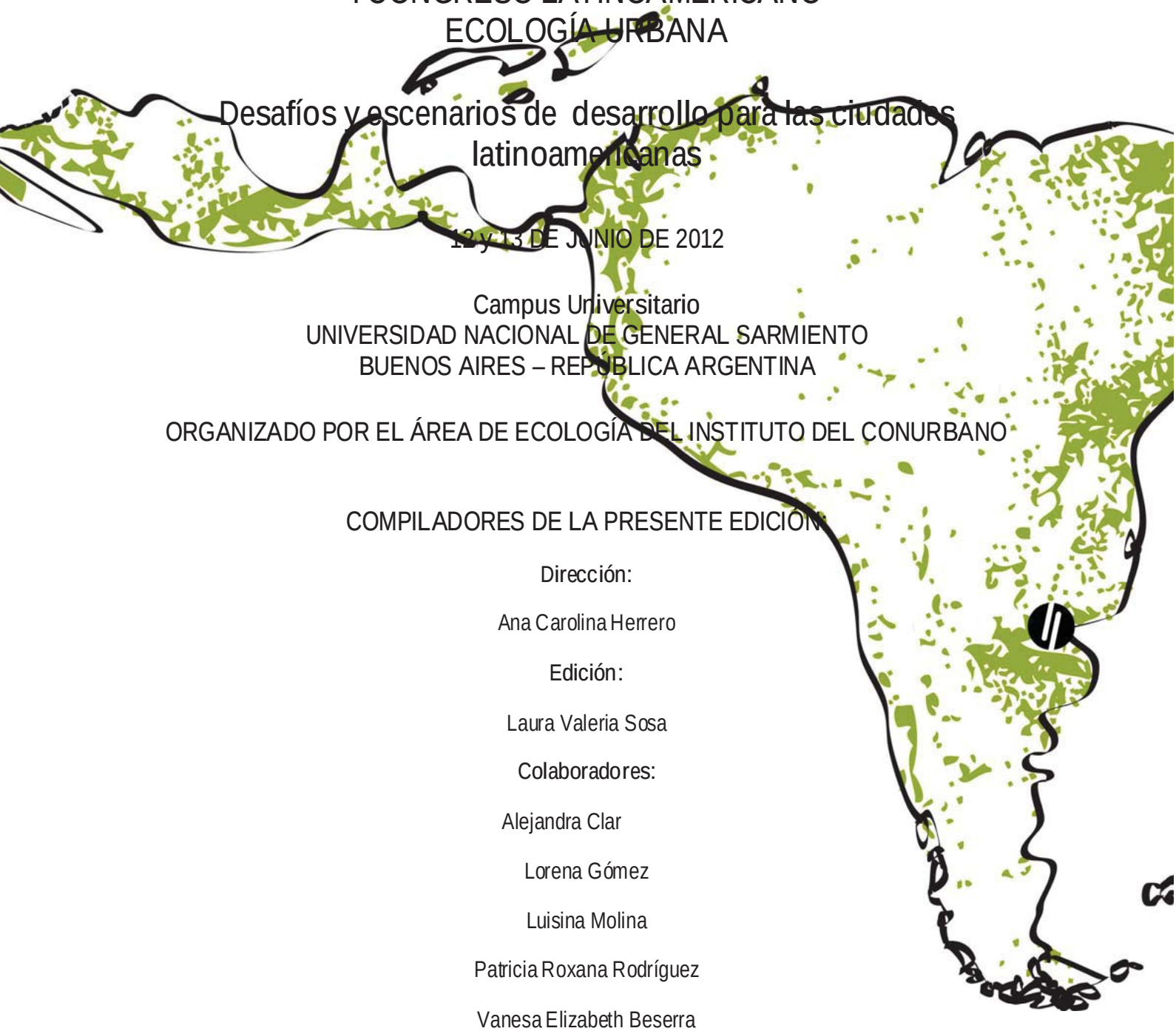
Libro de Trabajos en Extenso

I CONGRESO LATINOAMERICANO ECOLOGÍA URBANA

Desafíos y escenarios de desarrollo para las ciudades latinoamericanas



12 y 13 DE JUNIO DE 2012

Campus Universitario
UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SARMIENTO
BUENOS AIRES – REPÚBLICA ARGENTINA

ORGANIZADO POR EL ÁREA DE ECOLOGÍA DEL INSTITUTO DEL CONURBANO

COMPILADORES DE LA PRESENTE EDICIÓN:

Dirección:

Ana Carolina Herrero

Edición:

Laura Valeria Sosa

Colaboradores:

Alejandra Clar

Lorena Gómez

Luisina Molina

Patricia Roxana Rodríguez

Vanesa Elizabeth Beserra

Modificaciones en el flujo subterráneo por aumento en la extracción de agua en la ciudad de La Plata.

