/cm	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>	<b>Ver Mediciones “<i>in situ</i>” (de campo) de parámetros de calidad de agua superficial (pág. 8).</b>	
<b>pH</b>	UpH	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
<b>Temperatura de Agua</b>	°C	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
<b>Potencial Redox</b>	mV	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
<b>Oxígeno Disuelto</b>	mg/L	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
<b>Oxígeno Disuelto</b>	% Saturación	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
<b>Sales Totales Disueltas</b>	mg/L	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
<b>Salinidad</b>	PSU	<i>In situ. Sonda multiparamétrica</i>		
<b>Sólidos Totales</b>	mg/L	<b>SM 2540-B</b>	<5,0	<2,0
<b>Sólidos Disueltos</b>	mg/L	<b>SM 2540-C</b>	<5,0	<2,0

<b>Totales</b>				
<b>Sólidos Suspendidos Totales (SST)</b>	mg/L	<b>SM 2540-D</b>	<5,0	<2,0
<b>Sólidos Fijos a 550°C</b>	mg/L	<b>SM 2540-E</b>	<5,0	<2,0
<b>Sólidos Volátiles a 550°C</b>	mg/L	<b>SM 2540-E</b>	<5,0	<2,0
<b>Turbidez</b>	UNT	<b>SM 2130-B</b>	<0,20	<0,08
<b>Cloruros (Cl<sup>-</sup>)</b>	mg/L	<b>SM 4500 Cl-C</b>	<25	<10
<b>Dureza</b>	mgCa CO <sub>3</sub> /L	<b>SM 2340-C</b>	<20,0	<8,0
<b>Alcalinidad total</b>	mgCa CO <sub>3</sub> /L	<b>SM 2320 B</b>	<36,0	<14,0
<b>Sulfato (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)</b>	mg/L	<b>SM 4500 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>- E</b>	<6,0	<1,5
<b>Sulfuro (S<sup>2-</sup>)</b>	mg/L	<b>SM 4500 S<sup>2-</sup> - C - F</b>	<1,0	<0,4
<b>Demanda Biológica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>)</b>	mg/L	<b>SM 5210-B/C</b>	<5,0	
<b>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</b>	mg/L	<b>SM 5220-D</b>	<25,0	<10,0
<b>Fósforo Total (PT)</b>	mg/L	<b>SM 4500 P- C</b>	<0,20	<0,03
<b>Nitrógeno-Amoníaco (N-NH<sub>3</sub>)</b>	mg/L	<b>SM 4500 NH<sub>3</sub> -B-C</b>	<0,75	<0,30
<b>Nitrógeno-Nitratos (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L	<b>SM 4500 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> -B</b>	<0,2	<0,03
<b>Nitrógeno-Nitritos (N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L	<b>SM 4500 NO<sub>2</sub><sup>-</sup> -B</b>	<0,02	<0,005
<b>Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)</b>	mg/L	<b>SM 4500 N-C</b>	<1,5	<0,6
<b>Clorofila a + Feofitina</b>	µg/L	<b>SM 10200-H (1-2)</b>	< 2,0	< 1,0
<b>Grasas y aceites (SSEE)</b>	mg/L	<b>SM 5520 B (mod. Éter etílico)</b>	<5,0	<2,0
<b>Detergentes (SRAO)</b>	mg/L	<b>IRAM 25434</b>	<0,15	<0,04
<b>Sustancias Fenólicas</b>	mg/L	<b>SM 5530 - B-D</b>	<0,15	<0,05
<b>Hidrocarburos totales del petróleo (HTP)</b>	mg/L	<b>EPA 418.1</b>	<2,8	<1,0
<b>Coliformes totales</b>	UFC/100m	<b>SM 9222 B *</b>	<1	

	I			
<b>Coliformes fecales</b>	UFC/100m I	<b>SM 9222 D *</b>	<1	
<b>E. coli</b>	UFC/100m I	<b>SM 9222 B *</b>	<1	
<b>Cadmio Total (Cd)</b>	mg/L	<b>SM 3030 E/ 3111- B</b>	<0,02	<0,006
<b>Zinc Total (Zn)</b>	mg/L	<b>SM 3030 E/ 3111- B</b>	<0,04	<0,01
<b>Cromo Total (Cr)</b>	mg/L	<b>SM 3030 E/ 3111- B</b>	<0,19	<0,06
<b>Níquel Total (Ni)</b>	mg/L	<b>SM 3030 E/ 3111- B</b>	<0,10	<0,03
<b>Plomo Total (Pb)</b>	mg/L	<b>SM 3030 E/ 3111- B</b>	<0,10	<0,03

\* Se emplea un medio de cultivo cromogénico. Harlequin *E. coli*/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

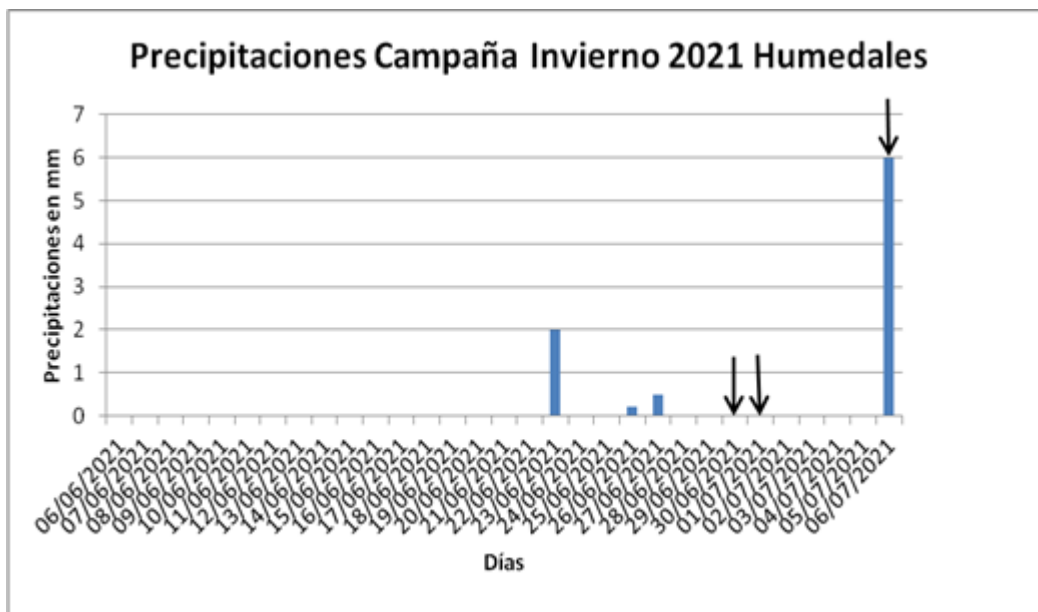


concentración de clorofila y fósforo total en el agua superficial, cuya relación con la transparencia se ha calculado previamente. La fórmula empleada resulta de una modificación realizada por Aizaki *et. al.* (1981) a la propuesta por Carlson (1977) para el cálculo del Índice trófico a partir de la 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.

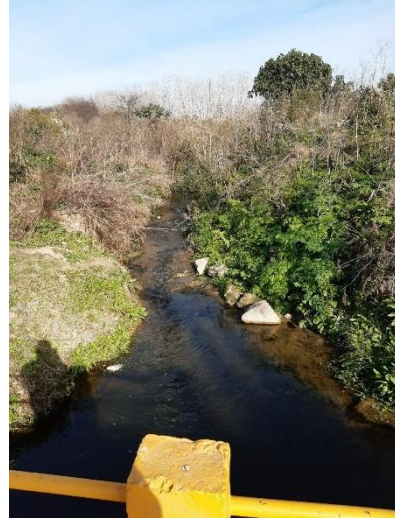
Punto Monitoreo	Latitud	Longitud
LR 1	34°48'17.33"S	58°30'18.11"O
LR 2	34°48'3.15"S	58°30'36.20"O
LR 3	34°48'4.78"S	58°29'53.71"O
LR 4	34°46'26.35"S	58°31'24.76"O
LR 5	34°44'51.48"S	58°31'16.77"O
LR 6	34°47'51.88"S	58°30'33.05"O

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 triángulo 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	ND	ND	ND	ND	ND	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	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zinc Total (Zn)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Cromo Total (Cr)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel Total (Ni)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Plomo Total (Pb)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	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	8,3
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	47,7

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)	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
Fósforo Total (PT)	mg/L	DNC	0,90	DNC	ND	ND	ND	ND

Nitrógeno-Amoníaco (N-NH <sub>3</sub> )	mg/L	DNC	DNC	DNC	ND	ND	ND	ND
Nitrógeno-Nitratos (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	1,9	2,0	1,8	1,0	1,0	1,0	1,0
Nitrógeno-Nitritos (N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	mg/L	5,8	5,9	4,5	DNC	DNC	DNC	DNC
Detergentes (SRAO)	mg/L	DNC	DNC	0,16	DNC	DNC	DNC	ND
Sustancias Fenólicas	mg/L	ND	ND	DNC	ND	ND	ND	ND
Clorofila		110,0	117,1	107,7	6,3	5,1	2,8	3,1
Hidrocarburos	mg/L	DNC	ND	ND	DNC	DNC	ND	ND
Sustancias Solubles en Éter Etilico (SSEE)	mg/L	DNC	5,2	DNC	DNC	DNC	ND	6,8
Coliformes Total	UFC/100ml	8,00E+03	7,00E+02	7,20E+03	2,10E+04	2,10E+04	4,30E+03	7,00E+02
Coliformes fecales	UFC/100ml	1,00E+03	1,00E+02	7,00E+02	2,00E+02	3,00E+02	1,00E+02	1,00E+02
<i>E. coli</i>	UFC/100ml	1,00E+03	1,00E+02	3,00E+02	1,00E+02	2,00E+02	<1	<1
Cadmio Total (Cd)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zinc Total (Zn)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cromo Total (Cr)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel Total (Ni)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Plomo Total (Pb)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	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 bosquesillos nativos de tala (talaes), pastizales, bañados y matorrales autóctonos. Además, los bosques implantados mixtos, junto a las parcelas agropecuarias y una docena de edificios históricos de fines del siglo XIX rodeados de parques, imprimen una estampa rural y entretejen un paisaje cultural digno de preservación. Estos atributos se conjugan de modo único en medio de centros urbanizados con más de 500.000 habitantes.

Se han registrado hasta el momento aproximadamente 1.200 especies de plantas, hongos y algas. 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 Suspendedos 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	mgCaCO3/L	336,8	ND	278,7	1145,9	255,5
Alcalinidad Total	mgCaCO3/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 (DBO5)	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-Amoníaco (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 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<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

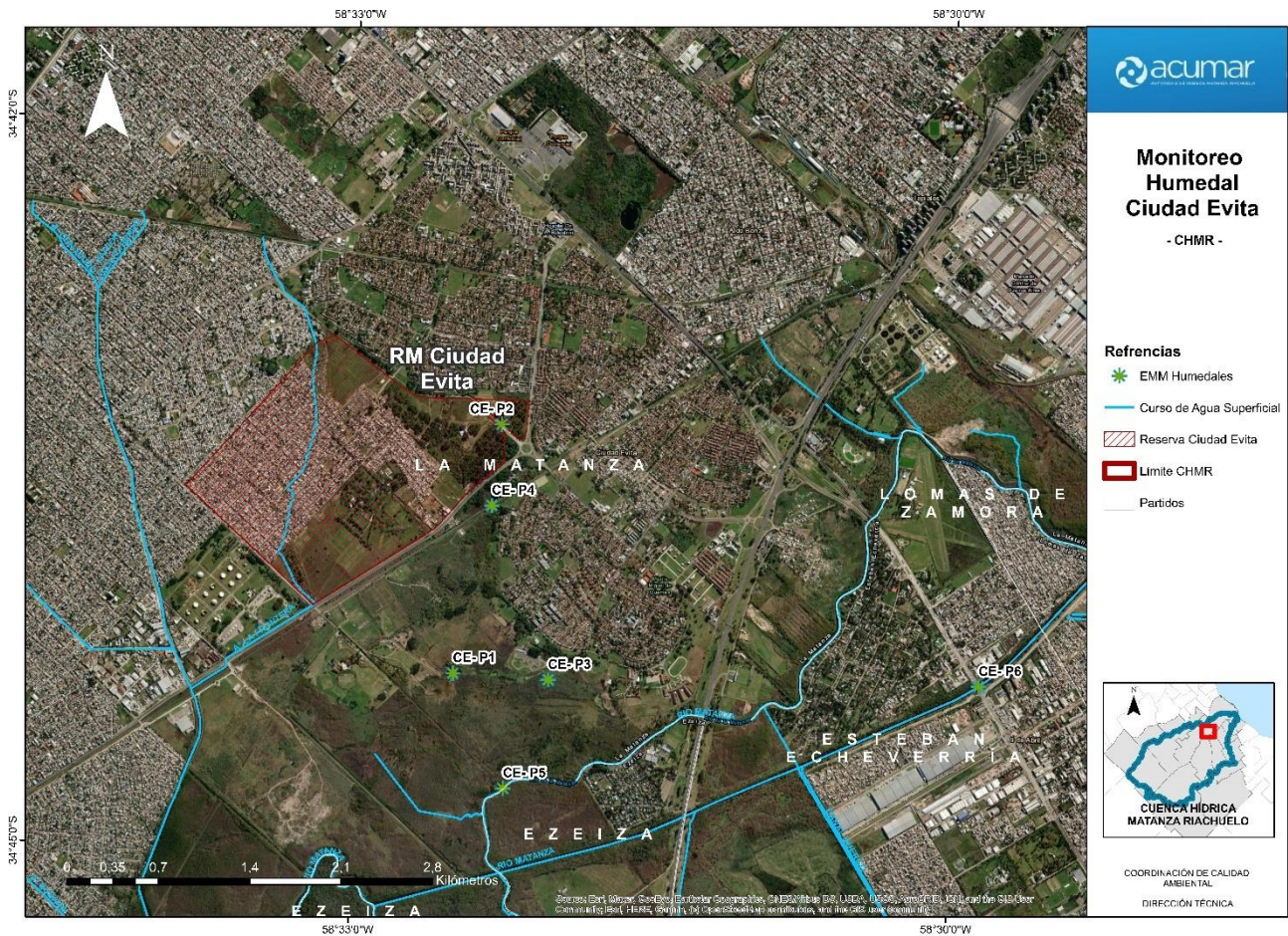
El área conocida como "Bosques de Ciudad Evita" se caracteriza por contar con bosques implantados, pastizales y extensos humedales asociados a la planicie de inundación del Río Matanza, conformando un ambiente de gran importancia ecológica e histórica. Entre los diferentes ambientes de la zona se destacan 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 Suspendidos 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	mgCaCO <sub>3</sub> /L	112,3	396,2	191,6	147,1	240,0	263,3	nd
Alcalinidad Total	mgCaCO <sub>3</sub> /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	173,1	<2,0	6,6	<2,0	17,5	15,2	31,5	<2,0

	<b>peso seco</b>								
Cr Total	<b>mg/Kg peso seco</b>	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	4,6	<4,0
Ni Total	<b>mg/Kg peso seco</b>	3,4	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	7,6	3,0
Cd Total	<b>mg/Kg peso seco</b>	<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-

---

<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.



CONICET aplicable a arroyos de llanura urbanos. 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 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.

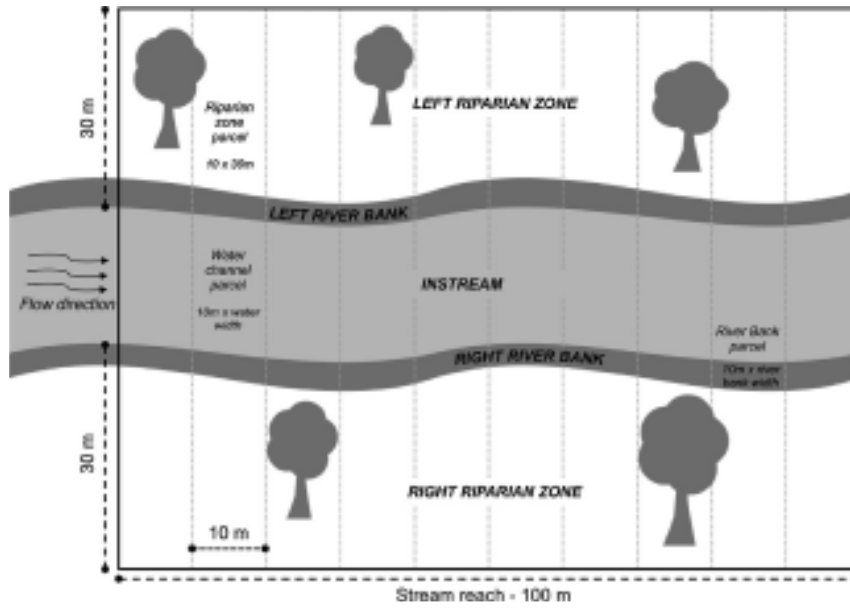


Figura 1. Esquema de tramo considerado para el cálculo del USHI. Fuente: Cochero *et al.*, 2016.

**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 terraplenes de 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
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	BAJA	SN1	N/A	N/A

y Sur (Avellaneda)		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 centésima que lleva el sitio a 4 puntos, puntaje inicial de la categoría MODERADO. En el caso del sitio LR3 hay un descenso de 6 centésimas 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 centésimas (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**

## CUENCA MATANZA RIACHUELO

# MEDICIÓN DEL ESTADO DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

## Informe Trimestral | Octubre-Diciembre 2021

### ANEXO V. MONITOREO ESTACIONAL DEL ESTADO DEL AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS Y CALIDAD DE HÁBITAT EN HUMEDALES DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO. CAMPAÑA PRIMAVERA 2021.



# **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

<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>
Eutrofización e Índice de Carlson .....	9
<b>CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE LA CAMPAÑA – PRECIPITACIONES .....</b>	<b>9</b>
<b>LAGUNA DE ROCHA, ESTEBAN ECHEVERRÍA.....</b>	<b>10</b>
<b>RESEÑA .....</b>	<b>10</b>
<b>SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE SEPTIEMBRE DE 2021, EXCEPTO SS3, QUE ES DE ABRIL 2021 Y SN1 Y SN3, QUE SON DE JUNIO 2021) .....</b>	<b>19</b>
<b>LAGUNA SANTA CATALINA, LOMAS DE ZAMORA.....</b>	<b>23</b>
<b>RESEÑA .....</b>	<b>23</b>
<b>SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE SEPTIEMBRE DE 2021) .....</b>	<b>25</b>
<b>HUMEDALES DE CIUDAD EVITA, LA MATANZA.....</b>	<b>29</b>
<b>RESEÑA .....</b>	<b>29</b>
<b>SITIOS DE MONITOREO (FOTOGRAFÍAS DE SEPTIEMBRE DE 2021) .....</b>	<b>32</b>
<b>CONSIDERACIONES FINALES.....</b>	<b>36</b>
Laguna de Rocha .....	36
Lagunas Saladitas .....	37
Laguna Santa Catalina .....	38
Humedales de Ciudad Evita .....	38
<b>INDICE DE CALIDAD DE HÁBITAT DE ARROYOS URBANOS-USHI .....</b>	<b>39</b>
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”.

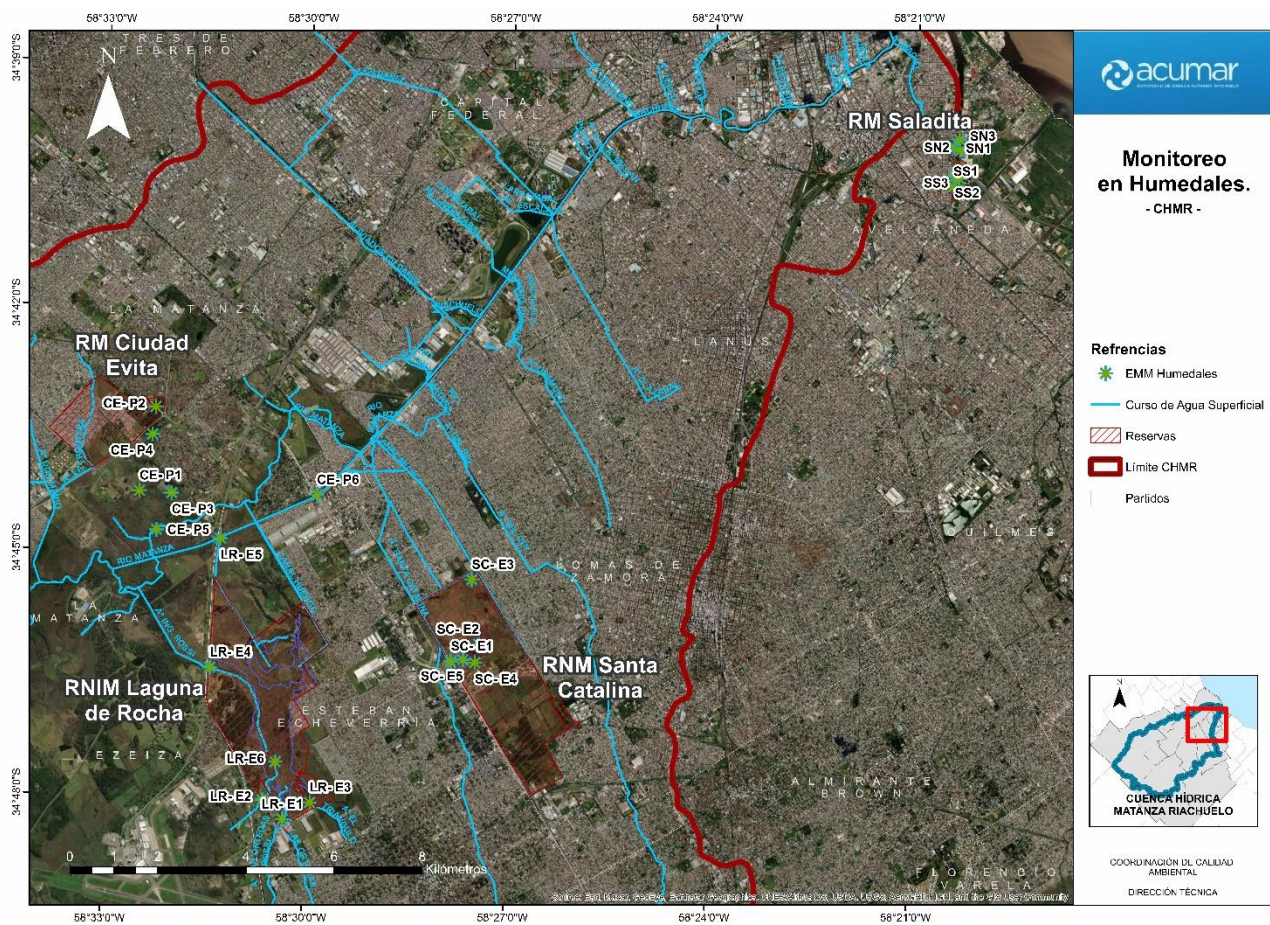
Esta condición los convierte en lugares propicios para el desarrollo de diferentes comunidades biológicas, ya que el agua se halla disponible para el desarrollo de los procesos que hacen posible la existencia de diversos grupos de organismos como plantas, hongos y animales.

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 <sup>-</sup> )	mg/L	SM 4500 Cl-C	<25	<10
Dureza	mgCaCO <sub>3</sub> /L	SM 2340-C	<20,0	<8,0
Alcalinidad total	mgCaCO <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/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

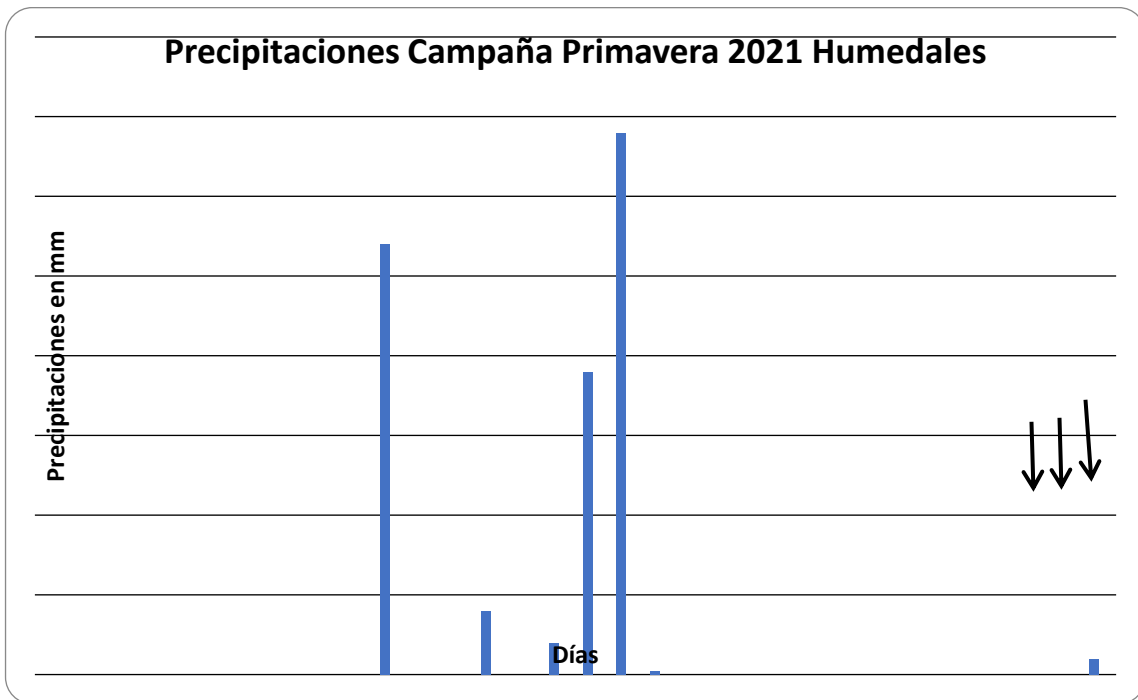
La eutrofización consiste en forzar un sistema acuático desde el exterior, con la incorporación de más nutrientes, y también de materia orgánica, que alteran temporalmente las condiciones de equilibrio, induciendo desviaciones en las características del sistema, en su composición biótica y en su sucesión (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.



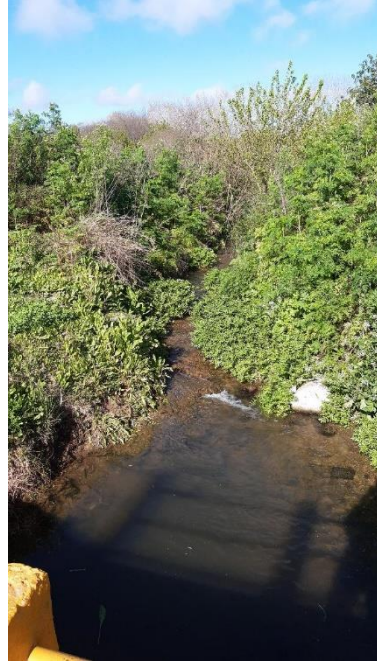
Mapa 2-Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo.

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**



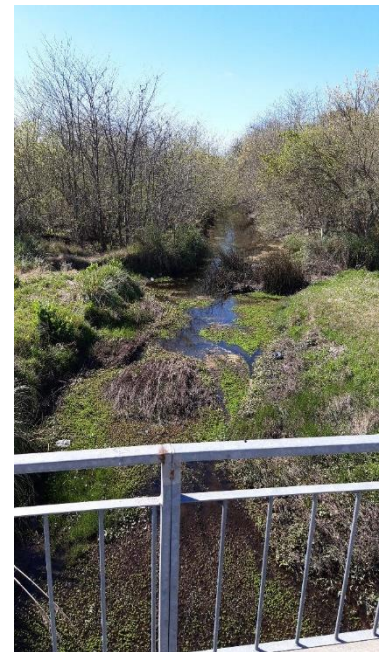
**SITIO LR6**



**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 <sup>-</sup> )	mg/L	DNC	161,5	69,0	ND	71,1	54,7	54,1	57,4	103,0
Dureza	mg CaCO <sub>3</sub> /L	143,2	135,5	185,8	ND	195,5	182,0	178,1	197,4	182,0
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	333,0	521,6	443,9	ND	510,5	577,2	599,3	577,1	588,2

<b>Sulfato (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)</b>	mg/L	16,9	34,7	28,2	ND	33,8	32,4	32,6	36,2	293,0
<b>Sulfuro (S<sup>2-</sup>)</b>	mg/L	1,1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)</b>	mg/L	9,8	26,3	ND	ND	19,1	5,0	7,9	7,1	11,1
<b>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</b>	mg/L	113,8	81,7	DNC	ND	52,1	50,9	36,0	40,4	52,1
<b>Fósforo Total (PT)</b>	mg/L	0,68	1,31	DNC	ND	0,39	1,83	2,26	1,66	0,40
<b>Nitrógeno-Amoníaco (N-NH<sub>3</sub>)</b>	mg/L	5,0	13,9	ND	ND	13,1	ND	ND	ND	11,3
<b>Nitrógeno-Nitratos (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L	1,0	1,7	16,6	ND	11,5	1,8	1,6	1,7	1,8
<b>Nitrógeno-Nitritos (N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L	ND	0,28	0,09	ND	0,35	DNC	DNC	ND	0,22
<b>Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)</b>	mg/L	7,6	17,0	DNC	ND	16,7	1,5	1,8	1,5	13,6
<b>Detergentes (SRAO)</b>	mg/L	DNC	0,30	DNC	ND	0,20	ND	ND	ND	0,18
<b>Sustancias Fenólicas</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	DNC	ND
<b>Clorofila y feofitina</b>	ug/ml	35,2	8,9	ND	ND	ND	16,6	28,5	46,3	11,8
<b>Hidrocarburos</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	2,9	ND	ND	ND	ND
<b>Sustancias Solubles en Éter Etilico (SSEE)</b>	mg/L	ND	ND	DNC	ND	9,6	ND	DNC	DNC	ND
<b>Coliformes Total</b>	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
<b>Coliformes fecales</b>	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

<b>E. coli</b>	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
<b>Cadmio Total (Cd)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Zinc Total (Zn)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Cromo Total (Cr)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Níquel Total (Ni)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Plomo Total (Pb)</b>	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
<b>Fecha y hora</b>	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
<b>ID Laboratorio</b>	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Fósforo Total</b> mg/L	0,68	1,31	DNC	ND	0,39	0,39		0,31	0,40
<b>Clorofila</b> ug/L	35,20	8,90	ND	ND	ND	16,60	28,50	46,30	11,80
<b>TSI (Pt)</b>	92,7	100,9	<77,3	<77,3	85,7	85,7	<77,3	82,8	86,0
<b>TSI (Clorofila)</b>	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/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 colectadas y procesadas en laboratorio donde permanecen digeridas y conservadas. En esa condición se pueden almacenar hasta seis meses. Los resultados de



los análisis de las muestras de sedimento de la campaña de primavera 2021 se publicarán en informes posteriores debido al faltante de insumos de laboratorio necesarios para llevar a cabo esa tarea.

## **LAGUNA LA SALADITA, AVELLANEDA**

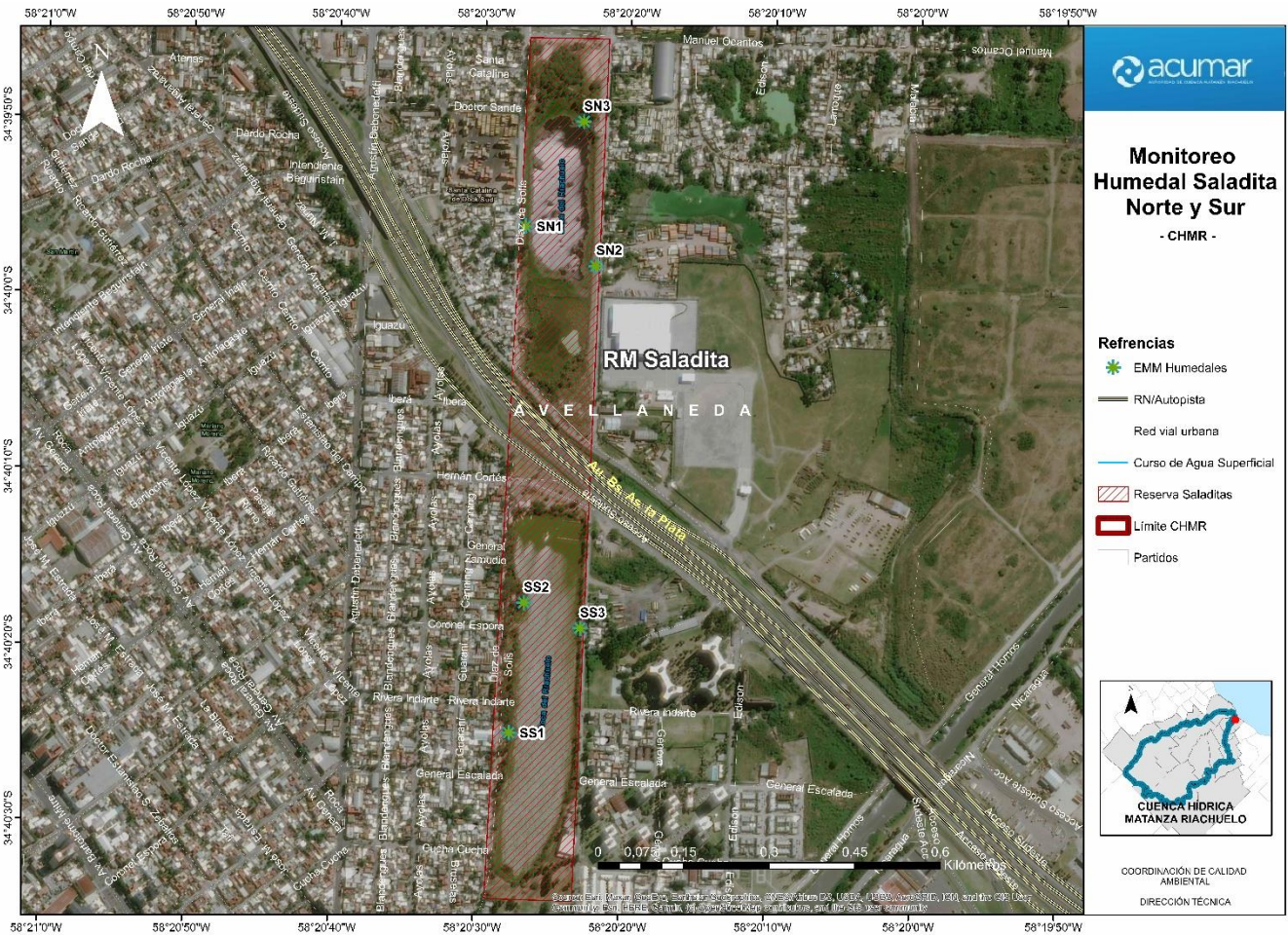
### RESEÑA

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

<b>Cloruros (Cl-)</b>	mg/L	434,2	427,2	425,9	427	425,9	60,6	ND	63,9	55,2
<b>Dureza</b>	mgCaCO <sub>3</sub> /L	236,2	240	243	240	234,2	112,3	ND	147,1	108,4
<b>Alcalinidad Total</b>	mgCaCO <sub>3</sub> /L	532,7	510,5	510,5	510,5	516	155,4	ND	177,6	144,3
<b>Sulfato (SO<sub>4</sub>2-)</b>	mg/L	159,9	167,6	174,2	169,1	147,6	43,3	ND	60,6	47,6
<b>Sulfuro (S<sub>2</sub>-)</b>	mg/L	DNC	DNC	DNC	DNC	DNC	ND	ND	1,2	ND
<b>Demanda Biológica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>)</b>	mg/L	18,3	17,5	17,6	16,8	17,5	ND	ND	13,4	ND
<b>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</b>	mg/L	162	159,5	158,3	159,5	173,1	39,8	ND	93,1	44,7
<b>Fósforo Total (PT)</b>	mg/L	0,54	0,73	0,44	0,65	1,44	DNC	ND	0,45	DNC
<b>Nitrógeno-Amoníaco (N-NH<sub>3</sub>)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Nitrógeno-Nitratos (N-NO<sub>3</sub>-)</b>	mg/L	1,8	2	1,8	1,8	1,7	1	ND	1,4	1
<b>Nitrógeno-Nitritos (N-NO<sub>2</sub>-)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)</b>	mg/L	4,9	5	5,2	5,1	5,8	DNC	ND	3	1,4
<b>Detergentes (SRAO)</b>	mg/L	DNC	DNC	DNC	DNC	DNC	ND	ND	ND	ND
<b>Sustancias Fenólicas</b>	mg/L	DNC	DNC	DNC	DNC	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Clorofila y feofitina</b>	ug/ml	199,2	212,7	183,3	233,6	223,1	7,6	ND	49,5	23,5
<b>Hidrocarburos</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

<b>Sustancias Solubles en Éter Etilico (SSEE)</b>	mg/L	DNC	DNC	DNC	DNC	DNC	ND	ND	ND	DNC
<b>Coliformes Total</b>	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
<b>Coliformes fecales</b>	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
<b>E. coli</b>	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
<b>Cadmio Total (Cd)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Zinc Total (Zn)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Cromo Total (Cr)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Níquel Total (Ni)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Plomo Total (Pb)</b>	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
<b>Fecha y hora</b>	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
<b>ID Laboratorio</b>	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Fósforo Total</b> mg/L	0,54	0,73	0,44	0,65	1,44	DNC	ND	0,45	DNC
<b>Clorofila</b> ug/L	199,20	212,70	183,30	233,60	223,10	7,60	ND	49,50	23,50
<b>TSI (Pt)</b>	89,8	93,6	87,2	92,1	102,1	<77,3	<77,3	87,5	<77,3
<b>TSI (Clorofila)</b>	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  $\text{mg}/\text{m}^3$

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**

Las muestras de sedimento/barro fueron colectadas y procesadas en laboratorio donde permanecen digeridas y conservadas. En esa condición se pueden almacenar hasta seis meses. Los resultados de los análisis de las muestras de sedimento de la campaña de primavera 2021 se publicarán en informes posteriores debido al faltante de insumos de laboratorio necesarios para llevar a cabo esa tarea.

## **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.

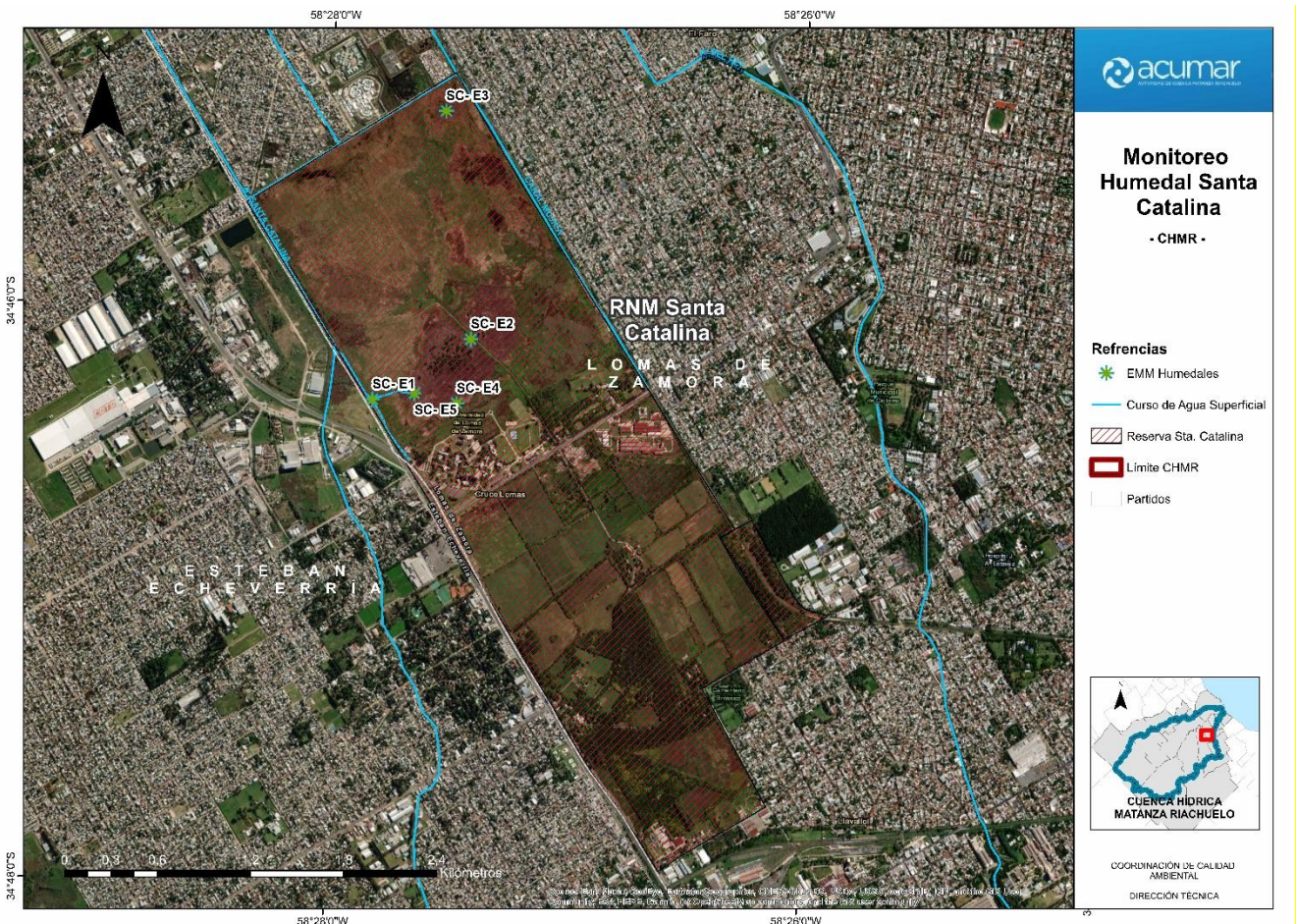
El área contiene los últimos ecosistemas naturales remanentes de la ribera sur de la Cuenca del río Matanza Riachuelo, los cuales albergan una riquísima biodiversidad, múltiples valores históricos y educativos, e interés arqueológico y ambiental. En esta área natural protegida persisten aún bosquecillos 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
-----------------	---------	----------



<b>SC1</b>	34°46'19.55"S	58°27'49.54"O
<b>SC2</b>	34°46'6.71"S	58°27'24.82"O
<b>SC3</b>	34°45'19.20"S	58°27'31.93"O
<b>SC4</b>	34°46'20.09"S	58°27'28.20"O
<b>SC5</b>	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

<b>Sólidos Disueltos Totales (SDT)</b>	mg/L	884,0	1167,0	1207,0	1071,0	ND	924,0	871,0	10812,0
<b>Sólidos Suspendidos Totales (SST)</b>	mg/L	158,0	39,0	21,0	127,0	ND	22,0	81,0	320,0
<b>Sólidos fijos a 550°C (SF)</b>	mg/L	764,0	940,0	960,0	888,0	ND	786,0	814,0	10466,0
<b>Sólidos Volátiles a 550°C (SV)</b>	mg/L	278,0	266,0	268,0	310,0	ND	160,0	138,0	666,0
<b>Turbidez</b>	UNT	2,00	18,56	10,4	11,27	ND	1,02	14,24	14,11
<b>Cloruros (Cl<sup>-</sup>)</b>	mg/L	84,6	84,4	74,9	78,4	ND	52,9	72,9	3673,0
<b>Dureza</b>	mgCaCO <sub>3</sub> /L	197,4	298,1	305,8	278,7	ND	298,1	232,3	1678,8
<b>Alcalinidad Total</b>	mgCaCO <sub>3</sub> /L	688,1	865,7	854,6	843,5	ND	765,8	643,7	1065,5
<b>Sulfato (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)</b>	mg/L	59,7	99,0	100,9	91,1	ND	60,6	80,3	107,9
<b>Sulfuro (S<sup>2-</sup>)</b>	mg/L	DNC	DNC	DNC	DNC	ND	ND	ND	DNC
<b>Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)</b>	mg/L	10,3	9,3	10,2	10,2	ND	9,4	10,0	18,7
<b>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</b>	mg/L	38,5	167,0	173,1	178,0	ND	101,5	58,3	282,5
<b>Fósforo Total (PT)</b>	mg/L	0,33	0,56	1,16	1,29	ND	0,62	0,39	0,39
<b>Nitrógeno-Amoníaco (N-NH<sub>3</sub>)</b>	mg/L	ND	DNC	DNC	DNC	ND	ND	DNC	DNC
<b>Nitrógeno-Nitratos (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L	0,5	6,4	6,6	6,4	ND	4,0	5,1	8,1

<b>Nitrógeno-Nitritos (N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,34	ND
<b>Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)</b>	mg/L	DNC	4,4	4,1	5,1	ND	1,9	2,2	5,7
<b>Detergentes (SRAO)</b>	mg/L	ND	DNC	ND	DNC	ND	ND	ND	0,28
<b>Sustancias Fenólicas</b>	mg/L	ND	ND	DNC	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Clorofila y feofitina</b>	ug/ml	129,1	17,5	22,8	13,8	ND	8,30	61,00	63,40
<b>Hidrocarburos</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Sustancias Solubles en Éter Etílico (SSEE)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	DNC	DNC	DNC
<b>Coliformes Total</b>	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
<b>Coliformes fecales</b>	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
<b><i>E. coli</i></b>	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
<b>Cadmio Total (Cd)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Zinc Total (Zn)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Cromo Total (Cr)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Níquel Total (Ni)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Plomo Total (Pb)</b>	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
<b>Fecha y hora</b>	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
<b>ID Laboratorio</b>	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032

<b>Fósforo Total</b>	<b>mg /L</b>	0,33	0,56	1,20	1,29	ND	0,62	0,39	0,39
<b>Clorofila</b>	<b>ug/ L</b>	129,10	17,5	22,8	13,80	ND	8,30	61	63,4
<b>TSI (Pt)</b>		83,6	90,2	99,4	100,7	<77,3	91,5	85,7	85,7
<b>TSI (Clorofila)</b>		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/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 colectadas y procesadas en laboratorio donde permanecen digeridas y conservadas. En esa condición se pueden almacenar hasta seis meses. Los resultados de los análisis de las muestras de sedimento de la campaña de primavera 2021 se publicarán en informes posteriores debido al faltante de insumos de laboratorio necesarios para llevar a cabo esa tarea.

## 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 (*Franixus 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

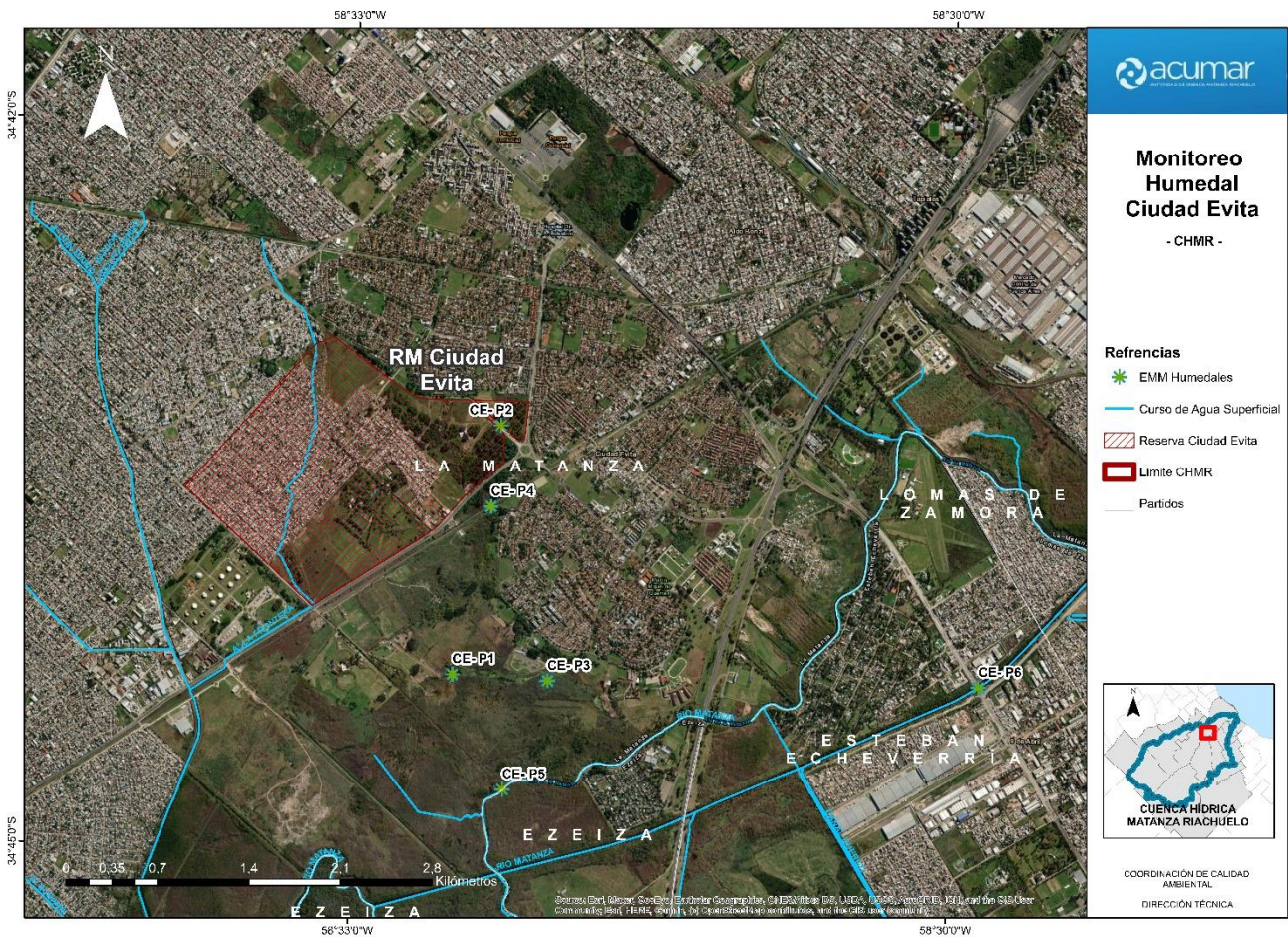
del perfil de Eva Perón. Fue declarada "Lugar Histórico Nacional" por Decreto presidencial en el año 1997. Los bosques y espacios verdes forman parte de una unidad mayor considerada "el pulmón del oeste" del área metropolitana de Buenos Aires. El sitio tiene también valor histórico pues se han encontrado, 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**



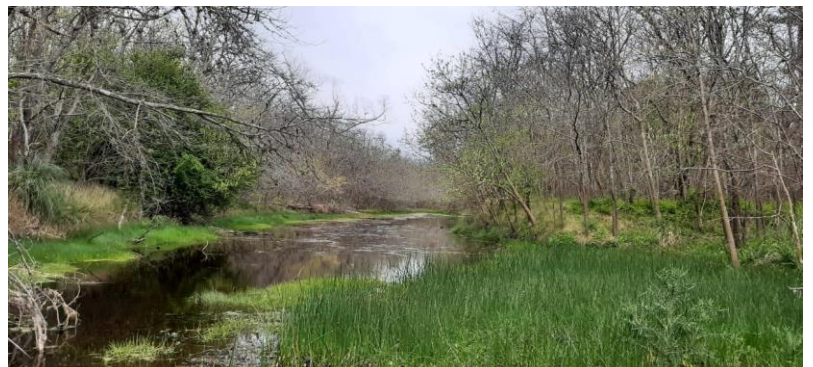
**SITIO**



**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

<b>550°C (SF)</b>										
<b>Sólidos Volátiles a 550°C (SV)</b>	mg/L	204,0	214,0	104,0	230,0	83,0	NSIR	196,0	210,0	62,0
<b>Turbidez</b>	UNT	65,97	66,80	64,11	7,15	12,94	ND	120,00	64,15	4,84
<b>Cloruros (Cl)</b>	mg/L	95,0	92,1	92,4	404,2	ND	ND	49,0	959,6	196,3
<b>Dureza</b>	mgCa CO <sub>3</sub> /L	127,8	139,4	135,5	360,0	145,2	ND	158,0	329,0	209,0
<b>Alcalinidad Total</b>	mgCa CO <sub>3</sub> /L	388,5	377,4	366,3	776,9	105,4	ND	599,3	577,1	566,0
<b>Sulfato (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)</b>	mg/L	45,3	39,6	68,7	253,7	9,7	ND	40,5	364,1	174,5
<b>Sulfuro (S<sup>2-</sup>)</b>	mg/L	2,9	2,8	2,8	DNC	1,0	ND	2	DNC	ND
<b>Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)</b>	mg/L	80,8	74,0	118,5	ND	9,6	ND	23,7	18,9	8,9
<b>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</b>	mg/L	296,0	285,9	282,5	90,8	37,0	ND	134,5	51,6	34,8
<b>Fósforo Total (PT)</b>	mg/L	5,3	4,8	6,7	0,60	1,88	ND	0,95	DNC	0,29
<b>Nitrógeno Amoníaco (N-NH<sub>3</sub>)</b>	mg/L	47,1	49,4	47,6	DNC	DNC	ND	1,0	1,0	6,3
<b>Nitrógeno Nitratos (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L	3,8	3,9	3,8	3,9	1,8	NSIR	2,5	2,0	3,6
<b>Nitrógeno Nitritos (N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,14	0,36
<b>Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)</b>	mg/L	53,3	56,8	61,0	2,8	4,3	ND	4,8	2,3	7,8

<b>Detergentes (SRAO)</b>	mg/L	1,83	2,54	173,0	DNC	ND	ND	DNC	0,16	0,19
<b>Sustancias Fenólicas</b>	mg/L	0,20	0,21	0,19	DNC	ND	ND	ND	DNC	DNC
<b>Clorofila y feofitina</b>	ug/ml	59,2	3,0	47,2	7,9	7,9	ND	17,6	12,1	4,3
<b>Hidrocarburos</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Sustancias Solubles en Éter Etílico (SSEE)</b>	mg/L	9,6	11,6	8,8	ND	DNC	NSIR	DNC	DNC	DNC
<b>Coliformes Total</b>	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
<b>Coliformes fecales</b>	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
<b>E. coli</b>	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
<b>Cadmio Total (Cd)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Zinc Total (Zn)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Cromo Total (Cr)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Níquel Total (Ni)</b>	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Plomo Total (Pb)</b>	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

<b>Fósforo Total</b>	<b>mg /L</b>	5,30	4,80	6,70	0,60	1,88	ND	0,95	DNC	0,29
<b>Clorofila</b>	<b>ug /L</b>	59,2	3	47,2	7,9	7,9	ND	17,6	12,1	4,3
<b>TSI (Pt)</b>		118,4	117,2	121,4	91,1	105,4	<77,3	96,9	<77,3	82,0
<b>TSI (Clorofila)</b>		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/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 colectadas y procesadas en laboratorio donde permanecen digeridas y conservadas. En esa condición se pueden almacenar hasta seis meses. Los resultados de los análisis de las muestras de sedimento de la campaña de primavera 2021 se publicarán en informes posteriores debido al faltante de insumos de laboratorio necesarios para llevar a cabo esa tarea.

