

**Muestreo para el
Diagnóstico de
calidad de agua
superficial del
tramo inferior del
Arroyo Claro**

*Colegio de Abogados de
San Isidro*

Octubre 2019

Tabla de Contenidos

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	PROPOSITO Y PARTICIPANTES	1
1.2	OBJETIVOS	1
1.3	CONDICIONES DEL ÁREA	1
1.4	ALCANCE DEL TRABAJO DE MUESTREO DEL CURSO INFERIOR DEL ARROYO CLARO	2
1.5	LIMITACIONES DEL TRABAJO	3
2	ÁREA DE ESTUDIO	3
2.1	UBICACIÓN	3
2.1.1	<i>Zona de Influencia</i>	5
2.2	ANTECEDENTES	7
3	TRABAJO DE CAMPO CURSO INFERIOR A° CLARO	8
3.1	METODOLOGÍA. DIAGNÓSTICO DEL AGUA SUPERFICIAL	8
3.1.1	<i>Diseño de ubicaciones de puntos de muestreo</i>	8
3.1.2	<i>Muestreo del agua superficial</i>	10
4	PROGRAMA ANALÍTICO DEL LABORATORIO	11
5	RESULTADOS	12
5.1	DATOS Y OBSERVACIONES DE CAMPO	12
5.2	CRITERIOS DE REFERENCIA PARA LA COMPARACIÓN DE RESULTADOS	13
5.3	ANÁLISIS DE EVIDENCIAS EN CAMPO	15
5.4	EVALUACIÓN ANALÍTICA DE RESULTADOS	15
6	CONCLUSIONES	17
7	ANEXOS	1

1 INTRODUCCIÓN

1.1 PROPOSITO Y PARTICIPANTES

El presente estudio para el Diagnóstico de calidad de agua superficial del tramo inferior del Arroyo Claro se realizó a partir de la solicitud del Colegio de Abogado de San Isidro.

Este trabajo se diseñó en base a las buenas prácticas reconocidas en materia de diagnóstico de un curso de agua superficial. Cabe remarcar que no busca ser un estudio exhaustivo sobre las causas y consecuencias de la intervención antrópica en un área altamente intervenida tanto urbano como industrialmente.

El trabajo de campo fue realizado el día 19 de septiembre de 2019 por el Lic. Mariano Lopez del Laboratorio TASQA S.A., y el Lic. Miguel Sainz, siendo estos acompañados por los Dres. Hernan Diego Asensio Fernández, Eduardo Mur, Lucas Landucci, y otros miembros del Colegio.

Este informe incluye la metodología utilizada para el desarrollo del trabajo de campo, como para el estudio de los resultados analíticos a los que se arribó, junto con las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

1.2 OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo fue generar información de base para el estudio la calidad de agua del tramo inferior del Arroyo Claro. Esta definición se toma en función a las necesidades y recursos disponibles. En esta línea, a los fines del presente trabajo se estableció el curso inferior del Arroyo Claro desde el cruce con la Ruta N°9 (Gral. Pacheco, Buenos Aires, -34.442872, -58.702814) hasta su desembocadura en el Río Luján (-34.375817, -58.653166).

El Arroyo Claro, en todo su trayecto, atraviesa los Municipios de José C. Paz, Malvinas Argentina, Escobar y Tigre (Gómez y otros, 2015).

Esta información es utilizada como base para realizar un primer diagnóstico de la calidad del agua superficial comparando mediciones realizadas de los parámetros analizados con normativa de referencia.

1.3 CONDICIONES DEL ÁREA

No hubo condiciones que hayan limitado el trabajo durante las tareas en terreno. El clima durante las actividades fue soleado, con cierta nubosidad y ventoso, y temperaturas en un rango entre 16°C y 18°C.

Vale comentar que el curso inferior recorrido del arroyo Claro presenta una gran cantidad de residuos en sus márgenes. Asimismo, atraviesa tanto áreas residenciales y comerciales como industriales, con aportes de afluentes y pluviales y diversos vuelcos (domiciliarios e industriales) en sus laterales (ver Anexo A Fotos).

1.4

ALCANCE DEL TRABAJO DE MUESTREO DEL CURSO INFERIOR DEL ARROYO CLARO

A continuación, se listan las tareas ejecutadas para el desarrollo del presente:

- Revisión de antecedentes en gabinete.
- Recorrido preliminar para la determinación de las ubicaciones de los muestreos (20 de agosto de 2019).
- Planificación de las actividades en campo.
- Colecta de muestras de agua superficial. El trabajo de campo consistió en la toma de seis (6) muestras de agua superficial sobre el curso inferior del A° Claro, las cuales fueron distribuidas buscando obtener información tanto de las áreas residenciales como industriales y de sus aportes. Se incluyeron dos (M2 y M3) afluentes (pluviales) del A° Claro, los cuales presentaban el día del muestreo, un caudal profuso si bien ese día, como los anteriores esa semana, no registraron precipitaciones en la zona. En campo se tomaron los siguientes parámetros T°, pH y conductividad.
- Aseguramiento del almacenamiento de las muestras colectadas. Las muestras fueron enviadas al laboratorio cumpliendo con las cadenas de custodia y preservación requeridas por las técnicas utilizadas.
- Análisis en el laboratorio de las muestras colectadas, considerando los siguientes parámetros: DBO¹, DQO², Cromo, Cadmio, Cobre, Mercurio, Plomo, Arsénico, Niquel, Zinc, BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos), TPH (Hidrocarburos Totales), y Fenoles.
- Interpretación de resultados comparando con normativa de referencia.
- Elaboración de Informe.

