



# II JORNADAS

Internacionales y IV Nacionales  
de **AMBIENTE**

"Integrando Ambiente, Comunidad y Compromiso"



17, 18 y 19 de octubre de 2018

Argentina, Tandil, Campus Universitario UNICEN

[www.jornadasambiente.com.ar](http://www.jornadasambiente.com.ar)

RESÚMENES EXTENDIDOS

II Jornadas Internacionales de Ambiente y IV Jornadas Nacionales de Ambiente 2018: Libro de resúmenes extendidos / coordinación general de Ana Ulberich y M. Carolina Miranda del Fresno. - 1a ed. - Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 2019. 680 páginas.

Libro digital, PDF.

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-658-473-3

1. Medio Ambiente. 2. Investigación. 3. Actas de Congreso. I. Ulberich, Ana, coord. II. Miranda del Fresno, M. Carolina.

CDD 507

© 2019 – FCH – UNICEN

II Jornadas Internacionales de Ambiente y IV Jornadas Nacionales de Ambiente 2018

Facultad de Ciencias Humanas

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Campus Universitario - Paraje Arroyo Seco s/n – 7000 Tandil

Tel. 0249-4439750/51

[www.jornadasambiente.com.ar](http://www.jornadasambiente.com.ar)

Diseño del logotipo de las Jornadas de Ambiente 2018: Dr. Juan M. Lavornia

Diseño, diagramación y edición del libro: MSc. Ana C. Ulberich

Declaradas de interés municipal: Municipio de Tandil, Decreto N° 1959/18.

Subsidiadas por: Facultad de Ciencias Humanas (FCH) de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), Resolución N° 410/17. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA), Acta N° 1470/18.

1a edición: marzo de 2019

Hecho el depósito que marca la ley 11.723

ISBN 978-950-658-473-3



Lo expresado en los trabajos publicados en este compilado es de exclusiva responsabilidad de sus autores.

Prohibida la reproducción total o parcial del texto de la presente obra en cualquiera de sus formas, electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo y escrito del/los autor/es y/o del editor.

# DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA PROVISIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA EN LA CIUDAD DE TRES LOMAS

## Environmental diagnosis of groundwater supply in Tres Lomas city

*Adema, María Paula<sup>1</sup>; Rodríguez, Corina Iris<sup>2,3</sup>*

<sup>1</sup>Centro Educativo para la Producción Total (CEPT) N° 7, Colonia 17, Tres Lomas, Argentina,

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA), UNICEN, <sup>3</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

corodri@fch.unicen.edu.ar

Palabras clave: agua, consumo humano, gestión, contaminación, Tres Lomas.

### Resumen

Este trabajo tuvo por objetivo el diagnóstico ambiental de la provisión de agua subterránea en la ciudad de Tres Lomas, ubicada al oeste de la provincia de Buenos Aires. Existe provisión de agua por red mediante una cooperativa, pero unas 200 familias no tienen acceso a la red. Se analizó la hidrodinámica subterránea y se identificaron las fuentes de contaminación que pueden afectar al recurso subterráneo. Se realizaron encuestas a los pobladores sobre el uso del agua y entrevistas a informantes calificados. Se tuvieron en cuenta estudios sobre la calidad del agua, tanto físico-química como microbiológica. Se encontró que, según el flujo subterráneo, la pluma de contaminación procedente de las distintas fuentes contaminantes puede afectar a la calidad del agua en las perforaciones de abastecimiento público, especialmente su calidad. Se concluye que la gestión actual del agua subterránea en la ciudad no se desarrolla de manera integrada. Se establecieron recomendaciones para mejorar la situación actual.

### Abstract

The aim of this work was the environmental diagnosis of groundwater supply in Tres Lomas city, located at the West of Buenos Aires province. The city has water supply network managed by a cooperative, but 200 families do not have access to this supply. The groundwater dynamics was analyzed and the pollution sources that could affect the water resource were identified. Inquiries to the inhabitants about water uses as well as interviews to qualified actors were carried out. Existing data about water quality, both physic-chemical and microbiological, were considered. We found that, according the groundwater flow, the contamination plume coming from pollution sources can affect water quality in the boreholes for public supply. As a conclusion, the current groundwater management in the city is not integrated. Recommendations to improve the current situation are made.

### Introducción

En la ciudad de Tres Lomas el abastecimiento de agua potable está a cargo de la Cooperativa de Obras y Servicios Públicos Limitada, mediante 9 perforaciones (Figura 1), de las cuales 7 están en uso y 2 se encuentran fuera de servicio debido a la presencia de flúor en el agua en contenidos que la vuelven no apta para consumo humano. Según el censo realizado por el INDEC en el año 2010, unas 200 familias de la ciudad no tienen acceso a red de agua corriente. Por su parte, la red cloacal en la ciudad se comenzó a instalar en el año 2014 y actualmente se encuentra en funcionamiento solo en un sector. Por lo tanto, en gran parte de la ciudad los efluentes domiciliarios aún se eliminan en pozos absorbentes.

