

CUENCA MATANZA RIACHUELO

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



Informe Trimestral | Julio-Septiembre 2019

Coordinación de Calidad Ambiental
Dirección Técnica - Dirección General Ambiental
Octubre de 2019

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS	5
1.1. RED DE ESTACIONES FIJAS MANUALES DE CALIDAD Y CAUDAL DE AGUA SUPERFICIAL.....	5
1.2. ESTACIONES DE CONTROL CONTINUO Y AUTOMÁTICO DE CALIDAD Y CAUDAL/NIVEL DEL AGUA SUPERFICIAL	9
1.3. MONITOREO DE HUMEDALES DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO	13
GLOSARIO	16
ANEXO I: TABLAS DE SITIOS DE MONITOREO AD-HOC AGUA SUPERFICIAL; Y DE RESULTADOS OBTENIDOS (JUN-JUL 2019).	20
ANEXO II. TABLA DE RESULTADOS MONITOREO APra (CABA) – JUNIO – AGOSTO 2019.	22

RESUMEN EJECUTIVO

CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS EN LA CUENCA MATANZA RIACHUELO¹

Durante fines de junio y julio de 2019, se realizó una campaña de monitoreo "ad-hoc" con toma de muestras, y recorrida visual de distintas estaciones hidrométricas (sin realizar aforos), seleccionadas para obtener una idea general del estado de la calidad de agua superficial en distintas subcuencas. El trabajo se realizó en conjunto con el Laboratorio de la Municipalidad de Avellaneda (en el marco del "Protocolo Complementario N°3, entre la ACUMAR y la Municipalidad de Avellaneda, proyecto de asistencia técnica para análisis de laboratorio y operación y mantenimiento de las estaciones de monitoreo continuo y automático"). Los resultados se presentan en este informe.

A este informe se anexan además, los datos generados con periodicidad mensual, por la Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (APrA-CABA), quienes presentan los resultados en 3 estaciones ubicadas en el tramo inferior del Riachuelo.

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

Asimismo, se analizan datos de conductividad y niveles obtenidos en las estaciones de monitoreo continuo que reiniciaron su operación a finales de junio con personal de la Coordinación de Calidad Ambiental y personal contratado a través del "Protocolo Complementario N°3, proyecto de asistencia técnica para análisis de laboratorio y operación y mantenimiento de las estaciones de monitoreo continuo y automático", celebrado entre ACUMAR y la Municipalidad de Avellaneda, para poder realizar el mantenimiento de las tomas de agua y circuitos hidráulicos.

MONITOREO DE PARÁMETROS BIOLÓGICOS DE 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 veintiún (21) secciones de la CHMR, incluyendo sitios ubicados sobre el río Matanza-Riachuelo y en cinco (5) de las subcuencas de los arroyos principales.

MONITOREO DE HUMEDALES DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO

En el marco del "Protocolo Complementario N°3, entre la ACUMAR y la Municipalidad de Avellaneda, proyecto de asistencia técnica para análisis de laboratorio y operación y mantenimiento de las estaciones de monitoreo continuo y automático" se continúa realizando a través del Componente 1: el "Monitoreo de calidad de agua superficial y sedimentos en humedales de la Cuenca Matanza

¹ En el presente informe se incluyen también las acciones llevadas a cabo y avances a la fecha en lo que respecta a los monitoreos de calidad de agua superficial (parámetros físico-químicos y biológicos) y de calidad y nivel de agua subterránea.

Riachuelo". En particular en este informe se entrega el informe correspondiente a la campaña de monitoreo de Humedales correspondiente al otoño de 2019.

MONITOREO DE NIVELES Y CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA

Se concluyó la medición de niveles de agua subterránea de los acuíferos Puelche y freático. A la fecha, los datos obtenidos están siendo procesados.

FIN DE RESUMEN EJECUTIVO

1. MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS

1.1. RED DE ESTACIONES FIJAS MANUALES DE CALIDAD Y CAUDAL DE AGUA SUPERFICIAL

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 para toda la extensión de la red de estaciones fijas manuales de monitoreo de calidad de agua superficial, compuesta por un conjunto de puntos de muestreo que cubren las 14 subcuencas que conforman la Cuenca Hídrica Matanza Riachuelo (CHMR).

Siendo que la CHMR se caracteriza por estar altamente antropizada, debe entenderse fundamental para su caracterización actualizada que se trabaja sobre un sistema complejo y dinámico. Para atender a esta particularidad, los puntos de muestreo son seleccionados según necesidades específicas de información, manteniendo un conjunto de estaciones históricas (su operación se inició en 2008) al que se incorporan otras tantas, conforme a necesidades específicas, nuevos sectores a monitorear o la influencia de factores y/o eventos novedosos.

Esta estrategia permite en forma eficiente atender a distintas necesidades que diversos proyectos en ejecución poseen y que utilizan la información generada por la red de monitoreo de agua superficial, con continuidad temporal de las series de datos desarrolladas *ad hoc* desde 2008, contemplando un mecanismo flexible para generar información en otros puntos identificados para fines generales y/o específicos. Estos últimos puntos otorgan datos que contribuyen a la actualización, ajuste y perfeccionamiento de la información con la que la ACUMAR cuenta sobre toda la Cuenca.

Las Campañas de monitoreo de calidad de agua superficial han incluido, desde fines del año 2013, la medición simultánea de caudal y otras variables hidráulicas a partir del aforo de los arroyos y el río Matanza Riachuelo, determinando un exhaustivo conjunto de variables y analitos fisicoquímicos y biológicos para la matriz agua y sedimentos. Durante las tareas de campo se realizan determinaciones instantáneas utilizando sondas multiparamétricas con sensores específicos para 6 parámetros, se toman y acondicionan muestras de agua superficial sin filtrar y de sedimentos superficiales de fondo (extraídos con draga), para su posterior procesamiento en laboratorio utilizando técnicas analíticas estandarizadas.

Adicionalmente a los parámetros fisicoquímicos, también se realizan monitoreos muy específicos para

conocer la evolución del ecosistema acuático, particularmente de alguno de los componentes bióticos del mismo. En el monitoreo biótico, se evalúan veinticinco (25) descriptores bióticos sobre las matrices agua, vegetación riparia y sedimentos, en grupos biológicos representativos (taxones representativos) como lo son el fitoplancton de agua dulce y el conjunto de macro invertebrados del bentos (sobre la superficie de los sedimentos de fondo).