### 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. 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 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.

#### 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 eutrófico 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.

#### 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).

#### 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.

## INDICE DE CALIDAD DE HÁBITAT DE ARROYOS URBANOS-USHI

En la campaña de calidad de agua superficial y sedimentos y calidad de hábitat 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 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 de hábitat) a 10 (mejor calidad de hábitat).

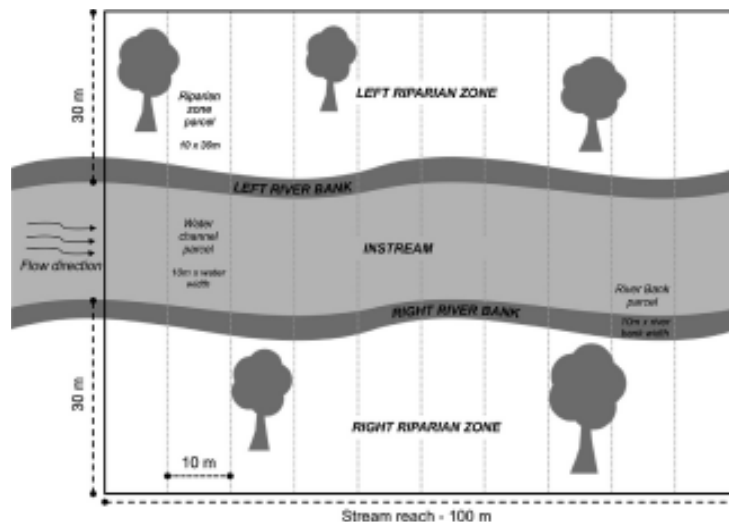
El índice se aplicó en agosto y noviembre de 2020 y en enero-febrero de 2021 en arroyos de la cuenca Matanza-Riachuelo que fueron muestreados en las campañas de agua superficial, y es la tercera vez que se aplica en humedales (la primera y la segunda fueron en las campañas de otoño e invierno 2021). 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).

---

<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.

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 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 terraplenes de 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**

## CUENCA MATANZA RIACHUELO

# MEDICIÓN DEL ESTADO DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

## Informe Trimestral | Octubre-Diciembre 2021

### ANEXO VI.

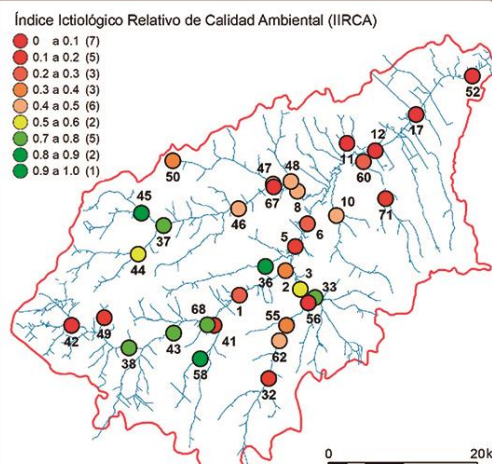
## MONITOREO DE LA ICTIOFAUNA EN CURSOS DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA MATANZA- RIACHUELO. CAMPAÑA 2021.



Convenio Específico Complementario Nro. 6  
Informe Final

MONITOREO DE LA ICTIOFAUNA EN  
CURSOS DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA  
HIDROGRÁFICA MATANZA-RIACHUELO

Diciembre 2021





**Convenio Específico Complementario Nro. 6**

**MONITOREO DE LA ICTIOFAUNA EN CURSOS DE AGUA SUPERFICIAL DE  
LA CUENCA HIDROGRÁFICA MATANZA-RIACHUELO**

**Instituto de Limnología Dr. R. A. Ringuelet**

**Responsable Técnico: Dr. Darío Colautti**

**Autores del informe:**

**Lic. Juan M. Paredes del Puerto**

**Dr. Ariel Paracampo**

**Lic. Miriam Maroñas**

**Dr. Ignacio García**

**Dr. Tomás Maiztegui**

**Dr. Javier Garcia de Souza**

**Dr. Darío Colautti**

**Contacto ACUMAR en coordinación y logística: Lic. Marco Quelas**

**Informe Final  
Diciembre de 2021**



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA**



## **Contenido**

Introducción .....	4
Materiales y métodos .....	8
Resultados .....	19
Discusión.....	69
Conclusiones .....	72
Bibliografía .....	73

## Introducción

Los ambientes acuáticos continentales proveen importantes servicios ecosistémicos para el hombre como fuentes de recursos (provisión de agua y alimentos), servicios culturales (recreacional y espiritual) y sistemas de regulación (inundaciones y sequías) (Kandus et al., 2010). Uno de estos servicios es la capacidad de actuar como sistemas de depuración naturales de los desechos que generan las actividades de origen antrópico. El crecimiento de la población humana y el aumento del consumo producen un creciente deterioro de los sistemas naturales, especialmente en el ámbito limnológico (Abell et al., 2008). Desde hace tiempo se reconoce la estrecha vinculación que existe entre el uso del suelo y la calidad del agua de los arroyos que lo drenan (Cummins et al., 1984; Wallace et al., 1999). En este sentido, la ocupación del territorio en las últimas décadas por urbanización, industrialización y/o actividades agropecuarias ha ocasionado un importante problema ambiental. Esto se traduce en ingresos de nutrientes, microorganismos patógenos, metales pesados, hormonas, fármacos y otros contaminantes al ambiente, que pueden llegar a los cursos de agua por escorrentía, lixiviación, desborde o vuelcos accidentales. En ciertos casos, la capacidad de autodepuración de los cursos de agua puede verse sobrepasada, afectando las funciones y servicios que prestan estos ambientes y determinando una rápida disminución de su integridad ecológica (Allan, 2004). Además, este escenario suele agravarse por la degradación indirecta causada por los cambios en la estructura del hábitat de ríos y arroyos, la condición ribereña, la cobertura de macrófitas, la morfología del canal y los cambios generados por obras hidráulicas, así como la composición del sustrato que derivan de la intervención del hombre en el paisaje cercano (Paul y Meyer, 2001; Walsh et al., 2005; Arocena et al., 2018). En este contexto, aunque la naturaleza longitudinal de los ecosistemas fluviales es acompañada por patrones espaciales de variación en sus características físicas, geomorfológicas e hidrológicas desde la cabecera hasta la desembocadura (Vannote et al., 1980), la modificación de los paisajes naturales y los cambios en el uso de la tierra, determinan que los ecosistemas lóticos fluyan a través de cuencas altamente fragmentadas que aportan altas cargas de nutrientes y contaminantes.

Las tierras destinadas a la urbanización son comúnmente un porcentaje bajo del área total de las cuencas de drenaje, sin embargo, ejercen una alta influencia en la calidad del agua de los arroyos (Paul y Meyer, 2001). Es así que los ecosistemas fluviales afectados por este uso del suelo se caracterizan por un deterioro de la calidad del agua debido al aumento de nutrientes, materia orgánica, metales pesados, sólidos, cloruros y cargas bacteriológicas provenientes de la escorrentía superficial y la descarga de efluentes urbanos e industriales (Paul y Meyer, 2001; Walsh et al., 2005; McGrane, 2016). Además, la

acumulación de materia orgánica conduce al agotamiento del oxígeno disuelto en el agua por un incremento en el metabolismo microbiano (Sirota et al., 2013). Los arroyos urbanos también enfrentan cambios en la geomorfología y en la estructura del hábitat, como resultado de la sedimentación, las modificaciones en la vegetación ribereña, el aumento de áreas impermeables con el consecuente aumento de la escorrentía superficial (Paul y Meyer, 2001; Walsh et al., 2005; Cochero et al., 2016) y por la artificialización de los sistemas de drenaje (Paredes del Puerto et al., en prensa)

El uso agrícola de la tierra produce una degradación de la calidad del agua de los arroyos al aumentar las entradas difusas de sedimentos, nutrientes, materia orgánica y agroquímicos (Omernik et al., 1981; Cooper, 1993; Cunha et al., 2020). Por su parte, el ganado se congrega a lo largo de ríos y arroyos en busca de sombra, alimento y agua, donde libera sus desechos (O'Callaghan et al., 2018). Entre los principales cambios físicos generados por el ganado se encuentran el desprendimiento y el colapso de las márgenes, el deterioro de la vegetación ribereña, el ensanchamiento de los cauces y la alteración en la composición del sustrato (Ranganath et al., 2009; O'Callaghan et al., 2018). En consecuencia, la calidad del agua de estos sistemas se degrada a través del incremento de nutrientes, sólidos suspendidos totales, turbidez y bacterias de origen fecales (Vidon et al., 2008; Horak et al., 2020).

Los efectos de los cambios en el uso de suelo sobre la integridad ecológica de los sistemas lóticos también generan impactos directos e indirectos en las diferentes comunidades acuáticas. La degradación de la calidad de los recursos hídricos provoca una simplificación en la estructura de las comunidades, que pasan a ser dominadas por unas pocas especies tolerantes (Fausch et al., 1990). Estos cambios han promovido la utilización de organismos indicadores o bioindicadores que se ha constituido en una herramienta complementaria al monitoreo de los parámetros físico-químicos de valor para la evaluación y diagnóstico ambiental (Barbour et al., 1999; Domínguez y Gómez, 2020; Domínguez y Giorgi, 2020). La utilización de bioindicadores en programas de monitoreo permite la integración de condiciones físicas, químicas y biológicas de un ambiente y sus variaciones espaciales y temporales (Mathuriau et al., 2011). En este sentido, son capaces de reflejar disturbios intermitentes que pueden pasar inadvertidos en un muestreo de variables físico-químicas (Gómez et al., 2020). Entre las ventajas de esta herramienta se encuentra el costo relativamente bajo que presentan en relación con la evaluación de parámetros físico-químicos, o la detección de sustancias tóxicas. De hecho, en caso de no existir criterios de impactos ambientales específicos los organismos pueden ser el único medio práctico para la evaluación del ambiente (Barbour et al., 1999). Los peces constituyen un grupo interesante para ser utilizados en monitoreos ambientales debido a su sensibilidad al impacto ocasionado por los usos del suelo de la cuenca y en consecuencia a la salud relativa de los ecosistemas acuáticos (Karr, 1981; Fausch et al., 1990;

Bistoni y Hued, 2002; Teixeira de Mello, 2007). Estos impactos pueden influenciar directamente a este grupo de organismos, a través de su intolerancia a las nuevas características físico-químicas del agua, así como indirectamente, a partir de la reducción o pérdida de recursos necesarios para su desarrollo (Bistoni y Hued, 2002). En los programas de monitoreo ambiental los peces resultan ser buenos indicadores debido a que representan a un grupo conspicuo de organismos cuyo ciclo de vida es completamente acuático, abarcan varios niveles tróficos, son relativamente fáciles de identificar y se encuentran presentes en la mayoría de los ambientes, incluyendo los arroyos más pequeños (Karr, 1981). Además, por la similitud en la respuesta a los contaminantes con vertebrados superiores, suelen ser utilizados como indicadores de riesgo ambiental. Paralelamente, las especies que componen los ensambles (poblaciones de distintas especies que viven en el mismo tiempo y lugar), presentan diferentes grados de sensibilidad al impacto ambiental, por lo tanto, el grado de alteración de los ambientes puede inferirse a partir de la composición de dichos ensambles.

La Cuenca Matanza-Riachuelo (CMR) se encuentra localizada al noreste de la provincia de Buenos Aires. Tiene una longitud máxima aproximada de 70 km y una dirección general Sudoeste-Noreste. Cubre una superficie de 2338 km<sup>2</sup> abarcando parte de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 14 municipios provinciales, con una población aproximada de 8.000.000 habitantes. El uso del suelo en la cuenca alta es principalmente rural, con actividades agrícola-ganadera y la presencia de industrias dispersas, en su mayoría del tipo alimenticio, mientras que en la cuenca media estas actividades se combinan con uso de suelo urbano. En la cuenca baja se encuentra la urbanización e industrialización más alta del país, donde ocurren actividades industriales del sector químico, petroquímico, alimenticias, curtiembres, frigoríficos y metalúrgicas, entre otras (Paredes del Puerto et al., 2021).

La provincia de Buenos Aires ictiogeográficamente pertenece a la Provincia Parano-Platense (Ringuelet, 1975) que incluye al denominado ecotono subtropical pampásico (Ringuelet, 1961) que constituye un área de transición y cambio de fauna subtropical pauperizada, y es el límite sur para numerosas especies de peces continentales de amplia distribución (Ringuelet, 1975). De acuerdo con López et al. (2008), el área corresponde a la Provincia de los Grandes Ríos y Pampeana mientras que, desde el punto de vista de las Ecorregiones (Abell et al., 2008) la ubican en la región Paraná Inferior.

En lo que respecta a los datos ictiofaunísticos de los ambientes lóticos comprendidos en el área de este trabajo, además de los trabajos de Almirón y García (1992), Almirón et al. (2000), Remes Lenicov et al. (2005), Fernández et al. (2008), Colautti et al. (2009) y Paracampo (2015), encontramos registros puntuales en Ringuelet et al. (1967), Ringuelet (1975), Ringuelet et al. (1978), Almirón et al. (1992) y Di Marzio et al. (2000). Estos estudios han permitido tener una aproximación acerca de las variaciones

espaciales y temporales de la ictiofauna que los habita. No obstante, la ictiofauna de los arroyos de la provincia de Buenos Aires puede considerarse muy poco estudiada si se tiene en cuenta la extensión de este territorio y la cantidad de cursos de agua que alberga (Menni, 2004). Particularmente, los estudios orientados a evaluar el impacto antrópico en estos arroyos y su relación con el ensamble de peces resultan aún más escasos (Paracampo et al., 2020; Bertora et al., 2018, Paredes del Puerto et al., 2021; Paredes del Puerto et al., en prensa). En ellos se han registrado que en los ambientes altamente disturbados los ensambles de peces están compuestos por un bajo número de especies que son en su mayoría tolerantes a la contaminación ambiental.

De los informes sobre monitoreo de la ictiofauna en cursos de agua superficial de la CMR realizados en el otoño y la primavera de 2015, surge que las configuraciones de los ensambles de peces en la cuenca adoptan un patrón heterogéneo, no sólo por su riqueza específica sino también por sus abundancias. Más allá de las diferencias naturales que suelen observarse en los ensambles de peces de acuerdo con la posición en la cuenca, se registra otro factor de influencia, en este caso de origen antrópico, que afectaría de manera significativa a los ensambles de peces explicando buena parte de la heterogeneidad referida.

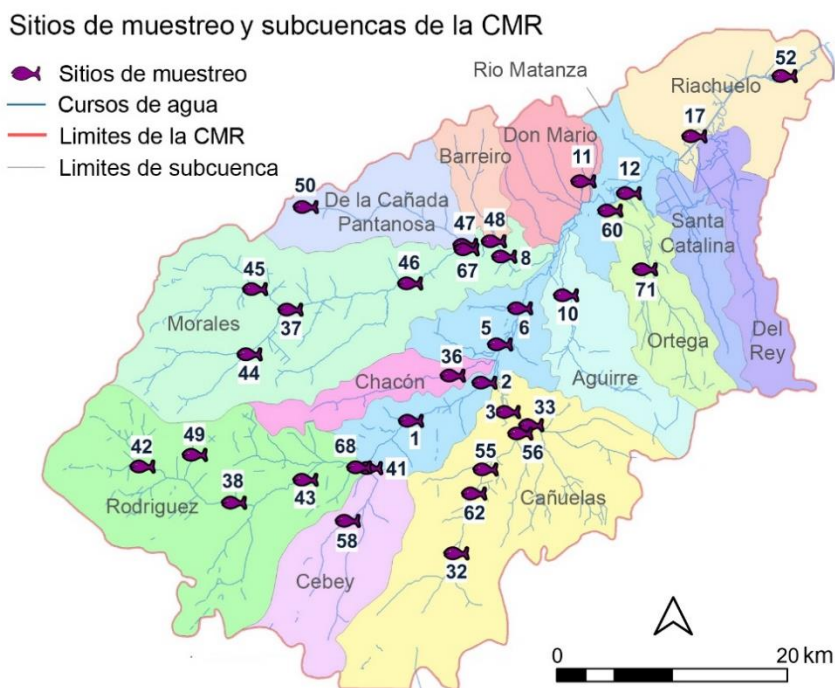
En el presente informe se realiza un análisis de la información ictiológica colectada en un muestreo realizado en la primavera de 2021. El mismo tiene como objetivo obtener un panorama del estado ecológico de la cuenca, desde la perspectiva de los ensambles de peces. Para ello se utiliza una herramienta de diagnóstico específica para la cuenca considerando los diferentes cursos de agua que la componen. Además, se realizó un análisis comparativo entre los resultados obtenidos en 2015 y 2021.

## Materiales y métodos

### Sitios de muestreo

La selección de los sitios de muestreo (SM) para la evaluación de los ensambles de peces estuvo acordada entre la Autoridad de la Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR) y el laboratorio Ecología de Peces del Instituto de Limnología Dr. Raúl A. Ringuelet (ILPLA). El diseño de muestreo responde, por un lado, a los sitios previamente establecidos como puntos de monitoreo de calidad del agua superficial por ACUMAR y, por al otro, al conocimiento adquirido por el Laboratorio de Ecología de Peces en los muestreos realizados durante el año 2015 (Convenio Específico Nro. 4- Peces).

En la Figura 1 se consigna la ubicación de los 35 SM en Cuenca Matanza-Riachuelo (CMR). Además, en la Tabla 1 se detalla a qué sector (cuenca alta, media o al curso principal) pertenece cada uno, en qué subcuenca se ubica y una breve descripción de sus ubicaciones. Además, se consigna el SM en la desembocadura al estuario del Río de la Plata (Vuelta de Rocha), el cual fue agregado como un punto particular en el proyecto de monitoreo de la ictiofauna.



**Figura 1.** Mapa de la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR) con la ubicación de los sitios de muestreo (SM) en cada una de sus subcuencas

Tabla 1. Sitios de muestreo (SM) en la cuenca Matanza-Riachuelo y Río de la Plata.

SM	Código	Ubicación del sitio	Sector Cuenca	Subcuenca
42	TribRod2	Tributario del Arroyo Rodríguez Aguas abajo de Zona Industrial	Alta	Rodriguez
49	TribRod3	Tributario del Arroyo Rodríguez Aguas abajo de PDLC General Las Heras	Alta	Rodriguez
38	ArroRod	Arroyo Rodríguez. Aguas abajo de la confluencia con el Arroyo Los Pozos	Alta	Rodriguez
43	ArroRodRuta6	Arroyo Rodríguez y Ruta 6	Alta	Rodriguez
68	ArroRod1	Arr. Rodríguez. Aguas arriba de la confluencia con el río Matanza	Alta	Rodriguez
58	ArroCastRuta6	Arr. De Castro. Aguas arriba la confluencia con el Arroyo Cebey	Alta	Cebey
41	ArroCeb4	Arroyo Cebey. Aguas arriba de la confluencia con el río Matanza	Alta	Cebey
32	ArroCanu1	Arroyo Cañuelas a la altura de Ruta 3. Aguas arriba de arroyo Navarrete	Alta	Cañuelas
62	ArroCanuHipico	Arroyo Cañuelas y Acceso al Club Hípico	Alta	Cañuelas
55	ArroCanu3	Arroyo Cañuelas. Aguas debajo de Ruta 205	Alta	Cañuelas
56	ArroCanuEMC	Arroyo Cañuelas Estación de Monitoreo Continuo Máximo Paz	Alta	Cañuelas
33	ArroCanu2	Arroyo Navarrete. Aguas arriba del arroyo Cañuelas	Alta	Cañuelas
3	ArroCanu	Arroyo Cañuelas (cerca de su desembocadura al río Matanza)	Alta	Cañuelas
36	ArroChac3	Arroyo Chacón en Calle Pumacahua (aguas abajo de varias industrias)	Alta	Chacón
44	ArroMoraRuta6	Arroyo Morales y Ruta 6	Alta	Morales
45	ArroLaPa200	Arroyo La Paja y Ruta 200	Alta	Morales
37	ArroMora1	Arroyo Morales Aguas abajo de la descarga del Arroyo La Paja	Alta	Morales
46	ArroMoraLaCand	Arroyo Morales y Calle Querandés	Alta	Morales
67	ArroMora2	Arroyo Morales. Aguas arriba de la confluencia con Arroyo Pantanoso	Alta	Morales
50	ArroPant200	Arroyo Pantanoso Aguas arriba de la PDLC	Alta	Morales
47	ArroPant2	Arroyo Pantanoso y puente CEAMCE depósito de autos	Alta	Morales
48	ArroMoraDoSc	Arroyo las Víboras y Calle Domingo Scarlatti	Alta	Morales
8	ArroMora	Arroyo Morales (antes de su desembocadura en el río Matanza)	Alta	Morales
1	MatyRut3	Río Matanza (cruce con Ruta Nacional N° 3)	Alta	Curso Principal
2	Mplanes	Río Matanza (calle Planes)	Alta	Curso Principal
60	ArroOrt1	Arroyo Ortega y Av. De la Noria Aguas arriba de la desembocadura al Río Matanza	Media	Ortega-Rossi
71	ArroRossi	Arroyo Rossi. Desembocadura Laguna de Rocha	Media	Ortega-Rossi
5	Mherrera	Río Matanza y Calle Máximo Herrera	Media	Curso Principal
6	AgMolina	Río Matanza (y calle Agustín Molina, Partido de La Matanza)	Media	Curso Principal
12	AutoRich	Río Matanza (cruce con Autopista Gral. Ricchieri)/EMC Ricchieri	Media	Curso Principal
10	ArroAgui	Arroyo Aguirre (cerca desembocadura al río Matanza)	Media	Aguirre
11	ArroDMar	Arroyo Don Mario (cruce con Avenida Rojo)	Media	Don Mario
17	PteLaNor	Riachuelo (cruce con Puente de La Noria)/EMC Puente La Noria	Baja	Curso Principal
52	ClubRA	Club Regatas de Avellaneda	Baja	Curso Principal
VdeR	Vuelta de Rocha	Riachuelo. Sitio cercano a la desembocadura del Río de la Plata	Baja	Curso Principal



### Estrategia de muestreo

Para todos los SM la estrategia de muestreo fue la utilización de varios artes de pesca que permitieran la exploración y cuantificación de una amplia variedad de ambientes y especies. Se utilizaron redes activas: copo de mano, canasto y red de arrastre. Las redes de arrastre utilizadas midieron 15 o 25 m de largo dependiendo del ancho del curso de agua estudiado. En los SM 12, 17, 52 y en Vuelta de Rocha, se sumaron artes pasivos (trasmallo, espineles y trampa) que se tendieron entre 8 y 12 hs según el sitio de muestreo. Los sitios referidos fueron muestreados de manera más exhaustiva por ser puntos de referencia para ACUMAR, debido a que allí están instaladas estaciones de muestreo permanente de calidad de agua. En los SM de mayor ancho y profundidad del cauce fue necesaria la utilización de una embarcación de pequeño porte (bote a remos) para facilitar las maniobras de pesca.

### Descripción de los artes de pesca y maniobras

Artes activos

#### **Red o copo de mano**

El marco está construido con una varilla de acero inoxidable de 6 mm. Tiene forma de semi óvalo con uno de sus ejes de 0,36 m y el otro de 0,42 m. Este último presenta los ángulos redondeados. La red adosada es de tipo “mosquitero” con 1 x 1 mm de abertura de malla. El fondo de la red sigue el diseño del marco y tiene una profundidad de aproximadamente 0,40 m. El marco está unido a un mango de madera desmontable de alrededor de 2,5 m de largo. El arte se operó en zonas costeras, tomándolo del mango de madera y pasándolo con movimiento de cuchara, en distintos ambientes (Figura 2).



A

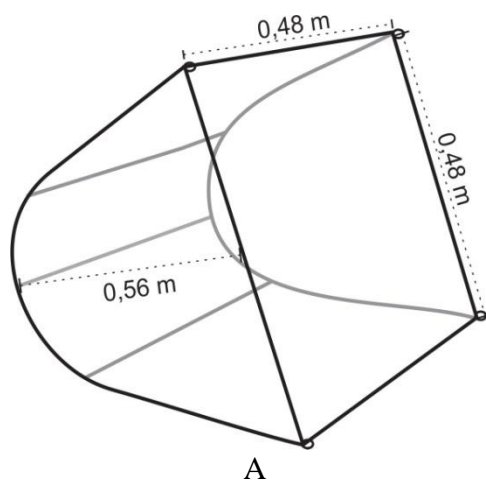


B

**Figura 2.** Red o copo de mano (A), maniobra de pesca (B).

### Copo de tiro o canasto

Este arte está constituido por una estructura de varilla de acero inoxidable de 6 mm, de acuerdo con las especificaciones que se presentan en la Figura 3. La red que acompaña esta estructura tiene una malla rectangular de 2x4 mm. En cada uno de los vértices de la boca del canasto hay una argolla metálica a la cual se atan tiros de 0,70 m de largo confeccionados de hilo de nylon monofilamento de 2 mm de diámetro. Los extremos libres de los tiros se anudan en un punto común en el cual se añade la soga de recuperación de la red de 8 mm de espesor y 12 m de largo.



A



B

**Figura 3.** Copo de tiro o canasto. (A) Esquema del arte de pesca con las especificaciones de sus medidas; (B) fotografía del arte.

Para utilizar el arte en el campo, el canasto fue lanzado hacia el sitio elegido sosteniendo solamente el extremo libre de la soga de recuperación (Figura 4A). Una vez que el arte cayó al cuerpo de agua se lo dejó sumergirse para luego recuperarlo jalando de la soga (Figura 4B).



A



B

**Figura 4.** Maniobra de pesca con el arte activa canasto: lance de canasto (A); recuperación (B)

#### **Red de tiro o arrastre costero y cerco**

Se utilizaron dos redes de arrastre de tipo “cornalito estándar”, fabricadas por José Moscuza y Cía. SACI. Una de ellas tiene una longitud total de 15 m y una altura de 1,45 m en el copo. La otra tiene una longitud total de 25 m y una altura en el copo de 1,70 m. Los copos de ambas redes están construidos con un paño con malla de 5 mm de distancia entre nudos y tienen una profundidad de 2 m. En las alas la distancia entre nudos es de 10 mm y tienen una altura de 1,10 m.

El cerco está construido con tela antigranizo plana con una abertura de malla de 10x5 mm. Su altura es de 1,5 m y lleva una relinga de boyas y una de plomos. En la parte central posee una bolsa o copo, de la misma tela, con una apertura de boca de aproximadamente 1,5 m y profundidad semejante.

En la maniobra de pesca primero se tendió el cerco para cortar el paso a los peces colocándolo en forma transversal al cauce de los arroyos, clavando cada extremo en una orilla con la boca del copo orientada aguas arriba. A continuación, se realizó la tarea de pesca con la red de tiro a la cual se le colocaron bastones en los extremos de las alas para facilitar su operación y correcto funcionamiento. La maniobra consistió en cruzar el cauce con la red, 20 m aguas arriba del cerco y arrastrarla tirando de los bastones en forma paralela desde ambas costas hacia el cerco. En el punto de encuentro del cerco y la red

de arrastre ambas fueron recogidas en una de las orillas considerando los peces que se encontraban en el copo del cerco como parte de la pesca realizada por en la red de tiro (Figura 5).



**Figura 5.** Maniobra de pesca con red de arrastre y cerco.

#### Artes Pasivos:

##### **Trasmallo**

El trasmallo utilizado tiene un largo total de 21 m y está construido por dos paños externos de malla de 120 mm de distancia entre nudos, un paño interno formado por la unión de tres paños de red de 7 m de longitud cada una y con distancia entre nudos de 19, 21 y 25 mm, respectivamente. La altura del trasmallo es de 1,40 m. Este arte se tendió con un lastre en cada extremo en forma levemente oblicua al sentido de la corriente. La duración de los calados varió entre 8 y 12 horas según el sitio de muestreo (Figura 6 A y B).



A



B

**Figura 6.** Trasmallo tendido en el ambiente (A). Maniobra de recuperación (B).

### **Espinel para especies de talla mayor**

Los detalles de construcción de este arte son: posee una línea madre de 50 m de longitud de soga de 5 mm de diámetro a lo largo de la cual se distribuyen cada 1,5 m, 30 mosquetones con esmerillón, trabados entre dos nudos simples. De los mismos penden bajadas de aproximadamente 0,80 m de largo de hilo de nylon monofilamento de 0,6 mm de diámetro con anzuelos de dos tamaños intercalados (Kirby Sea Hooks N°9 y N°11). Para anclar este arte se agregan en cada extremo y en el punto medio de la línea principal o madre lastres con boyas indicadoras. Funciona como un arte de pesca de fondo. La duración de los calados varió entre 8 y 12 horas según el sitio de muestreo. Se utilizó como carnada lombrices de tierra y peces (Figura 7).

**Figura 7.** Maniobra de recuperación del espinel para especies mayores.



### **Espinel para especies de talla menores**

Está constituido por una línea madre de 30 m de longitud de soga de 3 mm de diámetro. A lo largo de la misma se distribuyen 30 mosquetones con esmerillón cada 1 m, trabados entre dos nudos simples. De los mismos penden líneas o brazoladas de aproximadamente 0,50 m de largo de hilo de nylon monofilamento de 0,4 mm de diámetro con anzuelos de dos tamaños intercalados (Carlisle Hooks N°9 y N°18). Para el anclaje se utilizan pesos en los extremos de la línea principal y en su parte media se coloca una boya que le otorga al arte cierta flotabilidad. La duración de los calados varió entre 8 y 12 horas según el sitio de muestreo. Se utilizaron lombrices de tierra como carnada (Figura 8).



**Figura 8.** Espinel para especies de talla menor en el momento de ser recuperado con las capturas y acomodado en el recipiente adecuado.

### **Trampa**

Este arte está construido de acuerdo con las especificaciones de Colautti (1998). Consta de un cuerpo constituido por un tubo de red de tela tipo media sombra, de 9 m de largo, que se mantiene abierto con una luz interna rectangular gracias a la tensión generada por el anclaje en el sentido del eje mayor del arte y de tres marcos de metal (1,2 x 0,80 m) dispuestos de manera equidistante. Los peces ingresan por la boca de la trampa que tiene forma cónica, guiados por dos alas laterales de dos metros de largo y una central de 20 m, construidas con paños de red de 0,80 m de alto y de la misma abertura de malla que el cuerpo de la trampa que es de 10 x 5 mm. El arte se tendió con la boca orientada aguas abajo. La duración de los calados varió entre 8 y 12 horas según el sitio de muestreo (Figura 9).



**Figura 9.** Maniobra de virado de la trampa desde embarcación.

### Tratamiento de la captura

La captura de cada sitio y arte de pesca fue debidamente rotulada y conservada en una solución de formaldehído al 10% para su traslado. En el laboratorio, los peces fueron determinados hasta nivel de especie cuando fue posible, utilizando la bibliografía correspondiente a cada grupo taxonómico. Entre los trabajos consultados podemos mencionar: López y Castello (1966); Ringuélet et al. (1967); Boeseman (1968); Miquelarena (1986); López y Miquelarena (1991); Azpelicueta y Braga (1991); Braga (1993, 1994); Aquino (1997); Reis y Pereira (2000), Casciotta et al. (2005), Miquelarena y Menni (2005); Říčan y Kullander (2008); Rodríguez (2003); Rodríguez y Miquelarena (2005, 2008), Almirón et al. (2015) y Eschmeyer y Fong (2015). Las actualizaciones taxonómicas fueron revisadas de acuerdo con Rosso et al. (2018), Mirande y Koerber (2020) y Terán et al. (2020).

Para cada SM y arte utilizado se registró el número de ejemplares capturados por especie y el peso total de estos ejemplares.

Se estimó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), tanto en número promedio de individuos (CPUE<sub>n</sub>), como en peso promedio en gramos (CPUE<sub>w</sub>), para cada arte utilizado. En el caso del copo se realizó por especie y total de los ejemplares capturados en todos los lances realizados en cada SM. El mismo criterio se utilizó para definir la CPUE del arte canasto. En el caso de la red de arrastre el esfuerzo se estandarizó a 100 m<sup>2</sup> barridos por la red tanto para el número como para el peso, que también fue expresado en gramos. En el caso de los artes pasivos la CPUE en número de individuos y peso se obtuvo estandarizando a 12 horas de pesca.

Con el objeto de presentar los resultados obtenidos de manera ordenada se crearon fichas para cada SM, en las cuales se consigna: la posición geográfica del SM, una tabla con las especies capturadas con sus respectivas CPUE por arte, una referencia acerca de las características particulares del SM, la forma en que operaron los artes durante el muestreo e imágenes representativas.

Con el objeto de obtener un panorama de la situación de los ensambles de peces en la cuenca se realizaron análisis espaciales de la variación de la riqueza específica y de porcentajes de captura exitosa por arte en los SM, al igual que las CPUE<sub>n</sub> y CPUE<sub>w</sub>. Los resultados se representaron sobre el territorio utilizando el programa Mapinfo 17.0.

Con el fin de integrar la información ictiológica en un índice que refleje la calidad ambiental de los SM se estimaron los valores del Índice Ictiológico Relativo de Calidad Ambiental (IIRCA) para cada uno de ellos. Este índice consiste en una ecuación matemática aditiva en la que se incorporan distintas variables relacionadas a los ensambles de peces: a- el porcentaje de lances efectivos promedio (%C), b- la

riqueza específica promedio (S), c- la abundancia de peces por metro cuadrado promedio ( $A/m^2$ ) y d- la cantidad de categorías de tolerancia a la contaminación representadas por las especies capturadas en cada SM (Tol). La tipificación de categorías de tolerancia para las especies se realizó considerando la categorización realizada en informes anteriores, la cual estuvo basada en resultados de frecuencia de ocurrencia y el conocimiento de la biología de cada especie (Colautti et al, 2015). En este sentido, la especie *Cnesterodon decemmaculatus*, conocida como panzudito, se tipificó como "Extremadamente tolerante". La tachuela (*Corydoras paleatus*), la mojarra colita negra (*Cheirodon interruptus*) y el tosquero (*Jenynsia lineata*) fueron tipificados como especies "Muy tolerantes". Las especies *Psalidodon eigenmanniorum*, *Pimelodella laticeps*, *Bryconamericus iheringii* e *Hypostomus commersoni* se tipificaron como "Tolerantes". El resto de las especies se consideraron como especies "Sensibles". No obstante, *Austrolebias bellottii* se categorizó como "No indicadora" debido a que habita sitios especiales y su captura con los artes de pesca utilizados no permite una evaluación correcta de su presencia (Colautti et al., 2015). Por esta razón se excluyeron de estos análisis. Una vez obtenidas las variables %C, S,  $A/m^2$  y Tol, los valores de cada una de ellas fueron estandarizados por SM dividiéndolo por su correspondiente valor máximo registrado. De este modo, todas las variables utilizadas quedaron definidas en un rango de variación de 0 a 1. Finalmente, los valores estandarizados para cada SM fueron promediados obteniéndose el Índice Ictiológico Relativo de Calidad Ambiental (IIRCA) cuya escala de variación es de 0 a 1, siendo los valores cercanos a la unidad aquellos que indican condiciones ambientales mejores entre todos los sitios considerados en el cálculo. El término relativo se incorpora al título del índice debido a que los resultados del IIRCA dependen de la información disponible de los peces de cada sitio de la cuenca capturados según el protocolo descrito en este trabajo. La interpretación de los IIRCA de los sitios debe hacerse teniendo en cuenta que se trata de una comparación entre los sitios estudiados y, por lo tanto, un alto valor de IIRCA no significa que el sitio se encuentre en las mejores condiciones esperables para un arroyo pampeano, sino que representa que ese SM está mejor que la mayoría de los relevados en la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR). Por esta razón si se continúa incorporando datos de los SM, el carácter diagnóstico de este índice será cada vez mayor.

Se realizó una comparación de los datos de abundancia (CPUEn) y biomasa (CPUeW) de las especies registradas en común durante los períodos de monitoreo de primavera 2021 y 2015. El análisis se realizó mediante una prueba no paramétrica para muestras apareadas (prueba de Wilcoxon). El nivel de significancia adoptado fue utilizado fue  $p < 0,05$ .



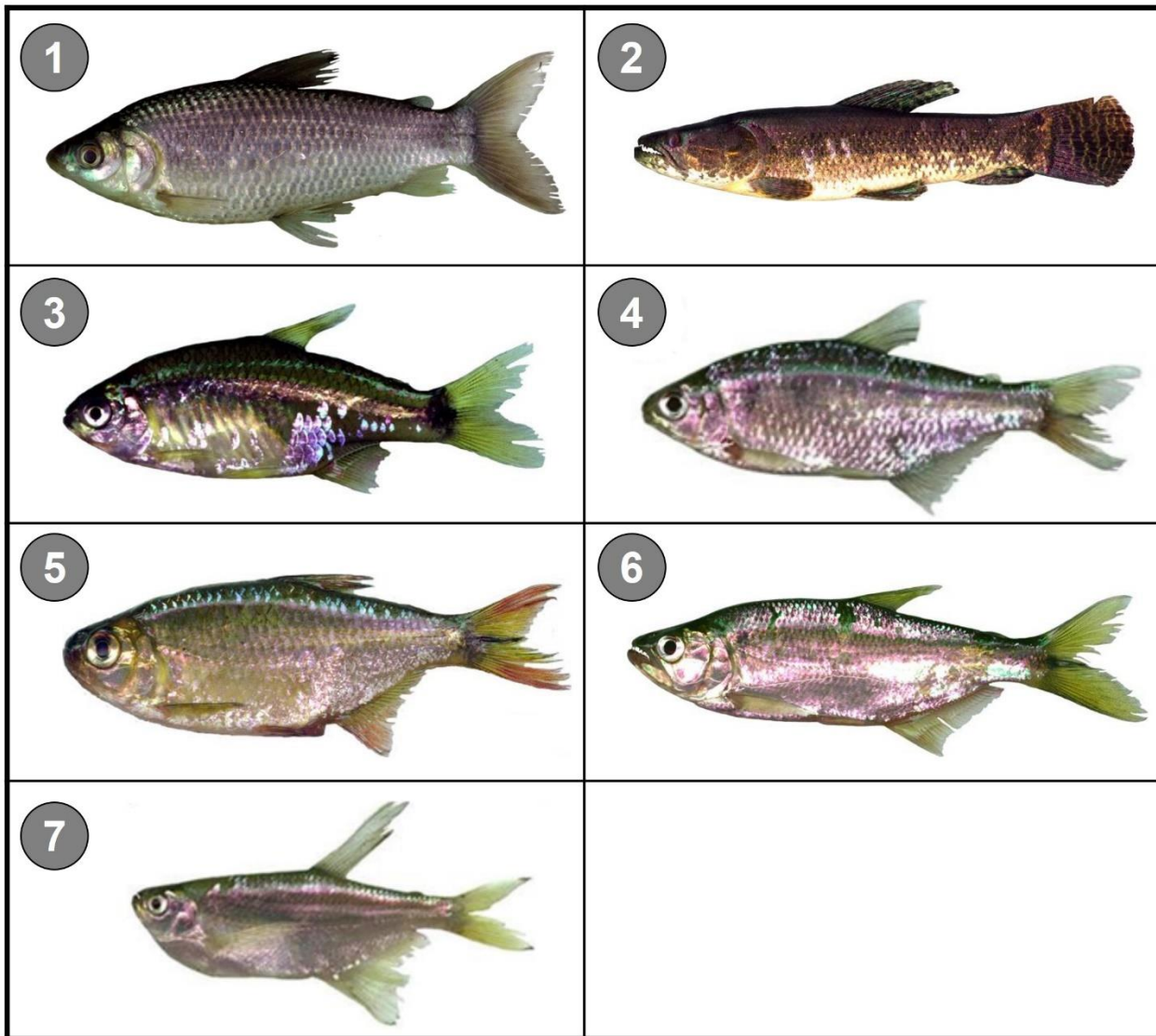
Finalmente se procedió a la comparación de los valores del IIRCA correspondientes a la primavera de 2015 y 2021, con el fin de evaluar la variación temporal en la ictiofauna de los SM teniendo en cuenta para esto toda la información colectada durante la ejecución del CEC 4 y CEC6.

## **Resultados**

Para todas las estaciones de muestreo se registraron un total de 5753 especímenes con una biomasa total de 3504 g correspondientes a 19 especies de peces pertenecientes a cuatro órdenes y 10 familias (Tabla 2).

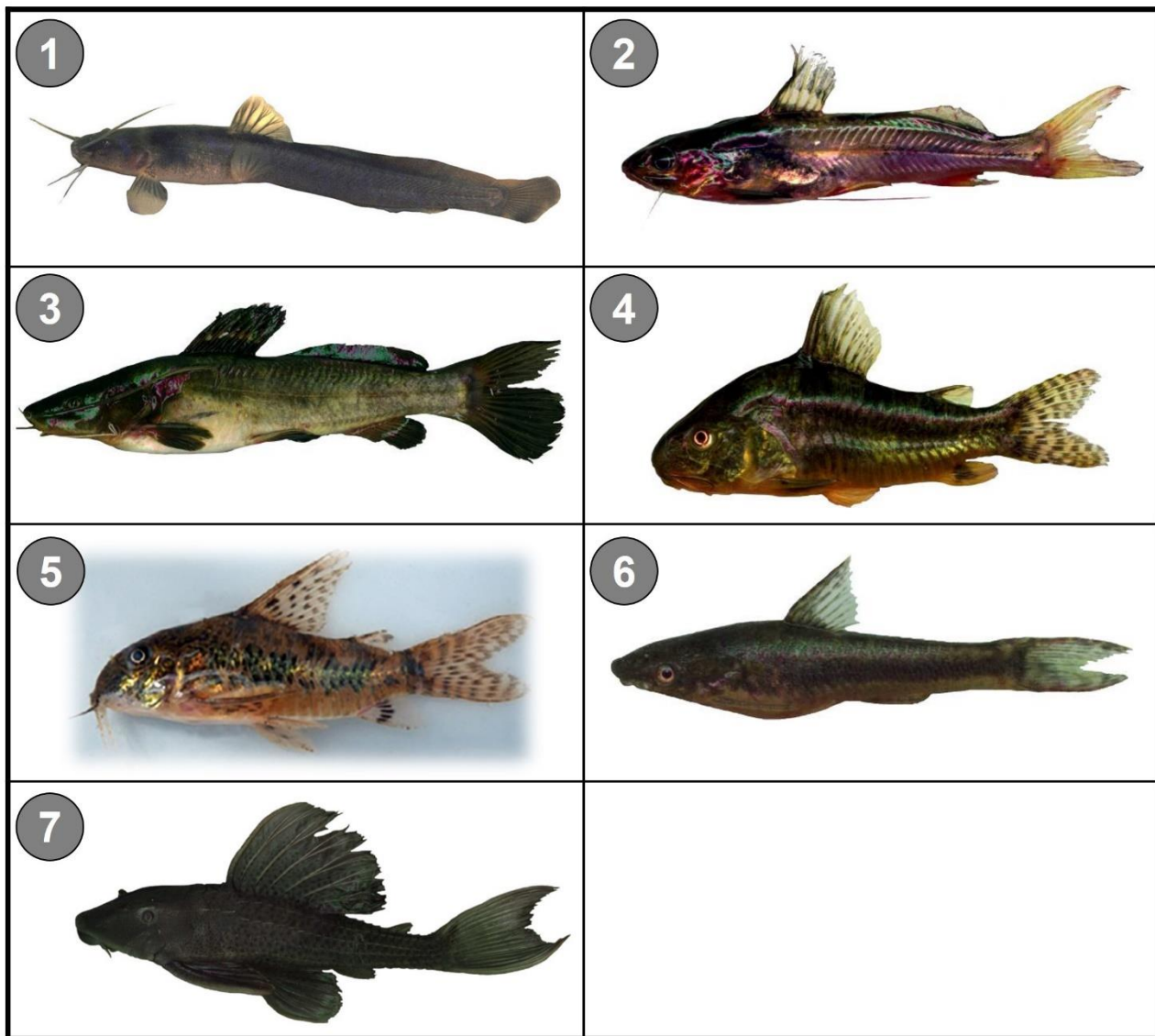
El valor medio de la riqueza específica registrado para la CMR durante el relevamiento de primavera de 2021 fue de 3,4 especies, con un valor máximo de 11 y un mínimo de 0, es decir ausencia total de peces. El 20,6% de los SM relevados no registraron capturas, el 41,2% registró entre una y tres especies, el 17,6% presentó entre cuatro y seis, el 8,8% de siete a nueve y por último 11,8% de los SM registraron más de diez especies. Los órdenes Characiformes y Siluriformes (Figura 10 y 11, respectivamente) fueron los que registraron el mayor número de especies, con siete cada uno, que representan el 73,7% de las especies capturadas. Luego los Cyprinodontiformes (Figura 12) con tres especies (15,8%) y por último los Cichliformes (Figura 13) con dos especies que representan el 10,5 % de las especies capturadas.

## Characiformes



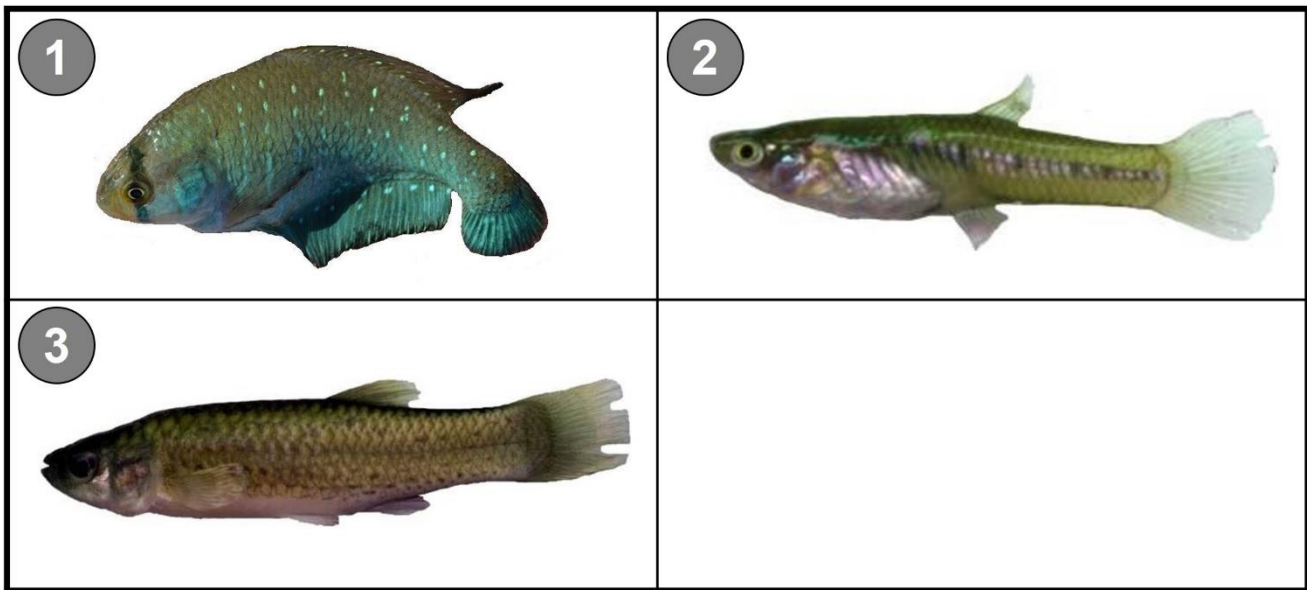
**Figura 10.** Especies de peces Characiformes capturadas en la CMR durante el período de monitoreo 2021. (1) *Cyphocharax voga*, (2) *Hoplias argentinensis*, (3) *Cheirodon interruptus*, (4) *Bryconamericus iheringii*, (5) *Psalidodon eigenmanniorum*, (6) *Oligosarcus jenynsii*, (7) *Pseudocorynopoma doriae*.