La calidad del agua es una preocupación creciente entre los habitantes de Tres Lomas, especialmente en los últimos quince años, manifestada en notas periodísticas, pedidos de informe del Concejo Deliberante local a la Cooperativa, así como la compra cada vez mayor de agua envasada por parte de la población. Esta preocupación se debe a varias razones, entre ellas, la ausencia de estudios científicos sobre la problemática hídrica de la ciudad, la identificación de flúor en dos pozos de extracción de agua subterránea de la Cooperativa, la presencia de arsénico en el agua de ciudades vecinas como Pehuajó, Pellegrini y Carlos Casares, la detección por parte de la población de alteraciones en las características organolépticas del agua de consumo y la relación, de acuerdo a los vecinos, entre la calidad

del agua y problemas de salud. Este problema se ve agravado debido a la presencia de varios focos contaminantes ubicados en los alrededores de la ciudad que pueden afectar a la calidad del agua subterránea.

Ante esta problemática, el presente trabajo tiene por objetivo realizar un diagnóstico ambiental sobre la provisión de agua subterránea en la ciudad de Tres Lomas, con el propósito de realizar recomendaciones para mejorar la gestión actual del recurso hídrico.

### **Área de estudio**

El partido de Tres Lomas se encuentra al oeste de la provincia de Buenos Aires. Cuenta con 8712 habitantes, de los cuales el 83% reside en la ciudad cabecera (INDEC, 2010).

En los aspectos hidrogeológicos, el área de estudio se encuentra en la Región Hidrogeológica Noroeste, la cual se corresponde con la comarca arreica "pampa arenosa" (González, 2005). El agua subterránea se extrae de los acuíferos Pampeano (semilibre) y Puelche (confinado).

El agua subterránea de la Pampa Arenosa presenta una composición predominantemente bicarbonatada sódica y clorurada sódica (Galindo *et al.*, 2010). La hidroquímica de la región se caracteriza por aguas de calidad media a baja para sus distintos usos. Los principales problemas son el alto contenido salino y de nitratos, flúor y arsénico para la ingesta humana (Hernández, 2005; Biarlo *et al.*, 2008).

### **Materiales y métodos**

Para el diagnóstico se realizó inicialmente el análisis de antecedentes sobre la problemática hídrica local y regional. El trabajo de campo incluyó, por un lado, la selección de perforaciones domiciliarias distribuidas homogéneamente en la localidad (Figura 2) y la medición de nivel freático. Se incluyeron en el análisis las perforaciones de la Cooperativa. Se identificaron las fuentes potenciales de contaminación del recurso. Se elaboró el mapa equipotencial para marzo de 2015 y se relacionó el sentido de flujo subterráneo con la localización de focos contaminantes y los pozos de extracción de agua.

Por otro lado, se entrevistó al gerente de la Cooperativa y se realizaron 50 encuestas a propietarios de perforaciones domiciliarias para conocer el abastecimiento de agua para diferentes usos, características y condiciones del pozo, distancia del pozo con respecto a focos contaminantes, y disposición de efluentes domiciliarios.

Además, se tuvieron en cuenta resultados de análisis de calidad del agua realizados por Adema (2017), que incluyeron determinaciones físico-químicas y microbiológicas.

Finalmente se realizó el análisis del conjunto de las variables estudiadas y se establecieron recomendaciones hacia una gestión sustentable del recurso subterráneo en la localidad.

### **Resultados**

Las perforaciones de abastecimiento público de la Cooperativa de Tres Lomas están ubicadas al noreste de la localidad (Figura 1), en una zona de médanos, a una distancia de entre 600 y 1500 metros del casco urbano. Sus profundidades varían entre 30 y 35 metros. Los pozos están muy cercanos entre sí, con distancias de entre 100 y 700 metros. Esto puede ocasionar que se influyan unos a otros ocasionando un mayor descenso del nivel del acuífero.

Los pozos particulares alcanzan profundidades entre 6 y 20 metros. Tanto las perforaciones particulares como los pozos de la Cooperativa se abastecen del acuífero Pampeano. La principal diferencia es que los pozos particulares acceden a la parte superior del acuífero, por lo que son más vulnerables a la contaminación antrópica, pudiendo presentar diferencias en cuanto a la calidad físico-química y bacteriológica.