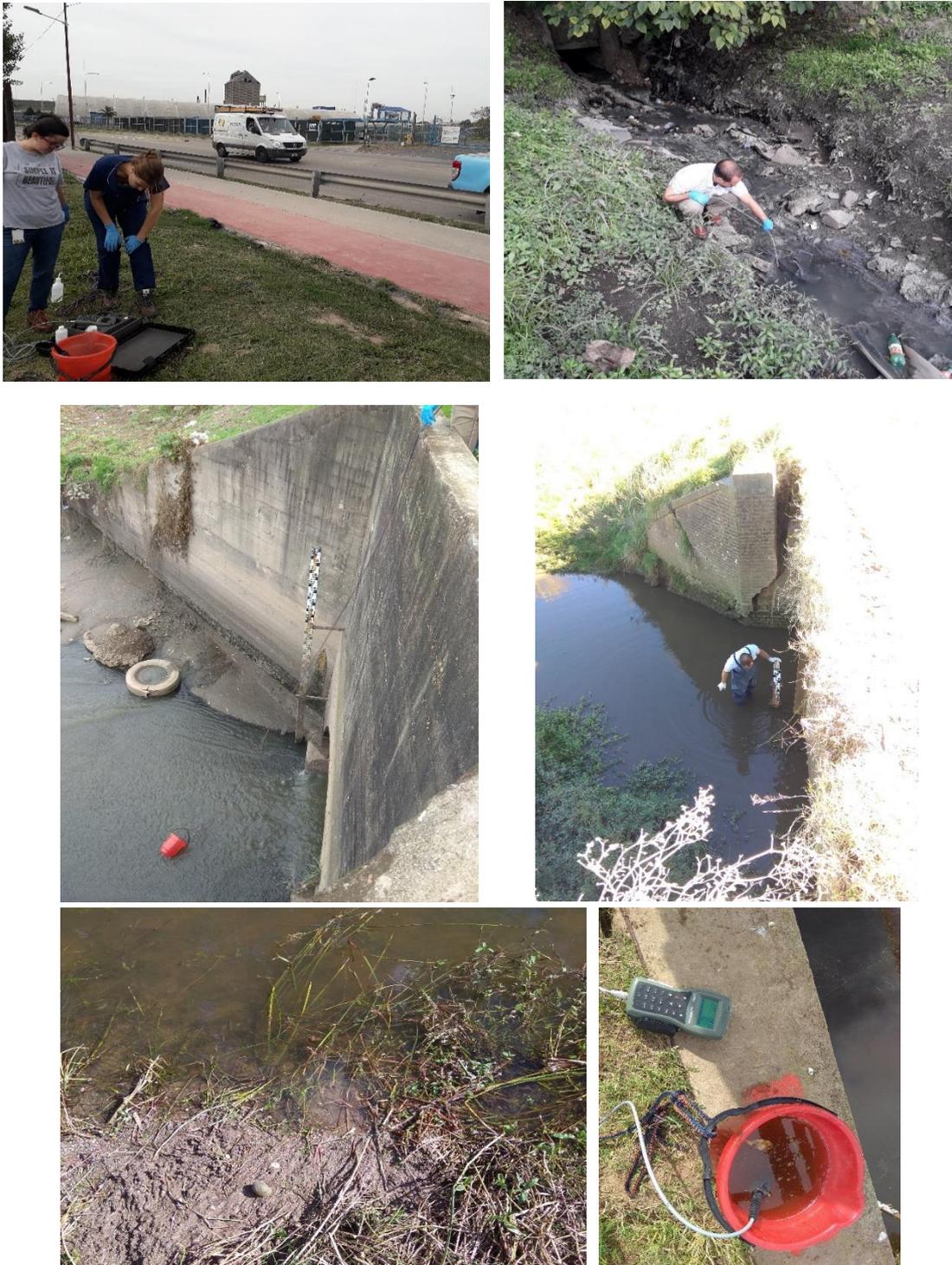
En el marco del desarrollo de un programa de monitoreo de la calidad de agua superficial y sedimentos en Humedales de la CHMR se comenzó a monitorear de forma estacional a partir de 2014 la Laguna de Rocha, en Esteban Echeverría y la Laguna Saladita, en Avellaneda. Debido a la importancia en la conservación de otros humedales prioritarios en la Cuenca Media, se incorporaron además el monitoreo estacional de la Laguna Santa Catalina, Lomas de Zamora y los humedales de Ciudad Evita, La Matanza, tratándose los 4 humedales de Áreas Protegidas con categoría de Reserva Provincial (Laguna Santa Catalina y Laguna de Rocha) o Reserva Municipal (Laguna Saladita y Humedales de Ciudad Evita). El monitoreo contempla la realización de muestreos trimestrales, de forma de establecer inicialmente la dinámica estacional de estos humedales. De esta forma se tienen 24 muestras anuales de cada uno de los sistemas (ya que cada uno cuenta con 6 puntos de monitoreo y se realizan 4 campañas). Sobre cada una de las muestras se analizan un total de 32 parámetros incluyendo metales pesados en líquido y sedimento.

Para permitir la continuidad del monitoreo de la calidad del agua superficial, se ha iniciado un expediente (EX-2019-57173644- -APN-SG#ACUMAR) para la realización de 2 Campañas de Monitoreo de la Calidad de Agua Superficial mediante un Convenio Complementario con el Instituto Nacional del Agua (INA). La propuesta es acompañar estas dos Campañas completas, con la realización de otras 2 Campañas especiales, en menos puntos y con parámetros seleccionados; mediante colaboración de personal técnico de esta área y del Laboratorio de la Municipalidad de Avellaneda (en el marco del Protocolo Complementario N°3 entre ACUMAR y la Municipalidad de Avellaneda).

La finalidad de esta programación es poder respetar el monitoreo con frecuencia trimestral, como indica la Manda III. Inciso 8 del Fallo CSJN 08/07/2008.

La primera campaña de monitoreo especial se llevó adelante durante fines de junio y principios de julio de 2019, mediante la cual se efectuó un muestreo *ad-hoc* con toma de muestra de agua. Esta campaña abarcó 29 sitios de la red de agua superficial de la ACUMAR y consistió en un relevamiento de cada uno de esos puntos con registro de niveles en aquellas estaciones que lo permitían (sin la realización de aforos), parámetros *in situ* mediante sonda multiparamétrica y toma de muestras de agua para analizar 31 parámetros fisicoquímicos (incluyendo metales pesados) y biológicos. Los resultados se

visualizan en el [Anexo I](#). Asimismo, se adjunta Informe completo bajo referencia IF-2019-94172292-APN-DT#ACUMAR, como [archivo embebido](#) al presente informe gráfico.