## Siluriformes



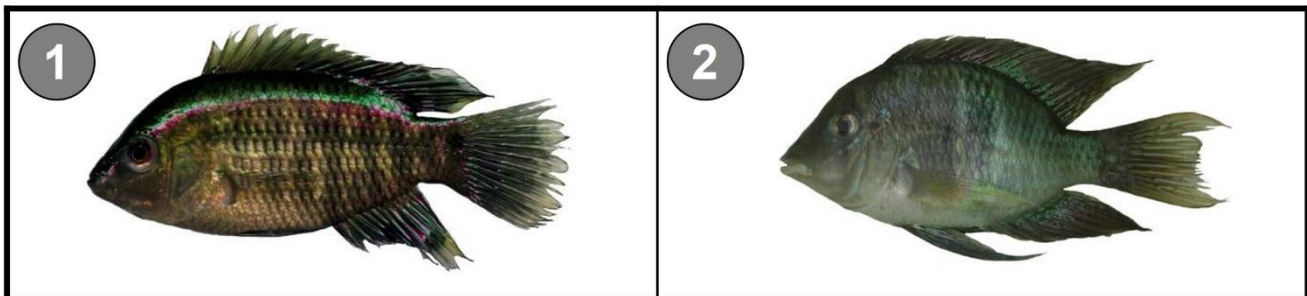
**Figura 11.** Especies de peces Siluriformes capturadas en la CMR durante el período de monitoreo 2021. (1) *Heptapterus mustelinus*, (2) *Pimelodella laticeps*, (3) *Rhamdia quelen*, (4) *Corydoras paleatus*, (5) *Corydoras longipinnis*, (6) *Otocinclus arnoldi*, (7) *Hypostomus commersoni*.

## Cyprinodontiformes



**Figura 12.** Especies de peces Cyprinodontiformes capturadas en la CMR durante el período de monitoreo 2021. (1) *Austrolebias bellottii*, (2) *Cnesterodon decemmaculatus*, (3) *Jenynsia lineata*.

## Cichliformes



**Figura 13.** Especies de peces Cichliformes capturadas en la CMR durante el período de monitoreo 2021. (1) *Australoheros facetus*, (2) *Gymnogeophagus meridionalis*.

**Tabla 2.** Lista sistemática de las especies capturadas en los muestreos en la CMR.

Orden	Familia	Especie	Nombre vulgar
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i>	Sabalito
	Erythrinidae	<i>Hoplias argentinensis</i>	Tararira
	Characidae	<i>Cheirodon interruptus</i>	Mojarra colita negra
		<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	Mojarra
		<i>Bryconamericus iheringii</i>	Mojarra plateada
		<i>Oligosarcus jenynsii</i>	Dientudo
		<i>Pseudocorynopoma doriae</i>	Mojarra de velo
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Heptapterus mustelinus</i>	Bagre anguila
		<i>Pimelodella laticeps</i>	Bagre cantor
		<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre sapo
	Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i>	Tachuela
		<i>Corydoras longipinnis</i>	Tachuela
	Loricariidae	<i>Otocinclus arnoldi</i>	Vieja de agua
		<i>Hypostomus commersoni</i>	Vieja de río
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	Panzudito
	Anablepidae	<i>Jenynsia lineata</i>	Tosquero
	Rivulidae	<i>Austrolebias bellottii</i>	Austrolebia
Cichliformes	Cichlidae	<i>Australoheros facetus</i>	Chanchita
		<i>Gymnogeophagus meridionalis</i>	San Pedro
Total:	10	19	

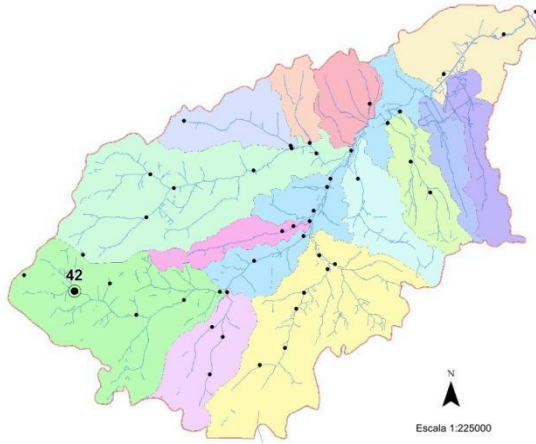
Con relación a la abundancia expresada como CPUEn, el valor medio para todos los sitios relevados en la CMR fue de 38,6 ind/m<sup>2</sup> con un valor máximo de 200,6 ind/m<sup>2</sup> registrado en el SM 45 y un valor mínimo de 0 ind/m<sup>2</sup> en los SM 11, 12, 17, 42, 52, 56, 67 y Vuelta de Rocha. Con respecto a la abundancia registrada por órdenes los Cyprinodontiformes acumularon el 97,9% seguido por los Characiformes con 1,0%, los Siluriformes con 0,9% y finalmente los Cichliformes con 0,2%.

La biomasa expresada como CPUEw arrojó un valor medio para todos los sitios de muestreo de 10,2 g/m<sup>2</sup>, con un valor máximo de 57,9 g/m<sup>2</sup> en el SM 45 y mínimo de 0 en los sitios donde no hubo captura de peces. Respecto de la biomasa registrada por órdenes, los Cyprinodontiformes acumularon el 73,7%, seguido por los Siluriformes 15,0%, luego los Characiformes 7,1%, y finalmente los Cichliformes 4,2%.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada uno de los SM indicando su ubicación en la cuenca haciendo una referencia a las características más relevantes del SM y las condiciones para muestrear, así como también a las especies registradas y sus CPUEn y CPUEw, por arte de pesca utilizado.

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Rodríguez

### Sitio 42. TribRod2



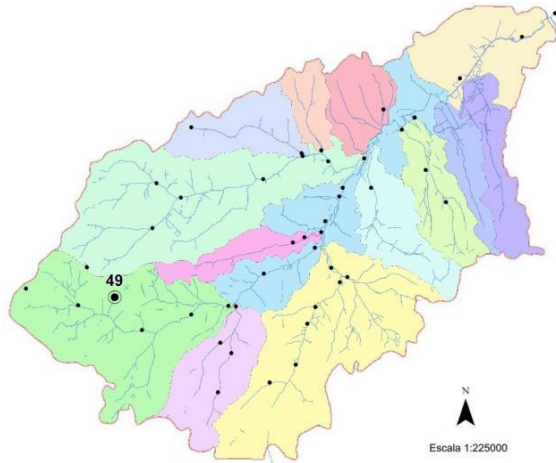
Punto de muestreo en zona rural. Cauce con vegetación acuática palustre emergente y flotante con abundancia moderada. Arroyo con una profundidad aproximada de 45 cm. Muy bajo caudal. Fondo con mucha materia orgánica que imposibilitó la utilización de la red de arrastre.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Sin Captura</i>	-	-	-	-	<b>No apto</b>	

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Rodríguez

### Sitio 49. TribRod2



Punto de muestreo en zona rural. Ribera y cauce libre de basura. Curso de agua canalizado y rectificado. Escasa profundidad (35 cm) y baja velocidad de corriente. El cauce reducido junto a un lecho con abundante materia orgánica impidió la maniobra con la red de arrastre.

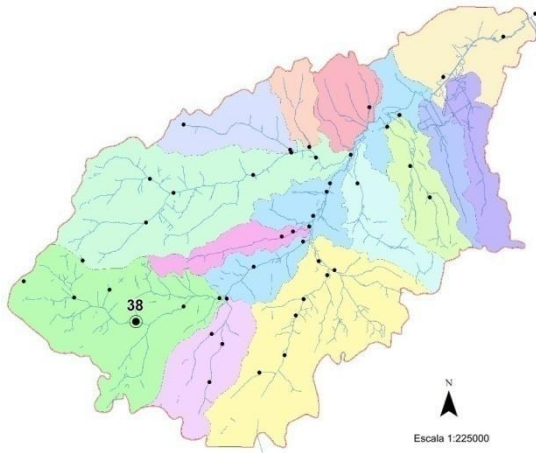


Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	0,60	0,20	0	0	<b>No apto</b>	



## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Rodríguez

### Sitio 38. ArroRod



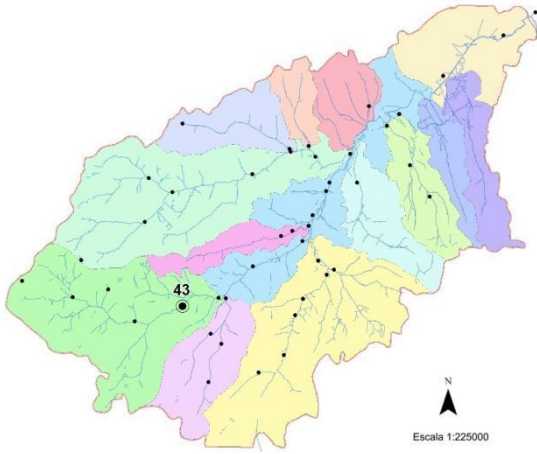
Punto de muestreo en zona rural. Vegetación ribereña dominada por gramíneas y arbustos. Escasa presencia de residuos domiciliarios en la ribera y en el cauce. Parches aislados y de baja cobertura de *Potamogeton* sp. y otras hidrófitas. Ambiente con baja velocidad de corriente y unos 60 cm de profundidad. Fondo de tosca. Los artes de pesca operaron correctamente.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	15,80	3,76	39,40	8,12	12,00	5,35
<i>Pseudocorynopoma doriae</i>	0	0	0,20	0,08	1,50	5,70
<i>Cheirodon interruptus</i>	0	0	0,60	0,06	0,50	0,75
<i>Hoplias argentinensis</i>	0	0	0	0	0,50	105,30
<i>Corydoras longipinnis</i>	0	0	0	0	0,50	1,35
<i>Corydoras paleatus</i>	0	0	0	0	1,00	8,05
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	0	0	0	0	0,50	10,95
<i>Austrolebias bellotti</i>	0	0	0	0	0,50	0,25

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Rodríguez

### Sitio 43. ArroRodRuta6



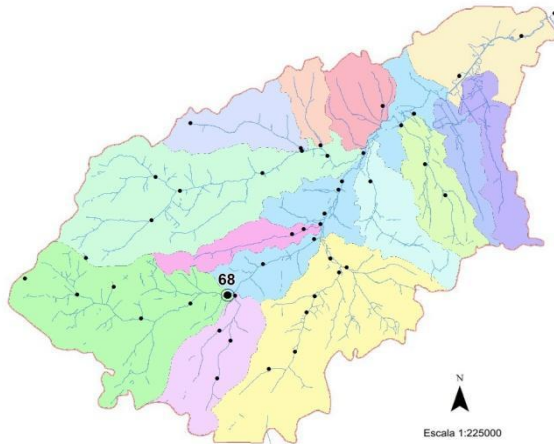
Punto muy cercano a la autovía. Vegetación herbácea de tipo graminiforme en las márgenes del arroyo. Cauce poco intervenido. Con presencia de parches de vegetación acuática (*Potamogeton* sp., *Hydrocotile* sp.). Profundidad de 80 cm y baja velocidad de corriente. Los artes de pesca operaron correctamente.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	27,60	3,68	13	1,70	109,56	22,95
<i>Gymnogeophagus meridionalis</i>	0	0	0	0	13,91	105,4
<i>Hoplias argentinensis</i>	0	0	0	0	1,73	514,08
<i>Cyphocharax voga</i>	0	0	0	0	3,47	33,56
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0	0	0	0	3,47	62,43
<i>Bryconamericus iheringii</i>	0	0	0	0	1,73	7,83
<i>Jenynsia lineata</i>	0	0	0	0	6,95	6,60
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	0	0	0	0	46,95	155,13
<i>Cheirodon interruptus</i>	0	0	0	0	41,73	92,69
<i>Rhamdia quelen</i>	0	0	0,20	1,60	0	0

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Rodríguez

### Sitio 68. ArroRod1



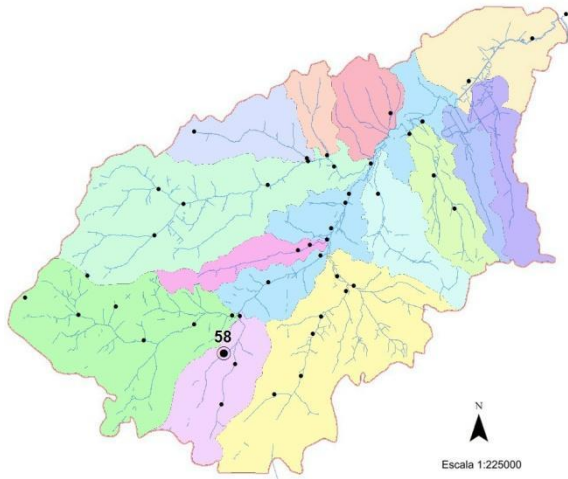
Punto en zona rural. Vegetación de tipo fanerófitas y herbáceas en las márgenes del arroyo. Curso de agua dragado y reencausado. Escasa presencia de residuos domiciliarios tanto en la ribera como en el cauce. Arroyo con presencia de macrófitas (*Potamogeton* sp. e *Hidrocotyle* sp.). Profundidad media de unos 55 cm y velocidad alta de la corriente. Los artes de pesca operaron correctamente.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	31,6	6,06	16,60	2,60	0	0
<i>Corydoras paleatus</i>	0	0	0,40	0,72	0,88	3,60
<i>Bryconamericus iheringii</i>	0	0	1,00	3,54	2,66	8,93
<i>Heptapterus mustelinus</i>	0	0	0	0	0,88	2,62
<i>Jenynsia lineata</i>	0,20	0,22	0	0	0,44	0,71
<i>Gymnogeophagus meridionalis</i>	0	0	0,20	0,20	0	0
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	0	0	0,20	0,48	0	0

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Cebey

### Sitio 58. ArroCastRuta6



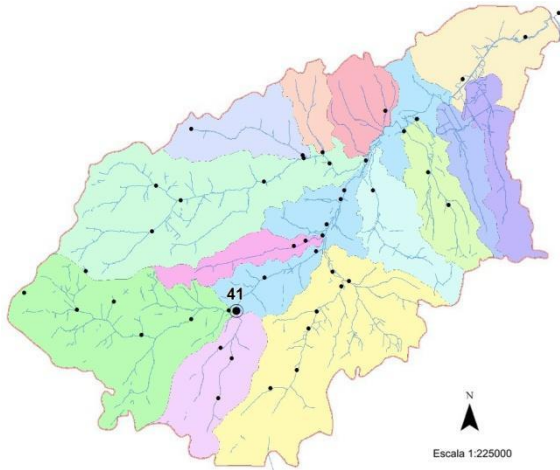
Punto muy cercano a la autovía. Curso de agua poco intervenido, de escasa profundidad (45 cm) y con alta velocidad de la corriente. Exigua presencia de residuos domiciliarios tanto en la ribera como en el cauce. Arroyo parcialmente ocupado por vegetación acuática emergente y flotante y herbáceas asociadas. Se utilizaron los tres tipos de artes de pesca activa los cuales operaron correctamente.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Gymnogeophagus meridionalis</i>	0	0	1,40	4,08	4,00	13,06
<i>Corydoras paleatus</i>	0	0	0,80	0,18	6,66	12,40
<i>Cheirodon interruptus</i>	0,40	0,06	0,40	0,44	4,00	5,86
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	0,20	0,14	1,20	1,06	26,66	35,87
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	43,00	9,98	16,60	4,26	20,00	6,13
<i>Bryconamericus iheringii</i>	0	0	0	0	2,66	3,46
<i>Pimelodella laticeps</i>	0	0	0	0	1,33	0,66
<i>Pseudocorynopoma doriae</i>	0	0	0,40	0,14	0	0
<i>Hoplias argentinensis</i>	0	0	0,20	4,18	0	0
<i>Heptapterus mustelinus</i>	0	0	0,40	2,58	0	0

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Cebey

### Sitio 41. ArroCeb4



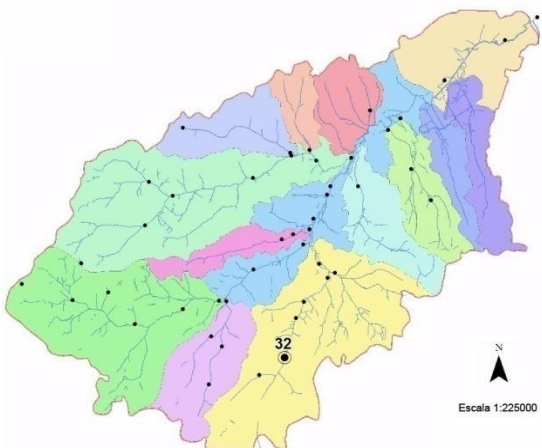
Vegetación ribereña de fanerófitos exóticos. Cauce central con escasa profundidad y sedimento duro (de tipo tosca). Curso de agua dragado y con barranca pronunciada. Presencia moderada de residuos domiciliarios en la ribera y escasos en el cauce. Alta velocidad de corriente. No fue posible utilizar la red de arrastre.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	0,20	0,02	0,40	0,06	<b>No apto</b>	

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Cañuelas

### Sitio 32. ArroCanu1



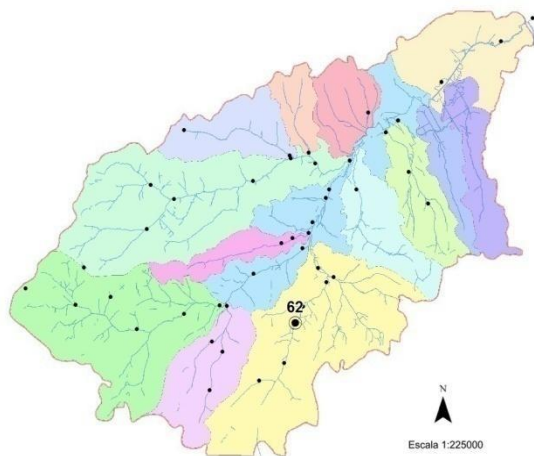
Punto de muestreo en zona rural. Vegetación ribereña compuesta por fanerófitos exóticos y herbáceas. Curso de agua poco intervenido, relativamente conservado. Ausencia de residuos domiciliarios. Cauce poco profundo (30 cm), con velocidad de corriente media. Los artes de pesca operaron correctamente.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	0	0	0,20	0,04	0	0
<i>Cheirodon interruptus</i>	0	0	0		5,00	5,10

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Cañuelas

### Sitio 62. ArroCanuHípico



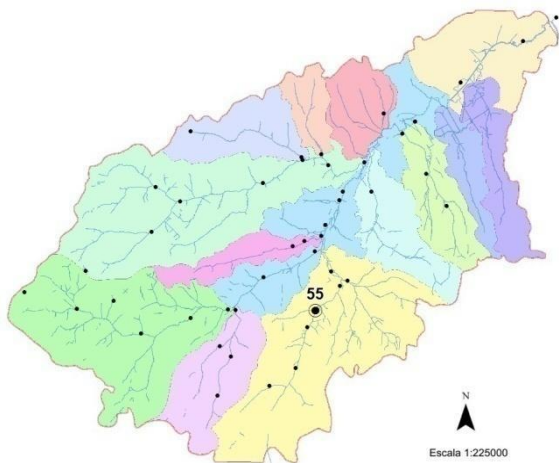
Punto de muestreo en zona urbanizada. Vegetación ribereña con predominio de herbáceas. Curso de agua rectificado y dragado. Arroyo con cauce moderadamente ancho, profundidad de 80 cm y velocidad de corriente media. Se utilizaron las tres artes de pesca activas.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	1,40	0,22	0,20	0,04	0,26	0,02
<i>Cheirodon interruptus</i>	0	0	0,20	0,08	0	0
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0	0	0	0	0,26	15,49
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	0	0	0	0	0,26	2,42
<i>Bryconamericus iheringii</i>	0	0	0	0	0,26	1,36

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Cañuelas

### Sitio 55. ArroCanu3



Punto de muestreo en zona rural. Ribera arbolada. Ausencia de residuos domiciliarios tanto en el cauce como en la ribera. Curso de agua rectificado y dragado. Arroyo con cauce moderadamente ancho, poco profundo (50 cm) y con velocidad de corriente media. Se pudieron utilizar los tres artes de pesca activos.

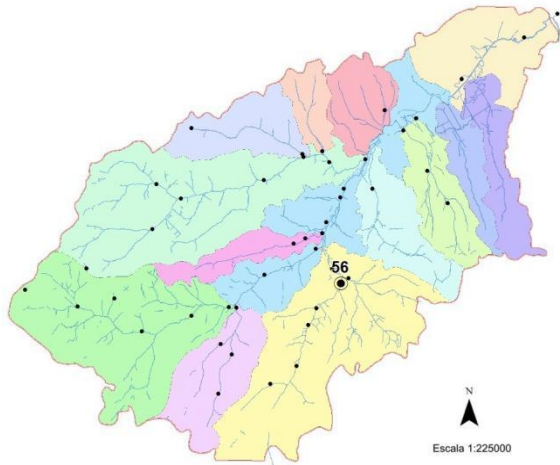


Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	5,20	1,18	7,00	2,08	0	0
<i>Corydoras paleatus</i>	0,20	1,58	0	0	0	0
<i>Jenynsia lineata</i>	0	0	0,20	0,26	0	0
<i>Cheirodon interruptus</i>	0	0	4,60	0,96	0	0



## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Cañuelas

### Sitio 56. ArroCanuEMC



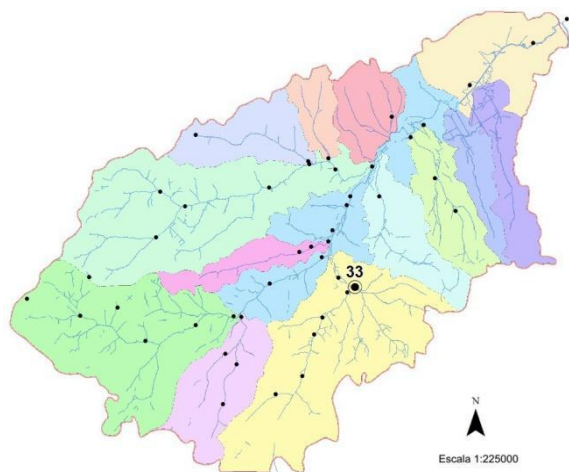
Punto de muestreo en zona urbanizada. La vegetación ribereña varía según la margen del arroyo entre herbácea y fanerófitas. Ribera y cauce con alta presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua dragado. Arroyo con cauce poco profundo (30 cm), velocidad de corriente moderada y lecho duro con presencia de basura. No se pudo utilizar la red de arrastre.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Sin Captura</i>	-	-	-	-	<b>No apto</b>	

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Cañuelas

### Sitio 33. ArroCanu2



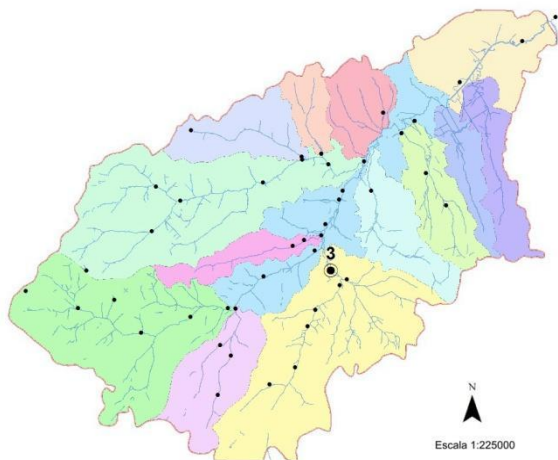
Punto de muestreo en zona urbanizada. Vegetación ribereña predominantemente herbácea. Cauce con moderada presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua rectificado. Arroyo con cauce poco profundo (20 cm), con una velocidad de corriente moderada y alta cobertura de vegetación acuática, *Potamogeton* sp., *Ludwigia* sp., entre otros. Se utilizaron los tres artes de pesca activos.



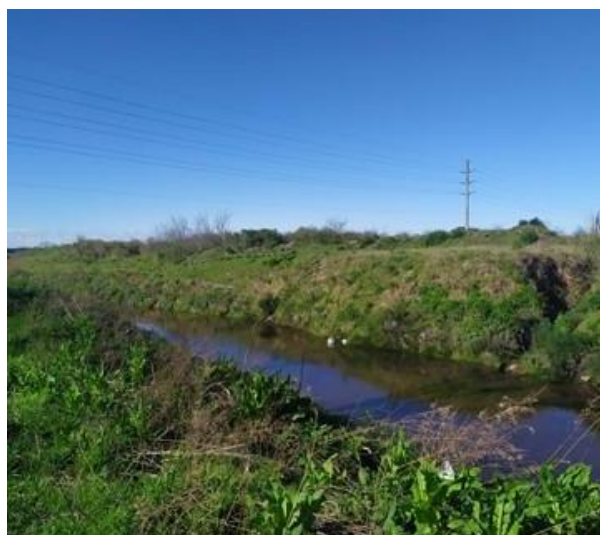
Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	6,60	1,40	1,00	0,26	24,87	11,56
<i>Corydoras paleatus</i>	0,20	0,68	0,60	2,24	2,56	10,67
<i>Jenynsia lineata</i>	0,60	0,76	2,20	2,58	4,35	6,76
<i>Otocinclus arnoldi</i>	0	0	0,40	0,12	1,79	1,00
<i>Hypostomus commersoni</i>	0	0	0	0	0,25	3,58
<i>Pseudocorynopoma doriae</i>	0	0	0	0	3,84	3,23
<i>Bryconamericus iheringii</i>	0	0	0	0	0,76	2,46
<i>Cheirodon interruptus</i>	0	0	0	0	0,25	2,41
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	0	0	0	0	5,64	5,64
<i>Corydoras longipinnis</i>	0	0	0,20	0,78	0	0

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Cañuelas

### Sitio 3. ArroCanu



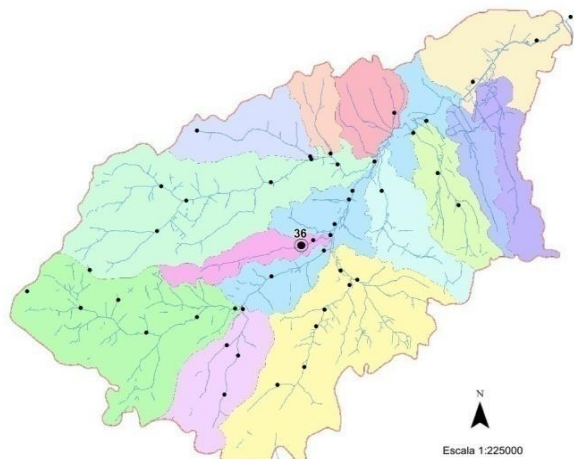
Punto de muestreo en zona rural. Vegetación ribereña predominantemente herbácea. Ribera y cauce con baja presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua rectificado. Las márgenes del arroyo con pendiente pronunciada. Profundidad media de 45 cm y alta velocidad de la corriente. Parches de vegetación acuática en el curso de agua (*Potamogeton* sp. e *Hydrocotyle* sp.). Se utilizaron los tres artes de pesca activos.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Corydoras paleatus</i>	0	0	0,80	3,98	1,14	5,31
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	0	0	0	0	0,57	1,25
<i>Otocinclus arnoldi</i>	0	0	0,20	0,06	0	0
<i>Jenynsia lineata</i>	0,20	0,06	0	0	0	0
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	0,40	0,18	0	0	0	0

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Chacón

### Sitio 36. ArroChac3



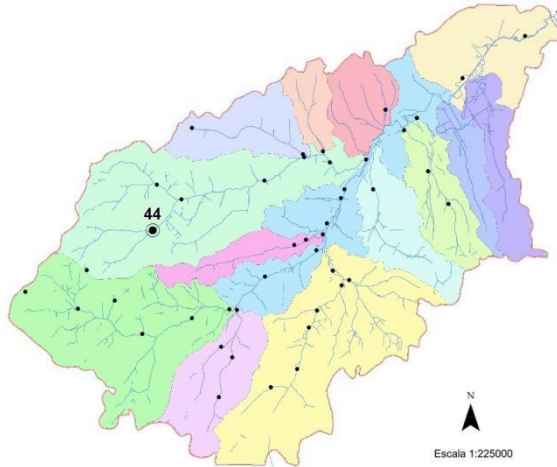
Punto de muestreo en zona urbanizada. Vegetación ribereña representada por fanerófitas y hemiacriptófitos. Ribera y cauce con baja presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua rectificado y dragado. Profundidad media de 65 cm y baja velocidad de la corriente. Parches de vegetación acuática en el curso de agua con presencia de *Typha* sp. e *Hydrocotyle* sp. Se utilizaron los tres artes de pesca activos.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	32,20	4,58	110,00	23,64	5,71	1,25
<i>Corydoras paleatus</i>	0,20	2,40	0	0	1,14	15,42
<i>Cheirodon interruptus</i>	0	0	0,20	0,04	1,14	0,48
<i>Cyphocharax voga</i>	0	0	0	0	1,14	216,22
<i>Corydoras longipinnis</i>	0,2	0,38	0	0	0	0
<i>Otocinclus arnoldi</i>	0	0	0,60	1,14	0	0
<i>Jenynsia lineata</i>	0	0	0,20	0,04	0	0

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Morales

### Sitio 44. ArroMoraRuta6



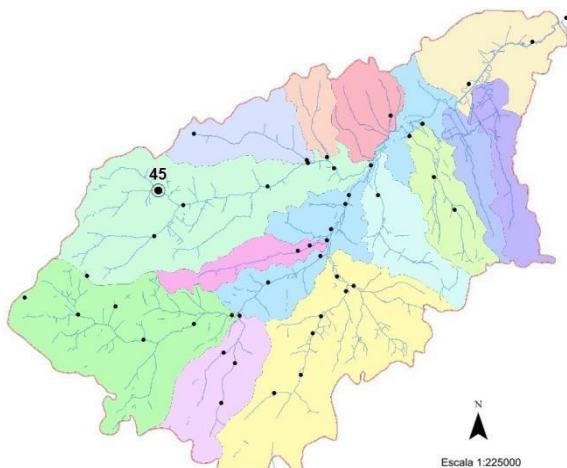
Punto muy cercano a la autovía. Vegetación ribereña diferente según el sector del cauce. Ribera y cauce con moderada presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua rectificado y dragado, con profundidad máxima de unos 100 cm y moderada velocidad de la corriente. Parches de vegetación acuática en el curso de agua con escasa cobertura, representados por *Potamogeton* sp. y *Ceratophyllum* sp. Los tres artes de pesca activos operaron correctamente.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	3,20	0,94	6,40	2,04	33,33	16,33
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	0,20	0,04	0	0	0,66	2,20
<i>Jenynsia lineata</i>	0	0	0	0	0,66	2,73
<i>Bryconamericus iheringii</i>	0	0	0	0	1,33	3,46

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Morales

### Sitio 45. ArroLaPa200



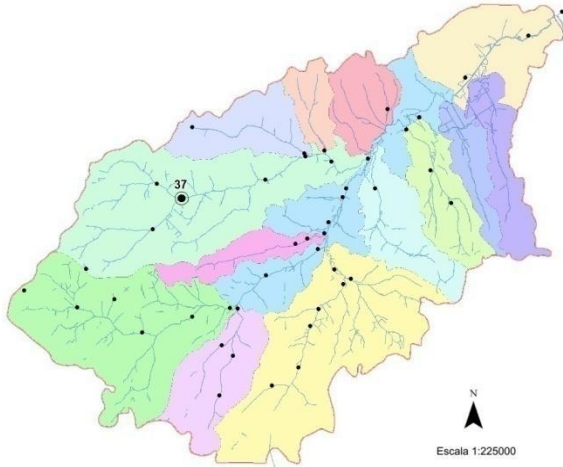
Punto muy cercano a la autovía. Vegetación ribereña diferente según el sector del cauce. Ribera y cauce con moderada presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua rectificado y dragado con profundidad máxima de unos 70 cm y moderada velocidad de la corriente. Parches de vegetación acuática en el curso de agua con escasa cobertura. Los tres artes de pesca activos operaron correctamente.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	34,40	3,68	156,60	15,90	148,00	38,60
<i>Jenynsia lineata</i>	0,80	1,28	7,00	8,66	156,00	298,00
<i>Corydoras paleatus</i>	0	0	1,60	11,20	4,00	17,60
<i>Pseudocorynopoma doriae</i>	0	0	0,60	0,28	2,00	0,90
<i>Cheirodon interruptus</i>	0	0	1,00	0,38	19,00	20,10
<i>Gymnogeophagus meridionalis</i>	0	0	0,40	3,26	8,00	80,1
<i>Australoheros facetus</i>	0	0	0,20	6,66	1,00	0,80
<i>Hoplias argentinensis</i>	0	0	0,20	0,80	0	0
<i>Otocinclus arnoldi</i>	0	0	0	0	1,00	1,90
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	0	0	0	0	4,00	5,90
<i>Corydoras longipinnis</i>	0	0	0	0	2,00	2,50

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Morales

### Sitio 37. ArroMora1



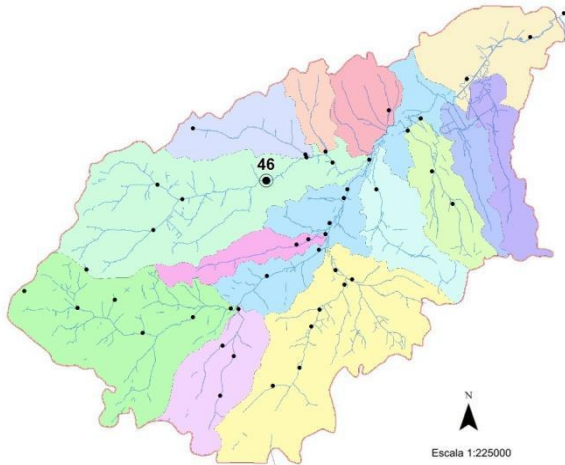
Punto cercano a camino urbano. Vegetación ribereña compuesta por fanerófitos exóticos. Ribera con alta y cauce con moderada presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua rectificado y dragado, con profundidad máxima de 50 cm y alta velocidad de la corriente. Parches de vegetación acuática de *Ludwigia* sp. con un 5% de cobertura. Se utilizaron los tres artes de pesca activos.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	58,6	8,2	34,60	5,12	13,00	6,50
<i>Jenynsia lineata</i>	0	0	1,80	3,12	14,00	25,30
<i>Australoheros facetus</i>	0	0	0	0	2,00	51,10

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Morales

### Sitio 46. ArroMoraLaCand



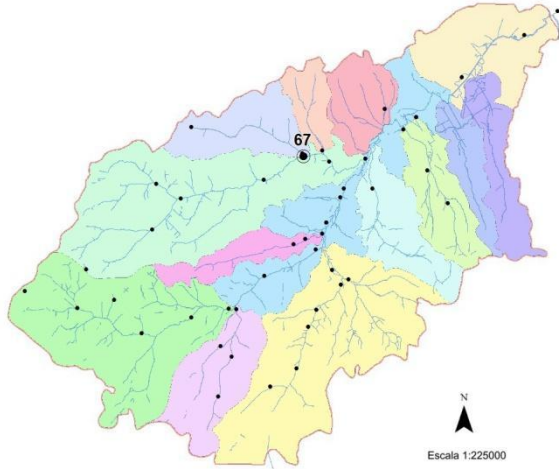
Punto de muestreo en zona rural. Vegetación ribereña compuesta por fanerófitos exóticos y herbáceas. Ribera y cauce con muy baja presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua dragado, con profundidad media de 80 cm y moderada velocidad de la corriente. Sin presencia de vegetación acuática en el cauce. Se utilizaron los tres artes de pesca activos.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	9,4	0,6	19,4	1,72	9,03	2,75
<i>Jenynsia lineata</i>	0	0	0	0	0,29	0,17
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0	0	0	0	0,14	1,94



**Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Morales**  
**Sitio 67. ArroMora2**

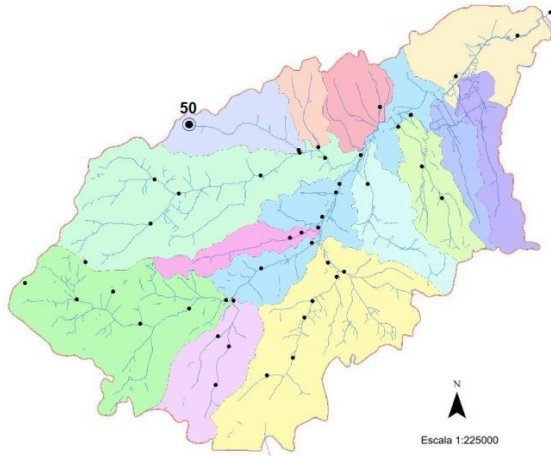


Vegetación ribereña variable a lo largo de la margen del arroyo. Presencia de fanerófitos exóticos. Ribera y cauce con muy baja presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua dragado, poco profundo (40 cm) y alta velocidad de la corriente. Sin presencia de vegetación acuática en el cauce. Se utilizaron los tres artes de pesca activos.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Sin Captura</i>	-	-	-	-	-	-

**Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Morales**  
**Sitio 50. ArroPant200**



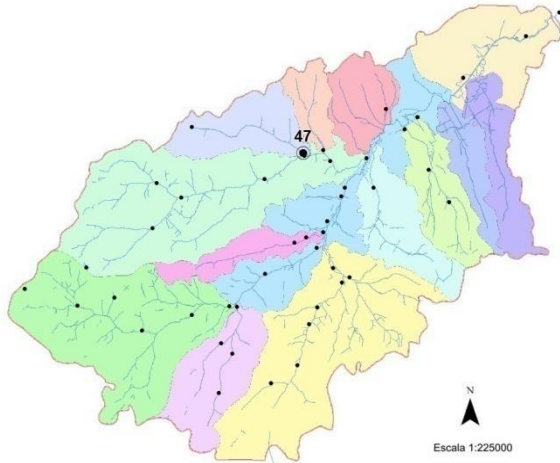
Punto cercano a urbanización. Vegetación ribereña de tipo graminiforme. Ribera y cauce con moderada presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua rectificado y canalizado, poco profundo (40 cm) y alta velocidad de la corriente. Con presencia de vegetación acuática en el cauce (cobertura 25%). Se utilizaron los artes de pesca activos copo y canasto.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	3,60	0,64	12,00	288,00	<b>No apto</b>	

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Morales

### Sitio 47. ArroPant2



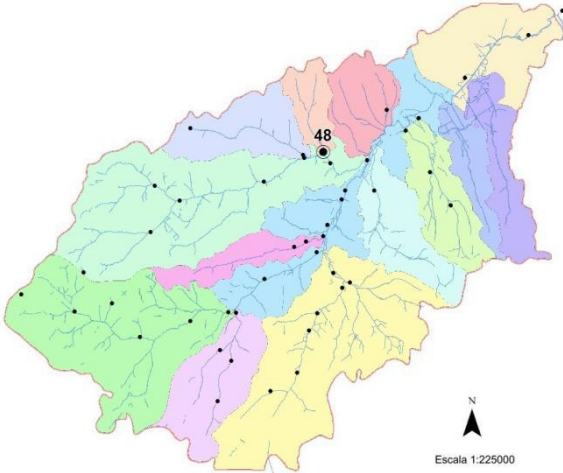
Punto de muestreo en zona rural. Vegetación ribereña de tipo fanerófito y graminiforme, variable a lo largo de la margen del arroyo. Ribera y cauce con moderada presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua dragado y rectificado. Cauce ancho, poco profundo (40 cm), con fondo de tosca, invadido por plantas acuáticas arraigadas (*Potamogeton* sp.). Se utilizaron los tres artes de pesca activos.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	0,20	0,02	0	0	13,71	6,05
<i>Jenynsia lineata</i>	0,20	0,12	2,80	2,10	0	0
<i>Rhamdia quelen</i>	0	0	0	0	1,14	90,62
<i>Bryconamericus iheringii</i>	0	0	0	0	1,14	4,22
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	0	0	0,20	0,66	2,28	8,00

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Morales

### Sitio 48. ArroMoraDoSc



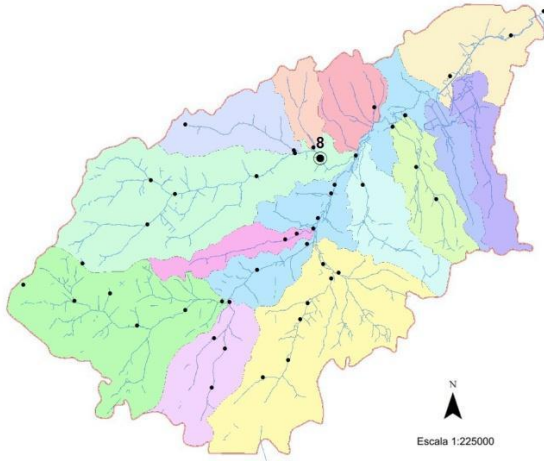
Punto de muestreo en zona urbanizada. Vegetación ribereña predominantemente de tipo herbácea. Ribera con moderada y cauce con alta presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua dragado y rectificado. Cauce poco profundo (20 cm), con fondo de tosca, con una baja cobertura de plantas acuáticas (*Hydrocotyle* sp.). Se utilizaron los tres artes de pesca activos.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	19,40	4,48	27,80	7,26	1,60	2,66
<i>Jenynsia lineata</i>	0	0	0,60	0,66	2,66	2,40

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Subcuenca Morales

### Sitio 8. ArroMora



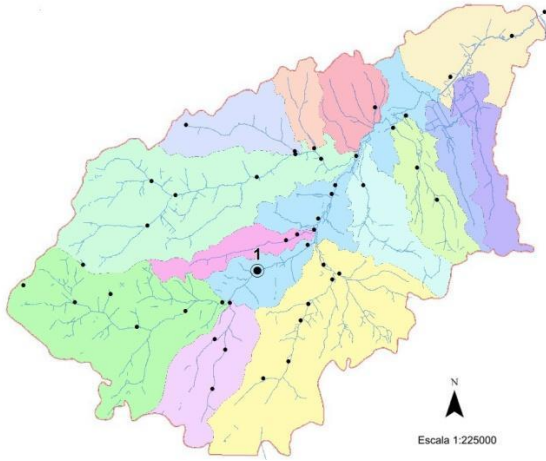
Punto de muestreo en zona urbanizada. Ribera arbolada. Ribera y cauce con alta presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua dragado y rectificado. Arroyo ancho con una profundidad media de 65 cm y con alta velocidad de la corriente. Cauce con alta cobertura de *Potamogeton* sp. Se utilizaron los tres artes de pesca activos.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	0	0	174,80	43,80	0	0
<i>Corydoras paleatus</i>	0	0	0,20	0,06	0	0

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Curso Principal

### Sitio 1. MatyRut3



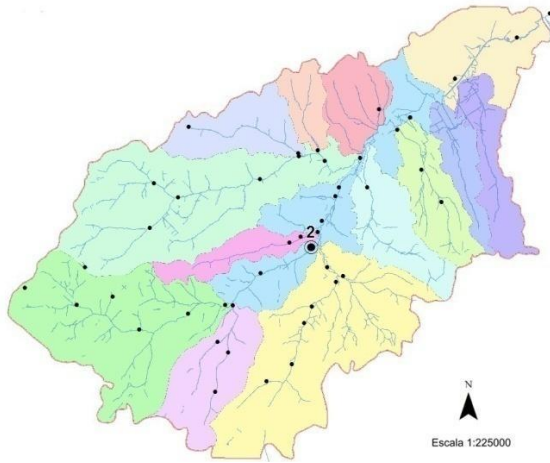
Punto de muestreo cercano a autopista. Vegetación ribereña de fanerófitos exóticos. Ribera y cauce con alta presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua dragado y rectificado. Cauce con alta velocidad de la corriente. Se utilizaron los tres artes de pesca activos.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	2,20	0,52	1,40	0,22	0	0

## Sector Cuenca Alta Matanza – Riachuelo. Curso Principal

### Sitio 2. Mplanes



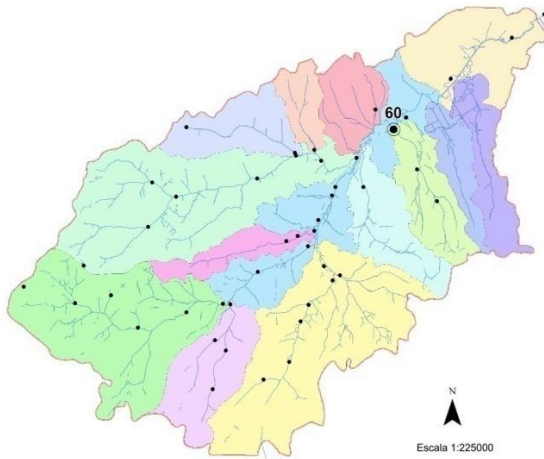
Punto de muestreo en zona rural. Vegetación ribereña de fanerófitos y herbáceas. Ribera y cauce con alta presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua dragado y rectificado. Cauce con una profundidad máxima de 70 cm y con alta velocidad de la corriente. Elevada cobertura de la macrófitas *Potamogeton* sp. Se utilizaron los tres artes de pesca activos.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	4,20	0,54	0,80	0,06	2,50	0,75
<i>Corydoras paleatus</i>	0	0	1,60	3,74	0	0
<i>Jenynsia lineata</i>	0	0	0	0	2,50	5,25

## Sector Cuenca Media Matanza – Riachuelo. Subcuenca Ortega – Rossi

### Sitio 60. ArroOrt1



Punto de muestreo en zona urbanizada. Vegetación ribereña de tipo fanerófitos. Ribera y cauce muy poca presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua dragado y rectificado. Cauce con una profundidad máxima de 50 cm y con baja velocidad de la corriente. Sin vegetación acuática en el cauce. Se utilizaron los tres artes de pesca activa.

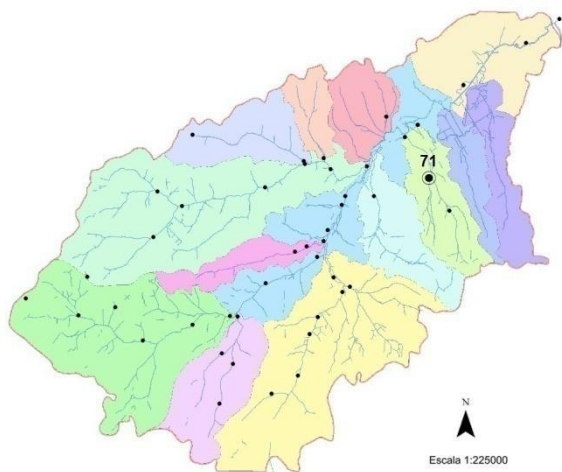


Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	0	0	0	0	2,85	0,85
<i>Corydoras paleatus</i>	0	0	0	0	1,42	21,14
<i>Cheirodon interruptus</i>	0	0	0	0	1,42	2,42

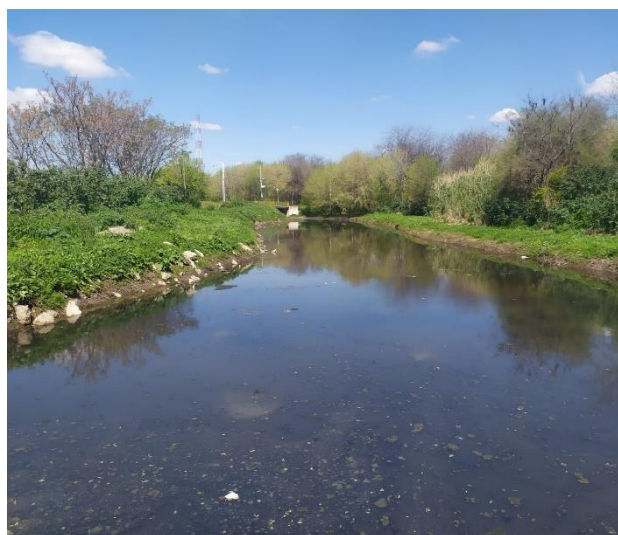


## Sector Cuenca Media Matanza – Riachuelo. Subcuenca Ortega – Rossi

### Sitio 71. ArroRossi



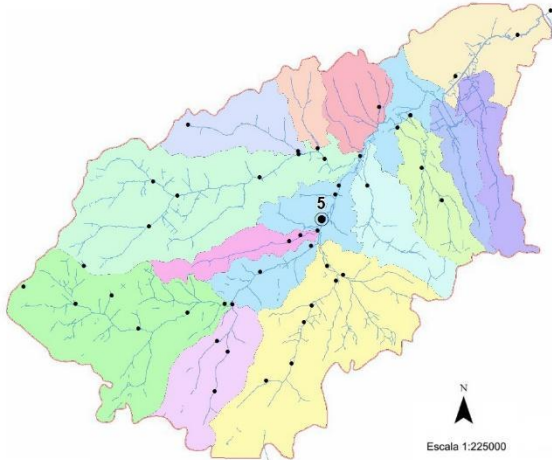
Punto de muestreo en zona urbanizada y con presencia de industrias. Vegetación ribereña variable según el tramo (fanerófitos y herbáceas) o ausente. Ribera y cauce muy poca presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua dragado. Cauce poco profundo y baja velocidad de la corriente. Sin vegetación acuática en el cauce. Se utilizaron los artes de pesca activa copo y canasto.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	0,20	0,02	0,80	0,18	<b>No apto</b>	

## Sector Cuenca Media Matanza – Riachuelo. Curso Principal

### Sitio 5. Mherrera



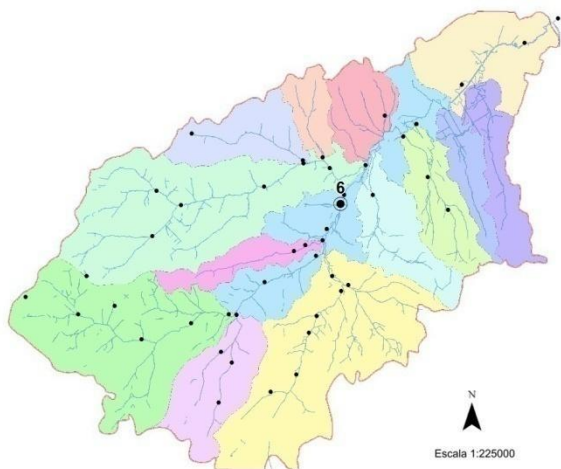
Vegetación ribereña compuesta principalmente por fanerófitos. Ribera y cauce con alta presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua rectificado y dragado. Cauce muy ancho, con profundidad media de 110 cm y alta velocidad de la corriente. Sin vegetación acuática en el cauce. No pudo utilizarse la red de arrastre en este sitio.