En cuanto a las condiciones del uso del agua en las viviendas, las encuestas indicaron que el 74% utiliza para beber, cocinar y limpiar el agua de red y sólo en 3 casos (6%) utilizan agua envasada para beber. Del restante 20% que usa el agua de pozo, el 57% la aprovecha solo para limpieza, el 14,30% para cocinar y limpiar, y el 28,60% para todos los usos domésticos.

El almacenamiento del agua en las viviendas se realiza en tanques. La limpieza y desinfección de los mismos se realiza sólo en el 60% de los casos, utilizando cloro o lavandina, con una frecuencia que varía desde 6 meses a 3 años. La Cooperativa y la televisión son los medios por los cuales las personas se han informado sobre cómo realizar éste procedimiento.

En relación a los efluentes domiciliarios, todos los encuestados los disponen en pozos absorbentes con cámara séptica que se encuentran a profundidades entre 2 y 5 metros. La

regularidad con la que se produce el desagote de dichos pozos es muy variable, desde 15 días hasta el año. Sólo 7 encuestados (14%) nunca han tenido que desagotar el pozo. En el 40% de los casos la distancia entre el pozo ciego y las perforaciones de extracción de agua es menor a los 5 metros, lo que pone de manifiesto el riesgo de contaminación que existe entre ellos.

En la Figura 2 se observa la red de perforaciones particulares donde se realizó la medición de nivel freático. Se incluyó la perforación N° 17 perteneciente a la Cooperativa. Los niveles freáticos se encontraron entre 1 y 6 metros de profundidad. Como se puede observar en el mapa equipotencial elaborado (Figura 2), el sentido de escurrimiento del agua subterránea local es sur-norte, coincidiendo con antecedentes regionales (Biarlo *et al.*, 2008).

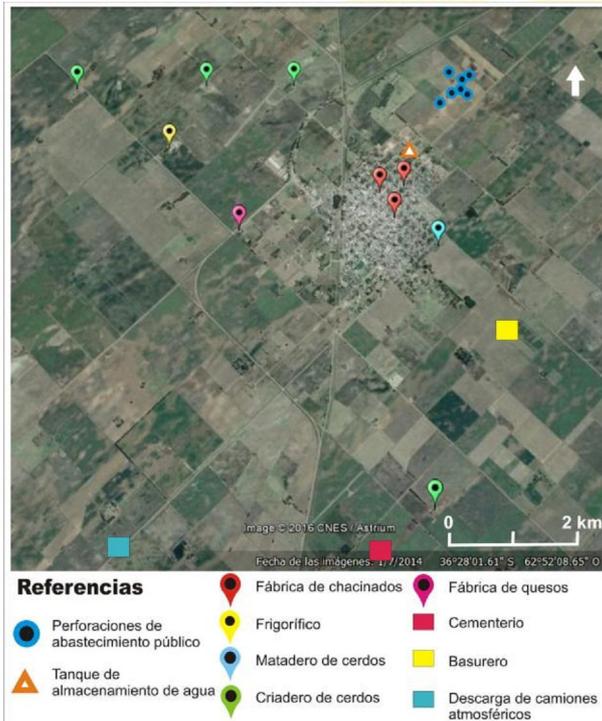
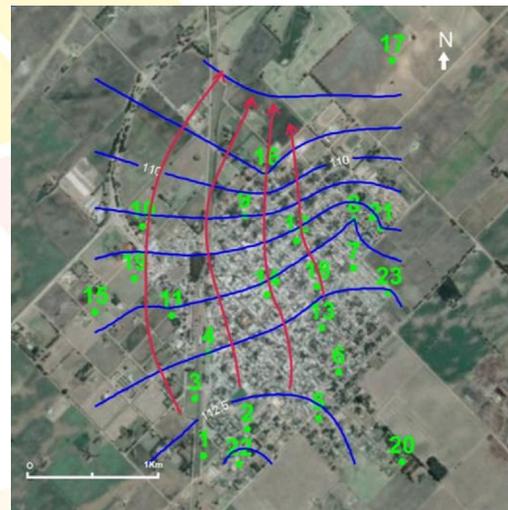


Figura 1. Pozos de extracción, tanque de agua, y fuentes potenciales de contaminación.



**Referencias**

- Curvas equipotenciales
- ← Líneas de flujo

Figura 2. Pozos de medición y mapa equipotencial para marzo 2015.

La calidad del agua provista por la Cooperativa es buena, según lo indican los informes de diferentes laboratorios, con valores dentro de lo establecido por la normativa vigente. Debido a ello, el único tratamiento que se le realiza al agua previo al almacenamiento en el tanque (Figura 1) y su distribución es la desinfección mediante clorinación automática.