Fotos 1 a 6. Uso de sonda multiparamétrica, tareas de relevamiento de nivel y limpieza en estaciones hidrométricas durante los monitoreos ad-hoc.



Fotos 7 y 8. Muestreo desde orilla con balde y posterior llenado de envases.



Fotos 9 y 10. Set rotulado de envases para análisis en laboratorio. Y acondicionamiento de muestras para determinación titulométrica de Alcalinidad Total dentro del laboratorio.



Se incluyen además en este informe (Anexo II) los datos generados con periodicidad mensual, por la Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (APrA-CABA), quienes presentan los resultados en 3 estaciones ubicadas en el tramo inferior del Riachuelo ([INFORME DE CALIDAD DEL AGUA DEL RIACHUELO, TRIMESTRE JUNIO- AGOSTO DE 2019.](#)). El informe completo se adjunta como archivo embebido al presente informe gráfico, bajo referencia IF-2019-94175479-APN-DT#ACUMAR.

Dichos informes son recibidos periódicamente por la ACUMAR, e incorporados sistemáticamente junto al resto de la información histórica dentro de la Base de Datos Hidrológica (BDH) (<http://www.acumar.gov.ar/monitoreo-ambiental/bdh/>), como parte de la información pública ambiental del organismo.

1.2. ESTACIONES DE CONTROL CONTINUO Y AUTOMÁTICO DE CALIDAD Y CAUDAL/NIVEL DEL AGUA SUPERFICIAL

A continuación, se analiza el comportamiento del parámetro conductividad del agua en relación al nivel del río y del acuífero freático.

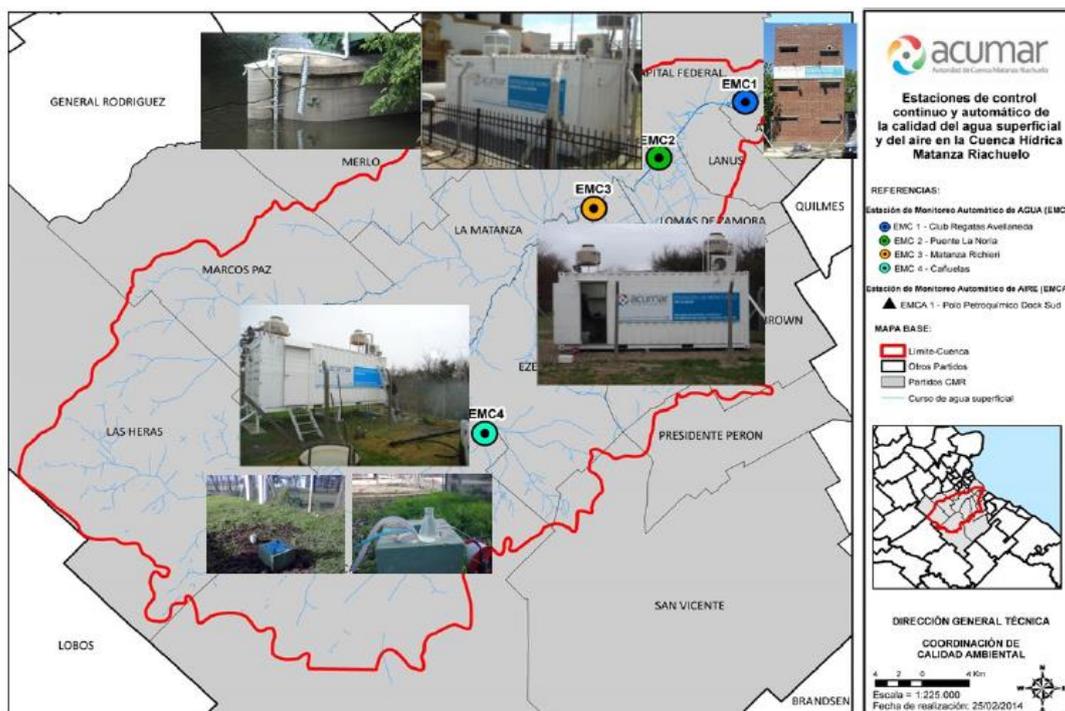


Figura 1.2.1. Ubicación de las estaciones de ACUMAR de control continuo y automático de la calidad y nivel del agua superficial, además, para estudiar la interacción entre el agua superficial y la subterránea, en cada una de ellas se encuentran ubicados dos pozos de monitoreo automático del nivel del agua y calidad, uno al freático y otro al acuífero Puelche.

Se analiza la conductividad del agua medida en el arroyo en la EMC Cañuelas y el nivel freático medido en el pozo de monitoreo localizado en la misma estación (Figura 1.2.2). El análisis se realiza para el mes de septiembre 2019, y se grafican los valores promedios diarios de ambas variables, calculados en base a los datos que reporta la estación cada 10 minutos. Los valores de nivel del agua en el acuífero freático están referidos al 0 IGN.

La conductividad del agua en el arroyo es un parámetro cuya variación diaria es casi imperceptible. Los cambios tendrían una relación más directa con la precipitación. El incremento del nivel freático que se observa en la primera parte del mes está relacionado con la recarga al acuífero producto de una lluvia registrada por la Estación Ezeiza del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de 14 mm.

En ausencia de precipitación, los valores de conductividad son similares a los que presenta el agua en el acuífero freático (pozo 39F entre 2000-2300 $\mu\text{S}/\text{cm}$), estando un poco por encima de éstos, debido a que la mayor parte del caudal del arroyo provienen de la descarga del acuífero. Esta situación se observa en la Figura 1.2.2., donde el nivel freático desciende producto de la descarga de agua en el arroyo y al mismo tiempo se incrementa la conductividad en el arroyo.

Conforme a lo detallado, se concluye que la conductividad en el Arroyo Cañuelas es un parámetro muy afectado por la dilución que provoca el agua de lluvia, cuya conductividad es muy baja.