¹ La DBO es la demanda bioquímica de oxígeno que tiene un agua. Es la cantidad de oxígeno que los microorganismos, especialmente bacterias (aeróbicas o anaeróbicas), hongos y plancton, consumen durante la degradación de las sustancias orgánicas contenidas en la muestra. Se utiliza para medir el grado de contaminación y se expresa en mgO₂/l. La DBO es un proceso biológico y por lo tanto es delicado y requiere mucho tiempo. Como el proceso de descomposición depende de la temperatura, se realiza a 20°C durante 5 días de manera estándar, denominándose DBO₅.

² Por otra parte, la DQO es la demanda química de oxígeno del agua. Es la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar la materia orgánica por medios químicos y convertirla en CO₂ y H₂O. Se expresa también en mgO₂/l. La DQO es una prueba que solo toma alrededor de tres horas, por lo que los resultados se pueden tener en mucho menor tiempo que lo que requiere una prueba de DBO. La DQO en aguas industriales puede situarse entre 50 y 2.000 mgO₂/l, aunque puede llegar a 5.000 según el tipo de industria.

1.5 *LIMITACIONES DEL TRABAJO*

Este informe se basa en la aplicación de principios científicos y juicio profesional sobre ciertos hechos con interpretaciones subjetivas resultantes. Los juicios profesionales expresados en este documento se basan en los hechos disponibles actualmente dentro de los límites de los datos existentes, el alcance del trabajo, el presupuesto y el cronograma.

2 *ÁREA DE ESTUDIO*

2.1 *UBICACIÓN*

El Arroyo El Claro y sus afluentes forman parte de la cuenca del Río Luján, comprende una superficie de aproximadamente 4000 hectáreas y abarca los Municipios de José C. Paz, Malvinas Argentinas, Escobar y Tigre (Gómez y otros, 2016) (Imagen 1). El Arroyo nace en el partido de José C. Paz recorre entubado unos 4,2 km y se interna a cielo abierto en Malvinas Argentinas. El Arroyo recibe afluentes a lo largo de su recorrido, atraviesa zonas residenciales y comerciales, industriales, rurales y un vertedero de residuos a cielo abierto. El Arroyo ha sido sujeto de diversos estudios de distintas Instituciones, se mencionan aquellos informes a los que se pudo acceder, como el de la Universidad Nacional General Sarmiento³ y Facultad de Cs. Exactas y Naturales de la UBA⁴, allí se hace referencia a que “el cauce del arroyo, como el de sus afluentes, arrastran una gran cantidad de residuos (Plásticos, bolsas, nylon, botellas, envases de todo tipo, autos, papeles, huesos de animales, escombros, entre otros), alta turbidez, baja concentración de oxígeno y alta carga orgánica”.

³ Lorena Cecilia Gómez. (Director: Dr. Gabriel Zunino). Área de Ecología, Instituto del Conurbano. Riesgo hídrico poblacional en relación a las inundaciones y la calidad del agua superficial de la cuenca del Arroyo Claro en el Municipio de Malvinas Argentinas, Buenos Aires. 2016.

⁴ Barrionuevo Matías, Cisneros Gabriela, Drajlin Sebastián, Ferreira Maria Laura. Evaluación de la calidad de agua del Arroyo Claro en el barrio La Juanita, Pcia. Buenos Aires, y su impacto en la calidad de vida de los lugareños.

Imagen 1: Cuenca A°Claro



Fuente: GoogleEarth. Instituto del Conurbano. 2016

El Arroyo presenta bajo caudal y velocidad lenta, determinada por una topografía de pendiente suave (Municipalidad de Tigre), dentro del Municipio de Malvinas sus dos afluentes principales son el Arroyo Cuzco y el Arroyo Albuera y atraviesa las localidades de El Triángulo, Tortuguitas y Los Polvorines. Otras cuencas que se destacan en el municipio, por su superficie, son las cuencas de los arroyos Las Tunas y Darragueira (Alsina y otros, 2007) al sur y el Arroyo Garín al norte.

El área de estudio es mixta, con comercios, residencias, e industrias (Imagen 2 - Área de Estudio).

El foco del presente informe versa sobre el curso inferior del Arroyo, por lo que es clave reforzar la influencia sobre este tramo, del curso aguas arriba (medio y superior), donde conviven áreas agrícolas, industrias, residencias de bajos recursos y áreas de arrojamiento de residuos (micro y macro-basurales), falta de cloacas y abastecimiento de agua, todas situaciones que marcan una realidad del curso de extrema degradación.

Imagen 2: Área de Estudio - Tramo inferior Arroyo Claro



Fuente: GoogleMaps

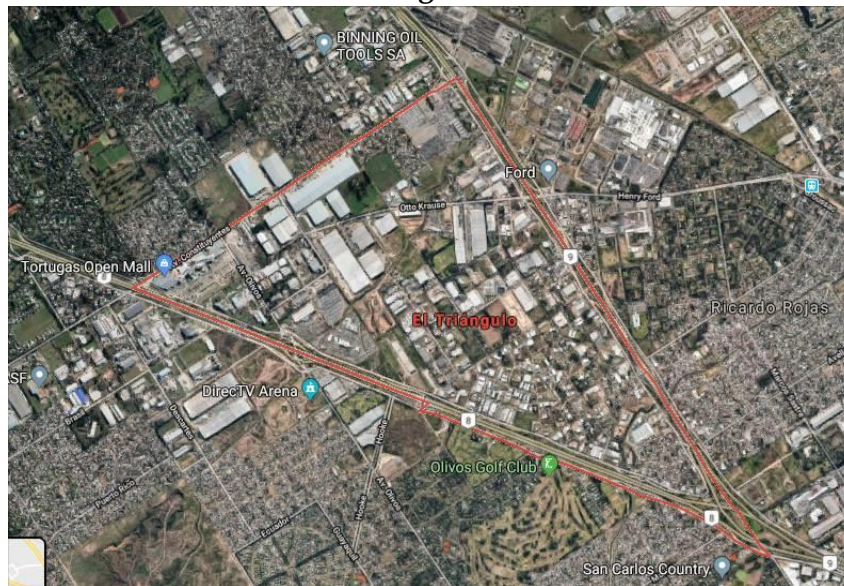
Referencia: la línea colorada representa el tramo inferior objeto del presente estudio. En azul y punteada, se continúa el curso del A°Claro aguas arriba, sin embargo, no fue incluido en el diseño del programa de muestreo.