El trabajo de Adema (2017) encontró que la mayoría de las muestras de perforaciones particulares (73%) presentaron parámetros físico-químicos con niveles superiores a los recomendados para el consumo humano. Se destacó la presencia de elevada conductividad, los contenidos de nitritos y nitratos, y las concentraciones de elementos traza de origen natural como arsénico y flúor. En relación a la calidad bacteriológica, sólo el 43% resultó apto para consumo humano. Mientras que el agua de abastecimiento público brindada por la Cooperativa local cumplió con los parámetros de calidad establecidos por el Código Alimentario Argentino.

Dentro y en inmediaciones de la planta urbana, se identificaron las siguientes fuentes potenciales de contaminación del agua indicadas en la Figura 1: tres fábricas de chacinados, cuatro criaderos de cerdos, una fábrica de quesos, un frigorífico, un matadero de cerdos, el cementerio municipal, la zona de descarga de camiones atmosféricos y el basural a cielo abierto. El frigorífico dispone sus efluentes líquidos en piletas de decantación. Los efluentes del matadero son recolectados regularmente por un camión atmosférico. La fábrica de quesos descarga sus líquidos en 2 piletas grandes de decantación. También existen fábricas de chacinados familiares donde los residuos sólidos son eliminados en el basural local y los líquidos son descargados a pozos ciegos.

Considerando que el sentido de flujo del agua subterránea es sur-norte (Figura 2), las fuentes de contaminación se encuentran distribuidas de forma tal que la pluma de contaminación producida por la mayoría de ellas va en dirección hacia las perforaciones de la Cooperativa que abastece de agua a la ciudad.

### **Conclusiones**

Las fuentes contaminantes presentes en la localidad pueden afectar la calidad del agua subterránea y poner en riesgo especialmente a los pozos de extracción de la Cooperativa, debido a que los mismos se ubican en la zona norte y el agua subterránea se mueve en dirección sur-norte, pudiendo recibir la pluma de contaminación originada por distintas fuentes.

La gestión actual del sistema de provisión de agua subterránea en la ciudad de Tres Lomas no es una gestión integrada. Si bien se realizan controles de niveles freáticos, análisis de la calidad del agua en forma regular e instalación de canillas públicas para garantizar agua potable, no se tienen en cuenta otros aspectos de suma importancia para la preservación de la salud y de los recursos hídricos a escala local. Entre ellos se puede mencionar la falta de planificación sobre la ubicación de los pozos, tanto entre sí mismos como en relación al sentido de flujo subterráneo local y regional.

Como recomendaciones, se sugiere realizar protección y control de las perforaciones de abastecimiento público y llevar adelante un registro sobre las variaciones de los niveles freáticos en las distintas estaciones del año, para poder tomar medidas durante los periodos de mayor extracción de agua subterránea. Además, se recomienda realizar campañas de concientización sobre el consumo de agua potable, fomentando la conexión a la red de abastecimiento público de quienes aún utilizan sus perforaciones particulares. Asimismo, difundir la importancia de la conexión a la red cloacal para la conservación del recurso. Desde el Estado municipal y/o provincial se debería, una vez habilitadas las cloacas en toda la ciudad, exigir a las fábricas y particulares conectarse para disminuir la carga contaminante aportada al acuífero, así como realizar controles de cumplimiento de los parámetros de vertido según la legislación vigente. Por otra parte, la creación de una zona industrial teniendo en cuenta la dirección del flujo de agua subterránea sería muy importante para la protección del recurso, sobre todo en la zona donde se ubican los pozos de la Cooperativa.

### **Bibliografía**

ADEMA, M. P. 2017. *Calidad y gestión del agua subterránea de la ciudad de Tres Lomas*. Tesis de Licenciatura en Gestión Ambiental. Univ. Nac. del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

BIARLO DESHOMMES, C.; C. DI MARTINO; R. EPULEF; S. FABARO y A. QUEZADA. 2008. *Abastecimiento de agua potable. Ciudad de Salliqueló*. Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional. 53 p.

GALINDO, G.; J.J MÁRQUEZ; C.M. SAINATO; J.L. FERNÁNDEZ TURIEL y F. RUGGIERI. 2010. Contenido y distribución de elementos mayoritarios y trazas en aguas subterráneas someras de la Pampa Arenosa, Buenos Aires, Argentina. I Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras. Azul, Buenos Aires, Argentina – 21 al 24/09/2010. Páginas 394-401.

GONZÁLEZ, N. 2005. “Los ambientes hidrogeológicos de la provincia de Buenos Aires”. *Geología y recursos naturales de la provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino*. Cap. XXII: 359-376. La Plata.

HERNÁNDEZ, M. A. 2005. “Panorama ambiental de los recursos hídricos subterráneos en la provincia de Buenos Aires”. *Geología y recursos naturales de la provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino*. Cap. XXI: 347-358. La Plata.

INDEC. 2010. *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas*.