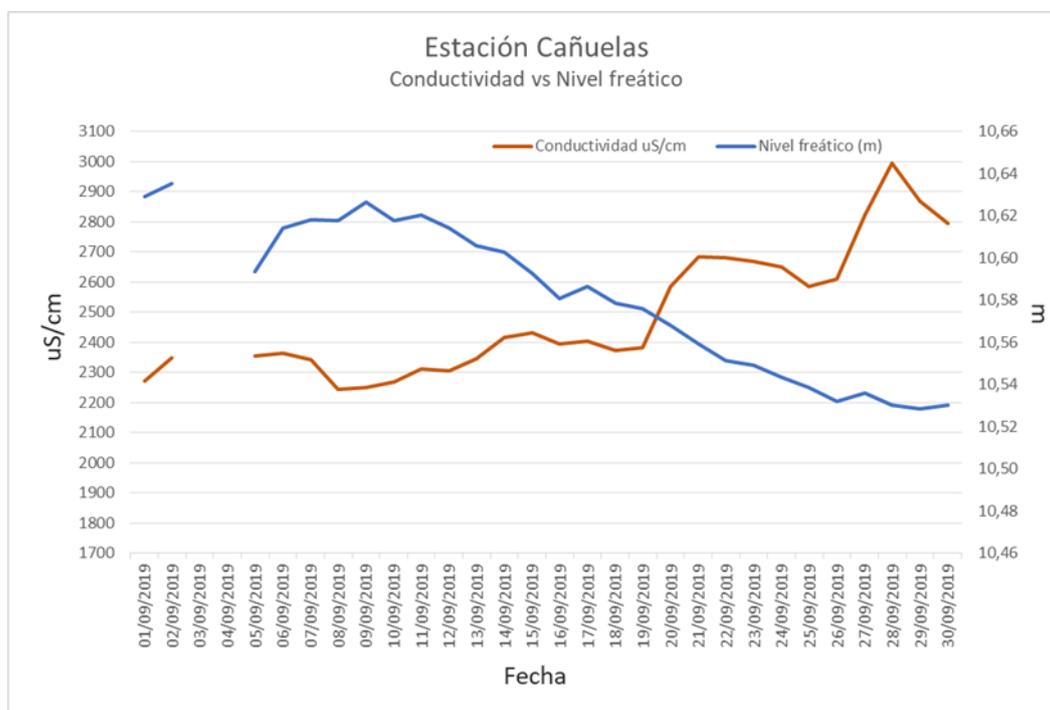


Figura 1.2.2. Promedios diarios de conductividad y nivel del acuífero freático en la Estación de Monitoreo Continuo de Cañuelas. Promedios obtenidos de los datos reportados por la estación cada 10 minutos durante el mes de septiembre de 2019. Nivel del agua en el acuífero freático referido al 0 IGN.

En la Figura 1.2.3 se presenta la conductividad del agua en el río Matanza y el nivel del río medido en

la Estación de Monitoreo Continuo de Ricchieri. El análisis se realiza para el mes de Julio 2019, y se grafican los valores promedios diarios de ambas variables, calculados en base a los datos que reporta la estación cada 10 minutos. Los valores de nivel del agua en el río se obtienen del registro de altura hidrométrica que reporta la estación sumado a la cota IGN del 0 de la escala, obteniendo de esta manera el nivel del agua en el río referido al 0 IGN.

En la Estación Ricchieri la variabilidad diaria de la conductividad es imperceptible. Se observa el mismo comportamiento que en la Estación Cañuelas, donde los cambios están directamente asociados a las precipitaciones que provocan la dilución de los valores.

En los primeros días del mes de julio, cuando no hay registros de lluvias, se observan valores altos de conductividad que crecen hasta alcanzar casi 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Posteriormente, baja a casi 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en respuesta a la lluvia de 74 mm registrada el día 11 en la Estación Ezeiza del SMN. Con el mismo episodio de precipitación, el nivel del río crece hasta alcanzar los 3.35 m.

Al sexto día de ocurrido el evento, la conductividad registra valores por encima de 1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e igual tendencia, al mismo tiempo que el nivel del río decrece en respuesta a la descarga del agua precipitada. Los siguientes dos episodios donde se observa un decrecimiento suave de los valores de conductividad y un leve incremento del nivel del río, se corresponden con la precipitación de 10 mm del día 21/7 y de 9 mm del día 25/7, ambas registradas en la Estación Ezeiza del SMN. Esto reafirma la estrecha relación de este parámetro con las lluvias que se registran en la cuenca.

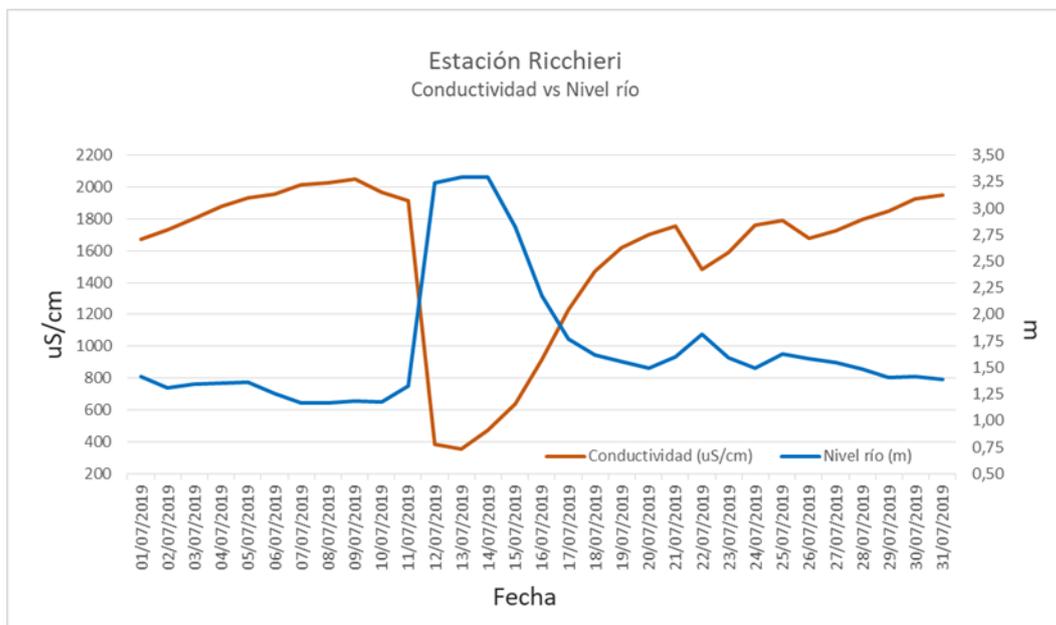


Figura 1.2.3. Promedios diarios de conductividad y nivel del río en la Estación de Monitoreo Continuo de Ricchieri. Promedios obtenidos de los datos reportados por la estación cada 10 minutos durante el mes de julio de 2019. Nivel del agua en el río referido al 0 IGN.