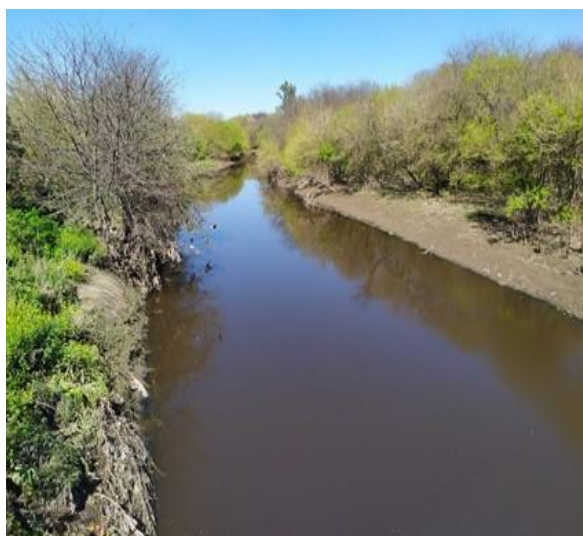
Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	8,40	0,96	0	0	<b>No apto</b>	

## Sector Cuenca Media Matanza – Riachuelo. Curso Principal

### Sitio 6. AgMolina



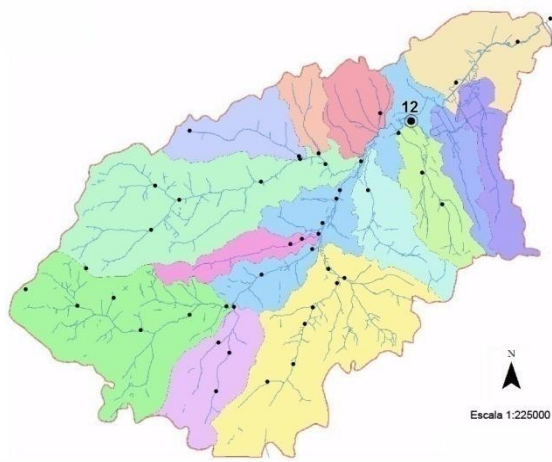
Punto de muestreo en zona próxima a ruta. Vegetación ribereña compuesta principalmente por fanerófitos. Ribera con alta y cauce con baja presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua rectificado. Cauce muy ancho y con una profundidad media de 45 cm, con moderada velocidad de la corriente. Sin vegetación acuática en el cauce. No pudo utilizarse la red de arrastre en este sitio.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	2,00	0,36	7,00	1,34	<b>No apto</b>	

## Sector Cuenca Media Matanza – Riachuelo. Curso Principal

### Sitio 12. AutoRich



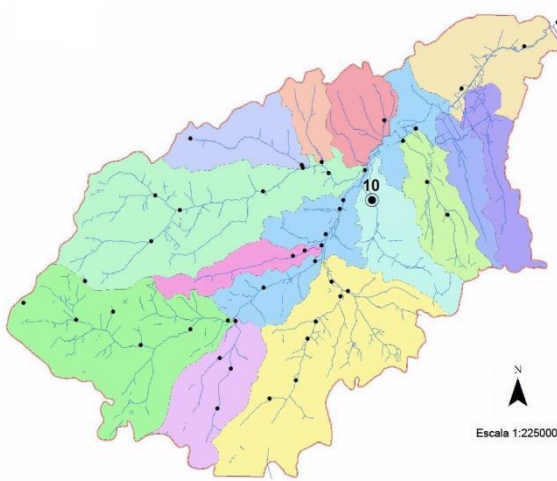
Punto de muestreo en zona próxima a autovía. Vegetación ribereña variable según el tramo, predominando los fanerófitos. Ribera y cauce con alta presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua rectificado. Cauce ancho y con una profundidad media de 150 cm, alta velocidad de corriente. En este sitio fue necesario el apoyo de un bote. Se aplicó el muestreo exhaustivo con uso de artes de pesca pasivos además de los artes activos copo y canasto.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre			
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>		
<i>Sin Captura</i>	-	-	-	-	<b>No apto</b>			
Especie	Trampa		Espinel mayor		Espinel menor		Trasmallo	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Sin Captura</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

## Sector Cuenca Media Matanza – Riachuelo. Subcuenca Aguirre

### Sitio 10. ArroAgui



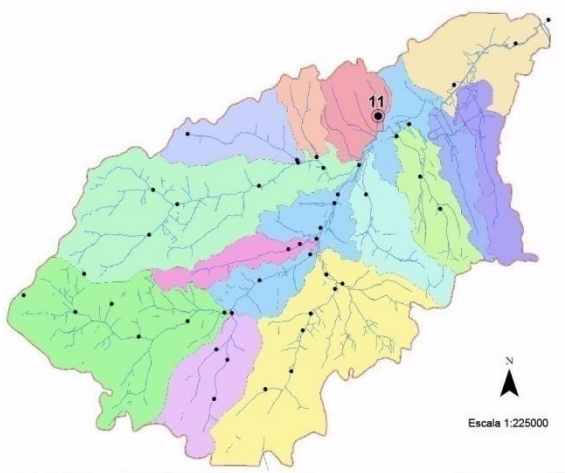
Punto de muestreo cercano a ruta. Vegetación ribereña abundante, tanto fanerófitos como herbáceas. Ribera y cauce con moderada presencia de residuos domiciliarios. Curso de agua rectificado, poco profundo (35 cm) y con baja velocidad de corriente. Alta cobertura de vegetación acuática arraigada sumergida (*Potamogeton* sp.). Se utilizaron los artes de pesca activos.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	1,00	0,26	3,60	0,92	0	0
<i>Corydoras paleatus</i>	0,40	1,66	1,80	9,66	0	0
<i>Jenynsia lineata</i>	0	0	0,20	0,26	0	0
<i>Rhamdia quelen</i>	0	0	0,20	2,28	0	0

## Sector Cuenca Media Matanza – Riachuelo. Subcuenca Don Mario

### Sitio 11. ArroDMar



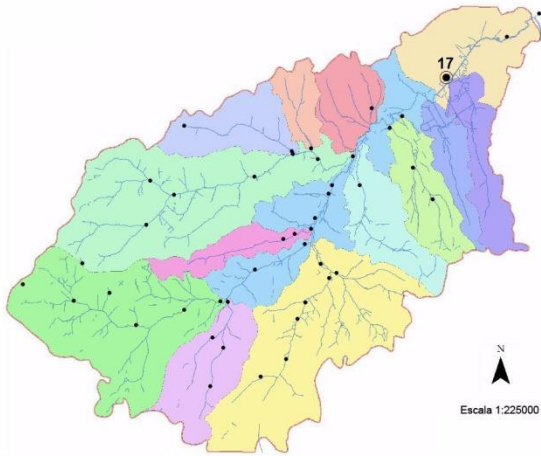
Punto de muestreo cercano a ruta, en zona urbanizada. Ribera y cauce con alta presencia de residuos urbanos. Curso de agua rectificado y canalizado. Ambiente muy profundo (150 cm) y con moderada velocidad de corriente. Sin presencia de vegetación acuática en el cauce. No fue posible utilizar la red de arrastre.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Sin Captura</i>	-	-	-	-	<b>No apto</b>	

## Sector Cuenca Baja Matanza – Riachuelo. Curso Principal

### Sitio 17. PteLaNor



Punto de muestreo en zona urbana. Vegetación ribereña muy alterada. Ambiente de cauce ancho, profundo y alta velocidad de corriente e influencia de las mareas del Río de la Plata. Cauce con una alta variedad de residuos. Dificultad para ubicar un sitio para operar con las artes de pesca. Aquí se realizó un muestreo exhaustivo utilizando los artes activos y pasivos.



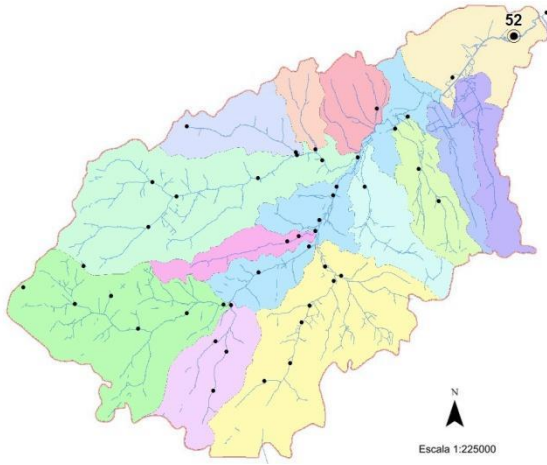
Especie	Copo		Canasto		Arrastre			
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>		
<i>Sin Captura</i>	-	-	-	-	<b>No apto</b>			

Especie	Trampa		Espinete mayor		Espinete menor		Trasmallo	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Sin Captura</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

## Sector Cuenca Baja Matanza – Riachuelo. Curso Principal

### Sitio 52. ClubRA



Punto de muestreo en zona urbana. Vegetación ribereña muy alterada. Cauce ancho, profundo y con elevada velocidad de corriente e influencia de las mareas del Río de la Plata. Cauce con una alta variedad de residuos. Dificultad para ubicar un sitio para operar con las redes. Aquí se realizó un muestreo exhaustivo utilizando redes de espera y artes activos copo y canasto. Se hizo necesaria la utilización de un bote para operar los artes.



Especie	Copo		Canasto		Arrastre			
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>		
<i>Sin Captura</i>	-	-	-	-	<b>No apto</b>			

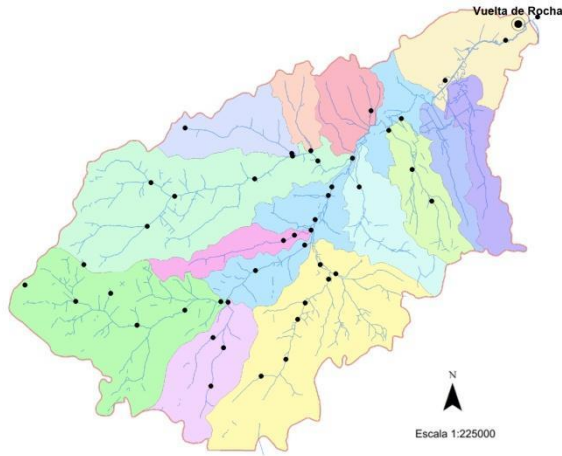
  

Especie	Trampa		Espinete mayor		Espinete menor		Trasmallo	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Sin Captura</i>	-	-	-	-	-	-	-	-



## Sector Cuenca Baja Matanza – Riachuelo. Curso Principal

### Sitio Vuelta de Rocha.



Este sitio de muestreo se ubica a unos 2000 m aguas arriba de la desembocadura del Riachuelo en el Río de la Plata. En este sector el cauce presenta un ensanchamiento. Se observa una alta variedad de residuos. Se trabajó con el apoyo de una embarcación tipo tracker de ACUMAR. Aquí se realizó un muestreo exhaustivo utilizando redes de espera.



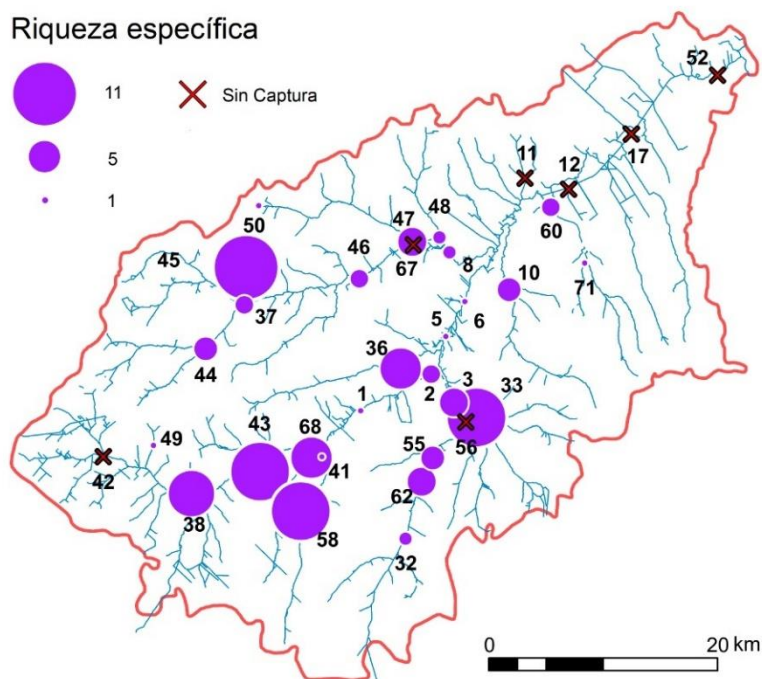
Especie	Copo		Canasto		Arrastre			
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>		
<i>Sin Captura</i>	<b>No apto</b>		<b>No apto</b>		<b>No apto</b>			

Especie	Trampa		Espinel mayor		Espinel menor		Trasmallo	
	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>	CPUE <sub>n</sub>	CPUE <sub>w</sub>
<i>Sin Captura</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

### Resultado del análisis espacial de las variables

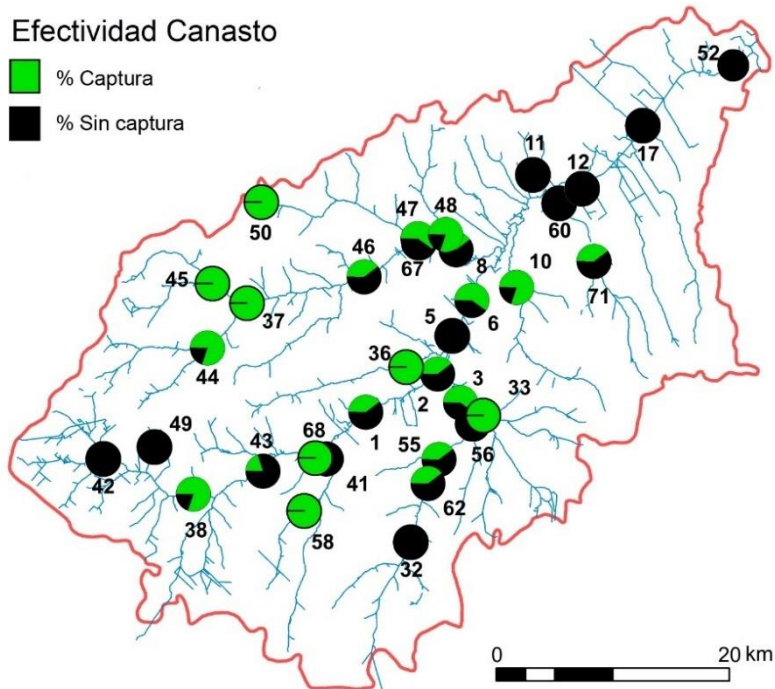
En la Figura 14 se muestra la variación de la riqueza específica entre los sitios de muestreo para toda la CMR. En líneas generales, la riqueza fue mayor en los sectores de cabecera, registrando los mayores valores en el SM 45 (11 especies), seguido por los sitios 33, 43 y 58 (10 especies). En siete sitios de muestreo no se registraron capturas con ninguno de los artes de pesca. De estos, cuatro se ubican en sectores bajos de la cuenca (11, 12, 17 y 52), dos en sectores medios (47 y 56) y el sitio 42 correspondiente a los sectores de cabecera de la CMR (Figura 14).



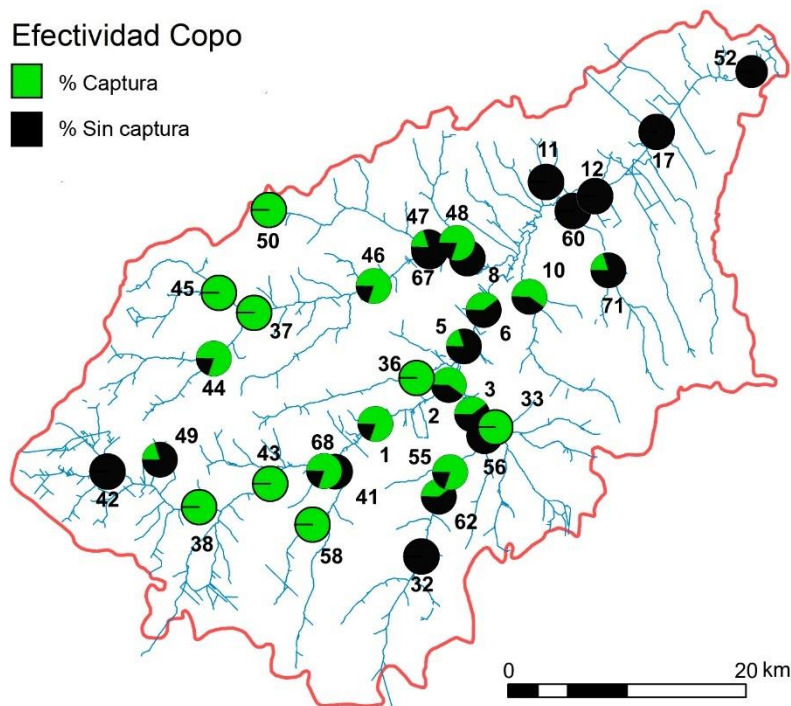
**Figura 14.** Número de especies (Riqueza específica) para cada sitio de muestreo en toda la CMR.

Una forma de visualizar la presencia de peces en los sitios de muestreo es a partir del porcentaje de lances positivos y negativos (captura - no captura) obtenidos con los diferentes artes de pesca. En las Figuras 15, 16 y 17 se representan los porcentajes de captura - no captura discriminados por sitio de muestreo para cada arte de pesca activo utilizado en los relevamientos.

El relevamiento con los artes de pesca canasto y copo pudo efectuarse (fue apto) en 34 de los 35 SM. La eficacia de ambos artes de pesca resultó similar y ambos capturaron ejemplares en 24 sitios (Figuras 15 y 16). Respecto a la eficiencia, únicamente siete sitios ubicados en los sectores de cabecera y en la cuenca media registraron lances 100% efectivos de canasto y copo, es decir que todos los lances efectuados capturaron peces (Figuras 15 y 16).



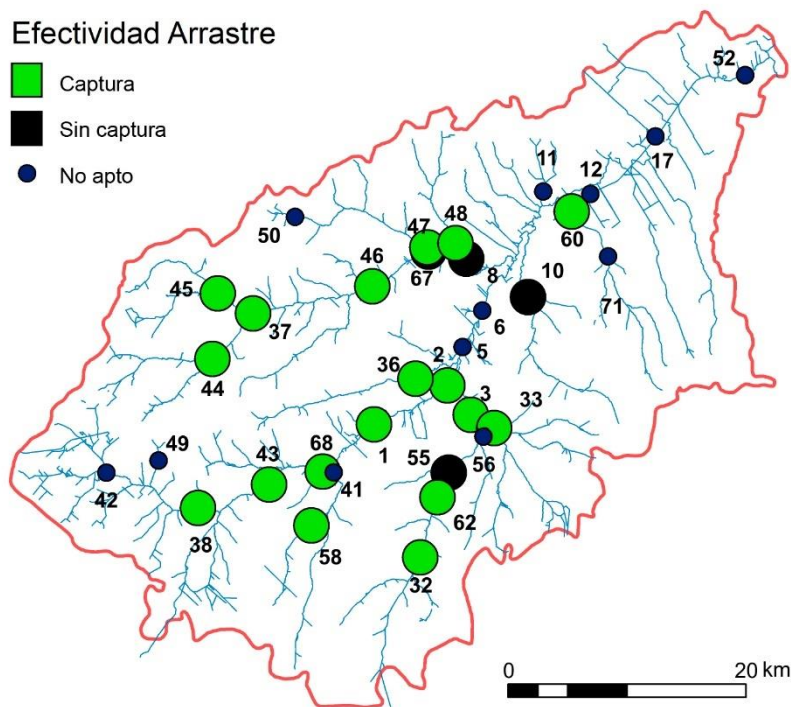
**Figura 15.** Porcentaje de captura – no captura con el arte de pesca activo canasto para cada sitio de muestreo en toda la CMR.



**Figura 16.** Porcentaje de captura – no captura con el arte de pesca activo copo para cada sitio de muestreo en toda la CMR.

Con respecto al arte de pesca red de arrastre se realizó un lance por sitio de muestreo. Este arte tiene una elevada eficacia de captura, por lo tanto, la ausencia de captura con este arte puede ser considerada un fuerte indicador de ausencia o muy baja abundancia de peces. Un total de 23 sitios

podieron ser relevados con este arte, de los cuales en 18 se capturaron peces. Debido a particularidades de los sitios de muestreo como presencia de basura, ramas, troncos, materia orgánica, o simplemente grandes dimensiones (previamente descritas en las fichas para cada SM) no fue posible usar este arte de pesca en nueve de ellos. En la Figura 17 se muestra la efectividad de captura de la red de arrastre y los sitios donde no fue posible su implementación.



**Figura 17.** Porcentaje de captura – no captura con el arte de pesca activo red de arrastre para cada sitio de muestreo en toda la CMR.

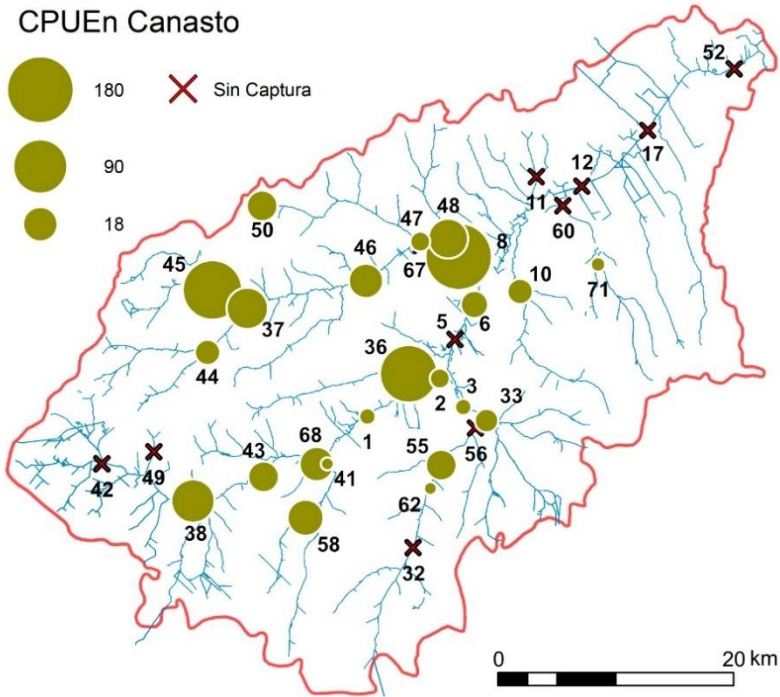
La CPUE<sub>n</sub> es una medida de la abundancia de individuos en cada sitio de muestreo. En las Figuras 18, 19 y 20 se presentan los resultados obtenidos para este parámetro con los tres artes de pesca activos en cada SM.

Las capturas del canasto variaron entre 0 y 180 individuos por lance. Los mayores valores de CPUE<sub>n</sub> para el canasto se registraron en los sectores de cuenca alta y media (Figura 18). No se registraron capturas con este arte en 10 SM ubicados en diferentes sectores de la cuenca.

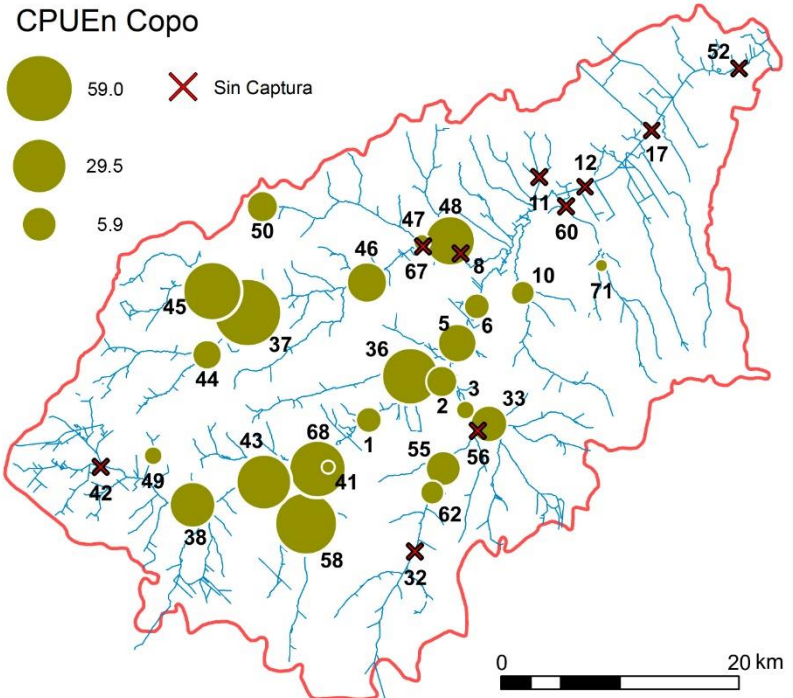
En la Figura 19 se representa la CPUE<sub>n</sub> para el copo. Las capturas registradas por este arte variaron entre los 0 y 59 individuos por lance. Al igual que el canasto, el copo no registró capturas en 10 SM correspondientes a diferentes sectores de la cuenca. Las mayores abundancias de peces registradas por este arte de pesca se corresponden a sectores de cuenca alta y media.

La CPUE<sub>n</sub> para la red de arrastre registró variaciones comprendidas entre 0 a 350 ind/m<sup>2</sup>. En la Figura 20 se observa que las capturas más abundantes para este arte se registraron en los SM 45, 43, 58 y

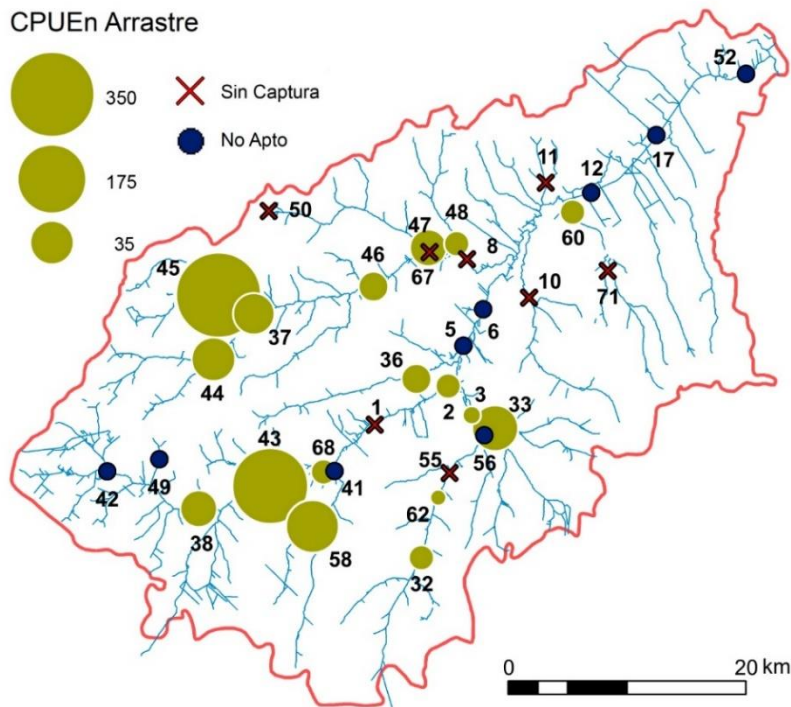
33. Contrariamente, en ocho SM no se capturaron ejemplares con este arte de pesca. La red de arrastre no pudo utilizarse en nueve SM debido a características propias de cada uno de ellos, detalladas en las fichas de cada sitio.



**Figura 18.** Captura por unidad de esfuerzo en número de individuos (CPUEn) registrada por el arte de pesca activa canasto para cada sitio de muestreo en toda la CMR.

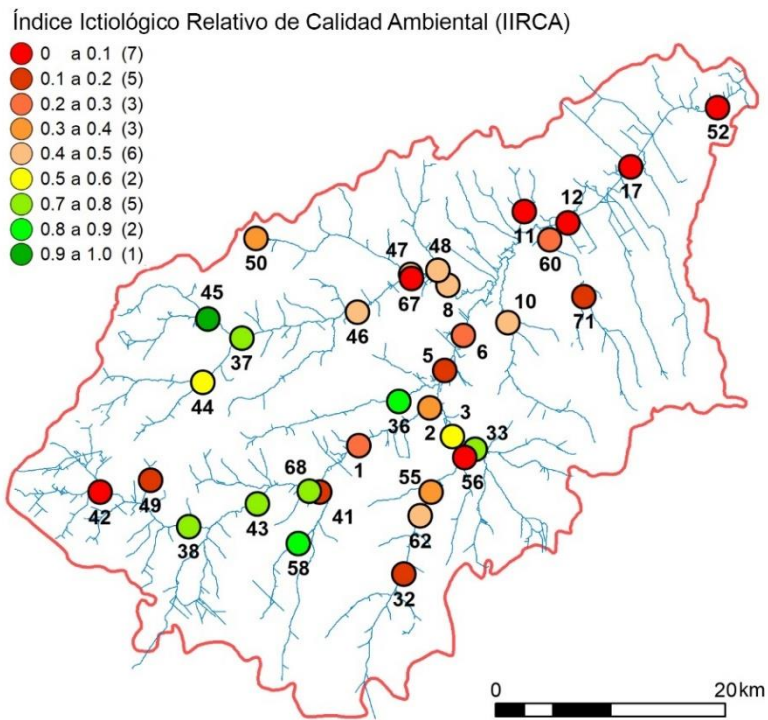


**Figura 19.** Captura por unidad de esfuerzo en número de individuos (CPUEn) registrada por el arte de pesca activa copo para cada sitio de muestreo en toda la CMR.



**Figura 20.** Captura por unidad de esfuerzo en número de individuos (CPUE) registrada por el arte de pesca activa red de arrastre para cada sitio de muestreo en toda la CMR.

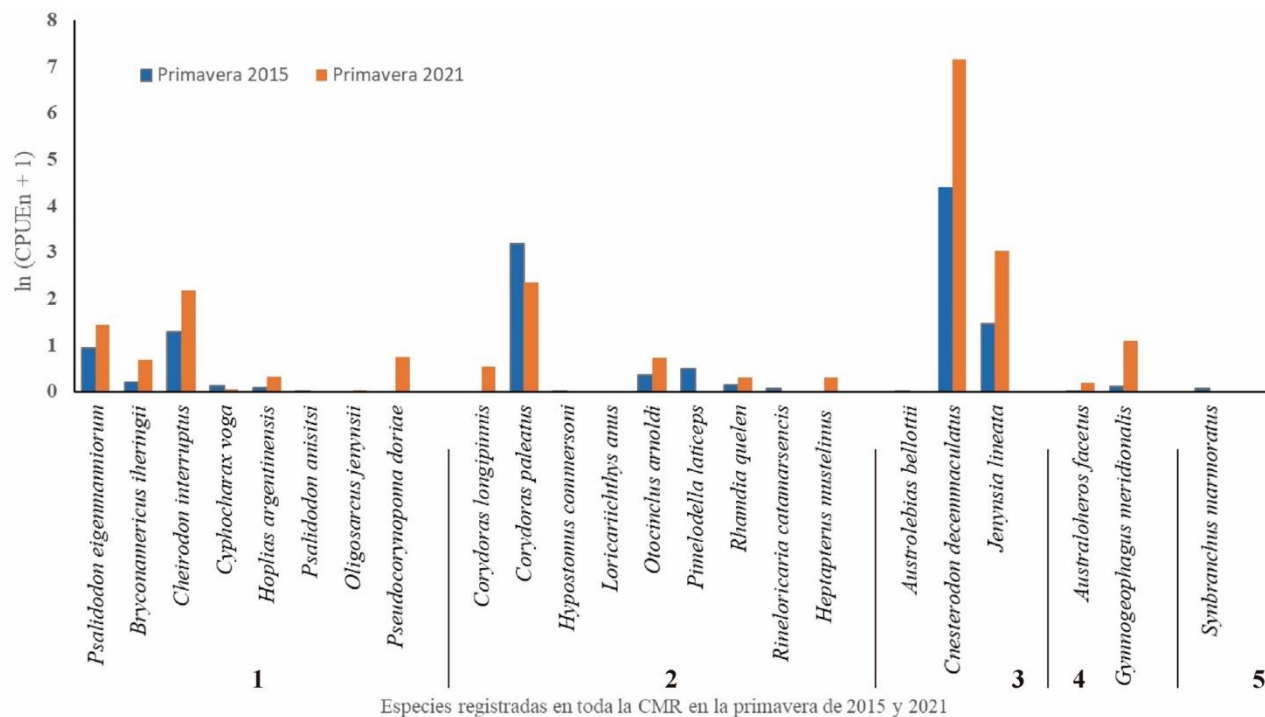
Los resultados del Índice Ictiológico Relativo de Calidad Ambiental (IIRCA) (Figura 21) resumen de una manera bastante clara la situación de los ensambles de peces en los sitios relevados. La mayoría de los sitios (24) se correspondieron a categorías ubicadas por debajo de la puntuación media (0,5) del IIRCA. En este sentido, 12 sitios se ubicaron en los rangos correspondientes a los valores mínimos (0 a 0,1 y 0,1 a 0,2). En contraposición, solo tres sitios se ubicaron en los dos rangos superiores (0,8 a 0,9 y 0,9 a 1,0), donde únicamente el sitio 45 se ubicó en el rango máximo. Estos resultados evidencian una clara asimetría en la calidad ecológica de la cuenca donde, comparativamente, existen pocos sitios que se encuentran en una buena condición ambiental. En lo referente a la distribución espacial de los sitios con máximos valores (58, 33 y 45) se observa que los mismos encuentran dispersos en subcuencas diferentes de los sectores de cabecera (Cebey, Cañuelas y Morales, respectivamente). Los sitios con valores más bajos se observan en toda la cuenca con una mayor frecuencia en los sectores bajos de la misma.



**Figura 21.** Valores del Ictiológico Relativo de Calidad Ambiental (IIRCA) para cada sitio de muestreo en toda la CMR.

Comparación de la estructura del ensamble de peces para los períodos de estudio primavera 2015 y 2021

Los valores de la CPUEn registrados en la primavera de 2021 resultaron estadísticamente mayores en que aquellos registrados en la primavera de 2015 ( $p = 0,007$ ). Se registró un aumento de la abundancia en casi todos los órdenes de peces, siendo más evidente en dos especies de madrecitas del orden Cyprinodontiformes, *Cnesterodon decemmaculatus* y *Jenynsia lineata*.



**Figura 22.** Comparación de la CPUEn (expresada como logaritmo natural) para todas las especies registradas en la CMR en la primavera de 2015 y de 2016. Orden Characiformes (1), Orden Siluriformes (2), Orden Cyprinodontiformes (3), Orden Cichliformes (4) y Orden Symbranchiformes (5).

Es importante mencionar que también se observaron cambios cualitativos en la composición del ensamble de toda la CMR para los dos períodos de monitoreo. Las especies *Psalidodon anisitsi*, *Loricariichthys anus*, *Rineloricaria* sp. y *Synbranchus marmoratus* registradas durante el período de monitoreo 2015 no fueron capturadas nuevamente en el monitoreo correspondiente al 2021. Una sola especie (*Heptapterus mustelinus*) fue registrada por primera vez para la CMR durante la primavera de 2021.



La CPUEw no mostró diferencias significativas entre las primaveras de 2021 y 2015 ( $p = 0,06$ ). A pesar de ello, y de forma opuesta a lo registrado en la comparación temporal de la CPUEn, especies correspondientes a los órdenes Characiformes y Siluriformes registraron valores menores en la CPUEw en 2021 con respecto al 2015. No obstante, las especies del orden Cyprinodontiformes, *Cnesterodon decemmaculatus*, *Jenynsia lineata* y *Gymnogeophagus meridionalis* del orden Cichliformes, registraron valores comparativamente mayores en 2021 (Figura 23).

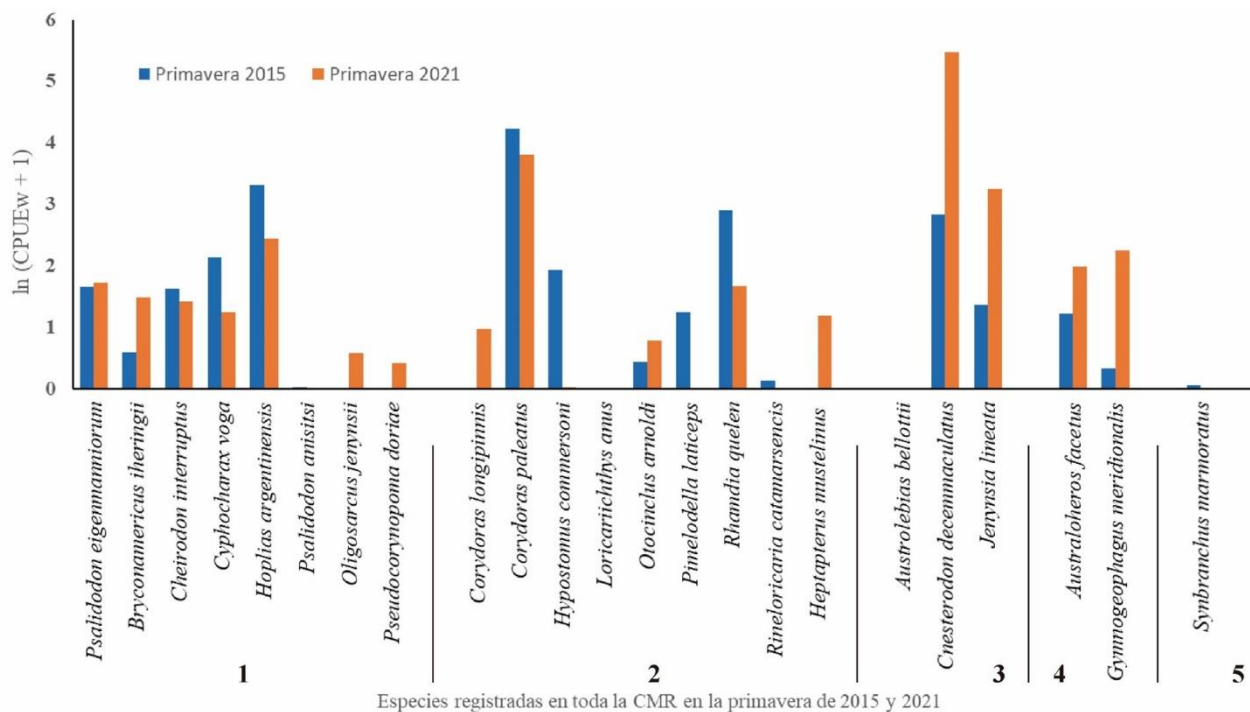
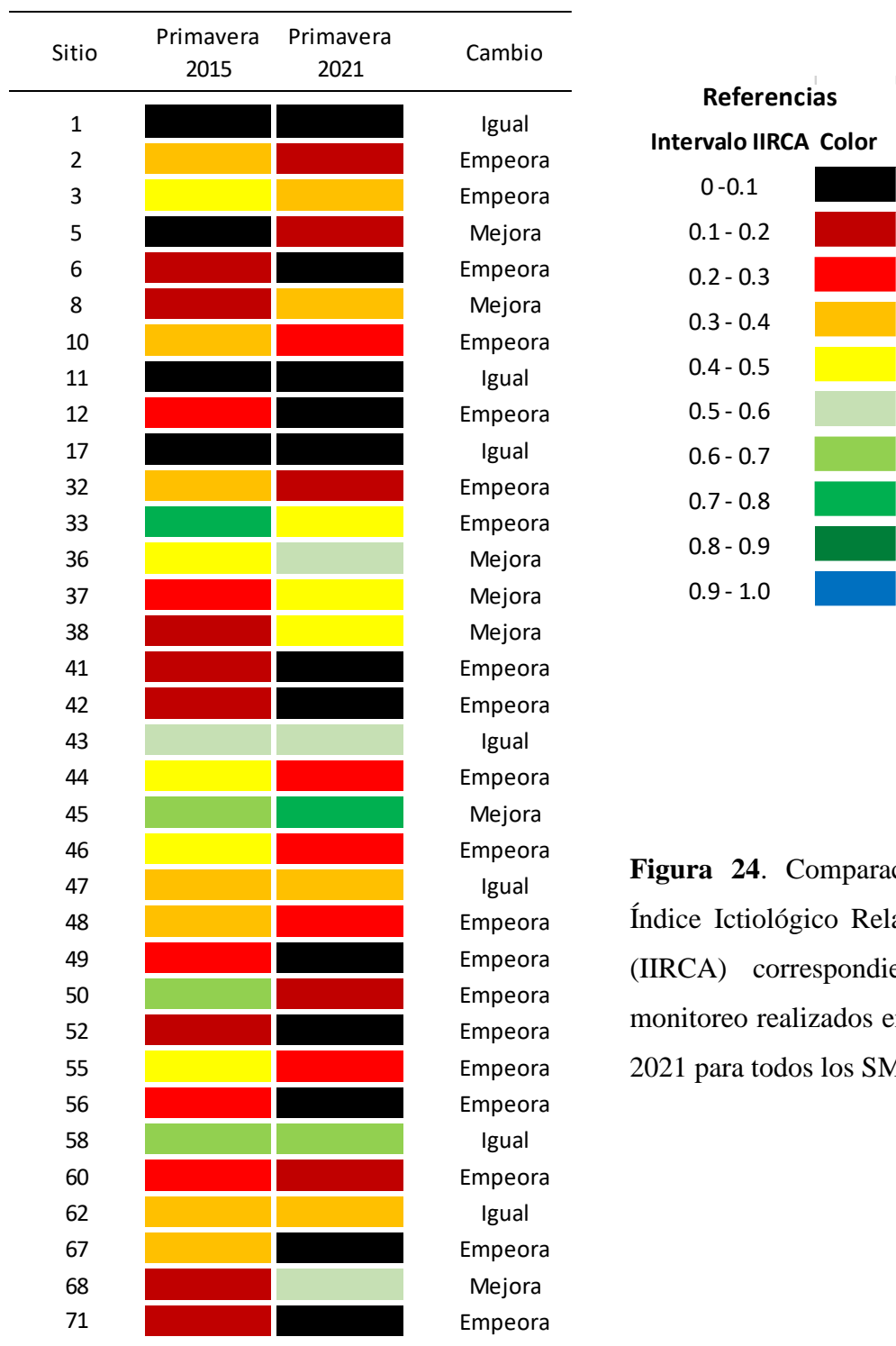


Figura 23. Comparación de la CPUEw (expresada como logaritmo natural) para todas las especies registradas en la CMR en las primaveras de 2015 y 2021. Orden Characiformes (1), Orden Siluriformes (2), Orden Cyprinodontiformes (3), Orden Cichliformes (4) y Orden Synbranchiformes (5).

Comparación del índice Ictiológico Relativo de Calidad Ambiental para las primaveras de 2015 y 2021

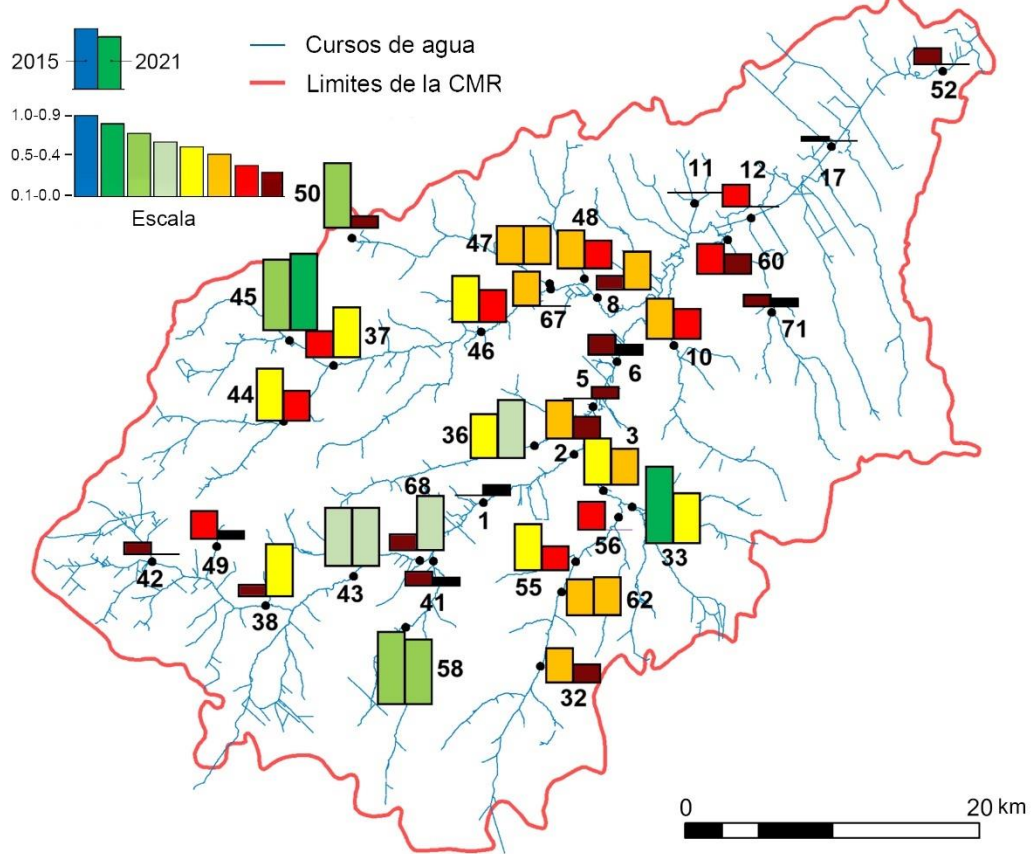
En la Figura 24 se compara la variación de los valores del Índice Ictiológico Relativo de Calidad ambiental de los muestreos realizados en las primaveras de 2015 y de 2021 para cada uno de los sitios de muestreo.



**Figura 24.** Comparación entre los valores del Índice Ictiológico Relativo de Calidad Ambiental (IIRCA) correspondientes a los períodos de monitoreo realizados en la primavera de 2015 y de 2021 para todos los SM de la CMR.

El valor promedio y desvío del IIRCA para la primavera de 2021 fue de  $0,24 \pm 0,21$ , en contraste con el de la primavera de 2015 donde el promedio y desvío fueron  $0,30 \pm 0,20$  respectivamente. Esta situación representa una disminución de la calidad ambiental en la primavera 2021 respecto a la 2015, hecho que resulta contundente con la tendencia de descenso de categoría del IIRCA de los SM durante el monitoreo 2021. En este sentido, 20 sitios registraron disminución de los valores del índice junto a un descenso de categoría en el IIRCA, mientras que siete se ubicaron en la misma la categoría en ambos períodos, y solo siete SM registraron mejorías y un ascenso de categoría durante la primavera 2021 en comparación con el período 2015. Al revisar sobre el territorio los valores del IIRCA registrados en primavera de 2015 con lo observado en 2021 (Figura 25) se observa que a pesar de que hubo cambios, las mayores variaciones positivas ocurrieron en el arroyo Morales y en algunos puntos del arroyo Rodríguez cercanos a las cabeceras. Es importante destacar que en los sectores mencionados los índices habían presentado valores relativamente buenos también en primavera de 2015. Los cambios asociados con los deterioros ambientales entre ambas primaveras (2015 y 2021) se encuentran dispersos en la cuenca y no parecen tener relación con el valor previo observado, como ocurrió en el caso de las mejoras. De hecho, en ambas primaveras ninguno de los sitios de muestreo manifestó los valores máximos de calidad ambiental basados en el IIRCA, ya que dichos guarismos se obtuvieron en otoño de 2015.

### Índice Ictiológico Relativo de Calidad Ambiental (2015 - 2021)



**Figura 25.** Distribución espacial de los valores del índice ictiológico Relativo de Calidad Ambiental obtenidos en las primaveras de 2015 y de 2021 para todos los SM de la CMR.

### Discusión

El uso del territorio en la CMR cambia progresivamente de rural a urbano desde las nacientes a su desembocadura en el Río de la Plata. Este patrón de uso genera gradientes de empobrecimiento de la calidad de las aguas en el mismo sentido, caracterizados por la disminución del oxígeno disuelto y el incremento de las concentraciones de  $\text{NH}_4^+$ , Cr, detergentes, y *E. coli* (Paredes del Puerto et al., 2021). Sobre la base de los resultados puede decirse que, a nivel general, los ensambles de peces respondieron claramente a estos patrones de uso del territorio y empobrecimiento de la calidad ambiental mostrando disminuciones de la riqueza, abundancia y biomasa en el sentido de los gradientes descriptos. Estas variaciones en la estructura y atributos de los ensambles ocurren por la progresiva desaparición de representantes de los órdenes dominantes de la fauna neotropical (Characiformes y Siluriformes) en

función de su tolerancia al deterioro ambiental. Además, se observa que bajo las condiciones de impacto antropogénico que generan el fenómeno descrito, ocurre un notable incremento del número de individuos de especies tolerantes del orden Cyprinodontiformes (*C. decemmaculatus*) que solo son acompañados con menor representación numérica por especies tolerantes como *C. paleatus* y en algunos casos por *C. interruptus* y *J. lineata*.

A diferencia de lo que debería esperarse naturalmente en los ensambles de una cuenca hidrográfica de climas templados, donde la riqueza de especies de peces tiende a incrementarse aguas abajo debido al mayor volumen de agua disponible y diversidad de ambientes, en el caso del CMR disminuye en dicho sentido. Incluso en los tramos correspondientes al curso principal de la cuenca baja se verificó la casi ausencia total de peces. Esto significa que no solo dichos sectores no son aptos para el desarrollo de poblaciones de peces, sino que tampoco posibilitan el acceso de individuos desde el Río de la Plata. Esta condición genera el aislamiento de las poblaciones de peces existentes aguas arriba, tornándolas muy vulnerables y limita fuertemente el posible repoblamiento de sectores actualmente afectados ante los eventuales esfuerzos locales que se realicen para mejorar las condiciones ambientales.

El índice IIRCA demostró que la calidad ambiental medida en función de los ensambles de peces muestra que la cuenca, en general, no presenta buenas condiciones para la vida de los peces. De hecho, por tratarse de un índice relativo, lo que representan los valores obtenidos es que entre los SM relevados solo pocos se encuentran cercanos a la mejor situación de referencia hallada en este muestreo. No obstante, es posible que estos sitios también se correspondan con ensambles afectados por el impacto antrópico.

Al comparar las abundancias de las especies capturadas en este muestreo, tanto en número (CPUE<sub>n</sub>) como en peso (CPUE<sub>w</sub>), respecto de las correspondientes a la primavera de 2015 se comprobó que, en general, hubo un aumento en las mismas, particularmente en aquellas más tolerantes al impacto de la contaminación como *C. decemmaculatus*. Al mismo tiempo cuatro especies registradas en 2015 no se capturaron en 2021 y solo se registró una nueva especie en 2021. Lo expresado en este párrafo sugiere que las condiciones para la vida de los peces en la cuenca han experimentado un deterioro sensible que afecta el desarrollo de las poblaciones de peces y compromete la presencia de algunas especies.

Comparando los valores del IIRCA del presente relevamiento de primavera con los registrados en la primavera 2015, se observa que la cuenca, en general, ha empeorado en las condiciones de vida para los peces y por ende en la calidad ambiental. Asimismo, al considerar el conjunto de valores de IIRCA obtenidos en todos los relevamientos se observó que en otoño de 2015 se registraron los mejores valores de calidad ambiental. Estos resultados indican que el IIRCA además de detectar cambios en la escala

temporal, tiene capacidad de hacerlo a escala estacional. La acumulación de información en el marco del CEC 4 y CEC 6, implicó un aumento en la sensibilidad del IIRCA y por consiguiente en la potencia y precisión de este indicador. Por consiguiente, la continuidad de los estudios ictiológicos en la CMR no solo permitiría conocer cada vez mejor el estado de los ensambles de peces de la CMR, sino que además ayudará a incrementar la resolución y capacidades diagnósticas de esta herramienta.

Los patrones de pauperización de la calidad ambiental desde las nacientes hacia la desembocadura de la cuenca fueron también diagnosticados claramente por este índice tanto en 2015 como en 2021 sin demasiadas variantes. Si bien se observaron algunas mejoras locales en el intervalo transcurrido entre 2015 a 2021, son más los SM en que el índice arrojó valores inferiores a los de las mediciones previas. El hecho de que los sitios con mejoras en el índice se hayan ubicado en puntos cercanos del mismo curso de agua y que previamente habían tenido valores relativamente buenos, no son detalles menores ya que esto significa que se trata de zonas donde la calidad ambiental era relativamente buena y que dicha situación se ha sostenido. Por tratarse de áreas acotadas resultaría importante promover su protección no solo por lo que representan sino porque resultarían elementos clave para contribuir a la recuperación de otros sectores más afectados, a partir de la implementación de medidas de gestión y manejo apropiadas.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos a partir del análisis de la información colectada en el muestreo realizado durante la primavera 2021 permitieron realizar una nueva caracterización de los ensambles de peces que ocupan los diferentes sectores de la CMR y compararlos con los correspondientes a muestreos previos realizados con la misma metodología. Sobre la base de lo expuesto en el presente informe se pueden realizar algunas generalizaciones que se enumeran a continuación:

- La presencia de especies de peces, así como su abundancia en la CMR exhiben una distribución territorial que sigue un empobrecimiento general desde las cabeceras hacia la desembocadura, aunque también resulta muy heterogénea en cada subcuenca.
- El cauce principal, desde la cuenca media a la desembocadura, ofrece condiciones de vida inapropiadas para los peces. Lo mismo ocurre en la subcuenca Ortega-Rossi, y las nacientes de las subcuencas Cañuelas y Rodríguez. Estas observaciones dan una idea de los sitios donde el impacto de origen antrópico estaría influyendo fuertemente sobre la configuración de los ensambles de peces.
- La subcuenca del arroyo Morales presentó los ensambles de peces con mejores condiciones, al igual que los tramos medios y bajos de la subcuenca del arroyo Rodríguez.
- A pesar de la heterogeneidad referida, la comparación de resultados con los muestreos de 2015 (otoño y primavera) indican que en 2021 existe concordancia con lo registrado previamente, pero que la situación muestra una tendencia a empeorar.
- Durante los eventos de sudestada, (en este muestreo solo se pudieron calar redes en Vuelta de Rocha por cuestiones de jurisdicción), al igual que en las oportunidades anteriores, a pesar de que una importante masa de agua ingresó desde el Río de la Plata al Riachuelo, los peces del Río de la Plata que normalmente remontan los arroyos en estas situaciones no fueron detectados en Vuelta de Rocha.