El área protegida más próxima al A° Claro es el Parque Nacional Ciervo de los Pantanos que se encuentra a unos 35km al noroeste.

2.1.1 Zona de Influencia

Tal como se mencionó el A° El Claro atraviesa un área mixta en todo su trayecto y urbanizada. Sin embargo, para el sector que nos ocupa en el presente análisis, es clave mencionar además de las áreas residenciales del tramo superior y medio, la influencia del área denominada Área de Promoción El Triángulo (ver Imagen 3). Allí se ubican una gran cantidad y diversidad de industrias por su tamaño, tipo y características. Cabe comentar que este sector cuenta con una gran heterogeneidad en lo que respecta a las materias primas que se utilizan, insumos, como también productos intermedios y residuos propios de los distintos procesos productivos.

Imagen 3: Área de Influencia-El Triángulo



Fuente: GoogleMaps

Referencia: la línea colorada representa el Área de Promoción El Triángulo.

El alcance definido para el presente estudio no incluye un análisis de las industrias asentadas el área de influencia del A°Claro, su Nivel de Complejidad Ambiental (NCA), carga másica, materias primas o residuos que generan, lo cual podrá ser motivo de otro estudio. A modo de referencia se añade en las Imágenes 4 y 5, un punteo de las empresas asentadas a la vera del arroyo y los pluviales afluentes del mismo, que por proximidad podrían tener influencia sobre estos cuerpos de agua.

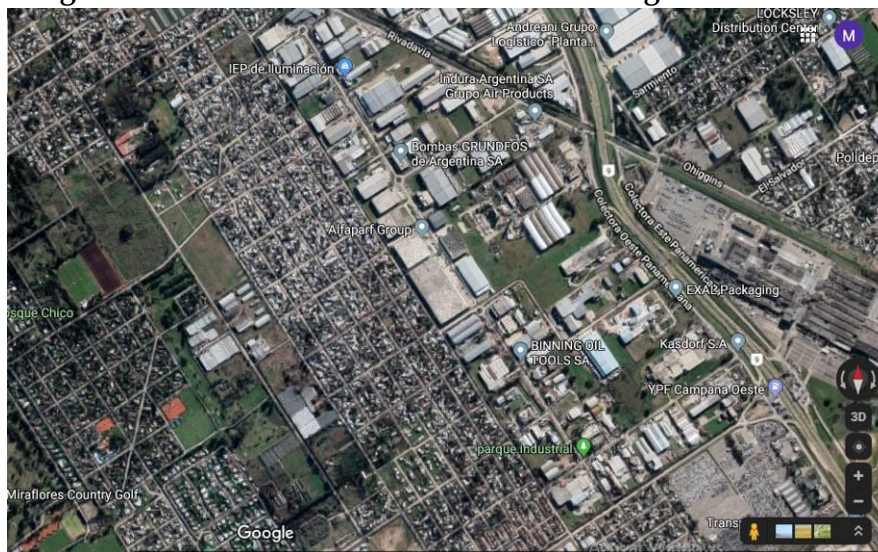
Imagen 4: Área de Influencia- Sur de El Triángulo



Fuente: GoogleMaps-2019

Notas: Industrias en la zona de influencia: Unilever, Estaciones de Servicios, GEA, Ferrosider, Volvo, Atlas Copco, La Papelera del Plata, Aurelia, Transportes Furlong, Algabo, Aluex S.A., Stampa Automotores, Finning, Frio Dock S.A., Topps SRL, Huferjo, Cometto S.A., Frigorífico El Tano, Sony, Bordado y Estampado Ando.

Imagen 5: Área de Influencia- Norte de El Triángulo



Fuente: GoogleMaps-2019

Notas: Industrias: Alicorp, Flowserve, Ball Aerosol Packaging, International Flavors & Fragrances, Granotec, Binning Tools, Axion Log, Zott Productions, Exal Packaging, Kasdorf, papelera Tucuman, Estaciones de Servicio.

2.2

ANTECEDENTES

Como se mencionó, el Instituto del Conurbano realizó en el año 2016 un trabajo sobre el curso superior y medio del arroyo Claro (en el Municipio de Malvinas Argentinas). Ese informe llega a conclusiones esclarecedoras y determinantes que tienen su correlato en el análisis del curso inferior, ya que las aguas del arroyo llegan a este último con una significativa intervención antrópica. Brevemente, comentamos que el estudio mencionado arriba a las siguientes conclusiones, en base a la evaluación de diez estaciones de muestreo:

- Se evidencia una severa contaminación del A° Claro;
- Concentraciones de nitratos, nitrógeno amoniacal y fósforo elevadas en las estaciones ubicadas tanto en las zonas residenciales como en la industrial. Una posible fuente de estos compuestos en el agua, es la descarga de detergentes provenientes de los hogares o de las propias industrias.
- Se detectaron diferentes vertidos de origen desconocido en la zona industrial provocando elevadas concentraciones de DQO y nitratos.
- Los análisis microbiológicos arrojaron valores elevados, determinándose una fuerte contaminación de origen fecal en el Arroyo.