En la Figura 1.2.4., se analiza la conductividad del agua y el nivel del río medidos en la Estación de Monitoreo Continuo de La Noria. El análisis se realiza para el mes de Julio 2019, y se grafican los valores promedios diarios de ambas variables, calculados en base a los datos que reporta la estación cada 10 minutos. Los valores de nivel del agua en el río se obtienen del registro de altura hidrométrica que reporta la estación sumado a la cota IGN del 0 de la escala, obteniendo de esta manera el nivel del agua en el río referido al 0 IGN.

Al igual que en las estaciones Cañuelas y Ricchieri, en La Noria los valores de conductividad no registran variabilidad diaria. Se observa que los cambios estarían directamente asociados a las precipitaciones que provocan la dilución, y por tanto la reducción de los valores.

Si bien en este punto, el nivel del río podría mostrar una mayor influencia de las descargas antrópicas, se observa que el principal condicionante de los valores de conductividad es la precipitación. En la Figura 1.2.4., la curva de conductividad, así como la de nivel del río, muestran la misma tendencia que la que se observa en la gráfica de la Estación Ricchieri. Los valores crecen de 1800 a casi 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ desde inicio del mes hasta el día 11 en respuesta a la ausencia de lluvias.

Desde el día 12, la conductividad progresivamente baja a 780, 480, 530, 740 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en respuesta a la dilución producto de la lluvia de 74 mm registrada el día 11 en la Estación Ezeiza del SMN. Posteriormente la conductividad crece hasta alcanzar los valores previos a la precipitación.

Asimismo, las curvas reflejan los dos episodios de lluvia posteriores, donde la conductividad baja y el nivel del río crece durante los días 22 y 26 de julio, en respuesta a las lluvias de 10 y 9 mm, respectivamente. Esto refuerza la observación en relación a los cambios registrados en este parámetro y su relación con la presencia o ausencia de lluvia.

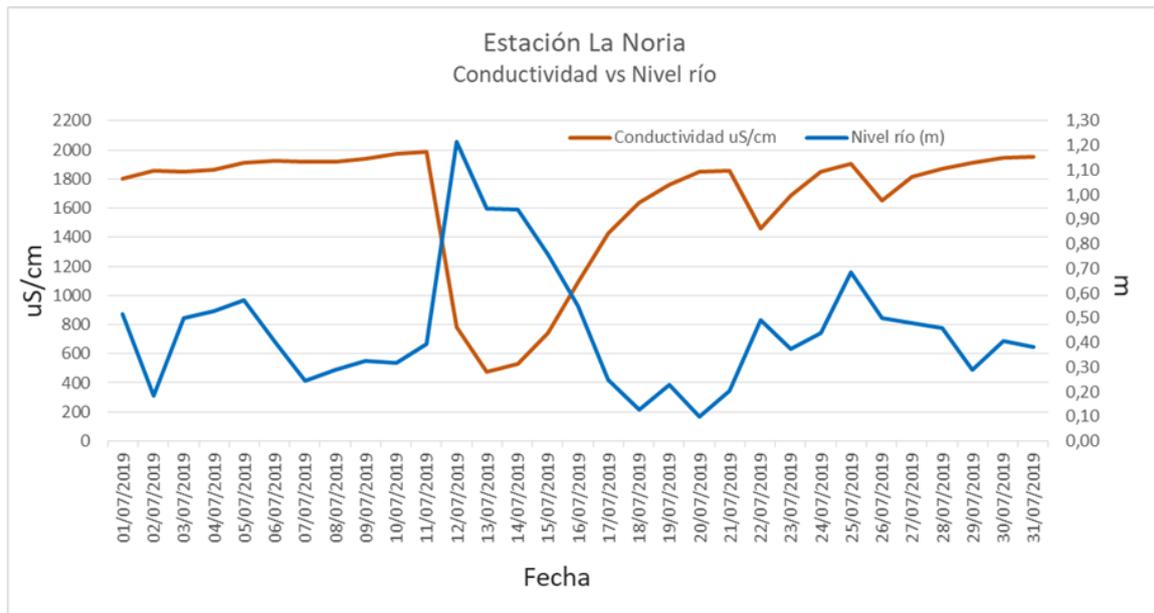


Figura 1.2.4. Promedios diarios de conductividad y nivel del río en la Estación de Monitoreo Continuo de La Noria. Promedios obtenidos de los datos reportados por la estación cada 10 minutos durante el mes de julio de 2019. Nivel del agua en el río referido al 0 IGN

1.3. MONITOREO DE HUMEDALES DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO

En el marco del "Protocolo Complementario N°3, proyecto de asistencia técnica para análisis de laboratorio y operación y mantenimiento de las estaciones de monitoreo continuo y automático", celebrado entre ACUMAR y la Municipalidad de Avellaneda, se continúa realizando a través del Componente 1: el "Monitoreo de calidad de agua superficial y sedimentos en humedales de la Cuenca Matanza Riachuelo".

En particular, mediante este informe se entrega el [informe de la campaña de monitoreo de Humedales correspondiente a otoño de 2019](#), realizado entre los días 22 de mayo y 21 de junio de 2019.

La precipitación acumulada del período fue 111,3 mm (Estación Ezeiza del SMN), siendo particularmente intensas las precipitaciones entre los días 13 y 17 de junio de 2019. Dadas estas condiciones, los únicos registros de datos en los humedales que podrían tener una influencia debida a las precipitaciones, son los de la campaña realizada en la Laguna Santa Catalina del día 21 de junio de 2019.



Figura 1.3.1. Toma de muestras en los Humedales de Ciudad Evita, La Matanza.

Entre las novedades de esta campaña de monitoreo es destacable mencionar que se incorpora en este informe trimestral el cálculo del Índice de Estado Trófico de Carlson (1977) o TSI (Trophic State Index).