## Bibliografía

- Abell, R.; Thieme, M. L.; Revenga, C.; Bryer, M.; Kottelat, M.; Bogutskaya, N.; Coad, B.; Mandrak, N.; Contreras, S.B.; Bussing, W.; Stiasny, M L. J.; Skelton, P.; Allen, G. R.; Unmack, P.; Naseka, A.; Ng, R.; Sindo, N.; Robertson, J.; Armijo, E.; Higgins, J.V.; Heibel, T. J.; Wikramanayake, E.; Olson, D.; Lopez, H. L.; Reis, R. E.; Lundberg, J. G.; Sabaj Perez, M. H.; Petry, P. 2008. Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *Bioscience*, 58 (5) 403–414.
- Allan, J. D. 2004. Landscapes and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35, 257-284.
- Almirón, A. E., & García, M. L. (1992). Ictiofauna del arroyo El Pescado. *Neotropica*, 38(100), 103-104.
- Almirón, A. E., Gómez, S. E., & Toresani, N. I. (1992). Peces de agua dulce de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Situación Ambiental de la Pcia. de Buenos Aires; año 2, no. 12*.
- Almirón, A. E., García, M. L., Menni, R. C., Protogino, L. C., & Solari, L. C. (2000). Fish ecology of a seasonal lowland stream in temperate South America. *Marine and Freshwater Research*, 51(3), 265-274.
- Almirón, A.; Casciotta, J. R.; Ciotek, L. & Giorgis, P. 2015. Guía de los peces del Parque Nacional Pre-Delta. Buenos Aires: Administración de Parques Nacionales, 1st ed., 218 p.
- Aquino, A. E. (1997). Las especies de Hypoptomatinae (Pisces, Siluriformes, Loricariidae) en la Argentina. *Revista de Ictiología*, 5(1-2), 5-21.
- Arocena, J.; Marsiglia, J. 2018. La escena territorial del desarrollo: actores, relatos y políticas. Taurus.
- Azpelicueta, M. M.; Braga, L. 1993. Los curimátidos de Argentina. *Profadu (CONICET)*, 40 (1): 1-56. La Plata, Argentina.
- Barbour, M. T. 1999. Rapid bioassessment protocols for use in wadeable streams and rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. US Environmental Protection Agency, Office of Water.
- Bertora, A.; Grosman, F.; Sanzano, P. & Rosso, J. J. 2018. Composición y estructura de los ensambles de peces en un arroyo pampeano con uso de suelo contrastante. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Nueva Serie*, 20(1), 11-22.
- Bistoni, M. A.; Hued, A. C. 2002. Patterns of fish species richness in rivers of the central region of Argentina. *Brazilian Journal of Biology*, 62, 753-764.



- Boeseman, M. 1968. The genus *Hypostomus* Lacépède, 1803, and its Surinam representatives (Siluriformes, Loricariidae). *Zoologische Verhandelingen*, 99: 1-89.
- Braga, L. 1993. Los Anostomidae (Pisces, Characiformes) de Argentina. *Profadu (CONICET)*, 40 (3):1-61. La Plata, Argentina.
- Braga, L. 1994. Los Characidae de Argentina de las Subfamilias Cynopotaminae y Acestrorhynchinae. *Profadu (CONICET)*, 40 (6): 1-43. La Plata, Argentina.
- Casciotta, J., Almirón, A. y Bechara, J. 2005. Peces del Iberá - hábitat y diversidad. La Plata: Grafikar. Fundación Ecos, UNLP y UNNE.
- Cochero, J.; Cortelezzi, A.; Tarda, A. S.; Gómez, N. 2016. An index to evaluate the fluvial habitat degradation in lowland urban streams. *Ecological Indicators*, 71, 134-144.
- Colautti, D. C.; Maroñas, M. E.; Sendra, E. D.; Protogino, L. C.; Brancolini, F. & Campanella, D. 2009. Ictiofauna del arroyo La Chozza, cuenca del río de la Reconquista (Buenos Aires, Argentina). *Biología Acuática* 26, 55-62
- Colautti, D., Brancolini F, García, I., Garcia de Souza, J., Jensen, R., Maiztegui, T., Maroñas, M., Paracampo, A., Paredes del Puerto, J., Protogino, L., Sendra, E., 2015. Monitoreo de la ictiofauna en cursos de agua superficial de la cuenca hidrográfica Matanza Riachuelo. <http://www.acumar.gov.ar/content/documents/7/5337.pdf>
- Cooper, C. M. 1993. Biological effects of agriculturally derived surface water pollutants on aquatic systems—a review. *Journal Environment Quality*, 22:402–8.
- Cummins, K.W.; Minshal, G.W.; Sedell, J.R.; Cushing, C.E.; Petersen, R.C. 1984. Stream ecosystem theory. *Verhandlung Internationale Vereinigung Limnologie*, 22 (3) p 1818-1827.
- Cunha, D. G. F., Finkler, N. R., Gómez, N., Cochero, J., Donadelli, J. L., Saltarelli, W. A., ... & Thomas, S. A. (2020). Agriculture influences ammonium and soluble reactive phosphorus retention in South American headwater streams. *Ecohydrology*, 13(2), e2184.
- Di Marzio, W. D., Tortorelli, M. D. C. & Freyre, L. R. (2003). Diversidad de peces en un arroyo de llanura. *Limnetica*, 22(3-4), 71-76.
- Domínguez, E., & Giorgi, A. D. N. 2020. Los indicadores biológicos como herramientas de gestión de la calidad del agua. In: Domínguez E., Gómez, N. La bioindicación en el monitoreo y evaluación de

los sistemas fluviales de la Argentina: Bases para el análisis de la integridad ecológica. EUDEBA. Buenos Aires. Pp 19-62.

Domínguez, E. & Gómez N. 2020 La bioindicación en el monitoreo y evaluación de los sistemas fluviales de la Argentina: Bases para el análisis de la integridad ecológica. EUDEBA. Buenos Aires. Pp 19-62.

Eschmeyer, W. N.; Fong, J. D. 2015. Species by Family/Subfamily. Electronic version online: <http://researcharchive.calademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.

Fausch, K. D.; Lyons, J. O. H. N.; Karr, J. R.; Angermeier, P. L. 1990. Fish communities as indicators of environmental degradation (pp. 123-144). In: American Fisheries Society Symposium.

Fernández, E.; Ferriz, R.; Bentos, C. & López, G. (2008). Ichthyofauna of two streams in the high basin of the Samborombón River, Buenos Aires province, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Nueva Serie*, 10(1), 147-154.

Gómez, N.; Domínguez, E.; Rodríguez Capítulo, A.; Fernández, H. R. 2020. Los indicadores biológicos. In: Domínguez, E. & Gómez, N. La bioindicación en el monitoreo y evaluación de los sistemas fluviales de la Argentina: Bases para el análisis de la integridad ecológica. EUDEBA. Buenos Aires. Pp 58-71

Horak, C. N.; Assef, Y. A.; Grech, M. G.; Miserendino, M. L. 2020. Agricultural practices alter function and structure of macroinvertebrate communities in Patagonian piedmont streams. *Hydrobiologia*, 847(17), 3659-3676.

Hued, A. C.; Bistoni, M. 2002. Effects of water quality variations on fish communities in the Central Part of Argentina, South America. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen*, 28(3), 1476-1481.

Kandus, P. N.; Morandeira, N.; Schivo, F. Eds. 2010. Bienes y servicios ecosistémicos de los humedales del Delta del Paraná. *Wetlands International: Fundación Humedales*. Buenos Aires, Argentina. Pp 32.

Karr, J. R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries* 6, 21–27.

López, H.; Miquelarena, A.M. 1991. Los Hypostominae (Pisces: Loricariidae) de Argentina. *Profadu (CONICET)*, 40 (2): 1-64.

- López, R. B.; Castello, H. P. 1966. "*Eigenmania trilineata*" (Teleostomi, Sternopyginae) nueva especie hallada en el Río de la Plata. Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Zoología 4(2): 7-12.
- López, H. L.; Menni, R. C.; Donato, M. & Miquelarena, A. M. (2008). Biogeographical revision of Argentina (Andean and Neotropical Regions): an analysis using freshwater fishes. *Journal of Biogeography*, 35(9), 1564-1579.
- Mathuriau, C.; Silva, N. M.; Lyons, J.; Rivera, L. M. M. 2012. Fish and macroinvertebrates as freshwater ecosystem bioindicators in Mexico: current state and perspectives. *Water Resources in Mexico*, 251-261.
- McGrane, S. J. 2016. Impacts of urbanisation on hydrological and water quality dynamics, and urban water management: a review. *Hydrological Sciences Journal*, 61(13), 2295-2311.
- Menni, R. C. (2004). Peces y ambientes en la Argentina continental. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales.
- Mirande, J. M. & S. Koerber, 2020. Checklist of the Freshwater Fishes of Argentina. 2nd edition (CLOFFAR-2). *Ichthyological Contributions of Peces Criollos* 72: 1–81.
- Miquelarena, A. M. 1986. Estudio de la dentición en peces characoideos de la República Argentina. *Biología Acuática*, 8, 1-60.
- Miquelarena, A. M.; Menni, R. C. 2005. *Astyanax tumbayaensis*, a new species from northwestern Argentina highlands (Characiformes: Characidae) with a key to the Argentinean species of the genus and comments on their distribution. *Revue suisse de Zoologie* 112(3): 661-676.
- O'Callaghan, P.; Kelly-Quinn, M.; Jennings, E.; Antunes, P.; O'Sullivan, M.; Fenton, O. & ÓhUallacháin, D. (2018). Impact of Cattle Access to Watercourses: Literature Review on Behalf of the COSAINT Project. Environmental Protection Agency of Ireland: Wexford, Ireland.
- Omernik, J.; Abernathy, A. R.; Male, L. M. 1981. Stream nutrient levels and proximity of agricultural and forest land to streams: some relationships. *Journal of Soil and Water Conservation*, 36(4), 227-231.
- Paracampo, A.; García, I.; Mugni, H.; Marrochi, N.; Carriquiriborde, P. & Bonetto, C. (2015). Fish assemblage of a Pampasic stream (Buenos Aires, Argentina): temporal variations and relationships with environmental variables. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 50(3), 145-153.

- Paracampo, A.; Marrochi, N.; García, I.; Maiztegui, T.; Carrquiriborde, P.; Bonetto, C. & Mugni, H. 2020. Fish assemblages in Pampean streams (Buenos Aires, Argentina): relationship to abiotic and anthropic variables. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 92.
- Paredes del Puerto, J. M.; Paracampo, A. H.; García, I. D.; Maiztegui, T.; Garcia de Souza, J. R.; Maroñas, M. E.; Colautti, D. C. 2021. Fish assemblages and water quality in pampean streams (Argentina) along an urbanization gradient. *Hydrobiologia*, 848(19), 4493-4510.
- Paredes del Puerto, J. M., García, I. G.; Maiztegui, T.; Paracampo, A. H.; Rodrigues Capítulo, L.; Garcia de Souza, J. R.; Maroñas, M. E.; Colautti, D. C. Impacts of land use and hydrological alterations on water quality and fish assemblages structure in headwater Pampean streams (Argentina). *Aquatic Sciences*. En prensa.
- Paul, M. J.; Meyer, J. L. 2001. Riverine ecosystems in an urban landscape. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 32, 333-365.
- Ranganath, S. C.; Hession, W. C.; Wynn, T. M. 2009. Livestock exclusion influences on riparian vegetation, channel morphology, and benthic macroinvertebrate assemblages. *Journal of Soil and Water Conservation*, 64(1), 33-42.
- Reis, R. E. & Pereira, E. H. 2000. Three new species of the loricariid catfish genus *Loricariichthys* (Teleostei: Siluriformes) from southern South America. *Copeia*, 2000 (4), 1029-1047.
- Remes Lenicov, M., Colautti, D. C., & Lopez, H. L. 2005. Ictiofauna de un ambiente lotico semiurbano: El arroyo Rodriguez (Buenos Aires, Argentina). *Biologia Acuatica*, 22, 9.
- Říčan, O. & Kullander, S. O. 2008. The Australoheros (Teleostei: Cichlidae) species of the Uruguay and Paraná River drainages. *Zootaxa*, 1724(1), 1-51.
- Ringuelet, R. A. 1961. Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. *Physis*, 22(63), 151-170.
- Ringuelet, R. A.; Aramburu R. H. & Alonso de Aramburu, A. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. CIC, Buenos Aires.
- Ringuelet, R. A. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur*, 2.
- Ringuelet, R. A. 1978. Dinamismo histórico de la fauna brasílica en la Argentina. *Ameghiniana*, 15.

- Rodríguez, M. S. 2003. Sistemática y distribución de peces la familia Loricariidae (Ostariophysi: Siluriformes) de la Argentina, con especial referencia a la Tribu Loricariini. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. 284pp
- Rodríguez, M. S. & Miquelarena, A. M. 2005. A new species of *Rineloricaria* (Siluriformes: Loricariidae) from the Parana´ and Uruguay river basins, Misiones, Argentina. *Zootaxa*, 945:1–15.
- Rodríguez, M. S. & Miquelarena, A. M. 2008. *Rineloricaria isaaci* (Loricariidae: Loricariinae), a new species of loricariid catfish from the Uruguay River basin. *Journal of Fish Biology*, 73(7), 1635–1647.
- Rosso, J. J.; González-Castro, M.; Bogan, S.; Cardoso, Y. P.; Mabragaña, E.; Delpiani M. & Díaz de Astarloa, J. M., 2018. Integrative taxonomy reveals a new species of the *Hoplias malabaricus* species complex (Teleostei: Erythrinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 28: 235–252.
- Sirota, J.; Baiser, B.; Gotelli, N. J.; Ellison, A. M. 2013. Organic-matter loading determines regime shifts and alternative states in an aquatic ecosystem. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(19), 7742-7747.
- Teixeira de Mello, F. (2007). Efecto del uso del suelo sobre la calidad del agua y las comunidades de peces en sistemas lóticos de la cuenca baja del Río Santa Lucía (Uruguay).
- Terán, G. E.; Benitez M. F. & Mirande, J. M. 2020. Opening the Trojan horse: phylogeny of *Astyanax*, two new genera and resurrection of *Psalidodon* (Teleostei: Characidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 20: 1–18.
- Vannote, R. L.; Minshall, G. W.; Cummins, K. W.; Sedell, J. R., & Cushing, C. E. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37(1), 130-137.
- Vidon, P.; Campbell, M. A.; Gray, M. 2008. Unrestricted cattle access to streams and water quality in till landscape of the Midwest. *Agricultural Water Management*, 95(3), 322-330.
- Wallace, J. B.; Eggert, S. L.; Meyer, J. L.; Webster, J. R. 1999. Effects of resource limitation on a detrital-based ecosystem. *Ecological Monographs* 69: 409–442.
- Walsh, C. J.; Roy, A. H.; Feminella, J. W.; Cottingham, P. D.; Groffman, P. M.; Morgan, R. P. 2005. The urban stream syndrome: current knowledge and the search for a cure. *Journal of the North American Benthological Society*, 24(3), 706-723.

## CUENCA MATANZA RIACHUELO

# MEDICIÓN DEL ESTADO DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

## Informe Trimestral | Octubre-Diciembre 2021

### ANEXO VII.

## MONITOREO DE DESCRIPTORES BIOTICOS EN CURSOS DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA MATANZA- RIACHUELO. CAMPAÑA 2021

PROGRAMA DE  
MONITOREO INTEGRADO  
DE CALIDAD DE AGUA  
SUPERFICIAL Y  
SEDIMENTOS DE LA  
CUENCA MATANZA-  
RIACHUELO Y  
SISTEMATIZACIÓN DE LA  
INFORMACIÓN GENERADA

Campaña Septiembre -  
Octubre 2021

Aspectos biológicos y del  
hábitat



**INSTITUTO DE LIMNOLOGÍA "DR. R. A. RINGUELET"**



---

# PROGRAMA DE MONITOREO INTEGRADO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS DE LA CUENCA MATANZA- RIACHUELO Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENERADA



*Instituto de Limnología Dr. R.A. Ringuelet*

## **Coordinadores**

*Dr. Alberto Rodrigues Capítulo - Dra. Nora Gómez*

## **Profesionales intervinientes**

**Septiembre- Octubre 2021**

### **Bentos**

*Dr. Alberto Rodrigues Capítulo*

*Dra. Laura Armendáriz*

*Dr. Fernando G. Spaccesi*

### **Plancton y Biofilms**

*Dra Nora Gómez*

*Dra. Delia Bauer*

*Lic. Santiago Tarda*

*Dra. María M. Nicolosi Gelis*

*Dra. Rocío Pazos*

### **Técnico de campo**

*Roberto F. Jensen*



# Índice

<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>I-Hábitat</b>	<b>9</b>
<b>II-Clorofila</b>	<b>35</b>
<b>III-Diatomeas</b>	<b>41</b>
<b>IV -Macroinvertebrados</b>	<b>56</b>
<b>V-Resumen Ejecutivo (y Análisis comparativo) ...</b>	<b>75</b>
<b>VI- Anexos- tablas.....</b>	<b>94</b>

---

# INTRODUCCIÓN

Para el diagnóstico de la calidad del agua y sedimento se puede recurrir al empleo de **biomonitores** que pueden comprender desde un *organismo, una parte de un organismo o bien a la comunidad de organismos, brindando información sobre los aspectos cuantitativos de la calidad del medio ambiente*; es decir nos permite cuantificar el daño sobre la biota como una medida del estrés ambiental (Markert et al 2003). Una de las cualidades del empleo de la biota es que son sensores finos de los cambios que operan en el medio acuático de tal forma que pueden acumular información que en algunos casos no son advertidos por los análisis químicos de rutina. Pero aún existe un concepto más integrador que es el de la calidad ecológica en donde además de considerar la calidad del agua se tiene en cuenta la evaluación de la **calidad biológica** y del hábitat, aspectos que contribuyen a determinar la integridad de un ecosistema acuático (Gómez. & Rodrigues Capítulo, 2001).

Teniendo en cuenta estas consideraciones para el biomonitoreo de la cuenca Matanza-Riachuelo se recurrió a la combinación de una serie de descriptores claves para el diagnóstico de la **calidad del agua, sedimento y hábitat** (Barbour et al, 1999, Elozegi & Sabater, 2009)

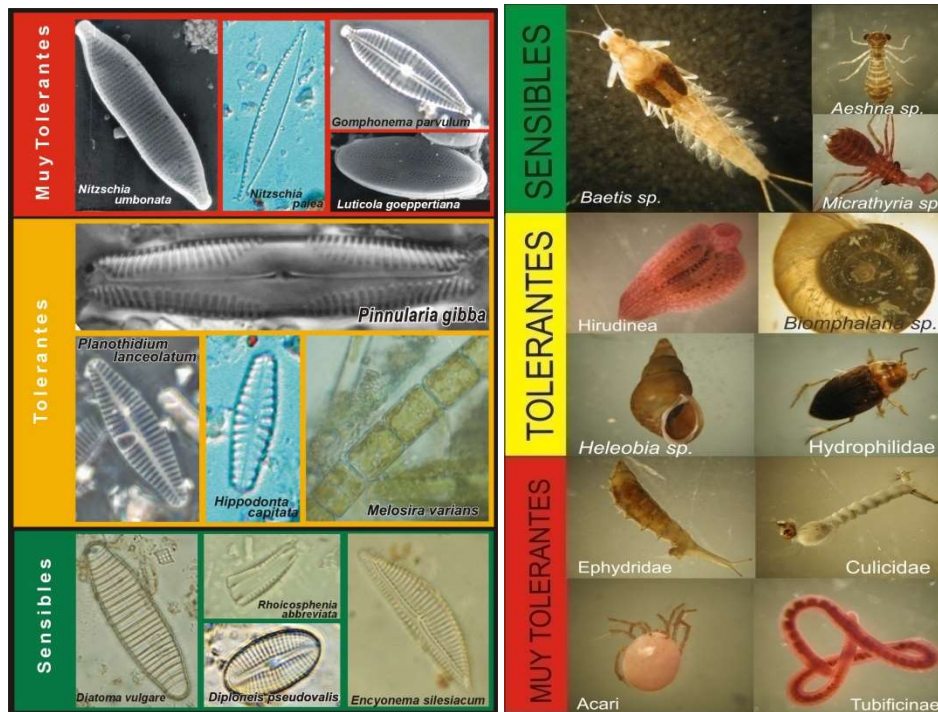
Para el seguimiento del estado de eutrofización de la masa de agua se seleccionó la **clorofila fitoplanctónica**, como una medida de la biomasa algal que es transportada por el río. Considerando la estrecha relación entre la disponibilidad de nutrientes y el desarrollo de estos microproductores, este tipo de descriptor nos informará acerca de la eutrofización en los distintos sectores de la cuenca. También el análisis de **feofitinas** (clorofila detrítica) resulta un indicador de clorofila no funcional.

Para el análisis puntual del sedimento se recurrió a la comunidad bentónica, reparanado particularmente en la taxocenosis de **diatomeas epipélicas**,

microalgas silíceas ampliamente representada en la comunidad bentónica, y de los **macroinvertebrados** que habitan los sedimentos. La selección de estos dos componentes biológicos se fundamentó en que la información que proveen es complementaria. Mientras las diatomeas nos informan sobre aspectos de la calidad del agua como la eutrofización (enriquecimiento con nutrientes) y la materia orgánica, los macroinvertebrados aportan información relacionada particularmente con las condiciones del hábitat y la materia orgánica, asimismo tanto las primeras como los segundos son capaces de evidenciar las consecuencias de la contaminación tóxica. Para esto último se analizan descriptores específicos como deformaciones o modificaciones de los organismos. Por otra parte los ciclos de vida de estos dos grupos bentónicos es distinta, días en el caso de las diatomeas, meses o años para los macroinvertebrados, lo que asegura información a diferentes escalas de tiempo. Asimismo, al estar bien representados a lo largo de toda la cuenca garantiza la representatividad y las comparaciones de los datos obtenidos en los distintitos sectores de la cuenca.

Dentro de las múltiples herramientas que se pueden emplear para asegurar un correcto diagnóstico de la Cuenca Matanza- Riachuelo se recurrió a los **métodos pasivos** y entre ellos a los denominados **ecológicos y morfológicos**. Entre los primeros se hallan aquellos descriptores que tienen la particularidad de combinar la información que proveen los distintos taxa a través de un valor indicador que nos permite identificar como es la calidad ambiental. Para la cuenca Matanza – Riachuelo se empleó la **riqueza de especies, la diversidad, la equitabilidad**, como variables que nos informan del grado de estructuración del componente biológico, y dos índices bióticos locales. Estos últimos son **el Índice de Diatomeas Pampeano “IDP”** (Gómez & Licursi, 2001, Licursi & Gómez, 2003) y **el Índice Biótico Pampeano “IBPamp”** (Rodrigues Capítulo et al., 2001), diseñados a partir de una amplia base de datos provenientes de ríos y arroyos pampeanos con distintos grado de contaminación. La particularidad de estos índices bióticos es que combinan propiedades de la asociación de especies, que se encuentran en un lugar, como la riqueza de taxa, la tolerancia a la contaminación junto con la abundancia relativa para generar un descriptor biótico de carácter cuantitativo. A continuación,

y a modo de ejemplo se muestran algunas diatomeas y macroinvertebrados empleados para la caracterización biológica de ríos y arroyos pampeanos.



La información provista por los métodos ecológicos fue enriquecida con la ofrecida por los **métodos morfológicos**, así se analizaron las alteraciones en la morfología de los especímenes de diatomeas (forma, patrones de estriación y alteraciones de los cloroplastos). Esta información permitió identificar el daño sobre la biota que genera la contaminación de carácter tóxico. Para completar el diagnóstico ambiental se realizó una **caracterización del hábitat** el cual contempló las condiciones del lecho, las márgenes, la presencia y tipos de plantas acuáticas, la presencia de indicadores de contaminación, el grado de conectividad y la naturalidad de los tramos analizados. Esta información fue empleada para obtener el índice de calidad del hábitat de arroyos urbanos USHI (Cochoero et al., 2016), el cual permitió a través de integrar la información cuantificar el estado de la calidad del hábitat de los distintos sitios analizados.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos durante los muestreos realizado durante los meses de septiembre y octubre de 2021 en la cuenca Matanza-Riachuelo, en los sitios que se detallan en la figura 1.

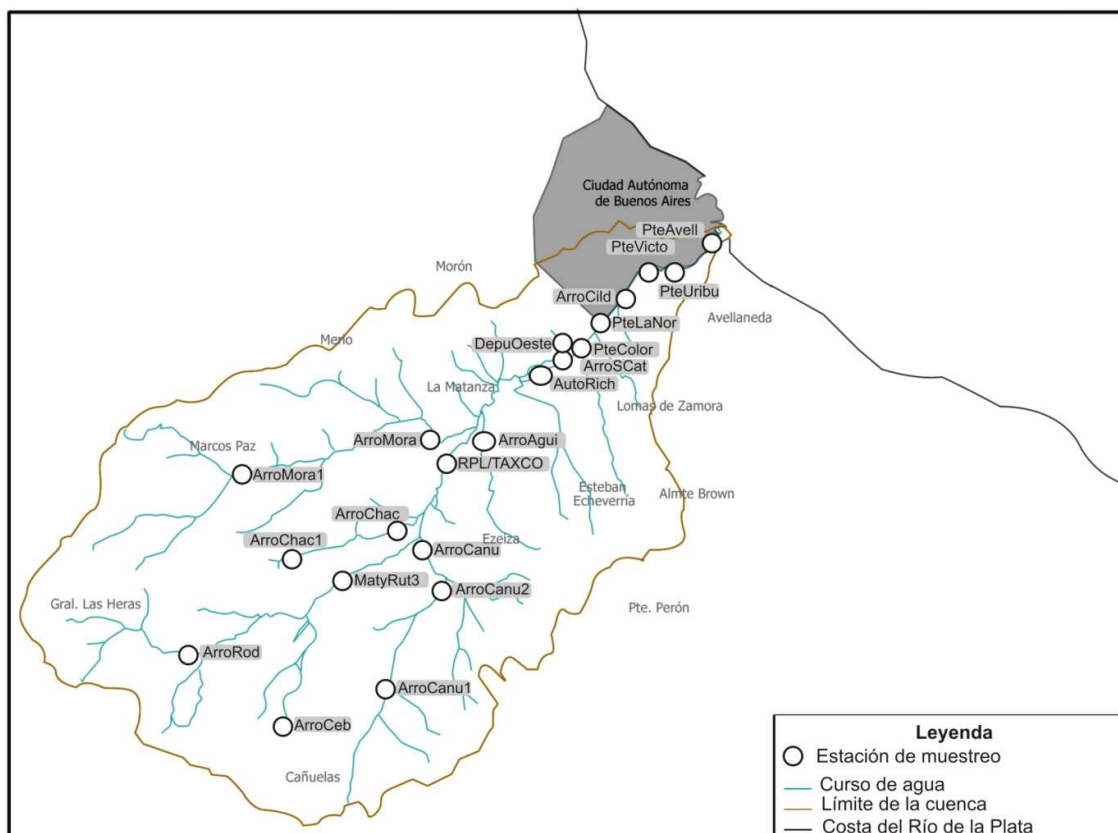


Fig. 1: Sitios de muestreo analizados durante las campañas realizadas en octubre y noviembre de 2015 y marzo de 2016: ArroCeb (Arroyo Cebey), ArroCanu1 (Arroyo Cañuelas 1), ArroChac1 (Arroyo Chacón 1), ArroChac (Arroyo Chacón), MatyRut3 (Matanza-Ruta3), ArroCanu (Arroyo Cañuelas), ArroCanu2 (Arroyo Cañuelas 2), ArroMora (Arroyo Morales), RPL/TAXCO (Río de la Plata/Taxco), ArroAgui (Arroyo Aguirre), AutoRich (Autopista Ricchieri), DepuOest (Depuradora Oeste), ArroSCat (Arroyo Santa Catalina), PteColor (Puente La Colorada), PteLaNor (Puente La Noria), ArroCild (Arroyo Cildañez), PteUribu (Puente Uriburu), PteVicto (Puente Victorino de la Plaza), PteAvell (Puente Avellaneda).

## Bibliografía

Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, & J.B. Stribling. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic macroinvertebrates and Fish. EPA 841-B-99-002. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water.

Cochero J, Cortelezzi A., Tarda A.S. & Gómez N. 2016. An index to evaluate the fluvial habitat degradation in lowland urban stream. *Ecological Indicators*. 71: 134–144

Elosegi A. & Sabater S. 2009. Conceptos y técnicas en ecología fluvial. Fundación BBVA. Bilbao.437p.

Gómez N & Rodrigues Capítulo, A. 2001. Los bioindicadores y la salud de los ríos. V Seminario Internacional Ingeniería y Medio Ambiente- Indicadores Ambientales 2000. Facultad de Ingeniería (UNLP).Pág: 91-100.

Gómez, N. & Licursi M. 2001. The Pampean Diatom Index (IDP) for assessment of rivers and streams in Argentina. *Aquatic Ecology*. 35(2):173-181.

Gómez N., Sierra M. V., Cochero J., Licursi M. & Bauer D.E. (2009). Epipellic biofilms as indicators of environmental changes in lowland fluvial systems In *Biofilms: Formation, Development and Properties* Nova Science Publishers. Hauppauge NY.

Licursi, M. & Gómez N., 2003. Aplicación de Indices bióticos en la evaluación de la calidad del agua en sistemas lóticos de la llanura pampeana a partir del empleo de diatomeas. *Biología Acuática* 21: 31-49.

Markert, B.A Breure A.M. & Harald G. Zechmeister H.G. 2003. Definitions, strategies and principles for bioindication/biomonitoring of the environment. In *Bioindicators and biomonitors* Bioindicators and biomonitors B.A. Markert, A.M. Breure, H.G. Zechmeister, editors. Elsevier Science. 997p.

Rodrigues Capítulo A, Tangorra M & Ocón C. 2001. Use of benthic macroinvertebrates to assess the biological status of Pampean streams in Argentina. *Aquatic Ecology*. 35: 109-119.

Rodrigues Capítulo A, Ocón C & Tangorra M. 2003. Una Visión bentónica de arroyos y ríos pampeanos. *Biología Acuática* 21: 31-49.

---

# HÁBITAT

## **Metodología**

En cada sitio de muestreo se relevaron por triplicado de datos fisicoquímicos de campo (pH, oxígeno disuelto, conductividad y temperatura), mediante el empleo de equipos de medición multiparamétricos, que son detallados en las fichas técnicas que se presentan a continuación de este apartado.

Para la caracterización del hábitat se tuvieron en cuenta algunas de las consideraciones realizadas por Barbour et al (1999) y por Cortelezzi (2010) para la evaluación de arroyos pampeanos impactados por la actividad humana. Para la valoración de la calidad del hábitat se consideró la escala de tramo. En tal sentido se analizó un tramo de 100 m en cada sitio de muestreo, considerándose una zona ribereña de 30 m en ambas márgenes, relevando los siguientes aspectos:

### **1. Acumulación de basura**

La acumulación de basura en las márgenes y el cauce principal no solo afecta negativamente la estética del lugar sino también la calidad del hábitat de los organismos que allí habitan.

### **2. Alteración del cauce**

La alteración del cauce causada por dragados, canalizaciones, rectificaciones, desarrollo de albardones en las márgenes, entre otros conlleva a la pérdida de la morfología natural del tramo analizado y por lo tanto de la diversidad física necesaria para el desarrollo de microhábitats y refugios para los organismos.

### 3-Plantas acuáticas

Las plantas acuáticas constituyen elementos que favorecen la estructuración de los cursos de agua pampeanos ya que por una parte aportan a la productividad del ecosistema y por otra proveen de hábitat a la fauna acuática, que allí encuentra refugio y alimento, y también sirve de soporte al epifiton que contribuye a la productividad del cuerpo de agua. Por lo tanto, y particularmente para los sistemas acuáticos pampeanos naturalmente carentes de vegetación riparia, constituyen elementos necesarios para evaluar el estado ecológico de las aguas. La mayor diversidad de las formas de vida (flotantes, sumergidas, semisumergidas, emergentes, etc.) contribuye a que exista una mayor disponibilidad de hábitats para la biota.



Principales formas biológicas de plantas acuáticas que se pueden hallar en cursos de agua pampeanos.: a) palustres; b) emergentes; c) arraigadas flotantes; d) flotantes libres; e) sumergidas arraigadas; f) semisumergidas.



#### **4. Inestabilidad de las márgenes**

La inestabilidad de las márgenes provoca la erosión de las mismas lo que produce la remoción de vegetación ribereña y la incorporación de sedimento al cauce que es aportado en grandes cantidades especialmente durante la época de lluvias.

#### **5. Grado de conectividad**

Se entiende por conectividad a la capacidad para establecer interacciones entre los distintos componentes del paisaje (ecosistemas acuático/terrestre o entre hábitats). Para ello se evaluó la conectividad entre el cauce y las riberas, en los distintos sitios de muestreo en la cuenca Matanza-Riachuelo. Barreras artificiales, destrucción de riberas, modificación de la vegetación ribereña nativa, son algunos de los aspectos considerados para evaluar este ítem.

#### **6. Pérdida de naturalidad de la ribera**

Las zonas de ribera son auténticos corredores biológicos y una zona de reserva para la flora y fauna de los ecosistemas terrestres vecinos. La modificación de estas áreas reduce la calidad del hábitat fluvial, por lo tanto, conservar la naturalidad de los mismos es decisiva para preservar la integridad ecológica del sistema. Por otra parte, la pérdida de naturalidad está estrechamente ligada con la fragmentación del hábitat que conduce a una dramática reducción de las zonas de reproducción de muchas especies.

En este ítem se considera el grado de modificación de la ribera en su conjunto, reconociendo el desarrollo de vegetación exótica, la presencia de asentamientos humanos, los obstáculos costeros, márgenes cementadas, etc.

## **7. Bacterias filamentosas y/o producción de burbujas provenientes de procesos de reducción de la materia orgánica acumulada en el cauce.**

La presencia de bacterias filamentosas o el burbujeo de gases provenientes de los procesos de descomposición de la materia orgánica son indicadores de cursos de agua con síntomas de contaminación avanzada. La sola presencia de uno o ambos factores es considerada como un indicador de síntomas severos de contaminación.

Con distintos indicadores inspirados en los aspectos mencionados precedentemente se aplicó un índice del hábitat desarrollado para ríos urbanizados denominado USHI (Cochoero et al. 2016). Para el cálculo de este Índice se tuvieron en cuenta los siguientes descriptores.

### **Cauce**

*Vegetación:* cobertura de vegetación acuática (>0 a 50%) y tipos (macrófitas flotantes, arraigadas, emergentes).

Matas de bacteria filamentosa blanca

Obstrucciones del flujo: de forma permanente o temporal

### **Márgenes:**

Presencia de vegetación en las márgenes, y de elementos, ángulo de inclinación de las márgenes

### **Zona Riparia**

Pastizales

Arbustos o árboles exóticos, no autóctonos.

Basura o escombros

Estructuras o edificios permanentes (carreteras, casas, etc.)

### **Alteraciones hidromorfológicas**

Alteraciones del cauce natural

Dragado, rectificado, pero no aislado del hiporreos

Canalizado, aislado de los hiporreos

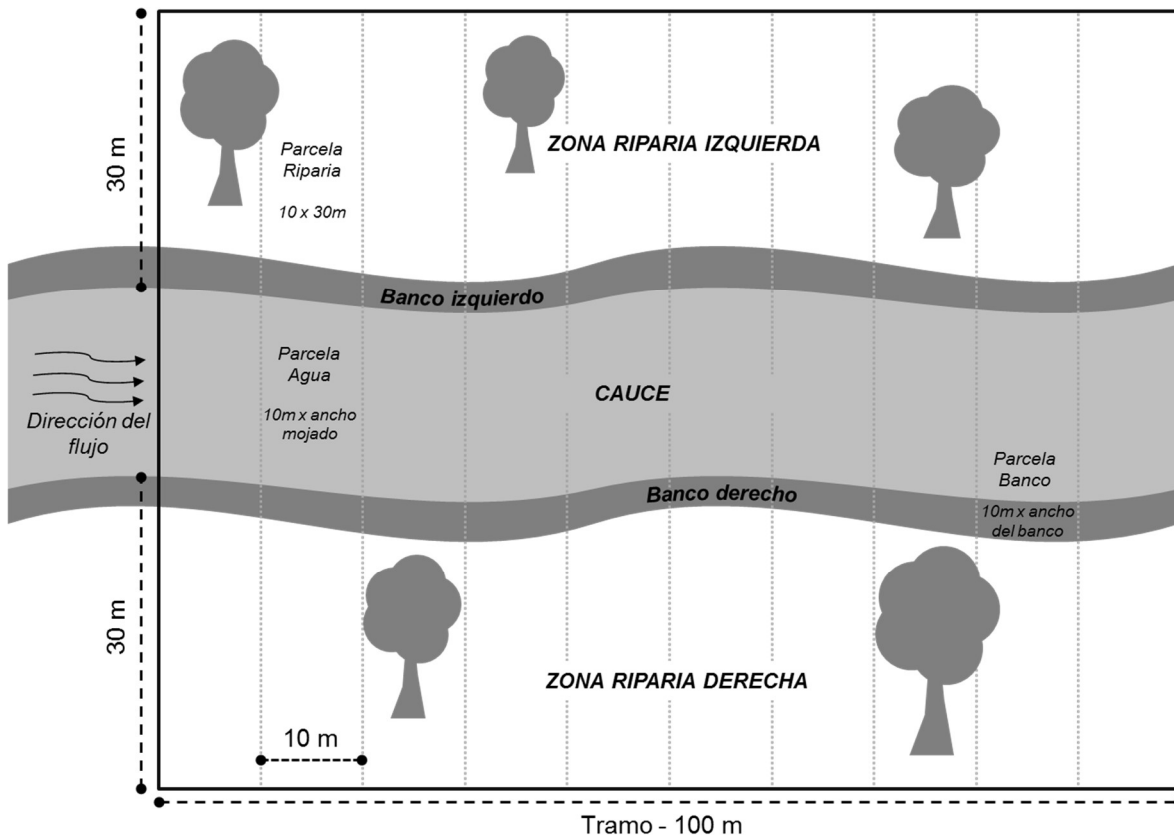


Diagrama de la captura de la información para los distintos descriptores de la calidad del hábitat para arroyos urbanos según Cochero et al, 2016.

### Interpretación del Índice del hábitat para arroyos urbanos

Valor del Índice	Calidad del hábitat	Color
<2	Muy mala	Rojo
≥2-4	Mala	Naranja
≥4-6	Moderada	Amarillo
≥6-8	Buena	Verde
≥8-10	Muy Mala	Azul

# Resultados

Los muestreos fueron realizados durante con escasas precipitaciones y con temperaturas superiores a los 10°C, con un máximo 25 °C (Fig. I.1). El período muestreado se ubicó en un escenario hidroclimático de “La Niña”.

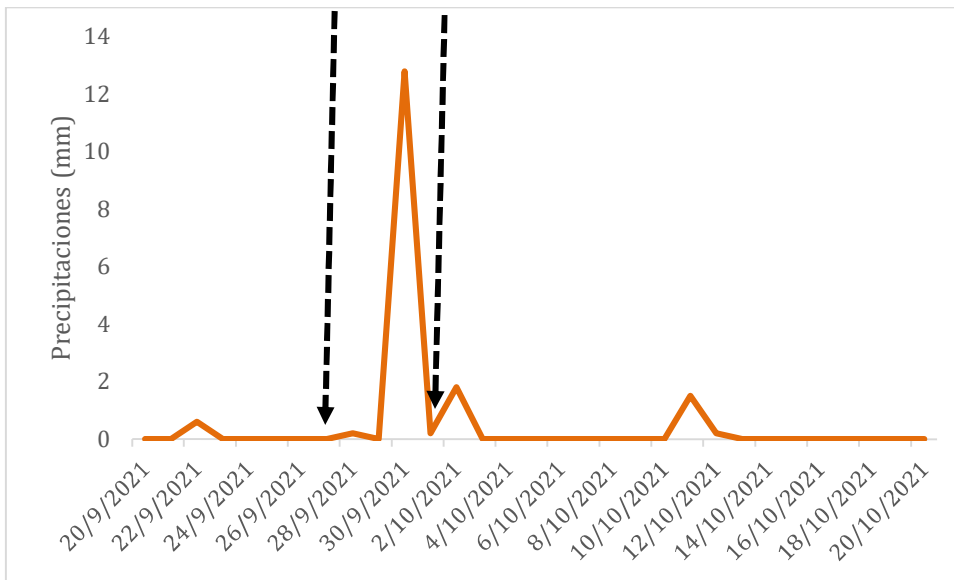
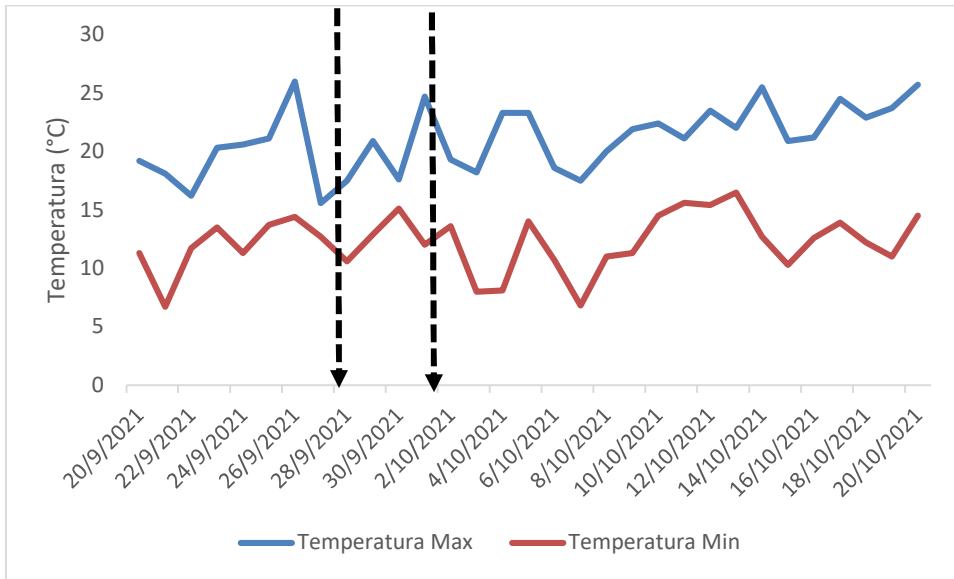


Fig.I.1. Temperatura (máxima y mínima), y precipitaciones en el Gran Buenos Aires correspondientes el período muestreado en septiembre y octubre de 2021, las flechas en negro indican el inicio y el fin de los muestreos, comenzando por la cuenca alta (datos extraídos de <http://www.climasurgba.com.ar>)

**Sitio: ArroRod**

---

**Fecha: 27/09/2021**

---

**Hora: 11:34**

---

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>pH</b>	<b>Conductividad (<math>\mu\text{Scm}^{-1}</math>)</b>	<b>OD (<math>\text{mgL}^{-1}</math>)</b>	<b>OD (%)</b>
15,75	6,89	1540	4,73	49,4
15,82	6,84	1540	4,27	44,7
15,81	6,88	1540	4,05	42,4



**Caracterización del hábitat:** escasa presencia de basura en las orillas, márgenes conservadas, presencias de plantas acuáticas emergentes, arraigadas (semisumergidas y sumergidas) y flotantes, grado de conectividad y naturalidad aceptable, presencia de la especie invasora *Gleditsia triacanthos* L (Acacia negra) sobre la ribera.

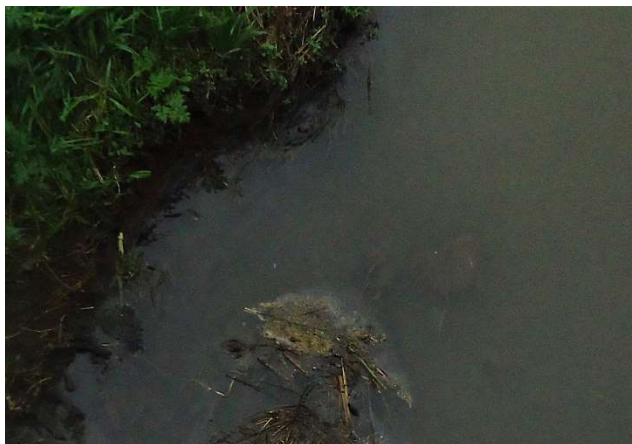
**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 7.5 (calidad del hábitat buena)

**Sitio: ArroCeb**

**Fecha: 27/09/2021**

**Hora: 10:42**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )
17,91	7,22	2520	5,99
17,88	7,27	2520	5,82
17,66	7,33	2520	5,58



**Caracterización del hábitat:** escasa cantidad de basura en las márgenes, desarrollo de plantas acuáticas emergentes y semisumergidas. Márgenes modificadas, grado de naturalidad y conectividad moderado a bueno. Presencia de bacterias filamentosas y tapetes de cianobacterias sobre barros oscuros revelando síntomas de anoxia, agua de color verde.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 5.4 (calidad del hábitat moderada)

**Sitio: ArroCanu1**

**Fecha: 27/09/2021**

**Hora: 12:53**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
15,43	7,48	2040	8,23	85,6
15,45	7,45	2040	8,24	85,7
15,47	7,34	1940	9,75	101,4



**Caracterización del hábitat:** no se observa basura en sus orillas, presencia de vegetación flotante, emergente y arraigada sumergida y semisumergida. Riberas vegetadas, estables, naturalidad y conectividad moderada. Vegetación riparia con presencia de árboles no nativos. Agua de color verdoso, presencia de bacterias filamentosas.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 7 (calidad del hábitat buena)



**Sitio: ArroCanu2**

**Fecha: 27/09/2021**

**Hora: 14:25**

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>pH</b>	<b>Conductividad (<math>\mu\text{Scm}^{-1}</math>)</b>	<b>OD (<math>\text{mgL}^{-1}</math>)</b>	<b>OD (%)</b>
15,78	7,54	1330	12,86	134,4
15,80	7,53	1330	13,08	136,8
15,81	7,52	1330	13,17	137,6



**Caracterización del hábitat:** moderada presencia de basura en las orillas, vegetación emergente y arraigada sumergida y semisumergida, tapetes de algas clorofitas y cianobacterias filamentosas. Márgenes rectificadas, naturalidad y conectividad regular.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 6 (calidad del hábitat moderada)

**Sitio: ArroCanu**

**Fecha: 29/09/2021**

**Hora: 11:12**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mg L}^{-1}$ )	OD (%)
16,35	8,16	1760	8,65	91,6
16,32	8,18	1770	8,82	93,3
16,40	8,19	1770	8,77	93



**Caracterización del hábitat:** escasa presencia de basura en las orillas. Desarrollo de plantas acuáticas sumergidas, presencia de tapetes bentónicos de clorofitas y cianobacterias filamentosas. Conectividad baja a moderada, naturalidad reducida.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 6 (calidad del hábitat moderada)

**Sitio: MatyRut3**

**Fecha: 27/09/2021**

**Hora: 15:20**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
17.02	7.53	2300	7.87	84.6
17.19	7.56	2290	7.77	83.8
17.25	7.59	2240	7.84	84.6



**Caracterización del hábitat:** presencia de basura en el cauce y orillas. Escaso desarrollo de plantas acuáticas, desarrollo de tapetes de cianobacterias bentónicas. Conectividad moderada a baja, naturalidad reducida.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 4.5 (calidad del hábitat moderada)

**Sitio: Arro Chac 1**

**Fecha: 27/09/2021**

**Hora: 16:01**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
15,34	7,69	1420	7,49	77,6
15,36	7,71	1420	7,40	76,7
15,16	7,81	1420	8,82	91



**Caracterización del hábitat:** Vegetación acuática semisumergida presencia de cianobacterias en la columna de agua. Ribera amenazada por el avance de los cultivos afectando la conectividad y la naturalidad.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 7 (calidad del hábitat: buena)

**Sitio: ArroMora1**

**Fecha: 27/09/2021**

**Hora: 16:42**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
16,28	8,04	1150	6,99	73,8
16,37	8	1150	7,07	74,7
16,66	7,93	1160	7,55	80,3



**Caracterización del hábitat:** presencia de basura en el cauce, orillas. Riberas modificadas, conectividad disminuida y naturalidad reducida. Vegetación de ribera dominada por la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*) que avanza sobre el curso disminuyendo el cauce activo. Presencia de bacterias filamentosas y tapetes cianobacterianos en el lecho, barros verde-oscuros.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 4.2 (calidad del hábitat moderada)

**Sitio: ArroChac**

**Fecha: 29/09/2021**

**Hora: 12:20**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
25,97	7,82	4600	2,10	26,6
26,09	7,79	4670	2,09	26,5
26,13	7,77	4660	2,10	26,6



**Caracterización del hábitat:** presencia de basura en cauce y riberas, plantas acuáticas arraigadas semisumergidas y emergentes. Conectividad disminuida por el avance de la urbanización sobre las márgenes, Barros verde oscuros con desarrollo de bacterias filamentosas

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 5.5 (calidad del hábitat moderada)

**Sitio: ArroMora**

**Fecha: 29/09/2021**

**Hora: 14:46**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
18,18	8,39	1100	10,83	118,7
18,19	8,35	1100	10,45	114,6
18,21	8,33	1100	10,60	116,2



**Caracterización del hábitat:** presencia de basura en orillas y lecho del arroyo; vegetación arraigada sumergida formando matas de densas y semisumergida en riberas. Vegetación de ribereña dominada por la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*). Riberas marcadamente modificadas, grado de conectividad bajo y naturalidad moderado a baja. Barros verdes - oscuros.