Cabe comentar que el objetivo del trabajo citado refiere a los procesos de contaminación del recurso hídrico superficial (del A° Claro), y a las inundaciones generadas por precipitaciones, y como afectan de diferente manera a la población en el municipio de Malvinas Argentinas. Sin embargo, alimentan y realizan un aporte valioso a los fines del presente estudio.

3.1

METODOLOGÍA. DIAGNÓSTICO DEL AGUA SUPERFICIAL

En esta sección se incluyen los detalles de las actividades realizadas para el diagnóstico conseguido en el marco de la presente investigación. Durante el trabajo se realizaron seis (6) tomas de muestras sobre el curso inferior del A° Claro.

3.1.1

Diseño de ubicaciones de puntos de muestreo

A continuación, en la Tabla 1 e Imágenes subsiguientes se incluyen las ubicaciones de los puntos de muestreo.

Tabla 1: Descripción y ubicación de los puntos de muestreo definidos

Descripción	ID	Coordenadas		Observaciones
Curso principal proveniente del Área de Promoción El Triángulo	M1	34°26'34.8"S	58°42'10.6"W	Caudal medio. Se colecta desde orilla, evitando zonas estancadas
Pluvial afluyente del A°Claro al Norte	M2	34°26'34.6"S	58°42'10.6"W	Proveniente de la zona del Triángulo y pasando por la estación de Servicio YPF. Gran caudal para ser un día sin precipitaciones
Pluvial afluyente del A°Claro al Sur	M3	34°26'35.2"S	58°42'10.1"W	Se colecta desde orilla, evitando zonas estancadas
Curso principal luego de la Planta Ford	M4	34°26'10.8"S	58°42'02.2"W	Se colecta desde orilla, evitando zonas estancadas
Curso Principal en cruce con Av. Benavidez	M5	34°24'09.5"S	58°40'52.0"W	Se colecta sobre el puente de la misma Avenida
Curso Principal junto a Guardería Puerta Delta	M6	34°22'50.6"S	58°39'44.3"W	Se colecta sobre el muelle, en mitad del cauce.

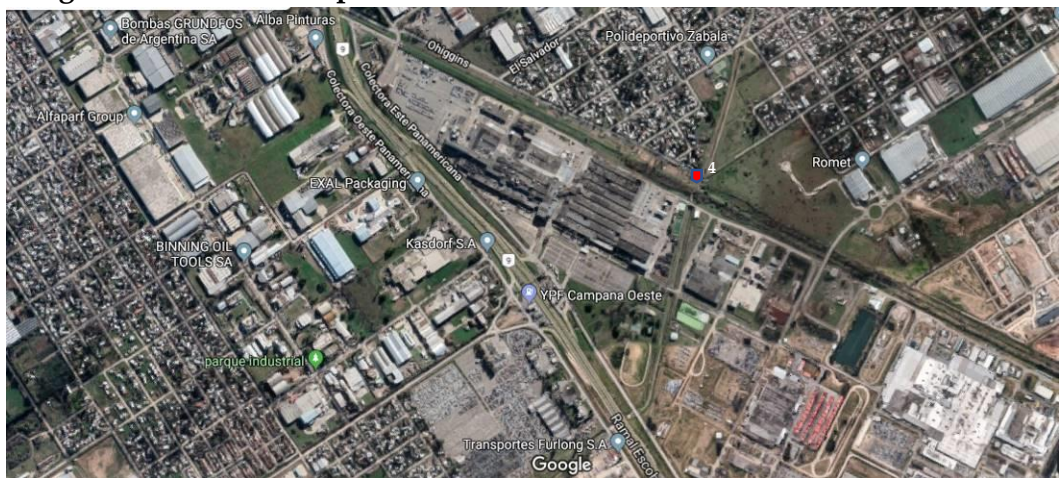
Fuente: Elaboración propia.

Imagen 6: Ubicación de los puntos de muestreo M1, M2 y M3



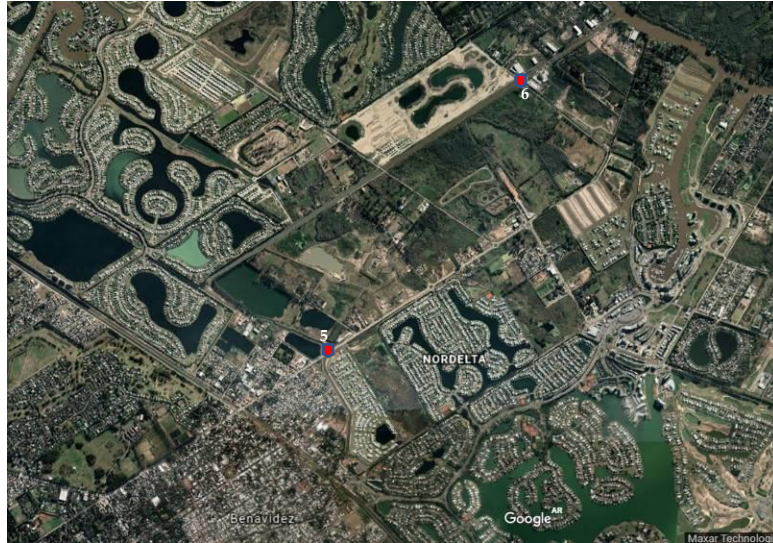
Fuente: GoogleMaps

Imagen 7: Ubicación del punto de muestreo M4.