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

La fórmula que se utilizó resulta de una modificación realizada por Aizaki *et al.* 1981, a la propuesta por Carlson (1977) y será la empleada para el cálculo del Índice trófico a partir de la concentración de fósforo y clorofila.

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

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

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

Donde Cl es la concentración de clorofila en mg/m³

Las clasificaciones son las siguientes:

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

Los primeros resultados obtenidos en esta campaña serán comparados a lo largo del año con las próximas campañas y permitirán conocer la dinámica en el estado de eutrofización de estos humedales para poder a futuro establecer medidas de gestión adecuadas y específicas de los mismos.

1.4. MONITOREO DE PARÁMETROS BIOLÓGICOS DE 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 veintiún (21) secciones de la CHMR, incluyendo sitios ubicados sobre el río Matanza-Riachuelo y en cinco (5) de las subcuencas de los arroyos principales. Para permitir la continuidad del monitoreo de la calidad del agua superficial, se ha iniciado un expediente (EX-2019-57170450_2019- -APN-SG#ACUMAR) para la realización de 2 Campañas de Monitoreo de los Descriptores bióticos (Macro y Microinvertebrados) mediante un Convenio Complementario con la Universidad Nacional de la Plata – Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP).

GLOSARIO

Acuífero: Estrato o formación geológica permeable que permite la circulación y el almacenamiento del agua subterránea por sus poros o grietas. El nivel superior del agua subterránea se denomina tabla de agua, y en el caso de un acuífero libre, corresponde al nivel freático.

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.

Capa freática: Nivel por el que discurre el agua en el subsuelo. En su ciclo, una parte del agua se filtra y alimenta al manto freático, también llamado acuífero. El acuífero puede ser confinado cuando los materiales que conforman el suelo son impermeables, generando tanto un piso y un techo que mantiene al líquido en los mismos niveles subterráneos. No obstante, el acuífero también puede ser libre cuando los materiales que lo envuelven son permeables, con lo que el agua no tiene ni piso ni techo y puede aflorar sobre la superficie.

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-escorrentía.

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 llama 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.

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.

ANEXO I: TABLAS DE SITIOS DE MONITOREO AD-HOC AGUA SUPERFICIAL; Y DE RESULTADOS OBTENIDOS (JUN-JUL 2019).

"Monitoreo *ad hoc* de la calidad del agua superficial de la Cuenca Matanza Riachuelo".

ANEXO I - Campaña Junio-Julio 2019

Tabla N°1: Datos de Parámetros Físico-químicos de Calidad de Agua medidos *in situ* 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
						µS/cm	UpH	°C	mV	mg/L	% Saturación
SUBCUENCA RODRIGUEZ	Tributario del Arroyo Rodríguez. Aguas abajo de Zona Industrial	42	TribRod2- 42	25/06/2019 10:40	1250	333	7,59	9,87	70,0	5,23	45,5
	Arroyo Rodríguez. Aguas arriba de la confluencia con el río Matanza	68	ArroRod1- 68	25/06/2019 12:25	1252	583	7,74	11,83	75,7	5,95	55,6
SUBCUENCA CEBEY	Arroyo Cebey y Ruta Prov. 205.	39	ArroCeb- 39	25/06/2019 11:40	1251	369	7,81	10,41	92,9	7,25	65,5
	Arroyo Cebey. Aguas arriba de la confluencia con el río Matanza	41	ArroCeb4- 41	25/06/2019 13:05	1253	548	7,84	12,07	73,5	3,90	36,5
SUBCUENCA CAÑUELAS	Arroyo Cañuelas y calle Alejandro Pettón. Cercanías al Club Hípico.	62	ArroCanuHípico- 62	25/06/2019 14:10	1255	621	7,85	12,42	83,7	7,35	69,4
	Arroyo Navarrete y Ruta Prov. 205. Aguas arriba de confluencia con arroyo Cañuelas	33	ArroCanu2- 33	25/06/2019 14:30	1256	1050	8,22	11,97	59,8	3,44	32,1
	Arroyo Cañuelas y Autopista Ezzeza- Cañuelas (cerca de su desembocadura al río Matanza)	3	ArroCanu- 3	25/06/2019 15:10	1257	686	8,03	12,62	80,6	7,27	68,8
SUBCUENCA CHACÓN	Arroyo Chacón en cabecera	34	ArroChac1- 34	02/07/2019 11:00	1270	309	8,26	7,78	30,3	3,88	32,9
	Arroyo Chacón y calle Miguel Planes	4	ArroChac- 4	02/07/2019 11:40	1271	3100	8,03	23,01	14,6	2,11	25,0
SUBCUENCA MORALES	Arroyo Morales y Acceso Zabala. Aguas abajo de la descarga del Arroyo La Paja	37	ArroMora1- 37	02/07/2019 10:20	1269	976	8,48	10,75	23,9	3,47	31,7
	Arroyo Morales y calle Manuel Costilla Hidalgo	8	ArroMora- 8	02/07/2019 12:40	1273	885	8,60	10,93	15,1	3,57	32,7
RÍO MATANZA	Río Matanza (cruce con Ruta Nac. 3)	1	MatyRut3- 1	26/06/2019 10:00	1258	791	7,82	9,43	60,7	6,64	58,2
	Río Matanza y calle Agustín Molina, Partido de La Matanza	6	AgMolina- 6	26/06/2019 10:45	1259	1089	8,07	11,29	42,3	3,07	28,6
	Río Matanza y cruce con Autopista Gral. Ricchieri	12	AutoRich- 12	03/07/2019 11:50	1280	998	7,81	10,54	7,7	1,11	10,0
	Cauce viejo del Río Matanza (MI), 100 m Aguas Abajo de la Descarga de Planta Depuradora Sudoeste	13	DepuOest- 13	03/07/2019 12:50	1281	734	7,43	16,41	57,7	3,14	32,7
Arroyo Aguirre	Arroyo Aguirre y calle González y Aragon	10	ArroAguir- 10	03/07/2019 09:35	1276	720	7,87	8,44	47,5	5,31	45,2
SUBCUENCA DON MARIO	Arroyo Don Mario, cruce con Avenida Gral. Rojo- Ruta Prov. 21	11	ArroDMar- 11	26/06/2019 11:40	1260	908	7,80	16,04	7,6	6,58	68,6
	Arroyo Susana, cruce con calle Concejal Pedro Gómez y calle Ezeiza	76	ArroSusana- 76	26/06/2019 12:25	1262	1117	8,60	14,07	-13,0	4,63	46,0
	Arroyo Dupuy, cruce con calle Concejal Pedro Gómez, entre Ricardo Gutiérrez y Van Beethoven	77	ArroDupuy- 77	26/06/2019 12:55	1263	1001	7,82	13,05	45,5	1,65	16,0
SUBCUENCA ORTEGA	Arroyo Ortega y Av. De la Noria. Aguas abajo de establecimiento frigorífico	63	ArroOrt2- 63	03/07/2019 10:25	1277	1126	7,81	13,13	-32,5	3,53	33,7
	Descarga Laguna de Rocha al Río Matanza. Cercanías a Autopista Ricchieri	72	DescRocha- 72	03/07/2019 11:10	1278	939	7,99	6,05	56,9	3,07	24,7
SUBCUENCA STA. CATALINA	Arroyo Santa Catalina y Av. Olimpo (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	14	ArroSCat- 14	02/07/2019 13:45	1274	1965	8,17	13,57	11,3	0,00	0,0
SUBCUENCA DEL REY	Arroyo del Rey (cerca de su desembocadura en el río Matanza)	16	ArroDelRey (16)	02/07/2019 14:15	1275	1827	8,04	14,06	-37,2	0,45	4,5
RIACHUELO	Riachuelo (cruce con Puente de la Noria)	17	PteLaNor- 17	04/07/2019 10:15	1282	1400	8,22	11,29	-3,7	0,06	0,5
	Canal Aliviador Cildañez. Descarga aguas abajo de Pte. La Noria, sobre márgen izquierda (MI)	Aliviador Cildañez	AlivClid	04/07/2019 10:40	1283	900	8,36	16,17	NSIR	1,17	12,0
	Arroyo Cildañez (cerca de su desembocadura en el Riachuelo)	19	ArroClid- 19	04/07/2019 11:15	1284 *	893	8,70	15,05	-100,0	0,00	0,0
	Descarga Canal Millán sobre el Riachuelo (a 30 m aguas abajo cruce de calles Carlos Pellegrini 1900 y Millán/MD)	22	DPe1900- 22	04/07/2019 11:50	1285	776	7,92	14,02	-78,7	0,98	9,6
	Riachuelo (cruce con Puente Urriburu)	24	PteUrribu- 24	04/07/2019 12:20	1286	1300	8,08	12,12	-59,3	0,00	0,0
Riachuelo (cruce con Puente Pueyrredón viejo)	30	PtePueyr- 30	04/07/2019 12:45	1287	1297	8,31	12,36	-55,8	0,10	1,0	