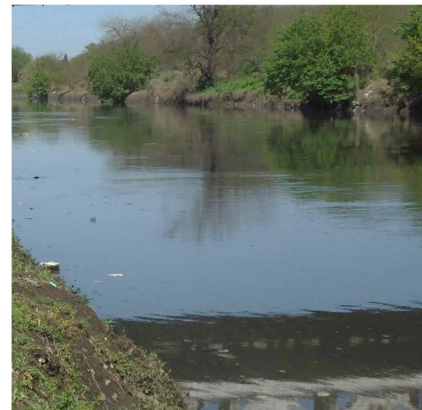
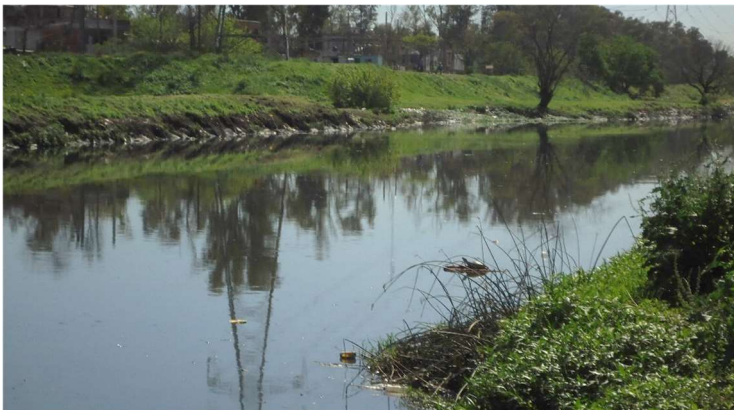
**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 5 (calidad del hábitat moderada)

**Sitio: PteColor**

**Fecha: 1/10/2021**

**Hora: 11:07**

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>pH</b>	<b>Conductividad (<math>\mu\text{Scm}^{-1}</math>)</b>	<b>OD (<math>\text{mgL}^{-1}</math>)</b>	<b>OD (%)</b>
17,27	7,70	1510	1,23	13,3
17,26	7,70	1510	1,18	12,7
17,26	7,68	1520	1,10	11,8



**Caracterización del hábitat:** acumulación de basura en orillas y cauce, escasa cantidad de macrófitas, representada principalmente por vegetación arraigada semisumergida. Riberas modificadas, grado de conectividad y naturalidad muy baja. Presencia de bacterias filamentosas en el lecho. Barros oscuros, color del agua negruzco.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 2 (calidad del hábitat muy mala)



**Sitio: ArroScat**

**Fecha: 1/10/2021**

**Hora: 10:34**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
16,91	7,48	1810	2,37	25,4
16,92	7,47	1810	2,31	24,8
16,91	7,46	1810	2,26	24,2



**Caracterización del hábitat:** presencia de basura en orillas y cauce, vegetación arraigada semisumergida. Riberas modificadas, grado de conectividad y naturalidad bajo. Presencia de bacterias filamentosas en el lecho. Barros verde - oscuros

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 4 (calidad del hábitat: mala)

**Sitio: DepuOest**

**Fecha: 29/09/2021**

**Hora: 17:13**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
20,20	7,69	1010	5,13	58,4
20,20	7,67	1010	5,12	58,2
20,20	7,65	1010	5,07	57,7

**Caracterización del hábitat:** escasa cantidad de macrófitas, representada por



vegetación arraigada semisumergida. Riberas modificadas, grado de conectividad y naturalidad moderado. Presencia de bacterias filamentosas en el lecho y márgenes. Barros oscuros, color del agua negruzco.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 3.8 (calidad del hábitat mala)

**Sitio: AutoRich**

**Fecha: 29/09/2021**

**Hora: 16:29**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
18,77	8,04	1830	3,43	38,1
18,77	8,04	1830	3,43	38,1
18,78	8,03	1830	3,5	38,6



**Caracterización del hábitat:** abundante cantidad de basura en las orillas y cauce, sólo vegetación emergente. Riberas muy modificadas, grado de conectividad y naturalidad muy bajo. Presencia de bacterias filamentosas en el lecho. Barros oscuros y anóxicos, color del agua pardo oscuro.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 1.5 (calidad del hábitat muy mala)

**Sitio: ArroAgui**

**Fecha: 29/09/2021**

**Hora: 15:36**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
17,46	8,17	1200	9,34	100,9
17,46	8,16	1200	9,32	100,7
17,46	8,17	1210	9,29	100,2



**Caracterización del hábitat:** abundante vegetación arraigada sumergida, semisumergida y tapetes algales que recubren el lecho, márgenes invadidas por desarrollo de la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*). Grado de naturalidad y conectividad moderado.

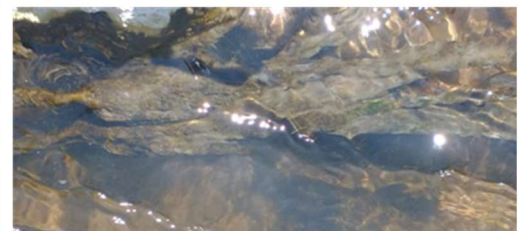
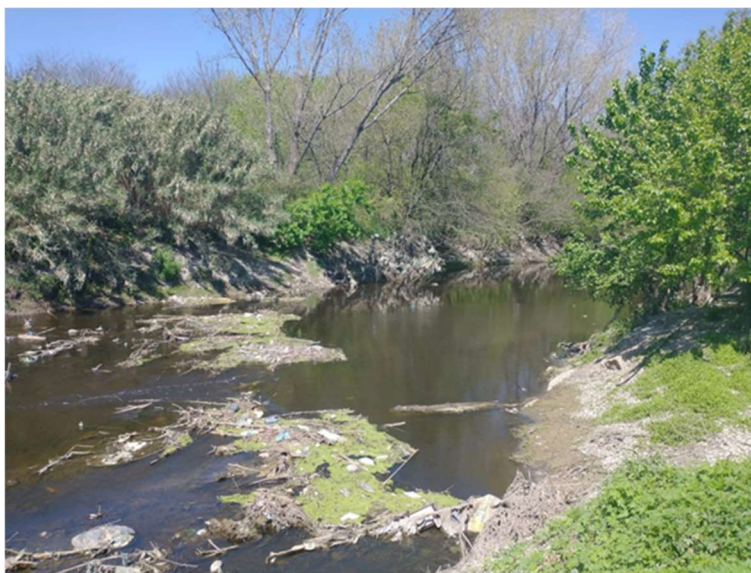
**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 7,7 (calidad del hábitat moderada)

**Sitio: RLP/Taxco**

**Fecha: 29/09/2021**

**Hora: 13:29**

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>pH</b>	<b>Conductividad (<math>\mu\text{Scm}^{-1}</math>)</b>	<b>OD (<math>\text{mgL}^{-1}</math>)</b>	<b>OD (%)</b>
17,96	7,80	2590	2,02	22,1
18,03	7,80	2580	2,06	22,6
18,05	7,80	2580	1,98	21,7



**Caracterización del hábitat:** basura en orillas, cauce y vegetación ribereña. Vegetación acuática semisumergida escasa, matas de algas flotando (metafiton) Vegetación riparia densa, dominada por la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*). Riberas modificadas, grado de conectividad y naturalidad reducido.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 4 (calidad del hábitat mala)

**Sitio: PteLaNor**

**Fecha: 1/10/2021**

**Hora: 11:55**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
17,87	7,37	1350	1,03	11,2
17,86	7,37	1350	1,03	11,2
18,03	7,32	1350	0,95	10,4



**Caracterización del hábitat:** presencia de basura en las orillas y cauce. Vegetación emergente, escasa. Márgenes profundamente modificadas, estado de conservación de las márgenes malo, conectividad y naturalidad muy baja. Presencia de bacterias filamentosas en el cauce y burbujeo de gases provenientes de los procesos de descomposición. Barros oscuros y anóxicos.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 1.9 (calidad del hábitat muy mala)

**Sitio: ArroCild**

**Fecha: 1/10/2021**

**Hora: 12:33**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
18,08	7,40	1090	2,47	27
18,07	7,40	1090	2,35	25,7
18,11	7,40	1090	2,19	24



**Caracterización del hábitat:** presencia de basura en las orillas y cauce. Vegetación acuática escasa, representada por el tipo emergente. Márgenes profundamente modificadas, estado de conservación de las márgenes malo, conectividad y naturalidad muy baja. Burbujeo de gases provenientes de los procesos de descomposición. Barros oscuros y anóxicos.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 2 (calidad del hábitat muy mala)

**Sitio: PteUribu**

**Fecha: 1/10/2021**

**Hora: 13:01**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
18,37	7,21	845	1,27	13,9
18,34	7,22	846	1,22	13,4
18,30	7,22	846	1,19	13



**Caracterización del hábitat:** presencia de basura en las orillas y cauce. Vegetación emergente escasa. Márgenes profundamente modificadas, estado de conservación de las márgenes regular a malo, conectividad y naturalidad muy baja. Presencia de bacterias filamentosas en el cauce. Barros oscuros y anóxicos.

**Puntaje del Índice del hábitat USHI:** 2 (calidad del hábitat muy mala)



**Sitio: PteVicto**

**Fecha: 1/10/2021**

**Hora: 13:29**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
17,96	7,22	1100	2,14	23,3
17,95	7,22	1100	2,35	25,6
17,97	7,24	1100	2,31	25,2



**Caracterización del hábitat:** presencia de basura en las orillas. Vegetación emergente, muy escasa. Márgenes profundamente modificadas, estado de conservación de las márgenes malo, conectividad y naturalidad muy baja. Presencia de bacterias filamentosas, burbujeo de gases provenientes de los procesos de descomposición. Barros oscuros y anóxicos.

Puntaje del Índice del hábitat USHI: 2 (calidad del hábitat muy mala)

**Sitio: PteAvell**

**Fecha: 1/10/2021**

**Hora: 14:44**

Temperatura (°C)	pH	Conductividad ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	OD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	OD (%)
19,25	7,21	810	1,15	12,8
19,25	7,21	810	1,14	12,8
19,25	7,20	810	1,14	12,7



**Caracterización del hábitat:** presencia de basura en agua y orillas. Vegetación acuática ausente. Márgenes profundamente modificadas; conectividad y naturalidad muy mala. Presencia de bacterias filamentosas. Barros oscuros y anóxicos.

Puntaje del Índice del hábitat USHI: 1 (calidad del hábitat muy mala)

---

## II- CLOROFILA

La clorofila *a* analizada en agua es una medida de la biomasa de los productores primarios que conforman la comunidad planctónica. Por otra parte, la concentración de feofitina *a* nos informa acerca de la fracción de clorofila que no es funcional, es decir que se encuentra degradada, no pudiendo realizar los procesos de fotosíntesis propios del componente autotrófico.

### Metodología

*Clorofila y feofitina a*: se colectaron muestras de agua (250-1200 mL) para la determinación de clorofila *a* y feofitina *a*, que fueron filtradas en campo inmediatamente a su extracción con filtros de fibra de vidrio (Whatman G/FC). Las concentraciones de estos pigmentos se estimaron por determinación espectrofotométrica utilizando acetona al 90% como disolvente, para la evaluación de las feofitinas las muestras fueron acidificadas con HCl 0,1 N (Clesceri et al., 1998) y se utilizaron las fórmulas de Lorenzen para los cálculos (Lorenzen, 1967).

### Resultados

De acuerdo a los valores de la concentración de clorofila *a* propuestos como indicativos del grado de eutrofización por Carlson 1977 y modificados por Aizaki *et al.* (1981) para ambientes someros, los resultados obtenidos en la Cuenca Matanza-Riachuelo en la campaña de septiembre-octubre de 2021 revelaron que el 76% de los casos analizados correspondieron a la categoría de mesotróficos distribuidos a lo largo de la cuenca. En esta oportunidad sólo se hallaron estados eutróficos en los sitios, A° Cañuelas 2 y Puente la Colorada (Fig. II-1), en tanto en el sitio A° Chacón 1 se identificó un estado de hipereutrofia (Fig. II-2). Solo en los sitios A° Cebey y A° Chacón se hallaron valores compatibles con la oligotrofia, acompañada por un alto porcentaje de clorofila no funcional.

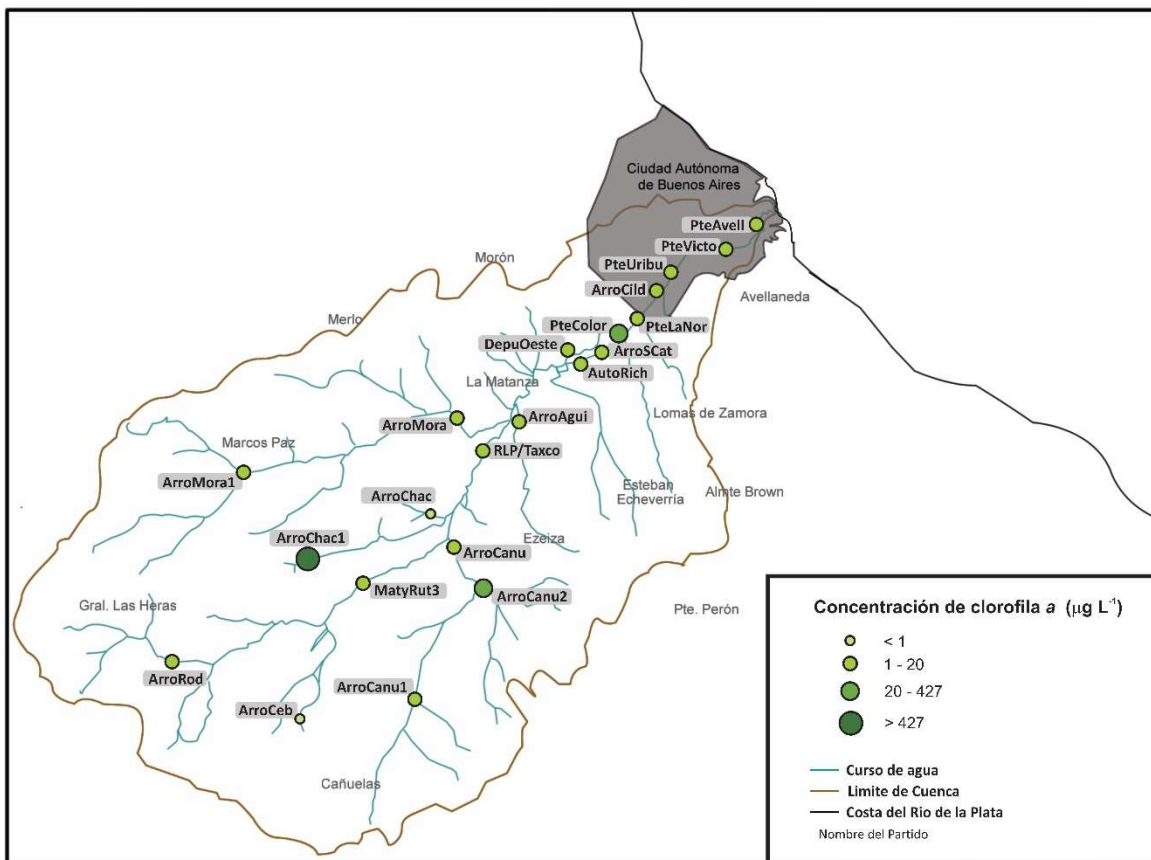


Fig. II-1. Concentración de clorofila a en 21 sitios de la cuenca Matanza- Riachuelo en el muestreo de septiembre-octubre de 2021.

La clorofila puede sufrir distintos tipos de alteraciones, la más frecuente es la pérdida del átomo de magnesio, formando el pigmento feofitina. Esta desnaturalización de la clorofila a conduce a la pérdida de la funcionalidad de la misma; entre las principales consecuencias de esta degradación se halla una menor producción de oxígeno y una merma en los procesos de la fotosíntesis. En la campaña de muestreo de septiembre-octubre de 2021 la concentración de feofitina con respecto a la clorofila funcional alcanzó valores que superaron el 50 % en los sitios A° Rod, A° Cebey, ArroChac, A° Mora, A° Agui, ArroStaCat, DepuOest (Figs. II-2 y II-3).

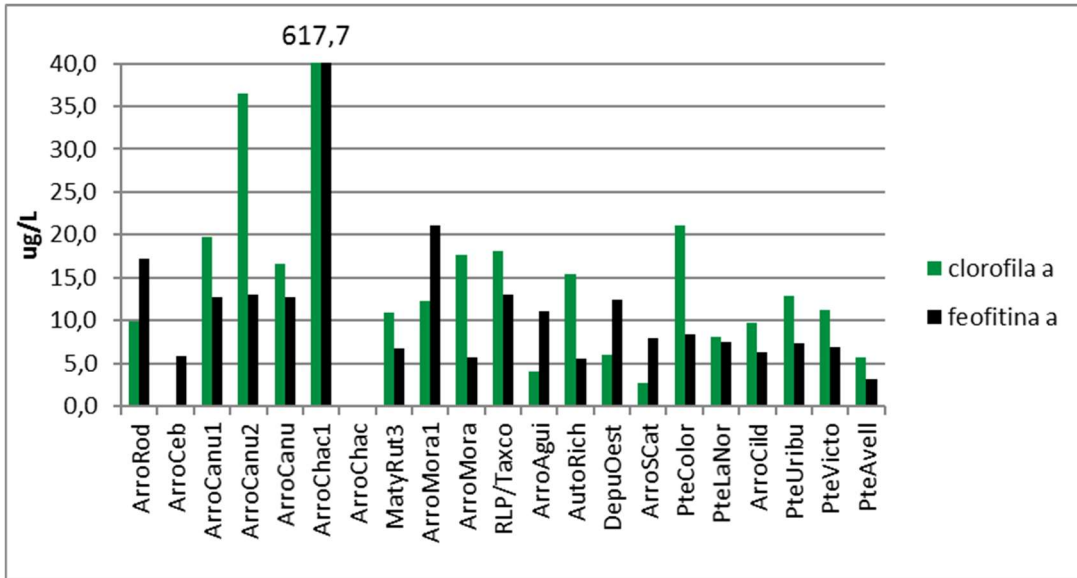


Fig.II-2. Concentraciones de clorofila *a* y feofitina *a* en los sitios correspondientes a la campaña de muestreo realizada en septiembre-octubre de 2021.

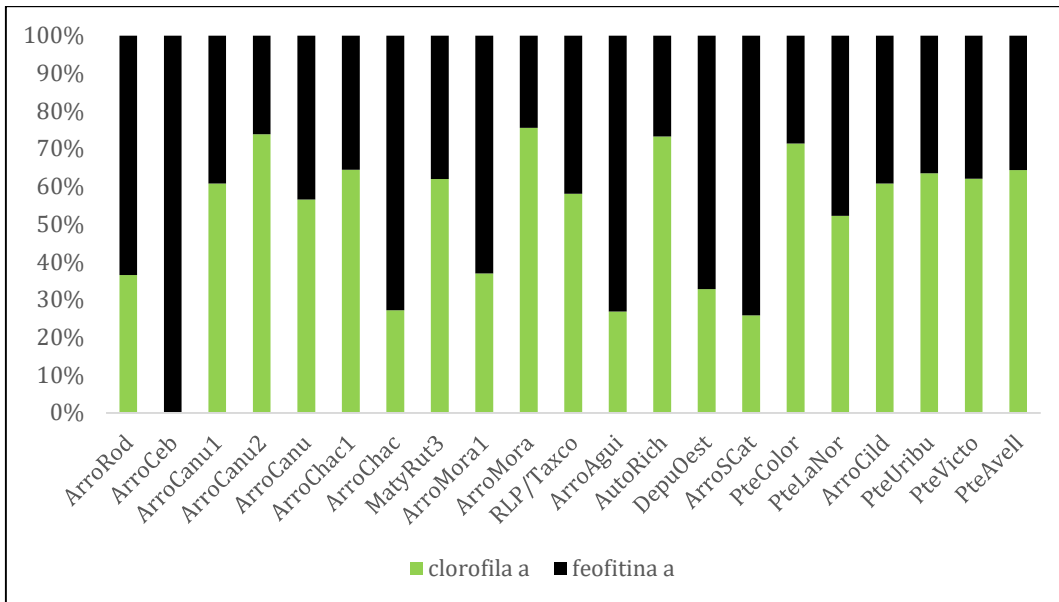


Fig. II-3. Relación porcentual entre la clorofila funcional y no funcional registrada durante la campaña de septiembre-octubre de 2021.

## **Bibliografía**

Aizaki M., Otsuki A., Fukushima T., Hosomi M. & Muraoka K. 1981. Application of Carlson's trophic state index to Japanese lakes and relationships between the index and other parameters. *Verh. Internat. Verein Limnol.* 21:675-681.

Carlson, R.E. 1977. A trophic state index for lakes. *Limnol. Oceanogr.* 22: 361-369.

Clesceri L. S., Greenberg A. E. & Eaton A. D. (Eds.). 1998. Standard methods for the examination of water and wastewater. APHA, American Public Health Association, Washington D.C.

Lorenzen C. J. 1967. Determination of chlorophyll and pheopigments: spectrophotometric equations. *Limnol. Oceanogr.* 12: 343-346.

---

# III-DIATOMEAS

Entre los organismos que habitan los sedimentos de la cuenca Matanza-Riachuelo las diatomeas constituyen un grupo conspicuo de organismos autotróficos que reúnen una serie de condiciones que las posiciona entre los grupos biológicos preferidos en las evaluaciones ambientales.

## Metodología

Para la extracción de las muestras de epipelón (biofilm que recubre la superficie de los sedimentos) se empleó un aspirador (conformado por una pipeta con un aspirador en su extremo) cuya superficie muestral es de 1 cm<sup>2</sup>, que permite extraer la capa superficial del sedimento (primeros 5-10 mm), considerada la porción fotosintéticamente activa (fig. III.1).



Fig. III.1: Detalle del epipelón y del aspirador utilizado para extraer la muestra (extraído de Gómez *et al.*, 2009).

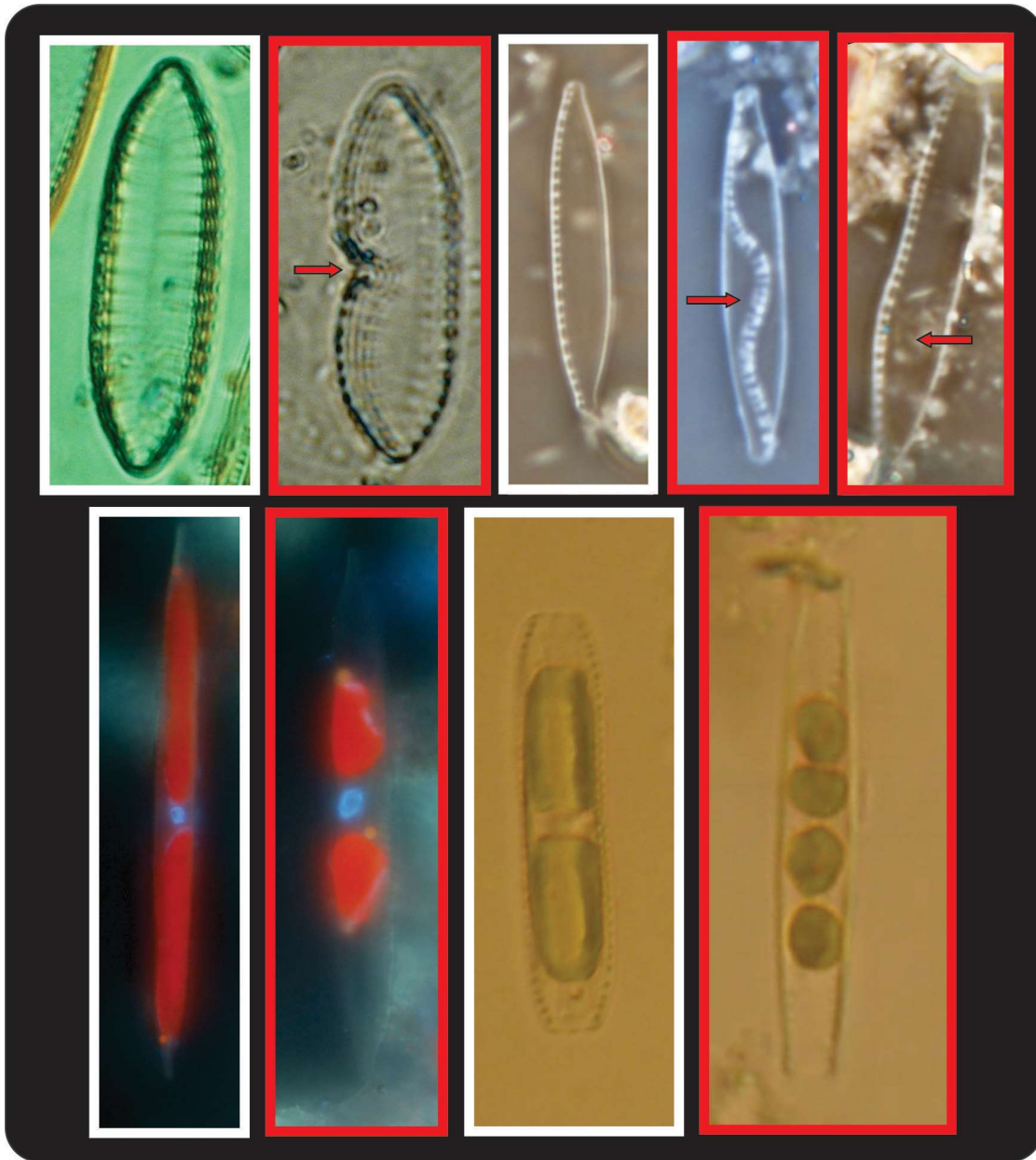
Se colectaron 3 réplicas por sitio (integradas cada una por 5 unidades muestrales de 1 cm<sup>2</sup>) que fueron fijadas con formol al 4%.

En el laboratorio se procedió al análisis del contenido citoplasmático y de la composición de la taxocenosis de diatomeas. Para esta finalidad previamente las muestras fueron tratadas con Ludox-TM con el fin de separar las diatomeas del sedimento. Para ello se centrifugó una fracción de 1 ml de muestra con 5 ml de Ludox-TM 100%, a potencia máxima durante 15 minutos. Posteriormente se recuperó el extracto sobrenadante conteniendo los organismos presentes en el biofilm y se descartó el pellet formado principalmente por los sedimentos. La muestra así obtenida fue lavada mediante centrifugación (para eliminar el remanente de Ludox-TM).

El porcentaje de alteraciones citológicas fue evaluado mediante observación en microscopio Olympus BX 51, considerando modificaciones en la morfología y ornamentación de las valvas, como así también alteraciones de los cloroplastos. Para estimar el porcentaje de deformaciones se analizaron 400 ejemplares.

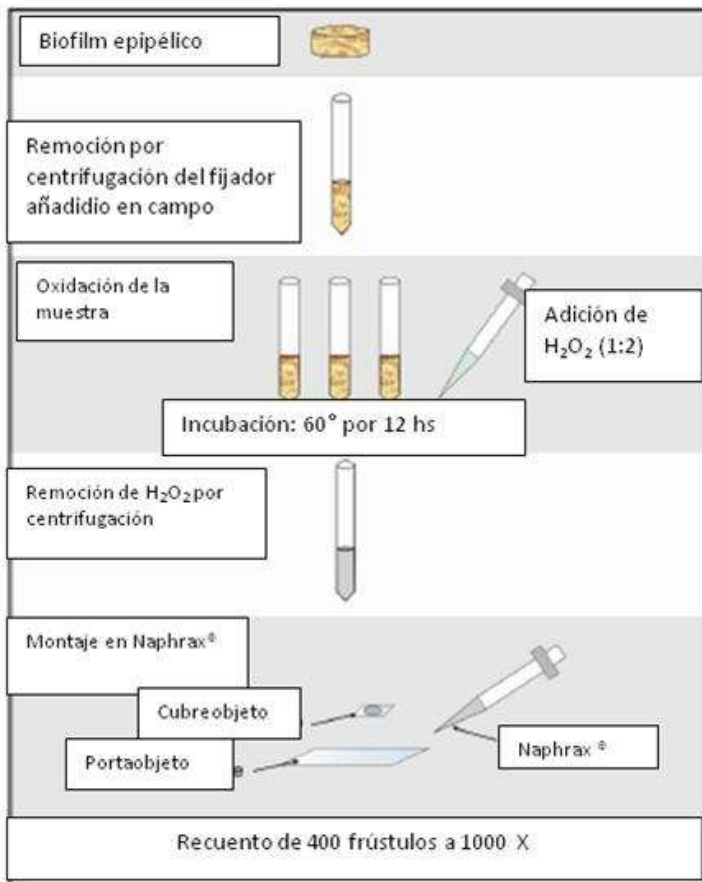
En la lámina que figura a continuación se muestran ejemplos de las alteraciones citológicas que se analizan.





En la parte superior de la lámina, enmarcadas en rojo, se muestran las alteraciones de frústulo (cambios de la forma y modificación de la ornamentación de la valva) y en blanco ejemplares normales. En la parte inferior se muestran algunas modificaciones en los cloroplastos (enmarcados en rojo) observados en células alteradas y especímenes con cloroplastos no alterados (enmarcados en blanco), analizados con microscopía óptica normal y de fluorescencia.

Para el análisis pormenorizado de la taxocenosis de diatomeas las muestras fueron tratadas con agua oxigenada de 100 volúmenes lo que permitió la eliminación de la materia orgánica. Posteriormente se procedió al lavado y montaje en Naphrax®. La identificación de los organismos se realizó a una magnificación de 1000X empleando un microscopio Olympus BX 51 con contraste de fases e interferencial. Se contabilizaron un total de 400 valvas de diatomeas por preparado con la finalidad de establecer las abundancias relativas de cada taxón (Descy & Coste, 1990). Detalles de esta metodología es sintetizada a continuación.



Como descriptores de la taxocenosis de diatomeas presentes en los biofilms se utilizó la riqueza de especies, la diversidad de Shannon & Wiener "H" (Shannon & Weaver, 1949), equitabilidad "E" (Ludwig & Reynolds, 1988) y el Índice de Diatomeas Pampeano "IDP" (Gómez & Licursi, 2001).

## Resultados

### Análisis de la taxocenosis de diatomeas

En las muestras analizadas de la campaña septiembre- octubre 2021 fueron identificadas 73 especies de diatomeas que se detallan a continuación:

*Achnanthes exigua* Grunow in Cleve & Grunow var. *exigua*  
*Achnanthidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki  
*Amphora pediculus* (Kützing) Grunow  
*Anomoeoneis sphaerophora* (Ehrenberg) Pfitzer  
*Bacillaria paradoxa* Gmelin in Linnaeus  
*Cocconeis placentula* Ehrenberg var. *placentula*  
*Craticula accomoda* (Hustedt) Mann  
*Craticula ambigua* (Ehrenberg) Mann  
*Craticula cuspidata* (Kützing) Mann  
*Denticula kuetzingii* Grunow var. *kuetzingii*  
*Diadesmis confervacea* Kützing var. *confervacea*  
*Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve  
*Encyonema minutum* (Hilse ex Rabenhorst) Mann in Round Crawford & Mann  
*Eolimna subminuscula* (Manguin) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin  
*Fallacia omissa* (Hustedt) D.G. Mann in Round Crawford & Mann  
*Fallacia pygmaea* (Kützing) Stickle & D.G. Mann  
*Fallacia pygmaea* (Kützing) Stickle & Mann ssp. *pygmaea* in Lange-Bertalot & al  
*Fragilaria brevistriata* Grunow in Van Heurck  
*Fragilaria capucina* Desmazieres var. *capucina*  
*Frustulia vulgaris* (Thwaites) De Toni  
*Gomphonema affine* Kützing  
*Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing  
*Gyrosigma nodiferum* (Grunow) Reimer  
*Halamphora coffeaeformis* (Agardh) Levkov  
*Halamphora montana* (Krasske) Levkov  
*Halamphora veneta* (Kützing) Levkov  
*Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow in Cleve et Grunow  
*Hippodonta hungarica* (Grunow) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski  
*Lemnicola hungarica* (Grunow) Round & Basson  
*Luticola cohnii* (Hilse) D.G. Mann in Round Crawford & Mann  
*Luticola goeppertiana* (Bleisch in Rabenhorst) Mann in Round Crawford & Mann  
*Luticola kotschyi* (Grunow)  
*Luticola mutica* (Kützing) D.G. Mann in Round Crawford & Mann

*Mayamaea atomus* var. *permitis* (Hustedt) Lange-Bertalot  
*Melosira varians* Agardh  
*Navicula arvensis* Hustedt  
*Navicula capitatoradiata* Germain  
*Navicula cryptocephala* Kützing  
*Navicula digitoradiata* (Gregory) Ralfs  
*Navicula erifuga* Lange-Bertalot in Krammer & Lange-Bertalot  
*Navicula gregaria* Donkin  
*Navicula leptostriata* Jorgensen  
*Navicula tripunctata* (O.F.Müller) Bory  
*Navicula veneta* Kützing  
*Neidium iridis* (Ehrenberg) Cleve  
*Nitzschia acicularis*(Kützing) W.M.Smith  
*Nitzschia amphibia* Grunow  
*Nitzschia capitellata* Hustedt in A.Schmidt & al.  
*Nitzschia frustulum*(Kützing)Grunow  
*Nitzschia gracilis* Hantzsch  
*Nitzschia heufleriana* Grunow  
*Nitzschia hungarica* Grunow  
*Nitzschia inconspicua* Grunow  
*Nitzschia intermedia* Hantzsch ex Cleve & Grunow  
*Nitzschia linearis*(Agardh) W.M.Smith  
*Nitzschia palea* (Kützing) W.Smith  
*Nitzschia recta* Hantzsch in Rabenhorst  
*Nitzschia sigma* (Kützing) W.M.Smith  
*Nitzschia umbonata*(Ehrenberg)Lange-Bertalot  
*Nitzschia vermicularis* (Kützing) Hantzsch in Rabenhorst  
*Pinnularia acrospheria* W. Smith  
*Pinnularia braunii* (Grunow) Cleve  
*Pinnularia gibba* Ehrenberg  
*Planothidium lanceolatum* (Brebisson ex Kützing) Lange-Bertalot  
*Pseudofallacia monoculata* (Hustedt) Liu Kociolek and Wang  
*Sellaphora pupula* (Kützing) Mereschkowsky  
*Sellaphora seminulum* (Grunow) D.G. Mann  
*Surirella angusta* Kützing  
*Surirella brebissonii* Krammer & Lange-Bertalot  
*Surirella elegans* Ehrenberg  
*Surirella ovalis* Brebisson  
*Surirella tenera* Gregory  
*Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère

El análisis de la tolerancia de las especies (sensibles, tolerantes y muy tolerantes) a la contaminación durante la campaña de septiembre- octubre 2021, reveló que el porcentaje de taxa muy tolerantes superó el 75 % en la cuenca. En tanto los mayores valores del porcentaje de especies sensibles y tolerantes se ubicaron en sitios de la cuenca alta (Arro Rod, Arro Canu y ArroCeb) (figura III. 2) sin embargo estos porcentajes son bajos en comparación con la muy tolerantes.

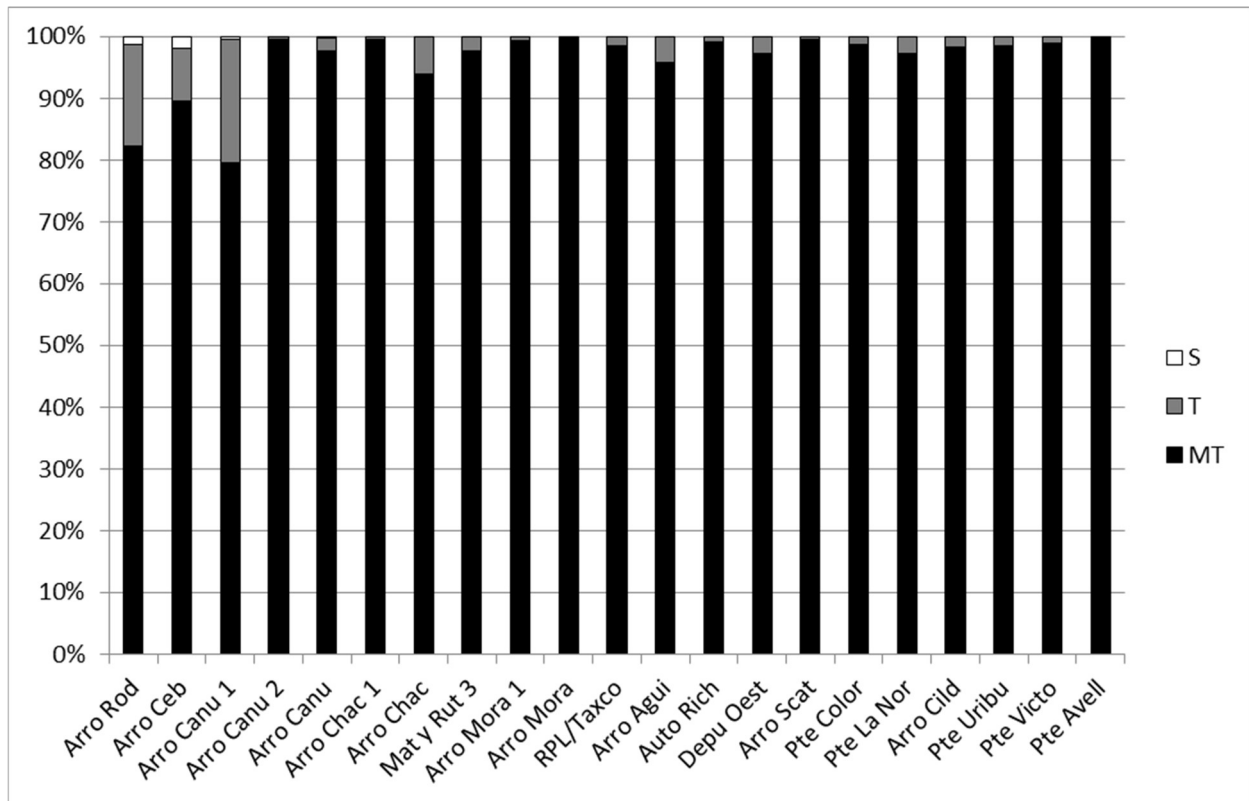
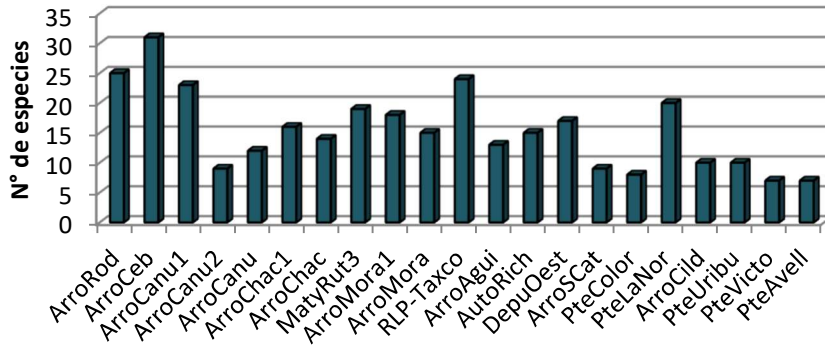


Fig. III.2: Relación porcentual de especies Sensibles (S), Tolerantes (T) y Muy Tolerantes (MT) en la cuenca Matanza Riachuelo durante el muestreo de septiembre – octubre 2021.

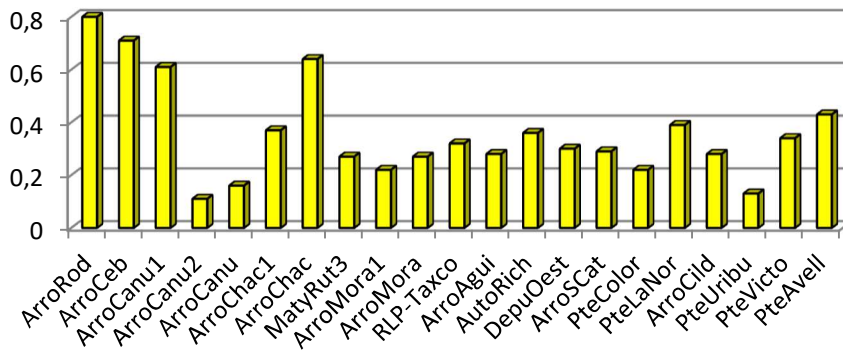
Los resultados referidos a la riqueza de especies, durante la campaña de septiembre 2021 demostraron que los sitios más pobres en especies fueron Pte Victo (7), Pte Avell (7), y Pte Color con (8). Por el contrario los sitios que presentaron mayor riqueza específica fueron ArroCeb (31), Arro Rod (25) y RLP-Taxco (24). Los menores valores de diversidad y equitabilidad fueron hallados en los sitios Arro Canu 2 (0,34 bit indiv<sup>-1</sup> y 0,11), Pte Uribu (0,44 bit indiv<sup>-1</sup> y 0,13) Arro Canu (0,58 bit

indiv<sup>-1</sup> y 0,16), y Pte Color (0,66 bit indiv<sup>-1</sup> y 0,22). Estos bajos valores de diversidad y equitatividad revelan un ensamble de diatomeas escasamente estructurada en comparación con lo observado en Arro Rod, Arro Ceb, Arro Canu 1 y Arro Chac, sitios donde se observaron valores superiores a los 2 bit indiv<sup>-1</sup> y equitatividad superior a 0,5 (Figura III.3).

## Riqueza de especies



## Equitabilidad



## Diversidad (H')

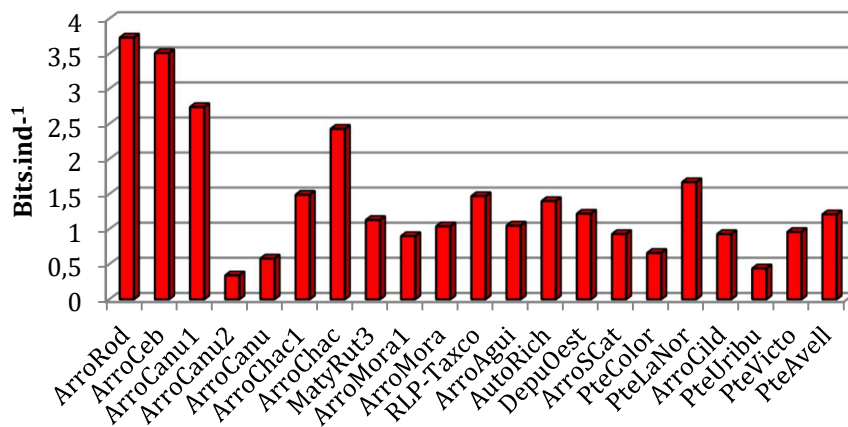


Fig. III.3: Riqueza de especies, diversidad y equitabilidad de diatomeas para los sitios muestreados en septiembre – octubre 2021.

En relación con los valores del IDP (Índice de Diatomeas Pampeano), se advierte que en el muestreo de septiembre 2021 los valores fueron superiores a 3 en todos los sitios de la cuenca (figura III.4). Los valores de este índice se relacionan con el grado de tolerancia de las especies de diatomeas al enriquecimiento con nutrientes y materia orgánica; en la Tabla III.1 se expone la relación existente entre el valor del índice (obtenido a partir de la abundancia relativa de las especies y el valor indicador para cada una de ellas) y las características del agua en las cuales es frecuente obtener los valores del índice de acuerdo con Gómez & Licursi (2001). Cabe señalar que los valores adjudicados a las especies para los cálculos del índice surgen de una amplia base de datos provenientes de ríos y arroyos, con distinto grado de contaminación, de la llanura pampeana entre los que se incluyeron sitios de la cuenca Matanza-Riachuelo.

Grado de tolerancia de las diatomeas a la eutrofización y Materia orgánica	Características del agua
<p><b>Sin contaminación</b></p> <p><b>IDP: 0-05</b></p>	<p>DBO &lt; 3 mg L<sup>-1</sup></p> <p>NH<sub>4</sub><sup>+</sup> -N &lt; 0.1 mg L<sup>-1</sup></p> <p>PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>-P &lt;0.05 mg L<sup>-1</sup></p>
<p><b>Contaminación leve</b></p> <p><b>IDP: &gt;0.5-1.5</b></p>	<p>DBO &gt; 3-8 mg L<sup>-1</sup></p> <p>NH<sub>4</sub><sup>+</sup> -N &gt; 0.1-0.5 mg L<sup>-1</sup></p> <p>PO<sub>4</sub><sup>-3</sup> -P &gt; 0.05-0.1. mg L<sup>-1</sup></p>
<p><b>Contaminación moderada</b></p> <p><b>IDP: &gt;1.5-2</b></p>	<p>DBO &gt; 8-15 mg L<sup>-1</sup></p> <p>NH<sub>4</sub><sup>+</sup> -N &gt; 0.5-0.9 mg L<sup>-1</sup></p>



	$PO_4^{3-} - P > 0.1-0.5 \text{ mg L}^{-1}$
<b>Contaminación fuerte</b> <b>IDP: &gt;2-3</b>	$DBO > 15-25 \text{ mg L}^{-1}$ $NH_4^+ - N > 0.9-2 \text{ mg L}^{-1}$ $PO_4^{3-} - P > 0.5-1 \text{ mg L}^{-1}$
<b>Contaminación muy fuerte</b> <b>IDP: &gt;3-4</b>	$DBO > 25 \text{ mg L}^{-1}$ $NH_4^+ - N > 2 \text{ mg L}^{-1}$ $PO_4^{3-} - P > 1 \text{ mg L}^{-1}$

Tabla III.1: significado de los valores del IDP y las condiciones ambientales en las cuales se observaron los diferentes valores del índice en ríos y arroyos pampeanos según Gómez & Licursi (2001)

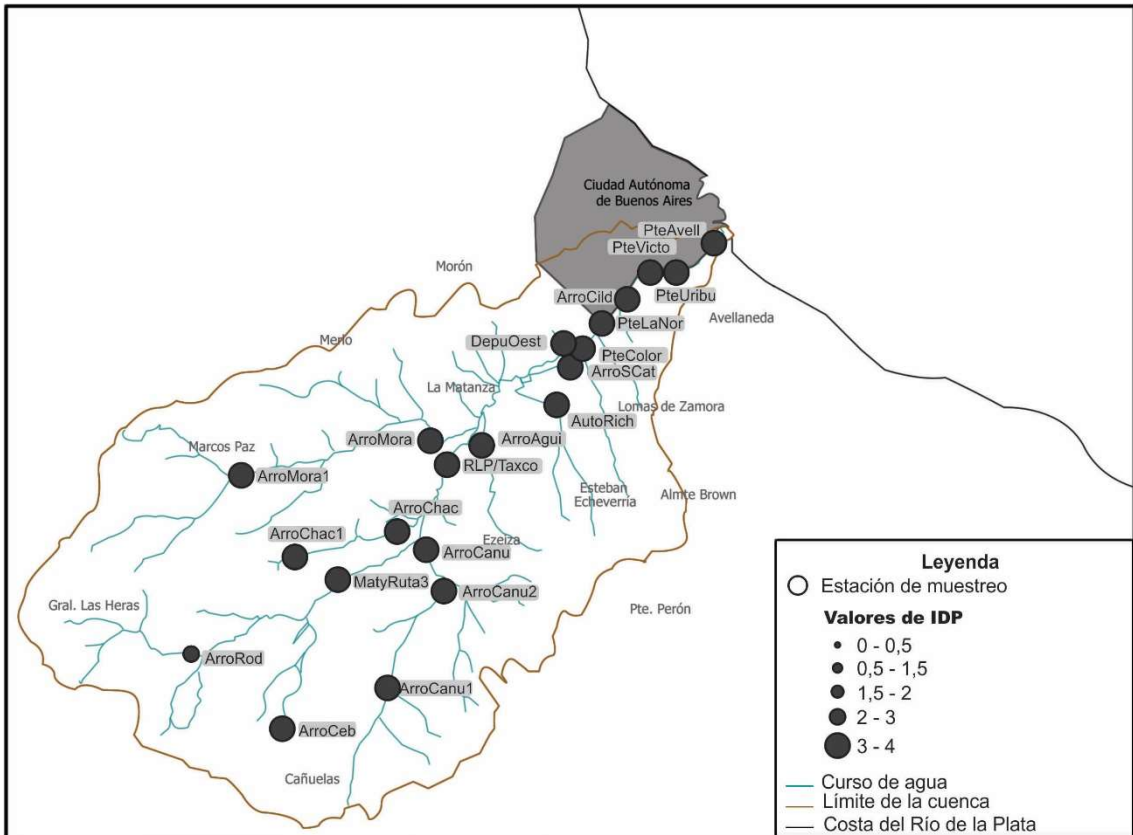


Fig. III.4: Calidad del agua obtenida a partir del IDP (Índice de Diatomeas Pampeano) en los sitios de la cuenca del Matanza-Riachuelo en el muestreo de septiembre-octubre 2021.

## **Deformaciones citológicas**

### *Modificaciones de la morfología y ornamentación de la valva*

Existen numerosos estudios que reportan el incremento de formas teratogénicas (modificaciones de la morfología y ornamentación de la valva) en relación a contaminación tóxica (ej. metales pesados, pesticidas) (Cattaneo et al., 2004; Duong et al., 2008; Debenest et al., 2008; Falasco et al., 2009a y b; Cohn et al., 1989; Ruggiu et al., 1998; Morin & Coste, 2008; Dickman, 1998; Dziengo-Czaja et al., 2008; Gerriga et al., 1995; McFarland et al., 1997; Antoine & Benson-Evans, 1984; Gómez & Licursi, 2003; Tolcach & Gómez, 2002). El análisis de las muestras permitió advertir que 14 de los 21 sitios analizados presentaron deformaciones del frústulo de las diatomeas en la campaña de septiembre-octubre 2021. Los mayores porcentajes se registraron en Depu Oest y Pte La Nor (1,5%); Auto Rich (1,49 %) Arro Cild (1,02 %) y Arro Mora 1 (1 %).

### *Alteraciones de los cloroplastos*

De acuerdo a los resultados obtenidos en el muestreo de septiembre-octubre 2021 los sitios que presentaron más del 25% de cloroplastos modificados fueron Arro Ceb (27%), Auto Rich (40%), Depu Oest (30%), Pte Color (35%), PteLaNor (42%), Arro Cild (42%), Pte Uribu (35%), Pte Victo (38%) y Pte Avell (40%) (Figura III.5).

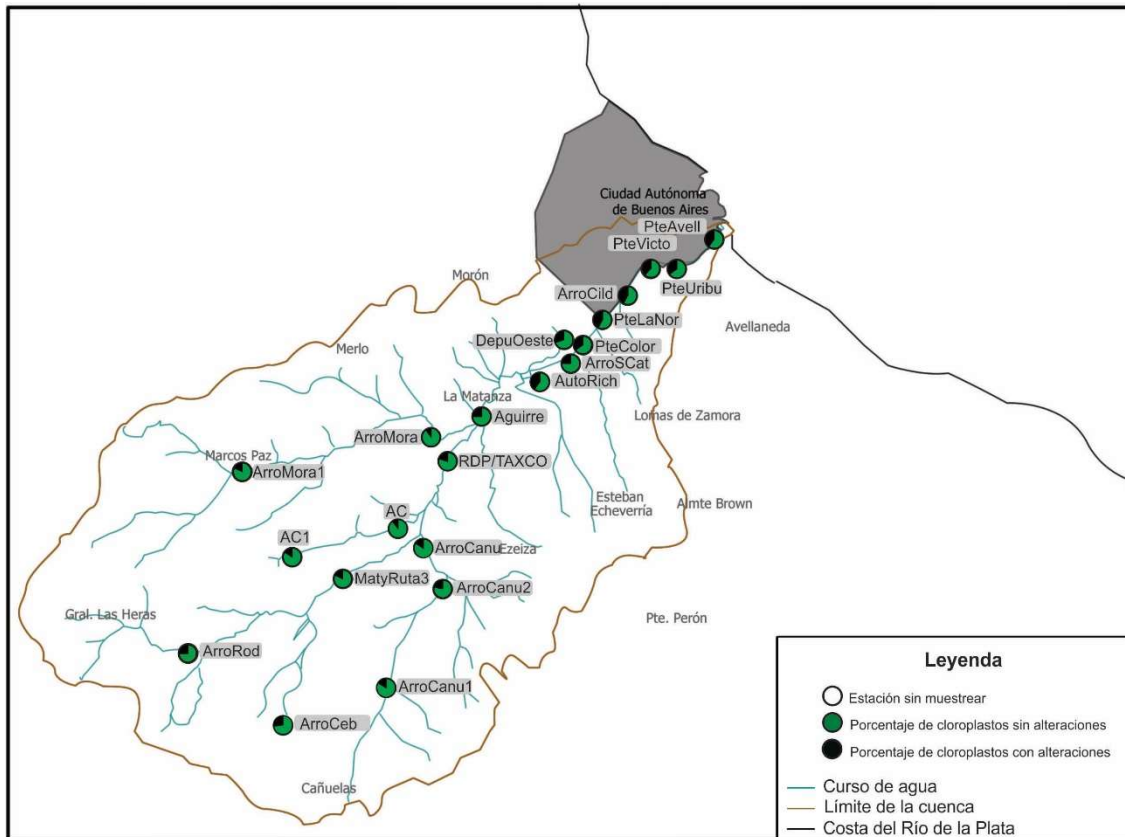


Figura. III.5: Distribución del porcentaje de alteraciones en los cloroplastos de diatomeas provenientes de los biofilms bentónicos en la cuenca Matanza-Riachuelo en el muestreo de septiembre -octubre 2021.