Fuente: GoogleMaps

Imagen 8: Ubicación de los puntos de muestreo M5 y M6.



Fuente: GoogleMaps

3.1.2 *Muestreo del agua superficial*

Se siguieron las mejores prácticas en materia de muestreo de agua superficial de manera de cumplimentar con las técnicas de análisis en laboratorio, evitar la contaminación cruzada, cadena de custodia y conservación de las muestras.

Los envases utilizados para el muestreo fueron aquellos requeridos para cada uno de los parámetros a evaluar (vidrio color caramelo, plástico o vial), los contenedores fueron correctamente etiquetados y todas las muestras fueron conservadas según solicitud del laboratorio para su posterior envío.

Las hojas de campo y cadena de custodia fueron derivadas al laboratorio. Se adjunta ejemplar de referencias juntos con las fotografías tomadas.

Las seis muestras fueron sometidas al mismo protocolo analítico.

La siguiente tabla muestra los métodos analíticos, instrumental y límites de detección aplicables para cada parámetro analizado. A los fines del presente informe los parámetros Cromo, Cadmio, Cobre, Mercurio, Plomo, Arsénico, Níquel, Zinc son conjuntamente denominados Metales Pesados (MePe).

Tabla 2: Parámetros analizados

Parámetro	Metodología Aplicada	Unidad	LD	LC
pH	SM 4500 HB	UpH	1	1
Conductividad	SM 2510 B	uS/cm	100	200
Temperatura	SM 1060	°C	0,1	0,5
Oxígeno Disuelto	SM 4500° B	mg/L	0,1	0,5
CROMO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1
CADMIO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1
PLOMO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1
NÍQUEL	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1
ARSÉNICO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1
COBRE	EPA 6020 B	ug/L	0,5	1
ZINC	EPA 6020 B	ug/L	0,5	1
HIERRO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1
MERCURIO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1
ESTAÑO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1
FÓSFORO TOTAL	EPA 6020 B	mg/L	0,05	0,1
DBO	SM 5510	mg/L	10	30
DQO	SM 5520	mg/L	5	20
CLORUROS	SM 4500 Cl B	mg/L	3	10
DUREZA TOTAL	SM 2320 C	mg/L	1	5
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	SM 2510 B	mg/L	50	100
SSEE (Aceites y Grasas)	SM 5520 B	mg/L	3	10
Hidrocarburos Totales	SM 5520 F	mg/L	0,5	1
Sustancias fenólicas	EPA 8270 C	mg/L	0,5	1
BENCENO	EPA 8260 D	ug/L	3	10
TOLUENO	EPA 8260 D	ug/L	3	10
ETILBENCENO	EPA 8260 D	ug/L	3	10
XILENOS	EPA 8260 D	ug/L	3	10

Referencias:

DBO: Demanda Biológica de Oxígeno

DQO: Demanda Química de Oxígeno

Los protocolos y resultados de laboratorio son presentados en los Anexo C y D respectivamente.

5 *RESULTADOS*

5.1 *DATOS Y OBSERVACIONES DE CAMPO*

El área bajo análisis se encuentra en una zona altamente poblada, donde conviven residencias, industrias y comercio. Durante las tareas de campo, se recorrieron caminos pavimentados, comenzando en el perímetro del sitio de la empresa Ford, para las ubicaciones M1, M2, M3 y M4. Se encuentra junto a la Ruta Nacional N°9 y sus colectoras norte y sur, con alto tránsito. Aquí podían percibirse olores ácidos y a materia grasa. Pudo identificarse en el curso del arroyo espumas, como también diversos tipos de residuos sólidos flotando con indicios de ser distintos los momentos de arrojado.

El curso del arroyo se encuentra rectificado en toda la traza estudiada, contando con diversos aportes de pluviales y cursos afluentes. Vale comentar que parte de los asentamientos poblacionales, en este tramo como aguas arriba, se encuentra desvinculado del sistema de cloacas. En el punto M5, el curso del arroyo es más ancho, luego de atravesar un área residencial, se identifica mayor cantidad de residuos, áreas que forman “islas” de basura, como también pequeñas descargas domésticas. El alcance de este trabajo no incluyó tomas de muestra del sedimento sobre el lecho, que se recuerda, está rectificado. Este último comentario refiere a que tampoco puede evaluarse a ciencia cierta la influencia de los pozos ciegos y otros aportes de napas freáticas de las zonas de influencia de la cuenca del A° Claro, aunque es clave comentar, en relación a la cobertura de cloacas, que la provisión de desagües cloacales es baja.

Fotos 1 y 2: Condiciones del cuerpo principal del A° Claro



Notas: pueden verse las “islas” de residuos de larga data y en proceso de putrefacción.

5.2

CRITERIOS DE REFERENCIA PARA LA COMPARACIÓN DE RESULTADOS

En la actualidad no existe una normativa específica a utilizar de aplicación directa para el análisis de la calidad de agua superficial. A los fines del presente análisis se tomaron en consideración las siguientes normas de referencia para la comparación de los resultados:

- Ley Nacional N°24.051, Decreto N°831/93, Anexo II, Tabla 2 - Niveles Guía De Calidad de Agua para Protección de la Vida Acuática, Agua dulce superficial, y
- Resolución 46/17 ACUMAR, Anexo III, Características y valores de parámetros asociados a los Usos / objetivos de calidad establecidos y a establecer en forma progresiva para las aguas superficiales en la cuenca hídrica Matanza Riachuelo y sus sub-cuencas.