Nota:
* Muestra ID 1284: Parámetros *in situ* tomados con poco tiempo de estabilización, debido a problemas de conexión del cable de la sonda.

ANEXO II. TABLA DE RESULTADOS MONITOREO APra (CABA) – JUNIO – AGOSTO 2019.

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

	Puente La Noria		
	4/6/2019	10/7/2019	7/8/2019
pH	7,8	7,8	7,9
Turbidez (NTU)	7	7,1	4,5
Alcalinidad Total (mg/l CaCO ₃)	435	413	439
Dureza (mg/l CaCO ₃)	22	235	236
Conductividad (mS/cm)	1844	1844	1804
Salinidad (%)	0,9	0,9	0,9
Sólidos Disueltos Totales (mg/l NaCl)	903	904	884
Cloruros (mg/l)	248	237	218
Nitritos (mg/l)	2,3	1,9	1,7
Nitratos (mg/l)	28	16	13
Nitrógeno Amoniacal (mg/l)	5,2	5,1	7,1
DBO5 (mg o ₂ /l)	5	5	5
DQO (mg O ₂ /l)	50	92	50
Detergentes (mg/l)	0,5	0,7	0,7
Sustancias Fenólicas (µg/l)	40	40	40
Sólidos Sedimentables 1 hs (m/l)	0,1	0,1	0,1
Sólidos Suspendidos totales (mg/l)	10	10	10
Sólidos Totales (103-105° C mg/l)	1576	1105	1057
Sólidos Fijos (mg/l)	1080	962	947
Sólidos Volátiles (mg/l)	496	143	110
Sulfatos (mg/l)	76	54	400
Sulfuros Totales (µg/l)	400		
Fosforo Total (µg/l)	1040	420	620
Aluminio (mg/l)	0,19	0,2	0,25
Temperatura (°C)	15,7	13,6	15,2
Oxígeno Disuelto (mg/l)	0,6	0,8	1,4
Aceites y grasas (ppm)	<0,5	<0,5	<0,5
Hidrocarburos totales (ppm)	<0,5	<0,5	<0,5
Niquel total (ppm)	0,02	0,03	0,02
Cobre total (ppm)	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc total (ppm)	0,5	<0,04	<0,04
Hierro total (ppm)	0,2	0,02	0,17
Manganeso total (ppm)	0,1	0,01	0,12
Cobalto total (ppm)	0,06	<0,05	<0,05
Cromo total (ppm)	<0,02	<0,02	<0,02
Arsénico total (ppb)	29	34	28
Plomo total (ppb)	11	8	4
Cadmio total (ppb)	<2	<2	<2
Plata total (ppm)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Mercurio total (ppb)	<1	<1	<1
Recuento Bacterias Aerobias Mesófilas 35°C (UFC/mL)	7,00E+05	2,40E+05	6,00E+05
Coliformes Totales 35°C (UFC/100 mL)	2,50E+06	3,40E+05	6,05E+07
Coliformes Fecales 44,5°C (UFC/100 mL)	1,00E+05	3,50E+04	4,50E+04
Escherichia coli (UFC/100 mL)	7,00E+04	3,50E+04	4,50E+04
Pseudomonas aeruginosa (Presencia en 100mL)	Presencia	Presencia	Presencia
Streptococos Fecales 44,5 °C (UFC/100ml)	8,00E+03	9,60E+03	3,50E+03
Enterococos (UFC/100 mL)	8,00E+03	9,60E+03	3,50E+03

Tabla 2. Parámetros físico-químicos y microbiológicos correspondientes a cada fecha de muestreo en la estación Puente Uriburu (APRA reporta valores de marzo a mayo 2019).