## Bibliografía

Antoine, S.E.& Benson-Evans K. 1984. Teratological variations in the river Wye Diatom Flora, Wales, U.K. - In: RICARD, M. (ed.): Proceedings of the Eighth Diatom Symposium: 375-383. Koeltz, Koenigstein.

Bick H. 1963. A review of Central European methods for the biological estimation of water pollution levels. Bulletin of the World Health Organization, 29(3): 401–413.

Cattaneo A., Couillard Y., Wunsam S. & Courcelles M.. 2004. Diatom taxonomic and morphological changes as indicators of metal pollution and recovery in Lac Dufault (Quebec, Canada). Journal of Paleolimnology 32: 163–175.

CEMAGREF. 1982. Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Rapport Q.E. Lyon. Agence de Bassin Rhône Méditerranée Corse.

Cohn S.A., Nash J. & Pickett-Heaps J.D. 1989. The effect of drugs on diatom valve morphogenesis. *Protoplasma* 149: 130-143.

Descy J.P. & Coste. M.. 1990. Utilisation des diatomées benthiques pour l'évaluation de la qualité des eaux courantes. Contrat CEE B-71-23. Rapport final. CEMAGREF. 60 p.

Dickman M. D. Benthic marine diatom deformities associated with contaminated sediments in Hong Kong. 1998. *Environment International*, Vol. 24, No. 7: 749-759.

Duong T. T., Morin S., Herlory O., Feurtet-Mazel A., Coste M. & Boudou A. 2008. Seasonal effects of cadmium accumulation in periphytic diatom communities of freshwater biofilms. *Aquatic Toxicology* 90: 19–28

Dziengo-Czaja M., Koss J. & Matuszak A. 2008. Teratological forms of diatoms (Bacillariophyceae) as indicators of water pollution in the western part of Puck Bay (southern Baltic Sea). *Oceanological and Hydrobiological Studies. International Journal of Oceanography and Hydrobiology* Vol. XXXVII, No.2: 119-132

Falasco E., Bona F., Badino G., Hoffmann L. & Ector L. 2009a. Diatom teratological forms and environmental alterations: A review. *Hydrobiologia* 623: 1–35

Falasco E., Bona F., Ginepro M., Hlúbiková D., Hoffmann L. & Ector L. 2009b. Morphological abnormalities of diatom silica walls in relation to heavy metal contamination and artificial growth conditions. *Water SA* Vol. 35 No. 5.

Gerringa, L.J.A., Rijstenbil J.W., Poortvliet T.C.W., Van Drie J. & Schot M.C. 1995. Speciation of copper and responses of the marine diatom *Ditylum brightwellii* upon increasing copper concentrations. - *Aquatic Toxicol.* 31: 77-90.

Gómez N. & Licursi M. 2003. Abnormal forms in *Pinnularia gibba* (Bacillariophyceae) in a polluted lowland stream from Argentina. *Nova Hedwigia* 77 (3-4): 389-398

Gómez N. & Licursi M.. 2001. The Pampean Diatom Index (IDP) for assessment of rivers and streams in Argentina. *Aquatic Ecology* 35: 173-181.

Gómez N., Sierra M. V., Cochero J., Licursi M. & Bauer D.E. 2009. Epipellic biofilms as indicators of environmental changes in lowland fluvial systems In *Biofilms: Formation, Development and Properties* Nova Science Publishers. Hauppauge NY.

Ludwig J.A. & Reynolds J.F. 1988. *Statistical Ecology*. John Wiley. Inc.. New York. 337 p.

Mcfarland, B.H., Hill B.H. & Willingham W.T. 1997. Abnormal *Fragilaria* spp. (Bacillariophyceae) in streams impacted by mine drainage. - *J. Freshw. Ecol.* 12: 141-149.

Morin S. & Coste M. 2008. Scanning electron microscopy observations of deformities in small pennate diatoms exposed to high cadmium concentrations. *J. Phycol.* 44, 1512–1518.

Prygiel J. & Coste M.. 2000. *Guide Methodologique pour la mise en œuvre de L'Indice Biologique Diatomeés*. Agence de l'Eau. CEMAGREF. France. 134 p.

Ruggiu D., Luglié A., Cattaneo A. & Panzani P. 1998. Paleoecological evidence for diatom response to metal pollution in Lake Orta (N.Italy). *Journal of Paleolimnology* 20: 333–345.

Shannon C.E. & Weaver W.. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Univ. Illinois Press. Urbana. 125 p.

Tolcach, E.R. & Gómez N.. 2002. The effect of translocation of microbenthic communities in a polluted lowland stream. - *Int. Vereinigung Theor. Limnol. Verh.* 28: 254-258.

---

# IV-MACROINVERTEBRADOS



## Metodología

Para la extracción de las muestras de la campaña de septiembre-octubre de 2021 se utilizó una draga Ekman (de 100 cm<sup>2</sup> de superficie) y una van Veen (de 446 cm<sup>2</sup>), tomándose tres repeticiones en cada caso. También se realizaron muestreos cualitativos sobre la vegetación acuática por medio de tamices de 500 µm de apertura de malla. La fijación del material depositado en frascos plásticos se efectuó *in situ* con formol al 5% antes de su transporte

al laboratorio. La metodología de muestreo y el procesamiento del material en laboratorio se llevó a cabo según se detalla en informes previos (Gómez et al., 2012, 2013a, 2013b, 2014a, 2014b; Rodrigues Capítulo et al. 2015-16; 2018).



## Procesamiento de las muestras en laboratorio

En el laboratorio las muestras de material biológico fueron tratadas siguiendo el criterio descrito en Rodrigues Capítulo et al. (1999, 2010):

Lavado del sedimento con un tamiz de 500  $\mu\text{m}$  de apertura de malla.



Lavado en tamices de 500 micrones de apertura de malla. Tinción del material con eritrocina B (para facilitar la observación y separación de los organismos del sedimento y detritos).

Identificación de los invertebrados y recuento bajo microscopio estereoscópico y microscopio óptico utilizando las claves incluidas en los tratados de Lopretto y Tell (1995), Rodrigues Capítulo et al. (1992; 2009), Fernández y Domínguez (2001) y Merritt et al. (2008).

Empleo de técnicas microscópicas específicas para los grupos que así lo requirieron.



La medición del contenido de materia orgánica (MO) en el sedimento se realizó mediante el método de pérdida de la materia orgánica por ignición (LOI: loss organic



ignition). Esta técnica consiste en el secado de la muestra a 60°C hasta peso constante y su posterior muflado a 500°C durante 4 hs. Para la obtención del peso seco libre de cenizas se utilizó una balanza analítica de precisión 0.01 mg Ohaus-Explorer.



## Índices estimados

Para este informe se estimaron los siguientes índices, considerados los más apropiados para estos ambientes:

**Diversidad ( $H'$ ):** el índice de diversidad  $H'$  de Shannon- Wiener (Shannon & Weaver, 1963) basado en la estructura de la comunidad y siendo una medida que integra el número de taxa (o especies) y la distribución de su abundancia, es decir que estima la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie. Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente fue necesario contar con información de la diversidad en comunidades naturales y modificadas (Moreno, 2001). La identificación de los cambios en la diversidad ya sea en el número de taxa o en la distribución de abundancia o en la dominancia, permiten alertar acerca de los procesos empobrecedores del medio ambiente (Magurran, 2004). Los mayores valores de este índice también indican una mayor estabilidad ambiental para el desarrollo de una fauna diversificada y más sustentable.

**Riqueza de taxa ( $S$ ):** esta medida se define como el número de taxa (o especies) en una unidad de muestreo definida. En general, un mayor número de taxa está indicando, como en el caso de la diversidad, una mejor calidad ambiental. Este índice puede presentar algún problema de sensibilidad en ambientes relativamente

alterados donde suele haber una variedad importante de organismos tolerantes a la contaminación, pero en este caso es complementado muy bien por los otros índices bióticos que utilizan la sensibilidad de los taxa.

**Equitabilidad (J):** definida como la medida de la distribución de la abundancia de los taxa de invertebrados. Este índice presenta valores entre 0 (comunidades o ensambles con distribución de taxa más heterogénea) y 1 (comunidades con distribución más homogénea del número de taxa), coincidiendo generalmente los valores cercanos a 1 con los sitios menos disturbados.

**IBPAMP:** Dentro de los llamados índices bióticos se utilizó el IBPAMP (Índice Biótico para ríos Pampeanos) con el propósito de observar el estado ecológico del agua en relación con el tipo de ensamble de organismos presentes en las diferentes áreas muestreadas. Se trata de un índice regional propuesto para ríos y arroyos del área pampeana, el cual considera los diferentes grados de sensibilidad de los macroinvertebrados acuáticos autóctonos, como así también el número de taxa presentes en cada sitio evaluado (Rodrigues Capítulo, 1999, Rodrigues Capítulo et al., 2001).

## **Resultados**

### **Análisis de la taxocenosis de macroinvertebrados**

Los resultados que a continuación se presentan corresponden a la campaña realizada en septiembre de 2021 en la Cuenca Matanza- Riachuelo. Es importante destacar que los días previos al muestreo se produjeron como en la campaña de 2018, algunas lluvias aunque de relativa intensidad en la región y que podrían tener como consecuencia una dilución del agua normal de los ambientes relevados y la presencia por arrastre o deriva de material biológico de la cuenca superior que altera de alguna forma la variabilidad de los índices estimados.

Los taxa identificados se detallan en el listado de la tabla IV-1.

Tabla IV-1: Invertebrados registrados en la campaña Matanza-Riachuelo correspondiente a septiembre-octubre de 2021.

---

CNIDARIA Hydridae	TRICHOPTERA Hydroptilidae
PLATYHELMINTHES Dugesiidae	
NEMATODA	ODONATA
OLIGOCHAETA	Libellulidae: Perithemis
HIRUDINEA	Coenagrionidae
MOLLUSCA BIVALVIA <i>Pisidium</i> sp.	DIPTERA Chironomidae
GASTROPODA <i>Biomphalaria</i> sp.	Ceratopogonidae
	Culicidae
<i>Heleobia</i> sp.	Stratiomyidae
<i>Physa</i> sp.	Psychodidae
<i>Pomacea canaliculata</i>	Ephydriidae
<i>Uncancylus concentrica</i>	Muscidae
ARTHROPODA CRUSTACEA COPEPODA Cyclopoidea	Dolichopodydae
OSTRACODA	Tipulidae
CLADOCERA Daphnidae	Sciomyzidae
Chydoridae	Simulidae
AMPHIPODA <i>Hyallela curvispina</i>	Drosophilidae
CHELICERATA ACARI Hydrachnidia	COLEOPTERA Dytiscidae
HEXAPODA COLLEMBOLA Isotomidae	Hydrophilidae
Poduridae	Curculionidae
Entomobryidae	Noteridae
EPHEMEROPTERA Baetidae	Elmidae
Caenidae	HEMIPTERA Belostomatidae
	Corixidae

---

## Densidad, índices de diversidad e índices bióticos

La información obtenida acerca de la densidad total, la riqueza de taxa (S), la diversidad de Shannon (H'), la equitabilidad (J) y el índice biótico IBPamp de los macro-invertebrados analizados en cada sitio de muestreo en la campaña realizada pueden observarse en la Tabla IV-2.

Tabla IV-2: Densidad, índices de diversidad e índices bióticos en cada sitio de muestreo. Campaña de septiembre/octubre de 2021.

Sept/21	Densidad (Ind./m <sup>2</sup> )	S	H'	J	IBPamp
<b>ArroCeb</b>	1500	3	1,085	0,9878	0
<b>ArroRod</b>	43050	14	1,147	0,4346	4
<b>ArroCanu 1</b>	44000	9	0,6939	0,3158	3
<b>ArroCanu 2</b>	38850	22	2,085	0,6745	7
<b>MatyRut3</b>	10200	8	1,3	0,6251	3
<b>ArroChac 1</b>	73500	15	1,212	0,4477	5
<b>ArroMora 1</b>	164664	19	1,366	0,464	9
<b>ArroCanu</b>	117300	16	1,869	0,6739	5
<b>ArroChac</b>	106533	11	1,293	0,5394	5
<b>RDP/TAXCO</b>	67100	4	0,2911	0,2099	1
<b>ArroMora</b>	37100	13	1,478	0,5764	4
<b>ArroAgui</b>	33500	8	1,388	0,6676	3
<b>DepOeste</b>	40000	14	1,889	0,7157	3
<b>AutoRich</b>	47200	6	0,3517	0,1963	1

<b>StaCat</b>	15100	10	1,241	0,539	3
<b>PteColor</b>	91800	14	1,352	0,5123	3
<b>PteLaNor</b>	12550	12	1,84	0,7405	4
<b>PteUrib</b>	35267	6	0,2843	0,1586	2
<b>ArroCild</b>	157	2	0,6824	0,9845	1
<b>PteVicto</b>	2200	3	0,5764	0,5246	1
<b>PteAvell</b>	314	1	0	0	1

---

## Tolerancias

En base al porcentaje de organismos sensibles, tolerantes y muy tolerantes a la contaminación se observa que en la campaña realizada los sitios que presentaron la mayor proporción de taxa sensibles correspondieron a estaciones de la cuenca alta (a excepción de Arro Cebey) y media (a excepción de RDP/Taxco). El resto de los sitios muestreados sólo presentaron taxa tolerantes o muy tolerantes con excepción de Pte Colorado que en esta oportunidad se agregaron algunas especies sensibles de microcrustáceos cladóceros de la familia Bosminidae cuya presencia podría deberse a fauna de deriva por arrastre fluvial (Fig. IV -1

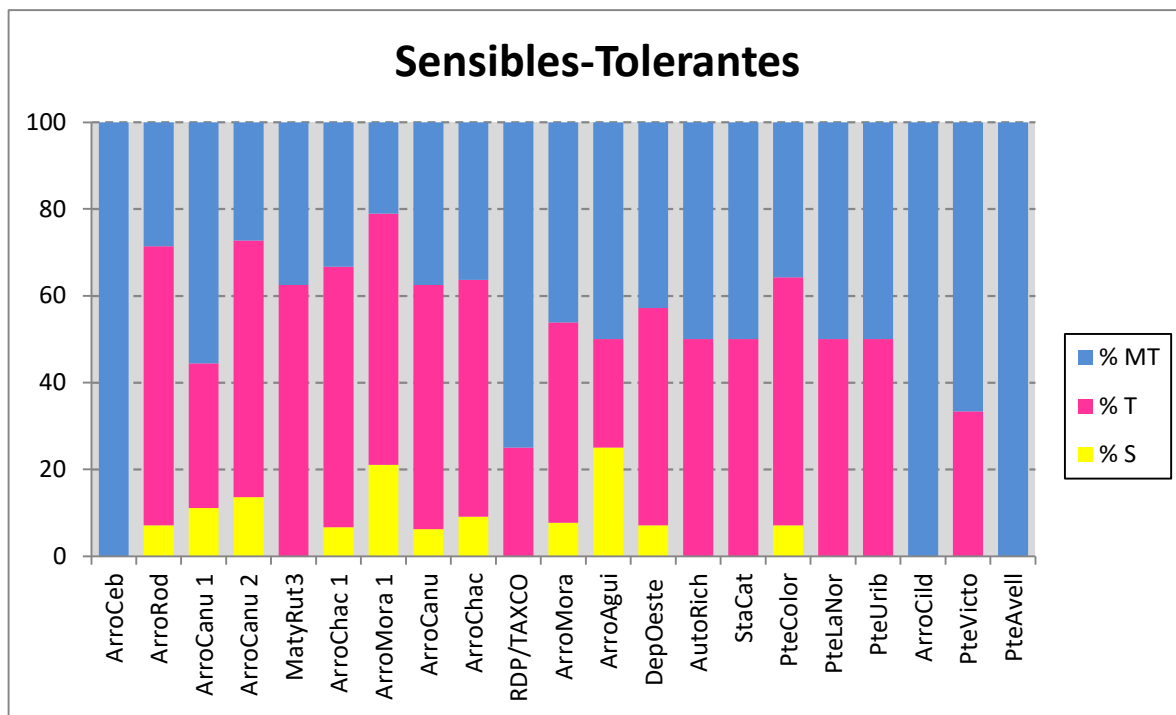


Fig. IV-1: Relación porcentual de taxa de invertebrados Sensibles (S), Tolerantes (T) y Muy Tolerantes (MT) en los sitios de muestreo. Campaña de septiembre/octubre de 2021.

En síntesis, los sitios donde sólo se registraron mayor proporción de taxa muy tolerantes fueron los ubicados en los arroyos Cebey, Cildáñez y Puente Avellaneda.

### Densidad total

La mayor densidad promedio de macroinvertebrados se registró en el sitio ArroMora 1 (con aproximadamente unos 160.000 ind/m<sup>2</sup>, principalmente con insectos quironómidos, hirudineos y los crustáceos Amphipoda *Hyaella curvispina*, en tanto que la menor densidad se registró en Arro Cild (150 ind/m<sup>2</sup> y Puente Avellaneda (300 ind/m<sup>2</sup>). La figura IV-2 ilustra la densidad promedio en cada sitio de muestreo en la campaña analizada donde la media para todos los sitios considerados fue aproximadamente 40000 ind/m<sup>2</sup>, proporcionalmente menores a las campaña realizada en noviembre de 2018 donde dominaban en algunos sitios los oligoquetos.

Desde los sitios arroyo Santa Catalina y Punte Colorado, y en dirección hacia la cuenca baja, se observa una brusca caída en la densidad total de macroinvertebrados (con excepción de Pte. Uriburu (35000 ind/m<sup>2</sup>) que se puede deber a la complejidad de la contaminación (metales pesados, hidrocarburos, entre otros) que caracterizan esta sección de la cuenca en el curso principal.

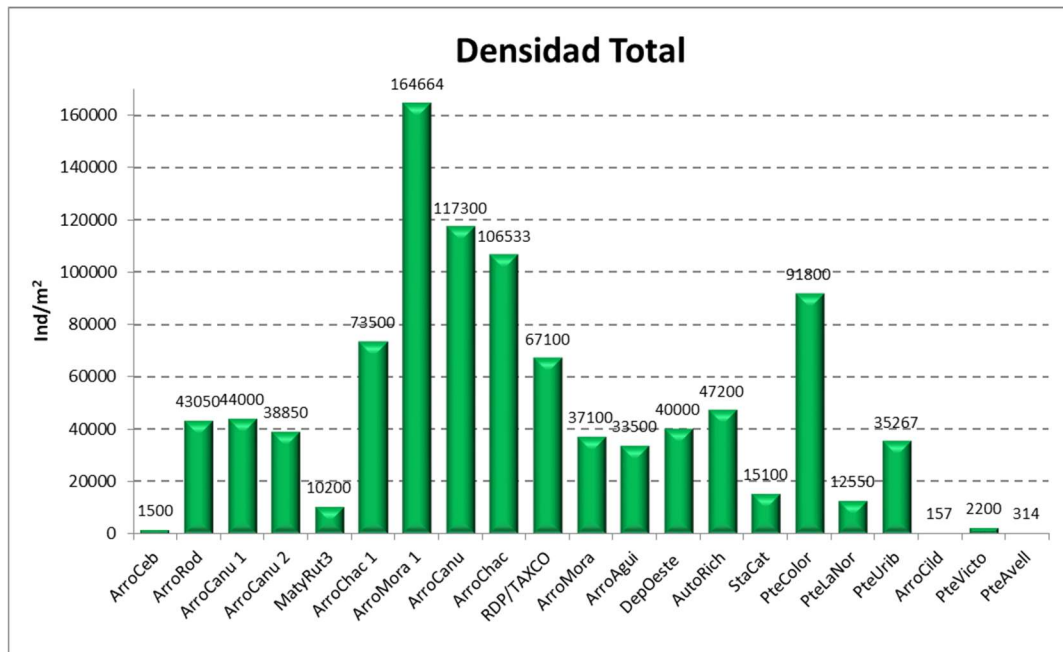


Fig. IV-2: Densidad total de macroinvertebrados en cada sitio de muestreo. Campaña de septiembre/octubre de 2021.

### Materia orgánica en sedimentos

En la campaña realizada, los menores valores de contenido de materia orgánica (< 4% MO) se ubicaron en los sedimentos se registraron en el arroyo Rodríguez, y en los sitios de Mat y Ruta 3, Arro. Canu y Depu Oeste. Los mayores valores de la MO correspondieron a la estación AutoRich, Sta. Catalina, Punte Colorada y Punte Avellaneda con aproximadamente entre 12 y 18 % MO. (Fig. IV-3).

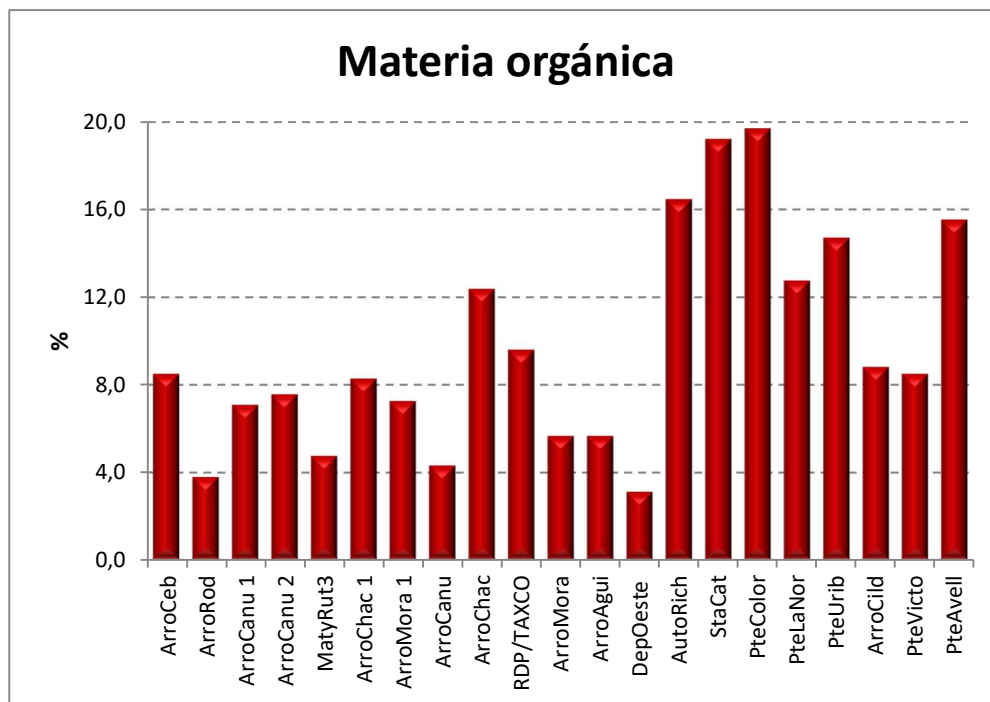


Fig. IV-3: Porcentaje de materia orgánica del sedimento en cada sitio de muestreo analizado. Campaña de septiembre/octubre de 2021.

### Diversidad de Taxa.

Los menores valores de diversidad de Shannon-Wiener se registraron en los sitios Pte. Avell (0.1), Taxco (0.2) AutoRich (0.3) y Pte. Uriburu (0.2). Llamó la atención el aumento de la diversidad de taxa en DepuOeste con valores de 1.7 bits, próximo al valor máximo obtenido en esta oportunidad en el sitio ArroCanu 2 (2.1). Los valores medios de este descriptor estuvieron en el orden de 1.4 bits  $\text{Indiv}^{-1}$  en toda la cuenca (Fig. IV-4). Esto está evidenciando en este período algo similar al último muestreo ocurrido en noviembre de 2018.



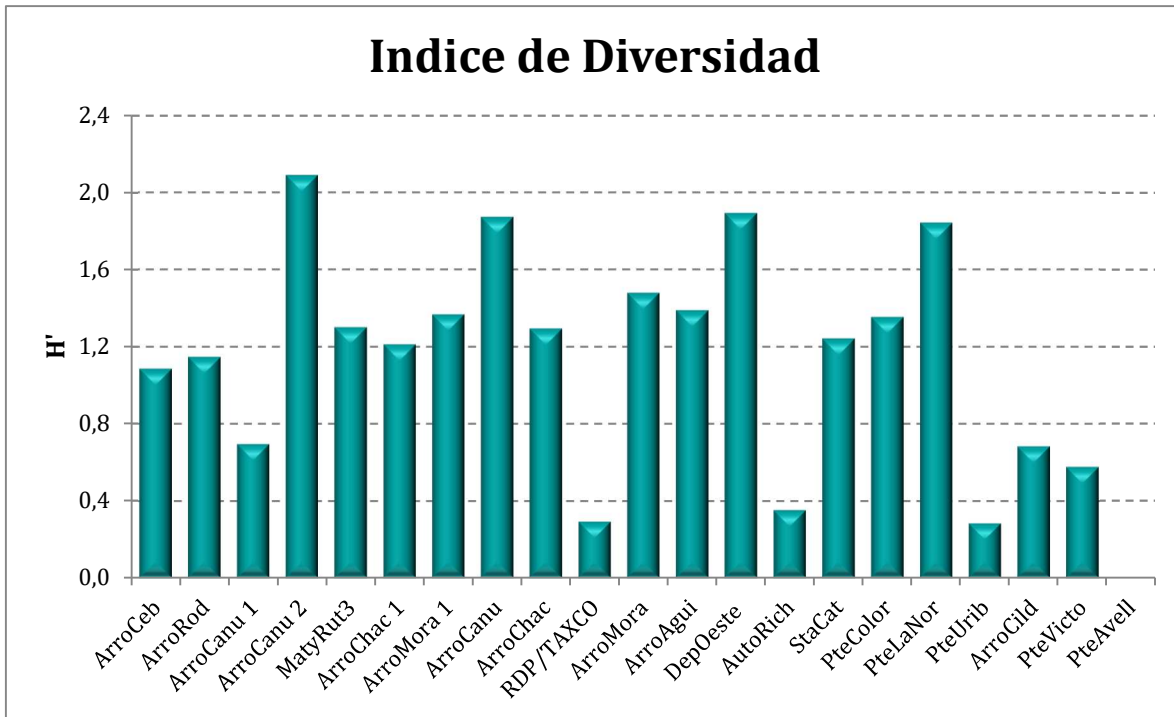


Fig. IV-4: Diversidad taxonómica de invertebrados (Shannon–Wiener- ( $H'$ ) en cada sitio de muestreo analizado. Campaña de septiembre/octubre de 2021.

### Riqueza de taxa (S).

La riqueza taxonómica presentó los valores mayores valores en los sitios Arro Canu 2 y ArroMora1 con registros de 20 taxa aproximadamente entre los cuales se encuentra la mayor proporción de taxa sensibles de la cuenca Matanza Riachuelo (efemerópteros, odonatos y crustáceos). Los valores mínimos de este descriptor biótico correspondieron al Arroyo Cebey, Taxco, Cildáñez, Pte. Victorino y Pte. Avellaneda, que variaron entre 1y 2 taxones correspondiendo a algunas larvas de dípteros muy tolerantes, oligoquetos y nematodes. En la Figura IV-5 se puede advertir que en los sitios analizados la riqueza de taxa va disminuyendo a medida que se avanza desde la cuenca alta a la baja, si bien algunos tributarios elevan parcialmente la riqueza taxonómica, similar a lo registrado en muestreos previos.

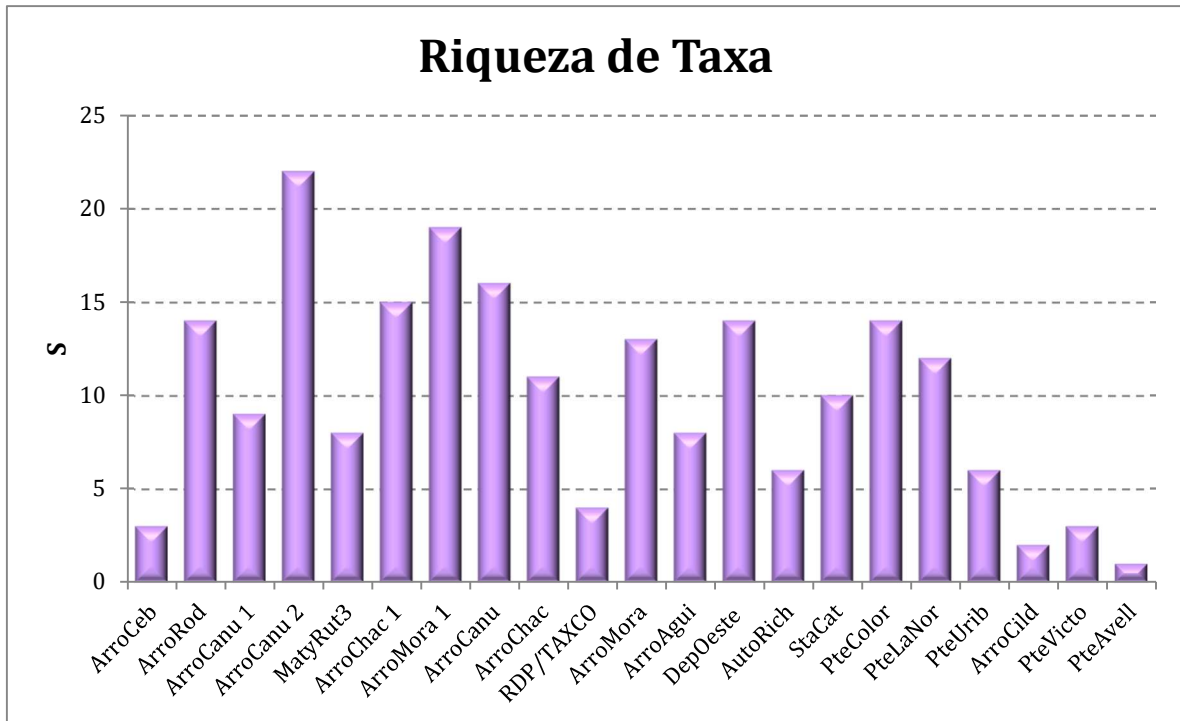


Fig. IV-5: Riqueza de taxa (S) de invertebrados en cada sitio de muestreo analizado. Campaña de septiembre/octubre de 2021.

## Equitabilidad

Los valores de equitabilidad (J) se distribuyeron en la mayoría de las estaciones entre 0.4 y 0.7. Si bien en el sitio del arroyo Cebey Cildañez el valor estimado fue de 1, esto se debe a la presencia en igual abundancia de sólo dos taxa con valores bajos de densidad en cada caso, los que a su vez son muy tolerantes a la contaminación) por lo que el índice no responde en estos casos, y estarían sobrestimando su valor real (Fig. IV-6).

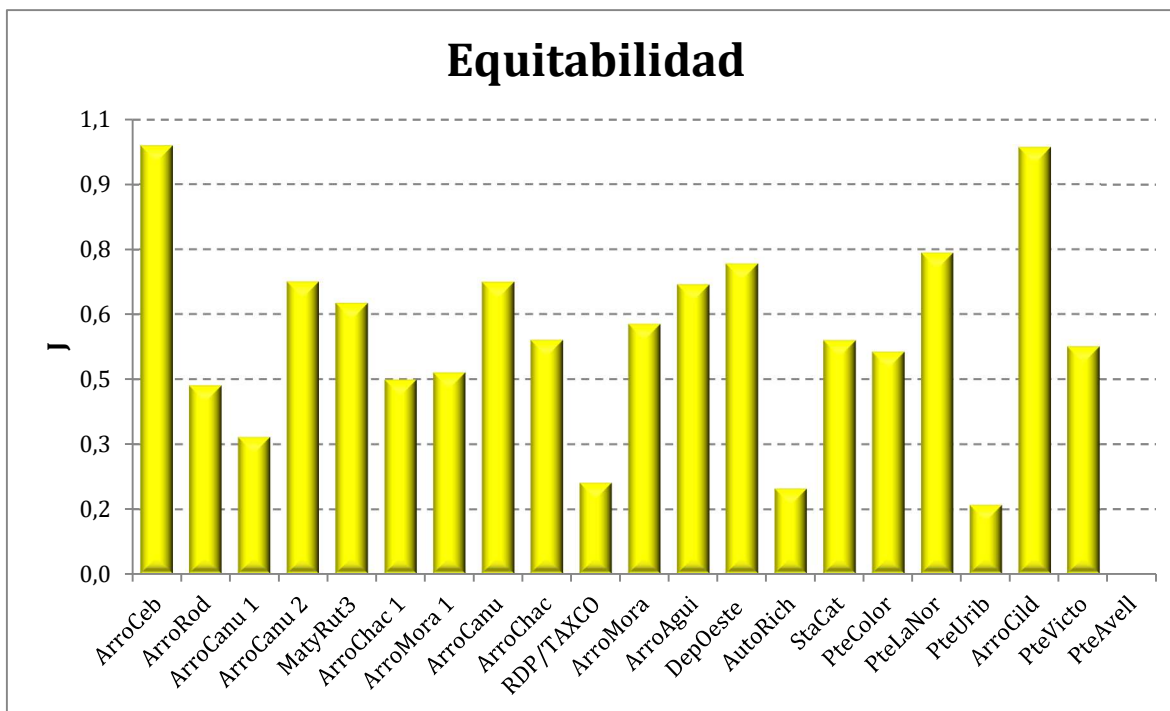


Fig. IV-6: Equitabilidad (J) del ensamble de invertebrados en cada sitio de muestreo analizado. Campaña de septiembre/octubre de 2021.

## Índice biótico IBPAMP

En la campaña realizada en septiembre 2021, los valores del IBPamp variaron entre 9 (Arro Mora 1) seguido por Arro Canu 2 con 7 que son de buena calidad ecológica, 0 (en el sitio Cebey) y con apenas 1 en Arro Cild, Auto Rich, Pte. Vict. y Pte Avell) todos con muy mala calidad ecológica (Fig. IV7). La interpretación de los valores de este índice figura en la tabla IV-3.

Vale destacar que, si bien se registraron taxa sensibles como los insectos coleópteros Elmidae, que dieron lugar a un alto score en el índice biótico, estos taxa se registraron en escaso número (menos a 30 ind/m<sup>2</sup>, en cada caso). Debería esperarse que en futuras campañas las poblaciones de estos taxa más sensibles mantengan sus poblaciones estables donde fueron registradas (Arro Canu 2 y ArroMora1) para confirmar la buena calidad ecológica de estos sitios. Por otro lado,

la mayoría de las estaciones analizadas, indican una contaminación moderada en la cuenca alta y media, pero muy fuerte en la cuenca baja.

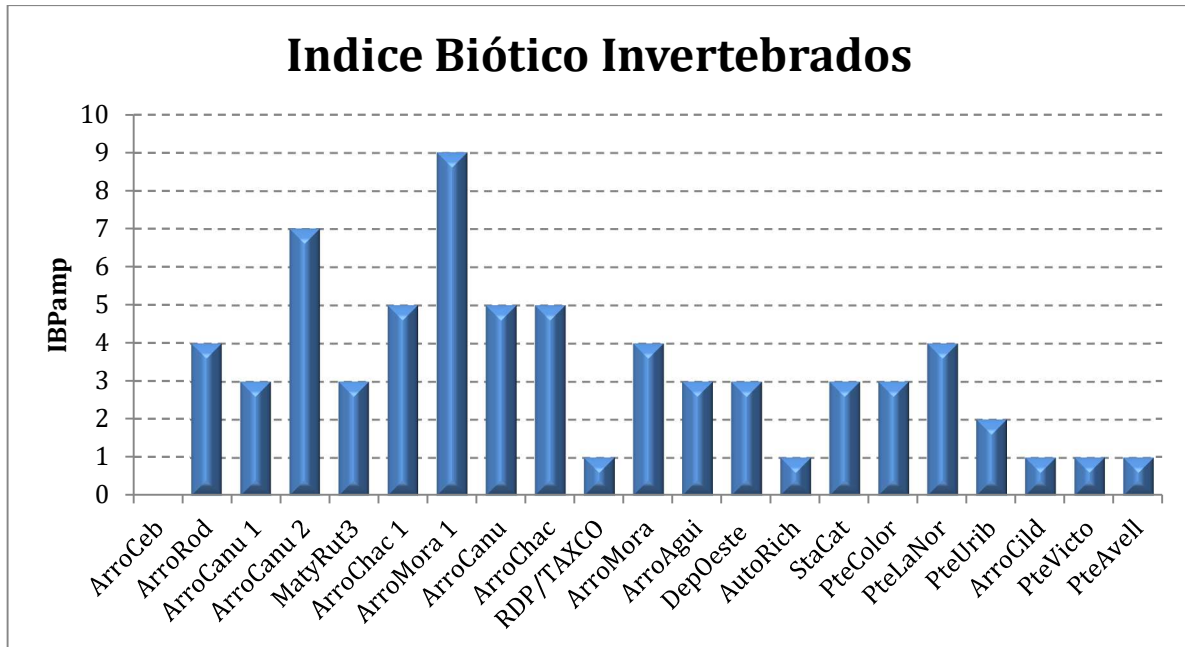


Fig. IV-7: Valores del Índice IBPAMP (Índice Biótico para Ríos PAMPeanos) del muestreo de la campaña de septiembre/octubre de 2021.

Las referencias de interpretación para los valores del IBPAMP se muestran en la Tabla IV-3.

Tabla IV-3: Valores del índice IBPamp y su significado respecto a la calidad del agua.

Valor índice IBPamp	Significado
1- 3.9	Contaminación muy fuerte
4- 5.9	Contaminación fuerte
6- 7.9	Contaminación moderada
8- 9.9	Contaminación leve
10-13	Contaminación no detectada

## Consideraciones finales

Luego de analizar las poblaciones de los invertebrados bentónicos estudiados en las campañas realizadas en la Cuenca Matanza-Riachuelo en septiembre/octubre de 2021 se puede concluir que algunos de los sitios de muestreo presentan una mejora en los índices de macroinvertebrados. Esto se ha observado por ejemplo en el sitio Depu-Oeste donde en general los índices de Riqueza, IBPAMP estuvieron por encima de los datos obtenidos en muestreos anteriores. Si bien esto reflejaría una mejora en la calidad del agua desde el punto de vista de los índices en una buena parte de los sitios muestreados de la cuenca, hay que mencionar como fuera comentado en el contenido de este informe, que esto pudo deberse asimismo a leves precipitaciones ocurridas en días anteriores. Esta podría haber influenciado diluyendo la contaminación además de arrastrar por deriva algunos taxa más sensibles desde las cabeceras. En próximos muestreos se podrá verificar la tendencia en la calidad de las aguas o si estos cambios solo se debieron al azar. Otros sitios, en cambio, evidenciaron signos de mayor perturbación ecológica, tal lo ocurrido con el Arroyo Cebey, en la cuenca alta donde se estimó un valor de 0 para el índice biótico IBPMP (muy fuerte contaminación) con una concentración muy baja de O<sub>2</sub>, lo que hace imposible la permanencia de macroinvertebrados en sus sedimentos.

## Bibliografía

Armitage, P., D. Moss, J. Wright & M. Furse, 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running water sites. *Water Research* 17 (3): 333-347.

Fernández, H. & E. Domínguez, 2001. Guía para la determinación de los Artrópodos Bentónicos Sudamericanos. (Eds.) H.R. Fernández y E. Domínguez. Editorial

Universitaria de Tucumán, Serie: Investigaciones de la UNT, Tucumán. Argentina. pp. 282.

Gómez, N., A. Rodrigues Capítulo, C. Ocón, L. Armendáriz, F. Spaccesi, L. Paz, M. Licursi, D. Bauer, J. Cochero, & M. Sathicq, 2012. Programa de monitoreo integrado de calidad de agua superficial y sedimentos de la cuenca Matanza Riachuelo y del Río de la Plata y sistematización de la información generada. Campaña diciembre 2011. Aspectos Biológicos y del Hábitat.

Convenio ACUMAR FCNyM-UNLP: Pp 66.

Gómez, N., A. Rodrigues Capítulo, L. Armendáriz, F. Spaccesi, L. E. Paz, A. C. Paggi, M. Licursi, D. Bauer, M. V. Sierra, J. Cochero & M. B. Sathicq. 2013a. Programa de Monitoreo Integrado de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Matanza-Riachuelo y del Río de la Plata y Sistematización de la Información Generada. Cuenca Matanza-Riachuelo.

Aspectos biológicos y del hábitat. Campaña agosto 2012. Convenio ACUMAR FCNyM-UNLP. Pp 69.

Gómez, N., A. Rodrigues Capítulo, L. Armendriz, C. Ocón, F. Spaccesi, L. E. Paz, A. C. Paggi, M. Licursi, D. Bauer, M. V. Sierra, J. Cochero & M. B. Sathicq. 2013b. Programa de Monitoreo Integrado de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Matanza-Riachuelo y del Río de la Plata y Sistematización de la Información Generada. Análisis comparativo de aspectos biológicos y del hábitat 2008-2012. Convenio ACUMAR FCNyMUNLP. Pp. 57.

Gómez, N., A. Rodrigues Capítulo, L. Armendáriz, F. Spaccesi, L. E. Paz, B. Cortese, A. C. Ferreira, M. Licursi, D. Bauer, M. V. Sierra, J. Cochero, M. B. Sathicq, S. Tarda & M. M. Nicolosi Gelis. 2014a. Programa de Monitoreo Integrado de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca

Matanza-Riachuelo y del Río de la Plata y Sistematización de la Información Generada. Cuenca Matanza- Riachuelo. Aspectos biológicos y del hábitat. Campaña Diciembre 2013. Convenio ACUMAR FCNyM-UNLP. Pp. 74.

Rodrigues Capítulo, A., N. Gómez, L. Armendáriz, B. Cortese, P. Altieri, F. Spaccesi, M. Licursi, D. Bauer, J. Cochero, M. B. Sathicq, M. Nicolosi Gelis, L.

N. S. Rodriguez Catanzaro & R. Pazos. Programa de Monitoreo Integrado de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Matanza-Riachuelo y Sistematización de la Información Generada. Cuenca Matanza-Riachuelo. Aspectos biológicos y del hábitat. Campañas Octubre 2015- Marzo 2016.

Convenio ACUMAR- FCNyM-UNLP. Pp. 117.

Lindegard. C. 1995. Classification of water-bodies and pollution. En: Armitage. P. S. S. Cranston & L. C. Pinder (eds). The chironomidae. The biology and ecology of non-biting midges. Chapman & Hall. London. pp. 385-404.

Lopretto. E. & G. Tell. 1995. Ecosistemas de aguas continentales. Metodología para su estudio. Tomos II y III. Ediciones Sur. Argentina.

Magurran A. 2004. Measuring biological diversity. Blakwell Science Ltd.. United Kingdom. 256 pp.

Merritt. R. Cummins. K. & Berg. M., 2008. An introduction to the aquatic insects of North America. 4th edn. Kendall-Hunt Publishing Company. Iowa.

Moreno. C., 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T- Manuales y Tesis SEA. Vol 1. Zaragoza. 84 pp.

Paggi. A. C. 2003. Los Quironómidos (Diptera) y su empleo como bioindicadores. Biología Acuática 21: 50-57.

Rodrigues Capítulo A. Los Odonata de la República Argentina. Lugar: Buenos Aires; Año: 1992; p. 92.

Rodrigues Capítulo. A. 1999. Los macroinvertebrados como indicadores de calidad de ambientes lóticos en el área pampeana. En Simposios IV Cong.

Arg. de Entomología. Mar del Plata. Rev. Soc. Ent. Argentina. 58 (1-2): 208217.

Rodrigues Capítulo. A., Tangorra. M. & Ocon. C., 2001. Use of Benthic macroinvertebrate to assess the biological status of pampean streams in Argentina. Aquatic Ecology 35 (2):109-119.

Rodrigues Capítulo. A., Muñoz. I., Bonada. N. Gaudes. A. & S. Tomanova. 2010. La biota de los ríos: los invertebrados. En: Conceptos y técnicas para el estudio de la ecología de ríos. A. Elosegi y S. Sabater (Eds).

Rodrigues Captulo et al. 2008-2019. Zoobentos e índices bióticos. Informes de la cuenca Matanza Riachuelo 2008- 2018 MR. Análisis de la calidad del agua e indicadores bióticos con diatomeas e Invertebrados. ACUMAR-

Shannon, C.E. and Weaver, W.W. (1963) The mathematical theory of communications. University of Illinois Press, Urbana,



# V- RESUMEN EJECUTIVO- SEPTIEMBRE/OCTUBRE- 2021, Y ANALISIS COMPARATIVO CON LAS CAMPAÑA DE 2018.

De acuerdo con las observaciones realizadas para evaluar el **hábitat fluvial** en la cuenca Matanza-Riachuelo, durante el muestreo de septiembre-octubre de 2021, los rangos de calidades del hábitat buena y moderada reunieron respectivamente el 19 % de los sitios, en tanto en un 29 % la calidad fue mala y en el resto de los sitios se halló una calidad muy mala. Estas últimas se localizaron particularmente en la cuenca media y baja. En estos sitios de muestreo se observaron profundas modificaciones de sus márgenes y cauce, contaminación del agua y basura acumulada en márgenes y cauce, También se observó la eliminación parcial o total de la vegetación acuática, lo que contribuye a la desestructuración de los hábitats para albergar la biota, perdiéndose además otras funciones que las plantas brindan a los procesos de autodepuración del ecosistema.

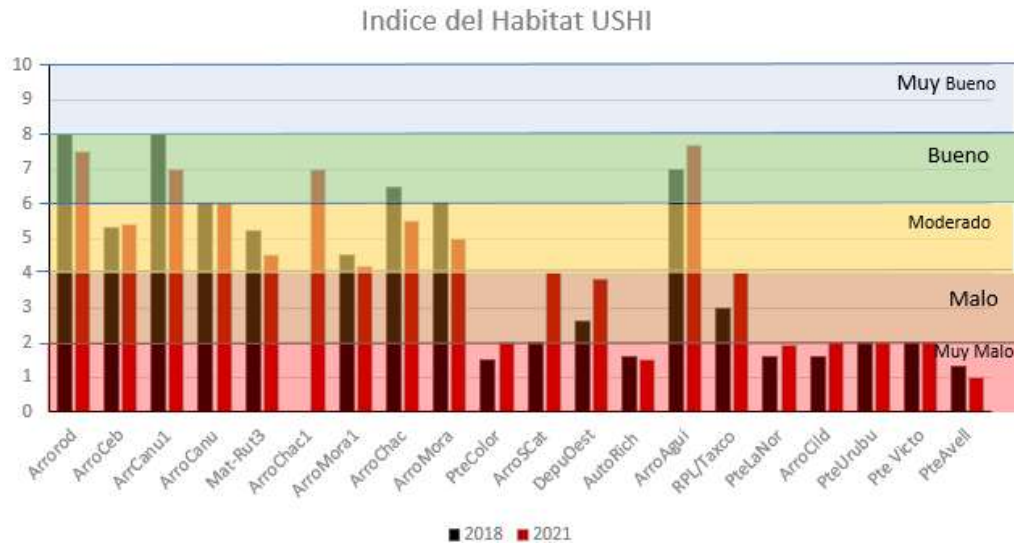


Figura V.1: Valores comparativos del Índice del Hábitat USHI hallados en la cuenca Matanza Riachuelo en 2018 y en 2021.

El análisis comparativo de la calidad del hábitat hallada en el año 2018 con la evaluada durante septiembre/octubre de 2021 (Fig V.1) demuestra que los sitios con muy mala calidad reportados para el 2018 continúan en la misma categoría, en tanto otros que aún conservan el estado de “malo” si bien aumentaron su puntaje (ej. RPL/Taxco, DepOest). En el caso del ArroSCat superó el nivel de “muy malo” pasando a “malo” durante este muestreo. Por otra parte, sitios de la cuenca media y alta conservaron puntajes similares a los observados durante el 2018 o bien disminuyeron dentro del mismo rango de calidad del hábitat (Ej ArroCanu1, Mat-Rut3, Arrochac, ArroMora).

Las concentraciones de **clorofila a** en agua en la Cuenca Matanza-Riachuelo durante esta campaña reveló niveles de mesotrofia en buena parte de la cuenca, sólo un sitio alcanzó un estado de eutrofia avanzada. Sin embargo, cabe destacar que el 33% de los casos analizados la clorofila no funcional superó el 50%.

El análisis de la **taxocenosis de diatomeas** permitió advertir que el porcentaje de los taxa muy tolerantes predominaron en toda la cuenca, y sólo en tres sitios de la cuenca alta los taxa sensibles más los tolerantes alcanzaron una representatividad

que no superó el 20 %, resaltando que los porcentajes de especies sensibles estuvieron escasamente representadas. En relación a la riqueza de especies la cuenca baja reúne los valores más bajos, como es el caso de los sitios Pte Victo, Pte Avell y Pte Color en los cuales se identificaron entre 7 y 8 especies. Por el contrario, los sitios que presentaron mayor riqueza específica se localizaron en el ArroCeb, Arro Rod y RLP-Taxco, identificándose en estos casos entre 24 y 31 taxa. Por otra parte, los menores valores de diversidad ( $<0,6 \text{ bit indiv}^{-1}$ ) y equitabilidad ( $<0,22$ ) fueron hallados en los sitios Arro Canu 2, Pte Uribu, Arro Canu y Pte Color. En contraposición en los sitios Arro Rod, Arro Ceb, Arro Canu 1 y Arro Chac, se observaron los mayores de diversidad y equitabilidad ( $>2 \text{ bit indiv}^{-1}$  y equitabilidad  $>0,5$ ).

En relación con los valores del **IDP** (Índice de Diatomeas Pampeano), se advierte que en el muestreo de septiembre-octubre 2021, los valores fueron superiores a 3 en todos los sitios de la cuenca, correspondiendo a una mala a muy mala calidad del agua. La comparación de los valores del IDP hallados durante la campaña de 2018 con los obtenidos durante el muestreo de septiembre-octubre de 2021 revelan el avance de los procesos de eutrofización y contaminación con materia orgánica en algunos sitios de la cuenca alta, como así también la persistencia de los mismos en la cuenca media y baja (Fig V.2).