En el caso particular del estudio que nos ocupa es clave comentar que el A° Claro atraviesa áreas residenciales donde la población es probable que tenga un contacto directo con sus aguas. Y con mayor énfasis, luego de su cruce con la Avenida Benavidez, dentro del Partido de Tigre, donde un gran número de nuevos emprendimientos inmobiliarios se han desarrollado o están en construcción. Por último, y para destacar por su potencial impacto sobre la salud de la población, en su desembocadura se asientan diversas guarderías de lanchas y embarcaciones. El uso del A° en este tramo inferior es recreativo

desde hace décadas. Es por esto último que, a los fines de comparar los resultados de este trabajo con una norma de referencia acorde, se toma el Uso 2 “Apta para actividades recreativas c/contacto directo” del Anexo III mencionado de la normativa de la Resolución 46/17 ACUMAR (Ver Anexo E Normativa de Referencia). En la siguiente Tabla 3, se muestran los estándares seleccionados para la comparación de resultados.

Tabla 3: Estándares seleccionados para la comparación de resultados

Parámetro	Metodología Aplicada	Unidad	Ley 24051	Anexo III - Resolución 46/2017
			Tabla II Dec.831	USO II*
pH	SM4500HB	UpH	-	6,5 - 9
Conductividad	SM2510B	uS/cm	-	
Temperatura	SM1060	°C	-	<35
Oxígeno Disuelto	SM4500OB	mg/L	-	<5
CROMO	EPA 6020 B	ug/L	2	50
CADMIO	EPA 6020 B	ug/L	0,2	<5
PLOMO	EPA 6020 B	ug/L	1	50
NÍQUEL	EPA 6020 B	ug/L	25	25
ARSÉNICO	EPA 6020 B	ug/L	50	50
COBRE	EPA 6020 B	ug/L	2	200
ZINC	EPA 6020 B	ug/L	30	3000
HIERRO	EPA 6020 B	ug/L	-	-
MERCURIO	EPA 6020 B	ug/L	0,1	<1
ESTAÑO	EPA 6020 B	ug/L	-	-
FÓSFORO TOTAL	EPA 6020 B	mg/L	-	<1
DBO	SM 5510	mg/L	-	<10
DQO	SM 5520	mg/L	-	-
CLORUROS	SM4500CIB	mg/L	-	-
DUREZA TOTAL	SM2320C	mg/L	-	-
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	SM2510B	mg/L	-	-
SSEE (Aceites y Grasas)	SM5520B	mg/L	-	-
Hidrocarburos Totales	SM5520F	mg/L	-	0,05
Sustancias fenólicas	SM5530C	mg/L	-	100
BENCENO	EPA 8260 D	ug/L	-	-
TOLUENO	EPA 8260 D	ug/L	-	-
ETILBENCENO	EPA 8260 D	ug/L	-	-
XILENOS	EPA 8260 D	ug/L	-	-

Referencias:

- Sin valor de referencia

* USO II: Apta para actividades recreativas c/contacto directo.

5.3

ANÁLISIS DE EVIDENCIAS EN CAMPO

Durante el trabajo de campo pudieron percibirse de manera visual y organoléptica (olor, coloración, texturas) claras evidencias de intervención antrópica.

Se listan las observaciones según los puntos de muestreo en la siguiente Tabla 10.

Tabla 4: Evidencias de campo según punto de muestreo

Descripción	ID	Observaciones
Curso principal proveniente del Triangulo	M1	Fuerte olor a grasa. Sensación de acidez. Residuos asimilables a domiciliarios
Pluvial afluente del A°Claro al Norte	M2	Fuerte olor a grasa. Sensación de acidez. Gran caudal y material en suspensión.
Pluvial afluente del A°Claro al Sur	M3	Fuerte olor a grasa. Sensación de acidez.
Curso principal luego de la Planta Ford	M4	Sin percepción de fuertes olores. Islas de residuos y escombros
Curso Principal en cruce con Av.Benavidez	M5	Sin percepción de fuertes olores. Residuos asimilables a domiciliarios formando islas.
Curso Principal junto a Guardería Puerta Delta	M6	Fuerte olor a descomposición de materia orgánica. Sustancias oleosas en suspensión. Residuos asimilables a domiciliarios.

Notas: el día del muestreo estaba parcialmente nublado, ventoso y fresco.

5.4

EVALUACIÓN ANALÍTICA DE RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados del programa de muestreo realizado sobre el agua superficial. Los resultados y protocolos se presentan en los Anexo C y D. Asimismo, se suman los criterios de referencia para comparación. Se añaden las cadenas de custodia Anexo B.

Para los parámetros⁵ Conductividad, Hierro, Estaño, DQO, Cloruros, Dureza Total, sólidos disueltos totales, aceites y grasas, y BTEX no se cuenta con valores de referencia en las normativas citadas. Para el caso de los SSDD, se dieron valores entre 718,9 y 1855 mg/l, si bien no regulados, muestran concentraciones a destacar.