	Puente Uriburu		
	13/03/2019	03/04/2019	08/05/2019
pH	7,8	7,8	7,9
Turbidez (NTU)	10	10	6,5
Alcalinidad Total (mg/l CaCO ₃)	431	385	413
Dureza (mg/l CaCO ₃)	215	218	205
Conductividad (mS/cm)	1674	1606	1854
Salinidad (%)	0,9	0,8	0,9
Sólidos Disueltos Totales (mg/l NaCl)	821	787	908
Cloruros (mg/l)	232	200	220
Nitritos (mg/l)	0,09	3,9	5,1
Nitratos (mg/l)	12	<10	<10
Nitrógeno Amoniacal (mg/l)	5,3	5,9	7,7
DBO ₅ (mg o ₂ /l)	10	7	5
DQO (mg O ₂ /l)	50	50	50
Detergentes (mg/l)	0,7	0,5	0,8
Sustancias Fenólicas (µg/l)	40	40	40
Sólidos Sedimentables 1 hs (ml/l)	0,1	0,1	0,1
Sólidos Suspendidos totales (mg/l)	10	10	10
Sólidos Totales (103-105° C mg/l)	989	924	1013
Sólidos Fijos (mg/l)	838	801	895
Sólidos Volátiles (mg/l)	151	123	118
Sulfatos (mg/l)	66	57	216
Sulfuros Totales (µg/l)	400		
Fosforo Total (µg/l)	970	650	790
Aluminio (mg/l)	0,04	0,2	0,17
Temperatura (°C)	16,9	13,9	14,9
Oxígeno Disuelto (mg/l)	2	1,5	0,8
Aceites y grasas (ppm)	<0,5	<0,5	<0,5
Hidrocarburos totales (ppm)	<0,5	<0,5	<0,5
Níquel total (ppm)	0,02	0,03	0,02
Cobre total (ppm)	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc total (ppm)	<0,04	<0,04	0,05
Hierro total (ppm)	0,2	0,2	0,2
Manganeso total (ppm)	0,2	0,1	0,14
Cobalto total (ppm)	0,06	<0,05	<0,05
Cromo total (ppm)	<0,02	<0,02	0,05
Arsénico total (ppb)	24	29	30
Plomo total (ppb)	<8	<8	<4
Cadmio total (ppb)	<2	<2	<2
Plata total (ppm)	<0,01	<0,01	<0,01
Mercurio total (ppb)	<1	<1	<1
Recuento Bacterias Aerobias Mesófilas 35°C (UFC/mL)	2,00E+07	6,00E+05	1,35E+06
Coliformes Totales 35°C (UFC/100 mL)	2,20E+06	1,00E+06	6,50E+06
Coliformes Fecales 44,5°C (UFC/100 mL)	9,00E+04	9,20E+04	5,70E+04
Escherichia coli (UFC/100 mL)	9,00E+04	9,20E+04	5,70E+04
Pseudomonas aeruginosa (Presencia en 100mL)	Presencia	Presencia	Presencia
Estreptococos Fecales 44,5 °C (UFC/100ml)	2,90E+03	1,60E+04	8,20E+03
Enterococos (UFC/100 mL)	1,80E+03	1,60E+04	8,20E+03

Tabla 3. Parámetros físico-químicos y microbiológicos correspondientes a cada fecha de muestreo en la estación Destacamento Prefectura (APRA reporta valores de marzo a mayo 2019).

	D. Prefectura		
	13/03/2019	03/04/2019	08/05/2019
pH	7,5	7,6	7,7
Turbidez (NTU)	13	18	13
Alcalinidad Total (mg/l CaCO ₃)	435	257	297
Dureza (mg/l CaCO ₃)	120	151	168
Conductividad (mS/cm)	911	1109	1249
Salinidad (%)	0,9	0,5	0,6
Sólidos Disueltos Totales (mg/l NaCl)	903	544	612
Cloruros (mg/l)	248	133	159
Nitritos (mg/l)	0,16	1,8	1,9
Nitratos (mg/l)	10	10	10
Nitrógeno Amoniacal (mg/l)	2,5	3,5	6
DBO5 (mg O ₂ /l)	5	5	5
DQO (mg O ₂ /l)	50	50	50
Detergentes (mg/l)	0,5	0,4	0,3
Sustancias Fenólicas (µg/l)	40	40	40
Sólidos Sedimentables 1 hs (ml/l)	0,1	0,1	0,1
Sólidos Suspendidos totales (mg/l)	10	10	10
Sólidos Totales (103-105° C mg/l)	1248	68	714
Sólidos Fijos (mg/l)	663	567	632
Sólidos Volátiles (mg/l)	585	91	82
Sulfatos (mg/l)	76	67	170
Sulfuros Totales (µg/l)	400		
Fosforo Total (µg/l)	1040	140	610
Aluminio (mg/l)	0,19	0,5	0,85
Temperatura (°C)	16,9	13	14
Oxígeno Disuelto (mg/l)	0,7	1,6	0,9
Aceites y grasas (ppm)	<0,5	<0,5	<0,5
Hidrocarburos totales (ppm)	<0,5	<0,5	<0,5
Níquel total (ppm)	0,02	0,03	0,02
Cobre total (ppm)	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc total (ppm)	0,05	<0,04	<0,04
Hierro total (ppm)	0,2	0,4	0,71
Manganeso total (ppm)	0,1	0,1	0,13
Cobalto total (ppm)	0,06	<0,05	<0,05
Cromo total (ppm)	<0,02	<0,02	0,02
Arsénico total (ppb)	29	16	20
Plomo total (ppb)	11	<8	<4
Cadmio total (ppb)	<2	<2	<2
Plata total (ppm)	<0,01	<0,01	<0,01
Mercurio total (ppb)	<1	<1	<1
Recuento Bacterias Aerobias Mesófilas 35°C (UFC/mL)	7,00E+05	5,50E+05	6,50E+05
Coliformes Totales 35°C (UFC/100 mL)	2,50E+06	8,00E+05	1,13E+06
Coliformes Fecales 44,5°C (UFC/100 mL)	1,00E+05	3,00E+03	3,10E+04
Escherichia coli (UFC/100 mL)	7,00E+04	2,00E+03	3,10E+04
Pseudomonas aeruginosa (Presencia en 100mL)	Presencia	Presencia	Presencia
Estreptococos Fecales 44,5 °C (UFC/100ml)	8,00E+03	4,00E+03	3,60E+03
Enterococos (UFC/100 mL)	8,00E+03	4,00E+03	3,60E+03

FIN DE DOCUMENTO