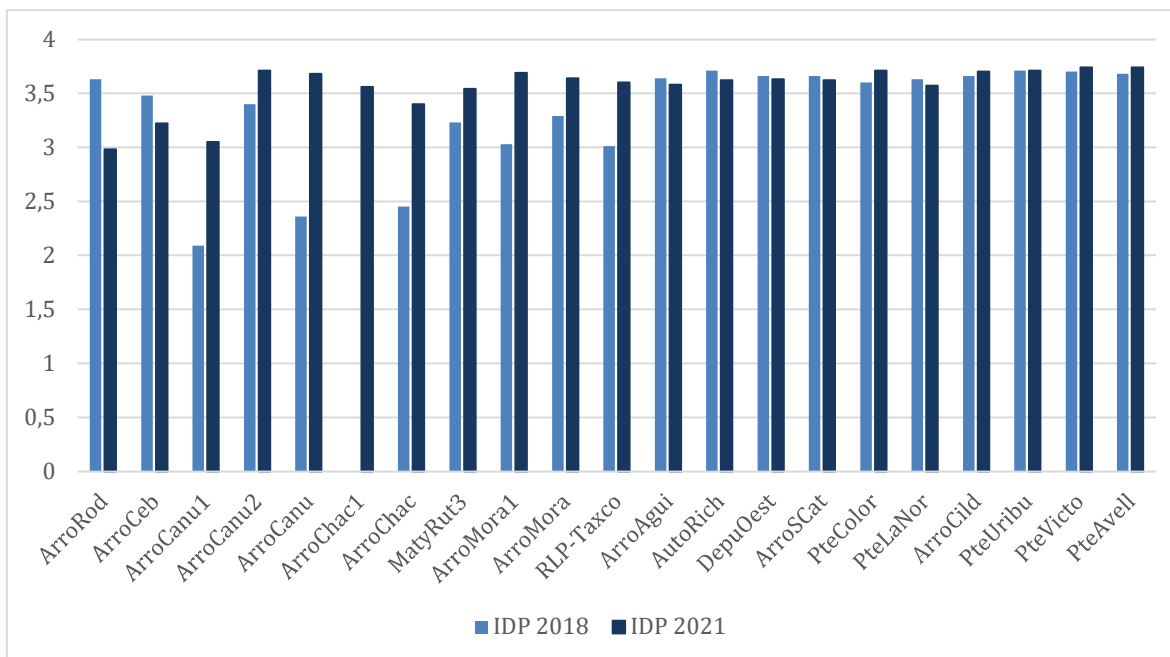


Figura V.2: Gráfico comparativo de los valores de IDP hallados en 2018 con los obtenidos en la campaña de 2021.

Por otra parte, es de destacar que en el 71% de los casos analizados se detectaron deformaciones de los frústulos de diatomeas, alcanzando los mayores porcentajes (1-1,5) en la cuenca baja y en el sitio ArroMora 1. En relación con el estado de los cloroplastos los sitios que presentaron más del 25% de cloroplastos modificados se observaron principalmente en la cuenca baja.

Luego de analizar las poblaciones de **los invertebrados bentónicos** en las campañas realizadas en la Cuenca Matanza-Riachuelo en septiembre/octubre de 2021 se puede concluir que algunos de los sitios de muestreo presentan una mejora en los índices de macroinvertebrados. Esto se ha observado por ejemplo en el sitio Depu-Oeste donde en general los valores de Riqueza de taxa y el Índice Biótico Pampeano (IBPAMP) fueron superiores a los datos obtenidos en muestreos anteriores. Si bien esto reflejaría una mejora en la calidad del agua en una buena parte de los sitios muestreados de la cuenca, hay que mencionar como fuera comentado en este informe, que esto pudo deberse a precipitaciones ocurridas en días anteriores. Esta podría haber influenciado los cursos de la cuenca diluyendo la contaminación además de arrastrar por deriva algunos taxa más sensibles desde

las cabeceras. Otros sitios, en cambio, evidenciaron signos de mayor perturbación ecológica, tal lo ocurrido con el Arroyo Cebey, en la cuenca alta.

El **análisis comparativo de la fauna de invertebrados** de la cuenca Matanza Riachuelo registrados en las campañas de marzo y noviembre de 2018 en relación con Septiembre de 2021 nos permitió apreciar los cambios ocurridos en este sistema fluvial con relación a la variación de los índices de diversidad de Shannon ( $H'$ ), equitabilidad (E), riqueza de taxa (S), así como el índice biótico IBPAMP. La densidad total de macroinvertebrados y el porcentaje de materia orgánica de los sedimentos también nos facilitó la comparación de las variaciones ocurridas en los sitios estudiados de la cuenca en aquel período. Cabe señalar que en la campaña de marzo de 2018 el sitio ArroChac1 no pudo ser muestreado debido a la escasez de lluvias en ese periodo. Por otra parte, en noviembre de 2018, dada la intensidad de las precipitaciones ocurridas, debió posponerse la campaña en toda la cuenca. A raíz de esta situación la calidad del agua de los cursos probablemente haya mejorado por la dilución de los contaminantes, permitiendo que organismos más sensibles puedan ocupar circunstancialmente esos sitios. En septiembre de 2021 se pudieron relevar todos los puntos de la cuenca programados.

En la Tabla V1, se dispone la presencia de los taxa registrados en las campañas de marzo y noviembre de 2018 y primavera de 2021. Cabe señalar que algunos invertebrados sensibles a la contaminación como el bivalvo *Diplodon delodontus*, los tricópteros de las familias Hydroptilidae, el díptero Simuliidae (*Simulium* sp) y el odonato *Rhionaescha bonariensis* que fueron registrados en algunos sitios de la cuenca Matanza Riachuelo, en algunas de las campañas de 2018 no fueron registrados en la de septiembre/octubre de 2021.

Tabla V-1: Invertebrados registrados en las campañas realizadas en la cuenca Matanza-Riachuelo en marzo y noviembre de 2018 y septiembre de 2021.

	Marzo 2018	Noviembre 2018	Sept.Oct 2021
PLATYHELMINTHES Turbellaria	X	X	X
Dugesiiidae	X	X	X
NEMATODA	X	X	
OLIGOCHAETA	X	X	
HIRUDINEA	X	X	
BIVALVIA <i>Pisidium</i> sp.	X	X	X
Eupera			X
<i>Diplodon delodontus</i>	X		
GASTROPODA <i>Biomphalaria</i> sp.	X	X	X
<i>Heleobia</i> sp.	X	X	X
<i>Physa</i> sp.	X	X	X
<i>Pomacea canaliculata</i>	X	X	X
<i>Drepanotrema</i>		X	
<i>Uncancylus</i>		X	X
COPEPODA Cyclopoidea	X	X	X
Harpacticoida	X		X
OSTRACODA	X	X	X
CLADOCERA Daphnidae	X	X	
Moinidae	X		X
Chydoridae		X	
AMPHIPODA <i>Hyallela curvispina</i>	X	X	X
COLLEMBOLA Isotomidae	X	X	X
Poduridae	X	X	X

Entomobryidae	X	X	X
Sminthuridae	X		
TRICHOPTERA <i>Smicridea</i> sp		X	
Hydroptilidae		X	
EPHEMEROPTERA Baetidae	X	X	X
Caenidae	X	X	X
ODONATA			
Aeshnidae: <i>Rhionaeschna</i>		X	
Libellulidae	X	X	X
Coenagrionidae	X	X	X
DIPTERA Chironomidae	X	X	X
Ceratopogonidae	X	X	X
Culicidae	X	X	X
Stratiomyidae	X	X	X
Psychodidae	X	X	X
Ephydriidae	X	X	X
Muscidae	X	X	X
Tipulidae	X	X	
Sciomyzidae	X	X	X
Dolichopodidae		X	
Phoridae	X		
Tabanidae	X		
Syrphidae	X		
Simuliidae: <i>Simulium</i> sp		X	X
COLEOPTERA			X
	X	X	
Dytiscidae			
Hydrophilidae	X	X	X
Scirtidae	X		X

Noteridae	X	X	X
Elmidae	X	X	X
Curculionidae		X	
HEMIPTERA Belostomatidae	X	X	X
Corixidae	X	X	X
Veliidae	X		
Pleidae		X	
Notonectidae		X	
LEPIDOPTERA	X		
ACARI Hydrachnidia	X		
<hr/> Total taxa	<hr/> 47	<hr/> 47	<hr/> 37

Asimismo, la mayoría de los dípteros tolerantes fueron comunes a las tres campañas, notándose que en la de marzo de 2018 se registraron además los siguientes taxa tolerantes: Phoridae, Tabanidae y Syrphidae en las estaciones ArroChac, ArroCanu y Mora 1. En cambio en la Campaña de septiembre de 2021 no fueron observados los Tricoptera (uno de los taxones más sensibles del área), así como tampoco los Hemiptera Pleidae y Notonectidae.



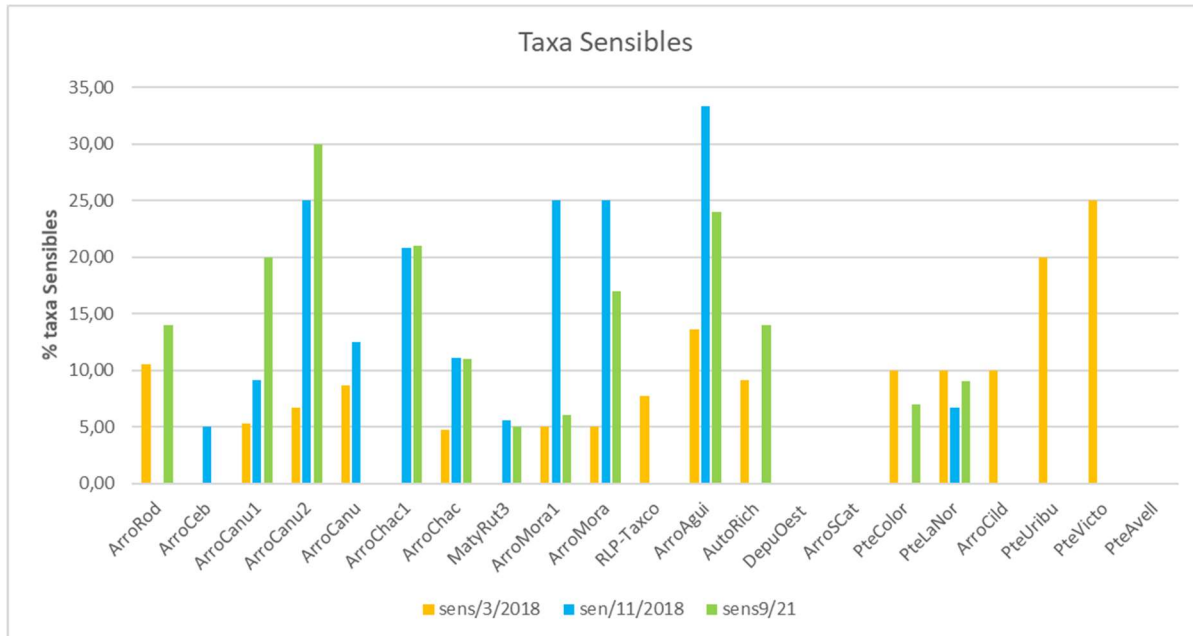


Fig. V-2: Relación porcentual de taxa de invertebrados Sensibles (S), en los sitios de muestreo. Campañas de marzo y noviembre de 2018 y septiembre-octubre de 2021.

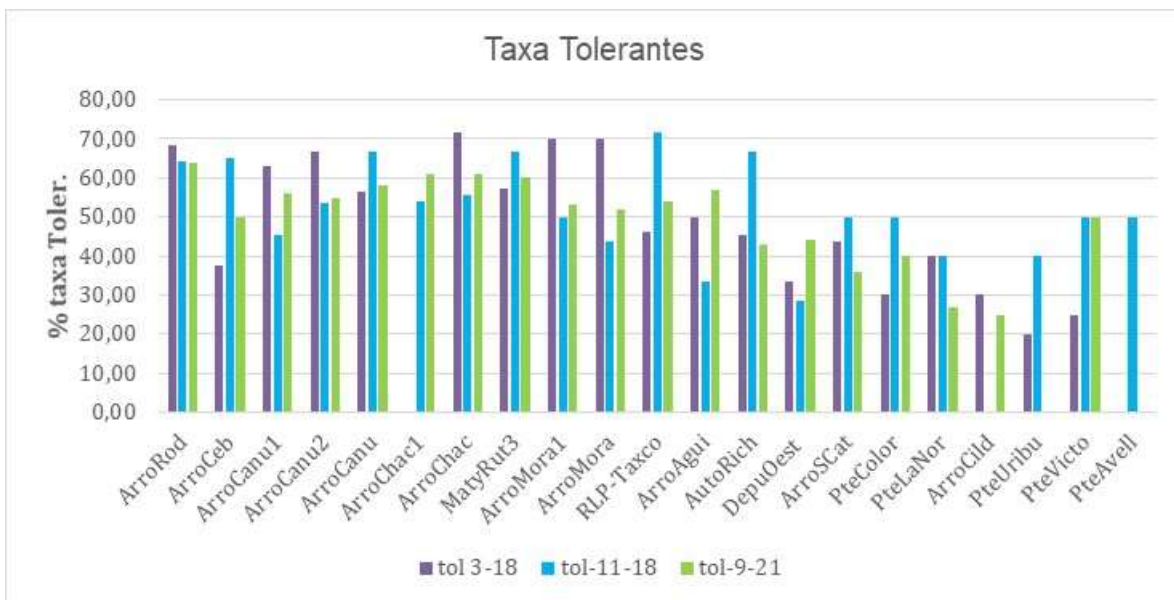


Fig. V-3: Relación porcentual de taxa de invertebrados Tolerantes (T) en los sitios de muestreo. Campañas de marzo 2018, noviembre de 2018 y septiembre-octubre 2021.

Puede observarse una disminución de los taxa sensibles en septiembre de 2021 en comparación con las campañas de 2018, especialmente en la cuenca baja, lo que infiere un aumento de los tolerantes y muy tolerantes que indican un aumento de la contaminación en ese sector. Asimismo, en el arroyo Cebey no se registraron taxa sensibles, donde se observa una disminución de la mayoría de los índices estimados para los macroinvertebrados (Fig. IV -1).

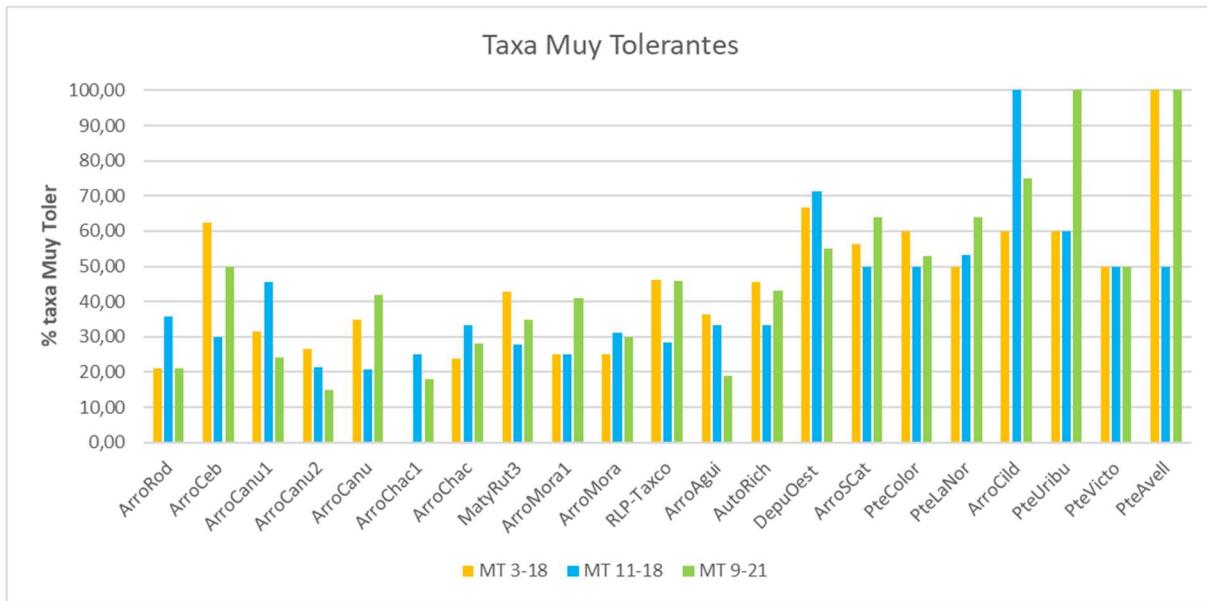


Fig.V 4: Relación porcentual de taxa de invertebrados Muy Tolerantes (MT) en los sitios de muestreo de las Campaña de marzo 2018, noviembre de 2018 y septiembre -octubre 2021.

Es evidente un aumento de los taxa tolerantes y muy tolerantes e las estaciones antes mencionadas. (Figs. V- 3 y V-4).

**Comparación de densidades, índices ecológicos (Diversidad, Equitabilidad, Riqueza de taxa) e índices bióticos con macroinvertebrados (IBPAMP) entre los sitios de muestreo de las campañas de marzo 2018, noviembre de 2018 y septiembre -octubre 2021**

El detalle de la información obtenida acerca de la densidad total, la riqueza de taxa (S), la diversidad de Shannon (H'), la equitabilidad (J) y el índice biótico IBPamp, en cada sitio de muestreo en las campañas realizadas durante el año 2021, se presentan el informe respectivo de esa campaña.

A continuación, se analizan estos parámetros e índices de manera comparativa entre los sitios de muestreo de las Campaña de marzo 2018, noviembre de 2018 y septiembre -octubre 2021

En la campaña de noviembre de 2018 la densidad total de macroinvertebrados fue superior a la de marzo de ese mismo año. En marzo la mayor abundancia fue observada en los sitios ArroChac, ArroMora y ArroMora 1, alcanzando los 500000 ind m<sup>-2</sup>. Por otra parte en noviembre de 2018 los sitios con mayor numerosidad fueron Taxco y DepuOeste, en este último caso superando el millón de ejemplares por m<sup>-2</sup> (Figs. IV-3 y IV-4). Estos datos no implican que los mencionados sitios presenten una mejor calidad del agua, ya que los organismos allí presentes (oligoquetos, dípteros quironómidos y psicódidos) en general son más tolerantes a las pobres condiciones ambientales. Producto de ello la falta de competencia con organismos más sensibles, debido a la inadaptabilidad de éstos últimos, permite su explosión demográfica. En cambio en la campaña de septiembre/octubre de 2021 las densidades fueron menos elevadas no superando los 170.000 ind/m<sup>2</sup>, lo que se supone debido una disminución de organismos muy tolerantes (como el caso de los

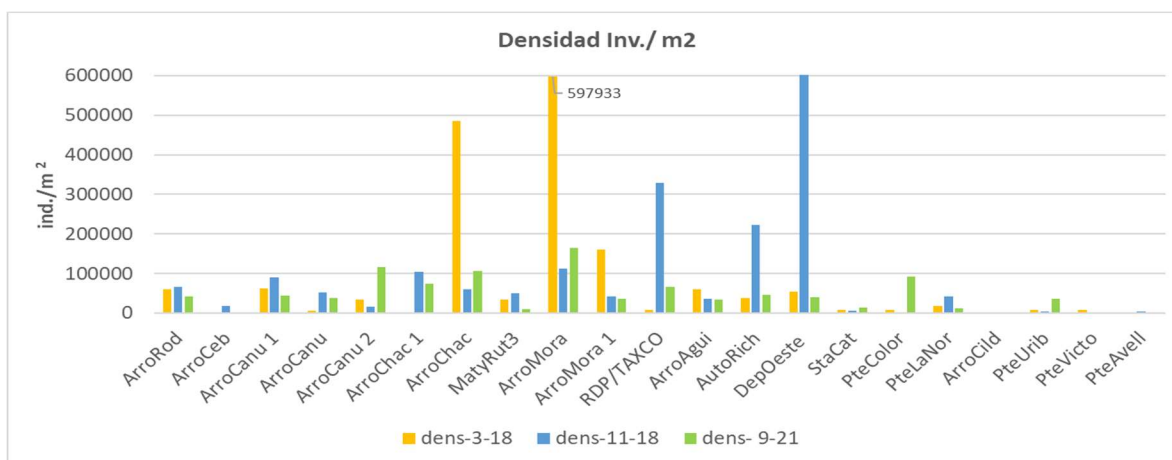


Fig. V-5: Comparación de la densidad total de macroinvertebrados en cada sitio de muestreo de las Campañas de marzo 2018, noviembre de 2018 y septiembre -octubre 2021

dípteros en Depuradora Oeste en noviembre de 2018). Lo que supone o bien a que el tratamiento de la planta es más efectivo o una mejora por algún otro factor en la calidad del agua sin llegar de todos modos a ser buena.

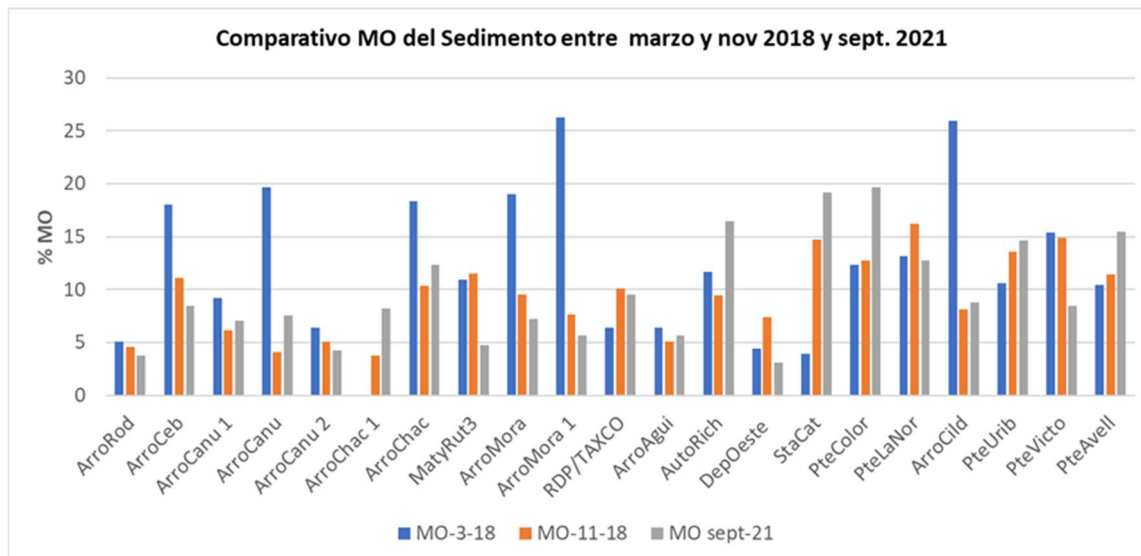


Fig. V-6: Comparación de la Materia orgánica del sedimento en cada sitio de muestreo de las Campañas de marzo y noviembre de 2018 y septiembre -octubre 2021.

La **materia orgánica** expresada en porcentaje evidenció en varias ocasiones una disminución de su contenido especialmente en la cuenca alta del Matanza-Riachuelo, así como Depu-Oeste y ArroMora 1. Este parámetro tuvo su mayor proporción en la campaña de marzo de 2018 donde había alcanzado valores del 25 % (ArroChac, ArroMora 1 y Cildáñez). Sin embargo, se observó un aumento de la MO que se hizo más evidente en AutoRich, Sta. Catalina, Pte. Colorada y Pte. Avellaneda, (Fig. V-6.

La **diversidad taxonómica** de Shannon-Wiener en noviembre/2018 mostró un incremento de un 10 a 15% respecto a la campaña anterior de marzo de 2018,

registrando los mayores valores en los sitios ArroCanu, ArroCanu2, ArroChac1, ArroAgui. En el periodo de septiembre de 2021 Hubo una mejora en el índice de diversidad solo en los puntos de muestreo de los sitios DepuOeste, PteLaNor y ArroCanu (Figs. V-7).

Con respecto a la **riqueza de taxa**, se observa un gradiente decreciente desde los sitios ubicados en la cabecera (Ayo Cañuelas) hacia la cuenca media y baja estando los menores valores en los sitios ArroCild, Pte. Urib. Y PteAvell. (Fig. V-8).

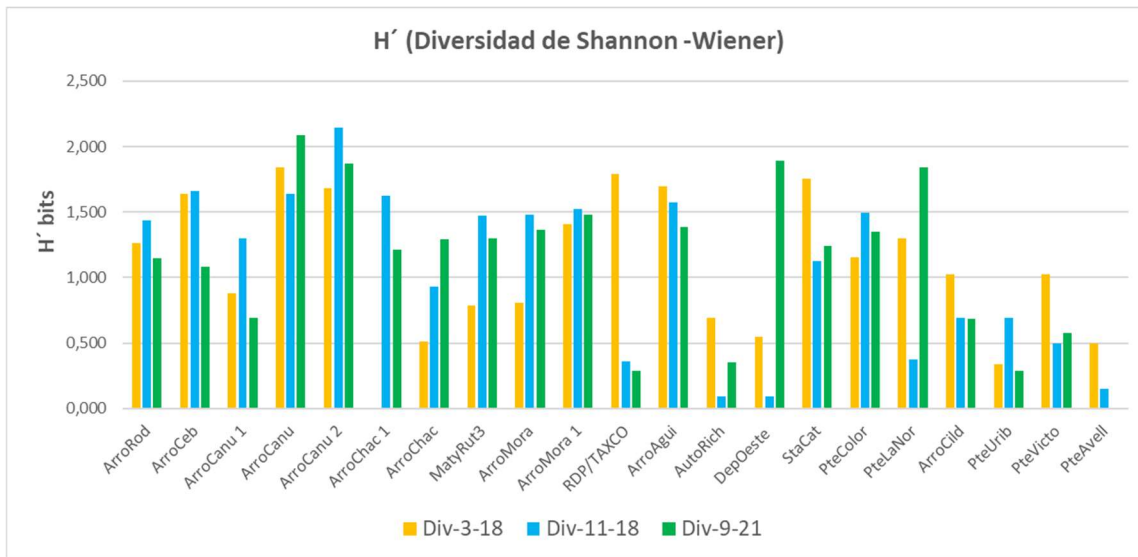


Fig. V-7: Comparación de la diversidad de taxa de cada sitio de muestreo de las Campañas de marzo 2018, noviembre de 2018 y septiembre -octubre 2021

Una excepción en la cabecera de la cuenca lo constituye el Arro. Cebey que presentó en la última campaña (sept-2021) valores muy bajos.

Cabe señalar que en el Pte. Colorada y arroyo Santa Catalina, se observaron valores altos de riqueza taxonómica producto de la variedad de dípteros tolerantes a la contaminación, pero que no reflejan una mejora en la calidad del agua.

La **equitabilidad** varió entre 0.5 y 0.8 para ambas campañas y si bien se detectaron menores variaciones en algunas estaciones. Como destacamos en el informe de la campaña de noviembre de 2018, en el sitio del arroyo Cildañez el valor estimado se debió a la presencia en igual abundancia de sólo dos taxa (de 30 ind/m<sup>2</sup> en cada caso, los que a su vez son muy tolerantes a la contaminación) que estarían

sobrestimando su valor real (Fig. V-9).

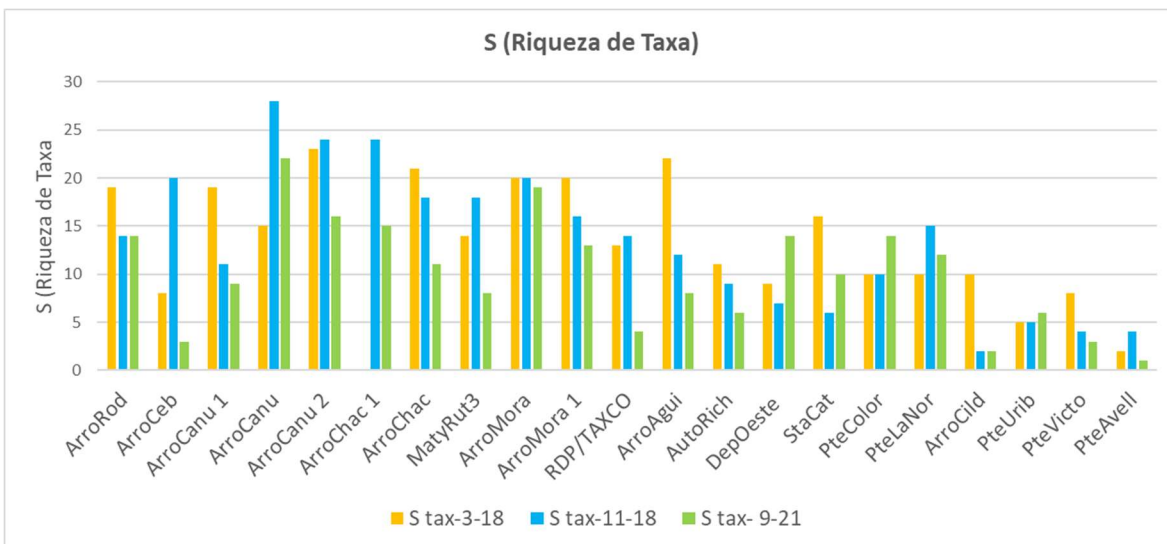


Fig. V-8: Análisis comparativo Campañas de marzo y noviembre de 2018 y septiembre-octubre de 2021 de la Riqueza de taxa (S) de invertebrados en cada sitio de muestreo.

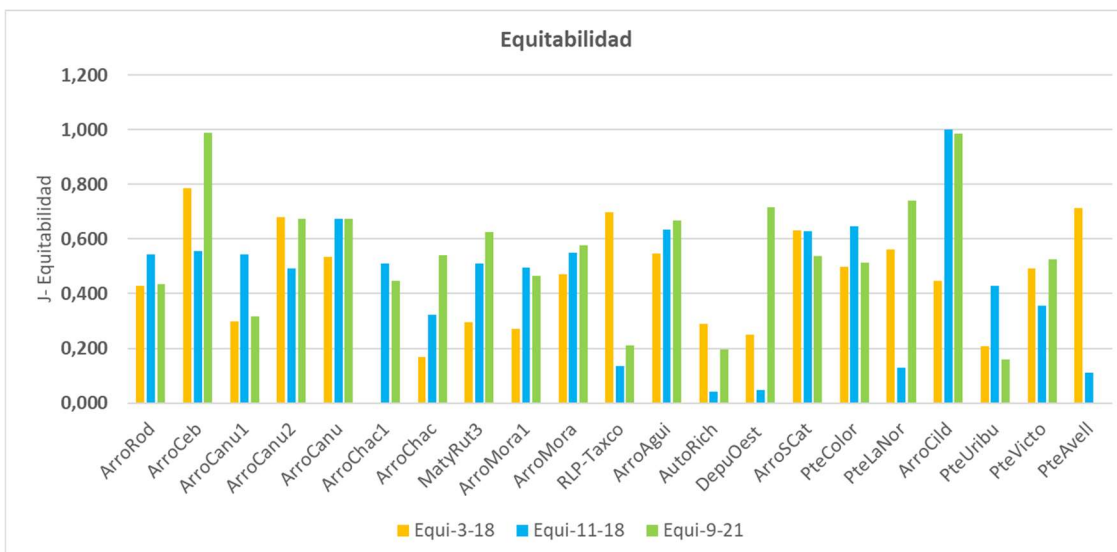


Fig. V-9: Equitabilidad (J) del ensamble de invertebrados en cada sitio de muestreo. Análisis comparativo Campañas de marzo y noviembre de 2018 y septiembre-octubre de 2021.

Los sitios ArroCanu2 y ArroMora1 presentaron valores entre 7 y 9 del **Índice biótico IBPAMP**, que indican una mejor calidad biótica de la comunidad de macroinvertebrados en la campañas de 2021 (Figs. V-10). Aquí vale destacar que, en noviembre de 2018, el arroyo Aguirre mostró un deterioro en su calidad ecológica en relación con marzo de ese año, y continúa según estos indicadores en la misma situación si bien se han recuperado las macrofitas sumergidas (*Egeria densa*). Como se mencionara oportunamente en la campaña de noviembre/2018 se registraron taxa muy sensibles como los insectos tricópteros y coleópteros Elmidae, que dieron lugar a un alto score en el índice biótico, aunque no volvieron a registrarse en 2021. Por otro lado, la mayoría de las estaciones analizadas, indican una contaminación moderada en la cuenca alta y media, pero se sigue manteniendo como en años anteriores una contaminación muy fuerte en la cuenca baja.

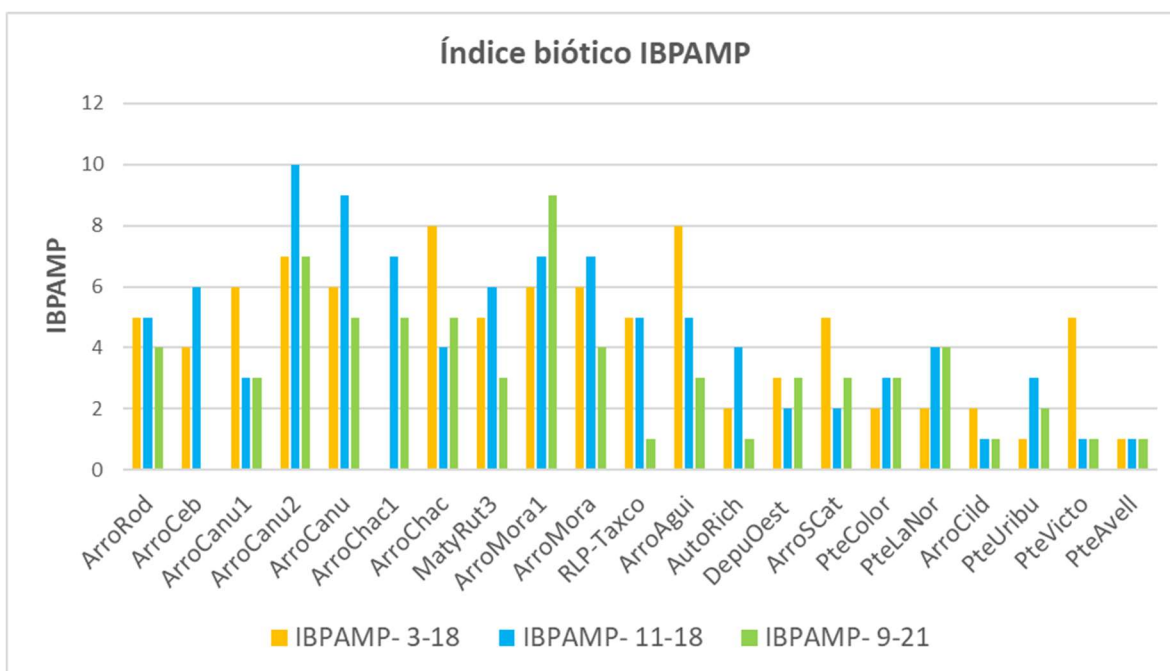


Fig. IV-10: Valores del Índice IBPAMP para los sitios de la cuenca MR. Comparación entre los muestreos de las Campañas de marzo y noviembre de 2018 y septiembre de 2021.

Las referencias de interpretación para los valores del IBPAMP se muestran en la Tabla IV-2.

Tabla IV-2: Valores del IBPamp y su significado respecto a la calidad del agua.

Valor índice IBPamp	Significado
1- 3.9	Contaminación muy fuerte
4- 5.9	Contaminación fuerte
6- 7.9	Contaminación moderada
8- 9.9	Contaminación leve
10-13	Contaminación no detectada

El análisis de los invertebrados bentónicos y asociados a macrofitas en estas tres campañas realizadas en la Cuenca Matanza-Riachuelo en 2018 y 2021 permite concluir que algunos de los sitios de muestreo presentan una sensible mejora en el tiempo en los valores de los índices, como por ejemplo Depu-Oeste. Si bien esto reflejaría una mejora en la calidad del agua en una parte de los sitios de los

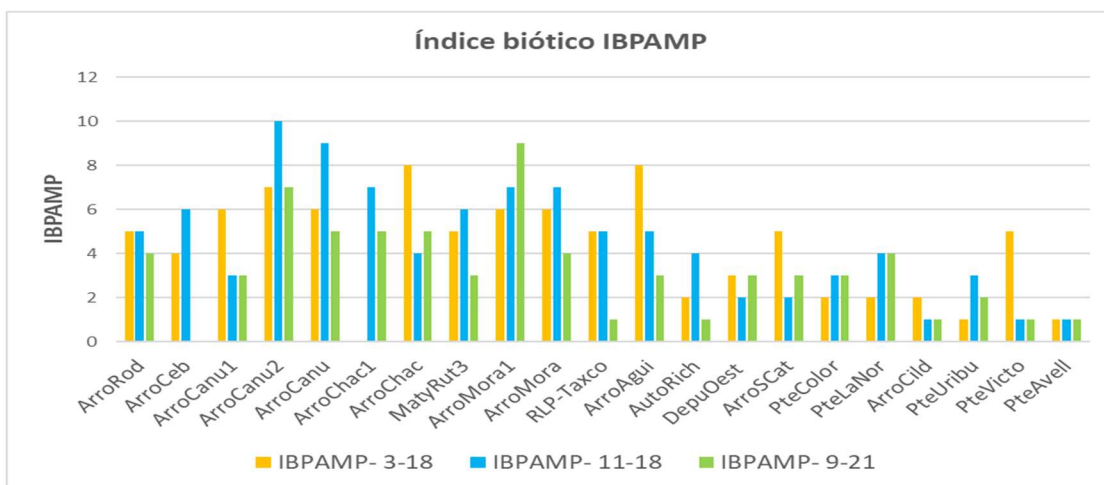


Fig V-10: Índice Biótico Pampeano para el zoobentos e invertebrados vinculados a las macrofitas (IBPAMP). Análisis comparativo Campañas de marzo y noviembre de 2018 y septiembre de 2021.



muestreados de la cuenca, hay que recordar lo comentado en el informe anterior que esto pudo deberse a las precipitaciones ocurridas en días previos a la campaña. Esto podría haber influenciado en los resultados al arrastrar por deriva desde las cabeceras algunos taxa más sensibles. Con próximos muestreos se podría comprobar si la tendencia es hacia una mejora de la calidad del agua o que solo se debió a una mejora temporal (Fig. 10). Como en otras ocasiones se observa una tendencia a disminuir el valor de este índice desde la cabecera de la cuenca hacia la desembocadura en el Río de la Plata. Esto está en concordancia con la disminución de los taxa sensibles aguas abajo de la cuenca en presencia de mayor contaminación urbano-industrial. Se mantuvo el mismo patrón en las tres campañas cotejadas.

En función del análisis efectuado en este informe se concluye que es necesario seguir avanzando en la recuperación del habitat fluvial de la cuenca y en mejorar la calidad del agua, priorizando la cuenca alta donde aún se conservan condiciones que avisan una recuperación mas rápida si se interviene adecuadamente.

## **Bibliografía**

Armitage, P., D. Moss, J. Wright & M. Furse, 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running water sites. *Water Research* 17 (3): 333-347.

Fernández, H. & E. Domínguez, 2001. Guía para la determinación de los Artrópodos Bentónicos Sudamericanos. (Eds.) H.R. Fernández y E. Domínguez. Editorial Universitaria de Tucumán, Serie: Investigaciones de la UNT, Tucumán. Argentina. pp. 282.

Gómez, N., A. Rodrigues Capítulo, C. Ocón, L. Armendáriz, F. Spaccesi, L. Paz, M. Licursi, D. Bauer, J. Cochero, & M. Sathicq, 2012. Programa de monitoreo integrado de calidad de agua superficial y sedimentos de la cuenca Matanza Riachuelo y del Río de la Plata y sistematización de la información generada. Campaña diciembre 2011. Aspectos Biológicos y del Hábitat. Convenio ACUMAR FCNyM-UNLP: Pp 66.

Gómez, N., A. Rodrigues Capítulo, L. Armendáriz, F. Spaccesi, L. E. Paz, A. C. Paggi, M. Licursi, D. Bauer, M. V. Sierra, J. Cochero & M. B. Sathicq. 2013a. Programa de Monitoreo Integrado de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Matanza-Riachuelo y del Río de la Plata y Sistematización de la Información Generada. Cuenca Matanza-Riachuelo. Aspectos biológicos y del hábitat. Campaña Agosto 2012. Convenio ACUMAR FCNyM-UNLP. Pp 69.

Gómez, N., A. Rodrigues Capítulo, L. Armendriz, C. Ocón, F. Spaccesi, L. E. Paz, A. C. Paggi, M. Licursi, D. Bauer, M. V. Sierra, J. Cochero & M. B. Sathicq. 2013b. Programa de Monitoreo Integrado de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Matanza-Riachuelo y del Río de la Plata y Sistematización de la Información Generada. Análisis comparativo de aspectos biológicos y del hábitat 2008-2012. Convenio ACUMAR FCNyM-UNLP. Pp. 57.

Gómez, N., A. Rodrigues Capítulo, L. Armendáriz, F. Spaccesi, L. E. Paz, B. Cortese, A. C. Ferreira, M. Licursi, D. Bauer, M. V. Sierra, J. Cochero, M. B. Sathicq, S. Tarda & M. M. Nicolosi Gelis. 2014a. Programa de Monitoreo Integrado de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Matanza-Riachuelo y del Río de la Plata y Sistematización de la Información Generada. Cuenca Matanza-Riachuelo. Aspectos biológicos y del hábitat. Campaña Diciembre 2013. Convenio ACUMAR FCNyM-UNLP. Pp. 74.

Gómez, N., A. Rodrigues Capítulo, L. Armendariz, B. Cortese, M. V. López van Oosterom, A. C. Ferreira, F. Spaccesi, M. Licursi, D. Bauer, J. Cochero, M. B. Sathicq, S. Tarda & M. Nicolosi Gelis. 2014b. Programa de Monitoreo Integrado de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Matanza- Riachuelo y del Río de la Plata y Sistematización de la Información Generada. Cuenca Matanza-

Riachuelo. Aspectos biológicos y del hábitat. Campaña Septiembre-Octubre 2014. Convenio ACUMAR FCNyM-UNLP. Pp. 74.

Rodrigues Capítulo, A., N. Gómez, L. Armendáriz, B. Cortese, P. Altieri, F. Spaccesi, M. Licursi, D. Bauer, J. Cochero, M. B. Sathicq, M. Nicolosi Gelis, L. N. S. Rodriguez Catanzaro & R. Pazos. Programa de Monitoreo Integrado de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Matanza-Riachuelo y Sistematización de la Información Generada. Cuenca Matanza-Riachuelo. Aspectos biológicos y del hábitat. Campañas Octubre 2015- Marzo 2016. Convenio ACUMAR- FCNyM-UNLP. Pp. 117.

Lindegard. C. 1995. Classification of water-bodies and pollution. En: Armitage. P. S. S. Cranston & L. C. Pinder (eds). The chironomidae. The biology and ecology of non-biting midges. Chapman & Hall. London. pp. 385-404.

Lopretto. E. & G. Tell. 1995. Ecosistemas de aguas continentales. Metodología para su estudio. Tomos II y III. Ediciones Sur. Argentina.

Magurran A. 2004. Measuring biological diversity. Blakwell Science Ltd. United Kingdom. 256 pp.

Merritt. R. Cummins. K. & Berg. M., 2008. An introduction to the aquatic insects of North America. 4th edn. Kendall-Hunt Publishing Company. Iowa.

Moreno. C., 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T- Manuales y Tesis SEA. Vol 1. Zaragoza. 84 pp.

Paggi. A. C. 2003. Los Quironómidos (Diptera) y su empleo como bioindicadores. Biología Acuática 21: 50-57.

Rodrigues Capítulo. A. 1999. Los macroinvertebrados como indicadores de calidad de ambientes lóticos en el área pampeana. En Simposios IV Cong. Arg. de Entomología. Mar del Plata. Rev. Soc. Ent. Argentina. 58 (1-2): 208-217.

Rodrigues Capítulo. A., Tangorra. M. & Ocon. C., 2001. Use of Benthic macroinvertebrate to assess the biological status of pampean streams in Argentina. *Aquatic Ecology* 35 (2):109-119.

Rodrigues Capítulo. A., Muñoz. I., Bonada. N. Gaudes. A. & S. Tomanova. 2010. La biota de los ríos: los invertebrados. En: *Conceptos y técnicas para el estudio de la ecología de ríos*. A. Elozegi y S. Sabater (Eds).

Shannon, C.E. and Weaver, W.W. (1963) *The mathematical theory of communications*. University of Illinois Press, Urbana, 117 p.



*DRA. NORA GÓMEZ*



*DR. ALBERTO RODRIGUES CAPITULO*

# ANEXOS

Estación de Muestreo	Código de la Estación	ID de la Muestra	Fecha de Muestreo	Laboratorio
Cuenca A° Rodríguez (1)	ArroRod		27/9/2021	ILPLA
A° Cebey (1)	ArroCeb		27/9/2021	ILPLA
Cuenca A° Cañuelas (1)	ArroCanu1		27/9/2021	ILPLA
A° Cañuelas -La Montañeta (1)	ArroCanu2		27/9/2021	ILPLA
A° Cañuelas (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	ArroCanu		29/9/2021	ILPLA
Cabecera del Chacón	ArroChac1		27/9/2021	ILPLA
A° Chacón (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	ArroChac		29/9/2021	ILPLA
Río Matanza (cruce con Ruta Nacional N° 3)	MatyRut3		27/9/2021	ILPLA
Cuenca A° Morales (1)	ArroMora1		27/9/2021	ILPLA
A° Morales (antes de su desembocadura en el río Matanza)	ArroMora		29/9/2021	ILPLA
Río de la Plata/Taxco	RPL-Taxco		29/9/2021	ILPLA
A° Aguirre (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	ArroAgui		29/9/2021	ILPLA
Río Matanza (cruce con Autopista Gral. Ricchieri)	AutoRich		29/9/2021	ILPLA
Descarga de Planta Depuradora Sudoeste (sobre cauce viejo del río)	DepuOest		29/9/2021	ILPLA
Arroyo Santa Catalina- Av. Olimpo	ArroSCat		1/10/2021	ILPLA
Río Matanza (cruce con Puente Colorado)	PteColor		1/10/2021	ILPLA
Riachuelo (cruce con Puente de La Noria)	PteLaNor		1/10/2021	ILPLA
A° Cildañez (cerca de su desembocadura en el Riachuelo)	ArroCild		1/10/2021	ILPLA
Riachuelo (cruce con Puente Uriburu)	PteUribu		1/10/2021	ILPLA
Riachuelo (cruce con Puente Victorino de la Plaza)	PteVicto		1/10/2021	ILPLA
Riachuelo (cruce con Puente Avellaneda)	PteAvell		1/10/2021	ILPLA

<b>Entidad</b>	<b>clorofila a ug/L</b>	<b>feofitina a ug/L</b>
Sedimentos - Cuenca Alta	9,9	17,3
Sedimentos - Cuenca Alta	0,0	5,9
Sedimentos - Cuenca Alta	19,7	12,7
Sedimentos - Cuenca Alta	36,5	13,0
Sedimentos - Cuenca Alta	16,7	12,8
Sedimentos - Cuenca Alta	617,7	341,0
Sedimentos - Cuenca Alta	0,0	0,0
Sedimentos - Cuenca Alta	11,0	6,7
Sedimentos - Cuenca Alta	12,3	21,1
Sedimentos - Cuenca Alta	17,7	5,7
Sedimentos - Cuenca Alta	18,2	13,1
Sedimentos - Cuenca Alta	4,1	11,0
Sedimentos - Cuenca Media	15,3	5,6
Sedimentos - Cuenca Media	6,1	12,4
Sedimentos - Cuenca Media	2,8	8,0
Sedimentos - Cuenca Media	21,1	8,5
Sedimentos - Cuenca Baja	8,1	7,4
Sedimentos - Cuenca Baja	9,7	6,2
Sedimentos - Cuenca Baja	12,8	7,4
Sedimentos - Cuenca Baja	11,2	6,9
Sedimentos - Cuenca Baja	5,7	3,2

CEC 7 2021

Código de la Estación	ID de la Muestra	Fecha de Muestreo	Laboratorio	Entidad	% de Materia Orgánica	Densidad (ind/m <sup>2</sup> )	Riqueza de taxa	Índice de diversidad de Shannon y Weaver
ArroRod		27/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Alta	3,77	43050	14	1,15
ArroCeb		27/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Alta	8,47	1500	3	1,09
ArroCanu1		27/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Alta	7,05	44000	9	0,69
ArroCanu2		27/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Alta	7,54	38850	22	2,09
ArroCanu		29/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Alta	4,29	117300	16	1,87
ArroChac1		27/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Alta	8,25	73500	15	1,21
ArroChac		29/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Alta	12,35	106533	11	1,29
MatyRut3		27/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Alta	4,73	10200	8	1,30
ArroMora1		27/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Alta	7,22	164664	19	1,37
ArroMora		29/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Alta	5,64	37100	13	1,48
RLP-Taxco		29/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Alta	9,57	67100	4	0,29
ArroAgui		29/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Alta	5,64	33500	8	1,39
AutoRich		29/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Media	16,44	47200	6	0,35
DepuOest		29/9/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Media	3,09	40000	14	1,89
ArroSCat		1/10/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Media	19,18	15100	10	1,24
PteColor		1/10/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Media	19,66	91800	14	1,35
PteLaNor		1/10/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Baja	12,73	12550	12	1,84
ArroCild		1/10/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Baja	8,77	157	2	0,68
PteUribu		1/10/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Baja	14,68	35267	6	0,28
PteVicto		1/10/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Baja	8,47	2200	3	0,58
PteAvell		1/10/2021	ILPLA	Sedimentos - Cuenca Baja	15,51	314	1	0,00



Invertebrados					sep-21	Diatomeas					
Equitabilidad	IBPAMP	Relación de grupos macroinvertebrados de acuerdo a la tolerancia (%)			Código de la Estación	Riqueza de especies	IDP	Equitabilidad	Índice de diversidad de Shannon y Wiener	% con valvas deformadas	
		Sensibles	Tolerantes	Muy Tolerantes							
0,43	4	14	64	21	ArroRod	25	2,98	0,8	3,73	0,00	
0,99	0	0	50	50	ArroCeb	31	3,22	0,71	3,51	0,00	
0,32	3	20	56	24	ArroCanu1	23	3,05	0,61	2,74	0,00	
0,67	7	30	55	15	ArroCanu2	9	3,71	0,11	0,34	0,00	
0,67	5	0	58	42	ArroCanu	12	3,68	0,16	0,58	0,50	
0,45	5	21	61	18	ArroChac1	16	3,56	0,37	1,49	0,25	
0,54	5	11	61	28	ArroChac	14	3,4	0,64	2,43	0,26	
0,63	3	5	60	35	MatyRut3	19	3,54	0,27	1,13	0,00	
0,46	9	6	53	41	ArroMora1	18	3,69	0,22	0,9	0,99	
0,58	4	17	52	30	ArroMora	15	3,64	0,27	1,04	0,00	
0,21	1	0	54	46	RLP-Taxco	24	3,6	0,32	1,47	0,25	
0,67	3	24	57	19	ArroAgui	13	3,58	0,28	1,05	0,00	
0,20	1	14	43	43	AutoRich	15	3,62	0,36	1,4	1,49	
0,72	3	0	44	55	DepuOest	17	3,63	0,3	1,22	1,50	
0,54	3	0	36	64	ArroSCat	9	3,62	0,29	0,93	0,50	
0,51	3	7	40	53	PteColor	8	3,71	0,22	0,66	0,25	
0,74	4	9	27	64	PteLaNor	20	3,57	0,39	1,67	1,50	
0,98	1	0	25	75	ArroCild	10	3,7	0,28	0,93	1,02	
0,16	2	0	0	100	PteUribu	10	3,71	0,13	0,44	0,49	
0,52	1	0	50	50	PteVicto	7	3,74	0,34	0,96	0,95	
0,00	1	0	0	100	PteAvell	7	3,74	0,43	1,21	0,72	

% con cloroplastos deformados	Relación de las diatomeas de acuerdo a la tolerancia		
	Sensibles	Tolerantes	Muy Tolerantes
25,00	1,26	15,33	77,39
27,00	1,75	7,75	81,25
16,00	0,50	18,91	75,87
22,00	0,00	0,49	99,26
16,00	0,25	2,01	97,24
16,00	0,00	0,50	96,02
11,00	0,00	6,12	92,86
18,00	0,00	2,23	92,06
18,00	0,00	0,74	98,51
20,00	0,00	0,27	97,04
10,00	0,00	1,50	96,26
25,00	0,00	4,17	95,28
40,00	0,00	0,99	97,52
30,00	0,00	2,75	97,00
25,00	0,00	0,50	98,50
35,00	0,00	1,24	98,76
42,00	0,00	2,74	95,01
42,00	0,00	1,78	98,22
35,00	0,00	1,46	98,54
38,00	0,00	1,18	98,82
40,00	0,00	0,00	95,90