Para los MePe, Niquel y Arsénico, no se registraron excedencias con respecto a la referencia. Para el resto de la batería de análisis realizada, se identificaron en

⁵ Los siguientes parámetros también fueron identificados pero no se cuenta con valores de referencia para realizar la comparación: cloruros entre 103 y 202 mg/l; dureza total 114 y 846 mg/l; y sólidos disueltos totales entre 718,9 y 1855 mg/l.

todas las estaciones de muestreo uno o varios parámetros excedidos. A continuación, se comentan estos resultados:

- El OD se encuentra por debajo del valor de referencia (Reso.46/17 - <5mg/l) para las estaciones M2, M4, M5 y M6.
- El Fósforo no se encuentra regulado por el Dec.831, pero se encuentra en exceso del valor de referencia (Reso.46/17 - <1mg/l) para todas las estaciones (entre 1,5 a 32,3mg/l).
- La DBO no se encuentra regulada por el Dec.831, pero se encuentra en exceso por sobre el valor de referencia Reso.46/17 (<10mg/l) para todas las estaciones (entre 261 y 641 mg/l).
- La DQO fue identificada en valores entre 855 y 3265 mg/l. Sin embargo, no hay valores de referencia en la normativa seleccionada para su valoración. Vale comentar que estos resultados asemejan a un efluente de características industriales.
- Metales pesados:
 - Cromo: si bien no se excede para el valor de la Res. 46/17, se sobrepasa el valor del Dec.831 (2µg/l) en las estaciones M2, M3, M4, M5 y M6.
 - Cadmio: si bien no se excede para el valor de la Res. 46/17, se sobrepasa el valor del Dec.831 (0,2µg/l) en las estaciones M1 y M2.
 - Plomo: si bien no se excede para el valor de la Res. 46/17, se sobrepasa el valor del Dec.831 (1µg/l) en todas las estaciones.
 - Cobre: si bien no se excede para el valor de la Res. 46/17, se sobrepasa el valor del Dec.831 (2µg/l) en todas las estaciones.
 - Zinc: si bien no se excede para el valor de la Res. 46/17, se sobrepasa el valor del Dec.831 (30µg/l) en las estaciones M2, M3 y M4.
 - Mercurio: se excede para el valor de la Res. 46/17 (<1µg/l) en las estaciones M3 y M5, y se sobrepasa el valor del Dec.831 (0,1µg/l) en todas las estaciones.
 - El Níquel, Arsénico y Estaño, fueron detectados por sobre los límites de detección del método, pero en concentraciones menores a los valores de referencia de la normativa utilizados.
- Para el caso de los Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP), en todos los puntos analizados se identificó HTP (entre 8 y 29 mg/l), superando el valor de referencia de la Res. 46/17 (0,05 mg/l).

El trabajo se desarrolló en el tramo inferior del curso del A° Claro, luego de atravesar áreas residenciales de bajos y altos recursos, comercios, como también sectores de promoción industrial, áreas rurales y de arrojo de residuos. Es decir, un área muy heterogénea y con potencial de alto impacto antrópico. El sentido de escurrimiento del A° Claro es Sur-Norte con tendencia al noreste. Cuenta con el aporte de algunos cursos menores como los arroyos Cuzco y Albuera. Atraviesa los Municipios de José C. Paz, Malvinas Argentina, Escobar y Tigre. En el tramo inferior estudiado, en todo su trayecto se encuentra rectificado.

La zona está altamente poblada, con influencia a destacar de zonas de asentamientos desvinculados al sistema de cloacas y abastecimiento de agua. Asimismo, se identificaron aportes de descargas industriales de lo que se desconoce tipo y calidad de efluente volcado.

Durante las tareas de campo se percibieron olores ácidos y a materia grasa. Pudieron identificarse espumas, gran cantidad de residuos sólidos en suspensión, como también diversos tipos de residuos asimilables a domiciliarios en cantidad y formando "islas".

Para la definición de la normativa de referencia a utilizar se asumió un uso frecuente de El Claro de modo recreativo. Por lo que se consideró la Tabla 2 del Decreto N°831/93 (Niveles guía de calidad de agua para protección de vida acuática) y el Anexo III de la Resolución 46/17 ACUMAR (Uso II - Apta para actividades recreativas c/contacto directo). Esta normativa nos brinda la posibilidad de establecer un orden de magnitud del impacto sobre el recurso.

Las causas que se incluyen como medios de generación de contaminación del curso de agua, a partir del trabajo de campo y revisión de antecedentes son las evidencias de:

- deficiente y falta de cobertura de cloacas y provisión de agua potable,
- arrojo de residuos asimilables a domiciliarios,
- arrojo de residuos industriales y especiales,
- vertido de efluentes industriales potencialmente fuera de parámetro.

Sumado a lo dicho, debemos mencionar la dificultad para realizar una real caracterización del recurso con normativa aplicable.

Por último, si bien la normativa utilizada es de referencia, los resultados muestran un contundente impacto sobre el curso de agua demostrado por las concentraciones de:

- **Parámetros inorgánicos (Plomo, cobre, entre otros).** Esto se vincula estrictamente a procesos industriales.
- **Parámetros orgánicos (P, DBO, entre otros).** Aquí es probable vincular estos tanto a aportes industriales como residenciales. En referencia a los hidrocarburos totales, se identificaron excedencias en todos los muestreos, lo que se vincularía a procesos netamente industriales.
- **Parámetros físico-químicos (Oxígeno disuelto).** La falta de oxígeno en la columna de agua en 5 de las 6 muestras analizadas expone el impacto sobre el recurso.

Son diversas las evidencias que, con claridad meridiana, exponen la alta intervención antrópica sobre el arroyo. Los parámetros identificados están vinculados no solo al impacto sobre el entorno del arroyo (la protección de la flora y la fauna), si no principalmente, sobre la salud humana. Es clave que las autoridades, el sector industrial como la comunidad inmersa en esta realidad, asuma acuerdos concretos para revertir en el corto plazo esta situación, y mantenerla en el tiempo.

- Anexo A: Fotografías
- Anexo B: Cadenas de Custodia
- Anexo C: Protocolos de Análisis
- Anexo D: Resultados Analíticos
- Anexo E: Normativa de Referencia

ANEXO A

Fotografías



Foto 1. Punto de muestreo M1



Foto 2. Punto de muestreo M2



Foto 3. Punto de muestreo M3

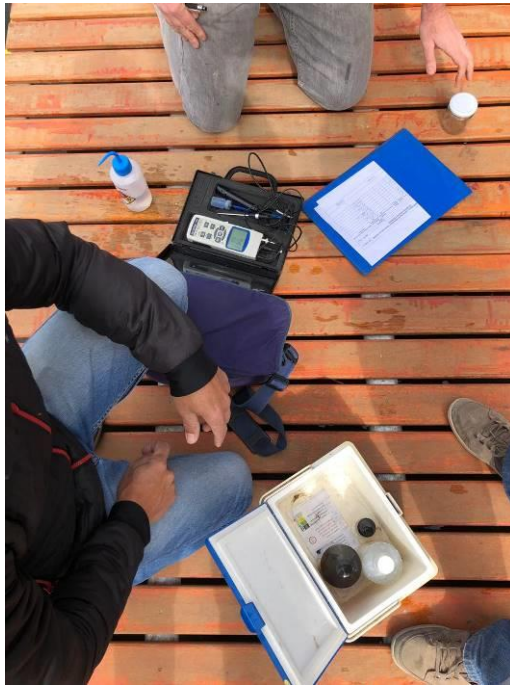


Foto 4 y 5. Instrumental utilizado



Foto 6. Punto de muestreo M5. Pueden verse cúmulos de residuos



Foto 7. Vera del arroyo con gran cantidad de residuos. Puede verse sobre el curso conformaciones tipo cluster de materia en descomposición.



Foto 8. Punto de muestreo M6. Pueden verse cúmulos de residuos sobre la manga antes de su paso por el área de guarderías



Foto 9. Punto de muestreo M6. Pueden verse cúmulos de residuos sobre la manga antes de su paso por el área de guarderías (acercamiento)

ANEXO B

Cadenas de Custodia

ANEXO C

Protocolos de Análisis

ANEXO D

Resultados Analíticos

Parámetro	Metodología Aplicada	Unidad	LD	LC	Muestras						Ley 24051 Decreto 831/93	Resolución ACUMAR 46/2017
					M1	M2	M3	M4	M5	M6	Tabla II. Niveles guía de calidad de agua para protección de vida acuática.	ANEXO III. USO II: Apta para actividades recreativas c/contacto directo
pH	SM4500HB	UpH	1	1	8,9	7,7	8,6	8,5	8,8	7,8	-	6,5 - 9
Conductividad	SM2510B	uS/cm	100	200	1206	2880	957	1626	1594	1899	-	-
Temperatura	SM1060	°C	0,1	0,5	20,8	20,5	19,0	20,2	21,4	19,2	-	<35
Oxígeno Disuelto	SM4500OB	mg/L	0,1	0,5	5,3	0,8	2,7	1,5	1,4	1,4	-	>5
CROMO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1	1,1	21,7	2,6	3,3	2,1	2,1	2	50
CADMIO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1	0,3	0,9	0,05	0,1	0,1	0,1	0,2	<5
PLOMO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1	1,5	35,7	6,5	6,3	2,1	2,1	1	50
NÍQUEL	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1	2,0	8,6	1,6	11,7	10	9,6	25	25
ARSÉNICO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1	14,1	14,8	9,5	13	14,1	11,6	50	50
COBRE	EPA 6020 B	ug/L	0,5	1	9,0	43,7	3,7	7,4	15,1	3,6	2	200
ZINC	EPA 6020 B	ug/L	0,5	1	22,6	565	36,8	55,2	29,4	23,2	30	3000
HIERRO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1	51,9	1650	2090	264	218	203	-	-
MERCURIO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1	0,7	0,9	1,3	0,6	1,3	0,3	0,1	<1
ESTAÑO	EPA 6020 B	ug/L	0,05	0,1	1	2	0,5	1,7	1	0,7	-	-
FÓSFORO TOTAL	EPA 6020 B	mg/L	0,05	0,1	2,3	32,3	1,5	5,0	5,9	5,1	-	<1
DBO	SM 5510	mg/L	10	30	284	641	261	271	310	281	-	<10
DQO	SM 5520	mg/L	5	20	921	3265	855	909	1050	997	-	-
CLORUROS	SM4500CIB	mg/L	3	10	103	197	111	116	121	202	-	-

Parámetro	Metodología Aplicada	Unidad	LD	LC	Muestras						Ley 24051 Decreto 831/93	Resolución ACUMAR 46/2017
					M1	M2	M3	M4	M5	M6	Tabla II. Niveles guía de calidad de agua para protección de vida acuática.	ANEXO III. USO II: Apta para actividades recreativas c/contacto directo
DUREZA TOTAL	SM2320C	mg/L	1	5	249	846	114	314	249	289	-	-
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	SM2510B	mg/L	50	100	869,4	1855,0	718,9	980	970,2	1334,2	-	-
SSEE (Aceites y Grasas)	SM5520B	mg/L	3	10	15	52	14	18	10	12	-	-
Hidrocarburos Totales	SM5520F	mg/L	0,5	1	11	29	10	13	9	8	-	0,05
Sustancias fenólicas	SM5530C	mg/L	0,5	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	100
BENCENO	EPA 8260 D	ug/L	3	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-
TOLUENO	EPA 8260 D	ug/L	3	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-
ETILBENCENO	EPA 8260 D	ug/L	3	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-
XILENOS	EPA 8260 D	ug/L	3	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-
* Se entiende que para el uso regulado, el parámetro no es relevante, salvo en aquellos casos donde ACUMAR lo considere apropiado.												
LD: Límite de Detección												
LC: Límite de cuantificación												

USO II: Apta para actividades recreativas c/contacto directo