Deluchi, Marta; Kruse, Eduardo; Laurencena, Patricia; Rojo, Adolfo y Eleonora Carol

RESUMEN

La ciudad de La Plata se abastece de agua potable con el aporte de agua superficial y subterránea, esta última proveniente del acuífero Puelche. La batería de pozos de explotación genera un cono de depresión que fue variando con respecto a su ubicación y volúmenes de extracción a través del tiempo según el grado de urbanización y las distintas necesidades de la ciudad. El objetivo de este trabajo es presentar la localización y extensión del cono de depresión y su implicancia ambiental para 2011.
Los resultados muestran que la ubicación del cono de depresión es similar a la del año 2008, pero su área de influencia es mayor y su ápice alcanza los 19 metros de profundidad.
El aumento del área de influencia del cono de depresión, que para este año abarca sectores del área rural, trae como consecuencia el riesgo de contaminación del sistema hídrico subterráneo y un conflicto de uso con el sector agrícola de la zona.

INTRODUCCIÓN

La utilización de las aguas subterráneas ha mostrado un incremento a lo largo de todo el siglo pasado en las áreas urbanizadas, tanto para abastecimiento de la población como para el riego. Esto ha planteado en muchos países el desafío de definir objetivos medioambientales con respecto al recurso hídrico de modo de evitar la contaminación y deterioro de las aguas. (Sahuquillo et al 2008)
La ciudad de La Plata y alrededores presenta un aumento en el volumen de extracción de agua subterránea que se puede estimar en un 80% en los últimos 20 años.
El área periurbana concentra el desarrollo del cinturón frutihortícola de la región, la mayor cantidad de industrias y actualmente el avance de la urbanización. Estas características determinan que en este sector se produzca una mayor extracción de agua y consecuentemente una competencia de usos.
La red de monitoreo de niveles freáticos, con registros periódicos de los últimos 12 años, ha permitido identificar descensos significativos de los mismos, modificaciones en el flujo natural de las aguas subterráneas y en las relaciones aguas superficiales– aguas subterráneas.
Los datos de niveles piezométricos registrados en diferentes períodos evidencian cambios de importancia en la evolución del cono de depresión en cuanto a volumen y superficie (Deluchi et al 2011).
El objetivo de este trabajo es presentar la localización y extensión del cono de depresión y su implicancia ambiental para 2011.
Es necesario conocer las propiedades físicas de los acuíferos, los mecanismos de recarga y descarga a que se encuentran sometidos, las fluctuaciones de los niveles a través del tiempo y la respuesta al bombeo, para hacer un uso racional y sostenible de los mismos.

CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA

La ciudad de La Plata se desarrolla en un ambiente llano caracterizado por alturas comprendidas entre los 5 y 30 msnm, con una pendiente topográfica del orden de 0,1%, donde se pueden reconocer desde el punto de vista geomorfológico dos sectores, uno de ellos denominado Zona Interior y el otro Planicie Costera (Fidalgo y Martínez; 1983). El primero se extiende entre los 5 y 25 msnm. En estos sectores los suelos son de buena calidad y bien drenados (Giménez et al, 1992), predominando los procesos de infiltración. En la planicie costera las alturas están en un 90% por debajo de los 3 msnm y constituyen el ámbito de descarga parcial del sistema subterráneo, (fig.1).
En un balance hidrológico medio se calculó un valor de precipitación media de 1060 mm/año, la evapotranspiración real obtenida a partir del balance hídrico a nivel del suelo (Thornthwaite y Matter, 1955)

se estimó en 783 mm/año, el escurrimiento fluvial en 53 mm/año, y la infiltración en 225 mm/año. (Kruse et al 2004).

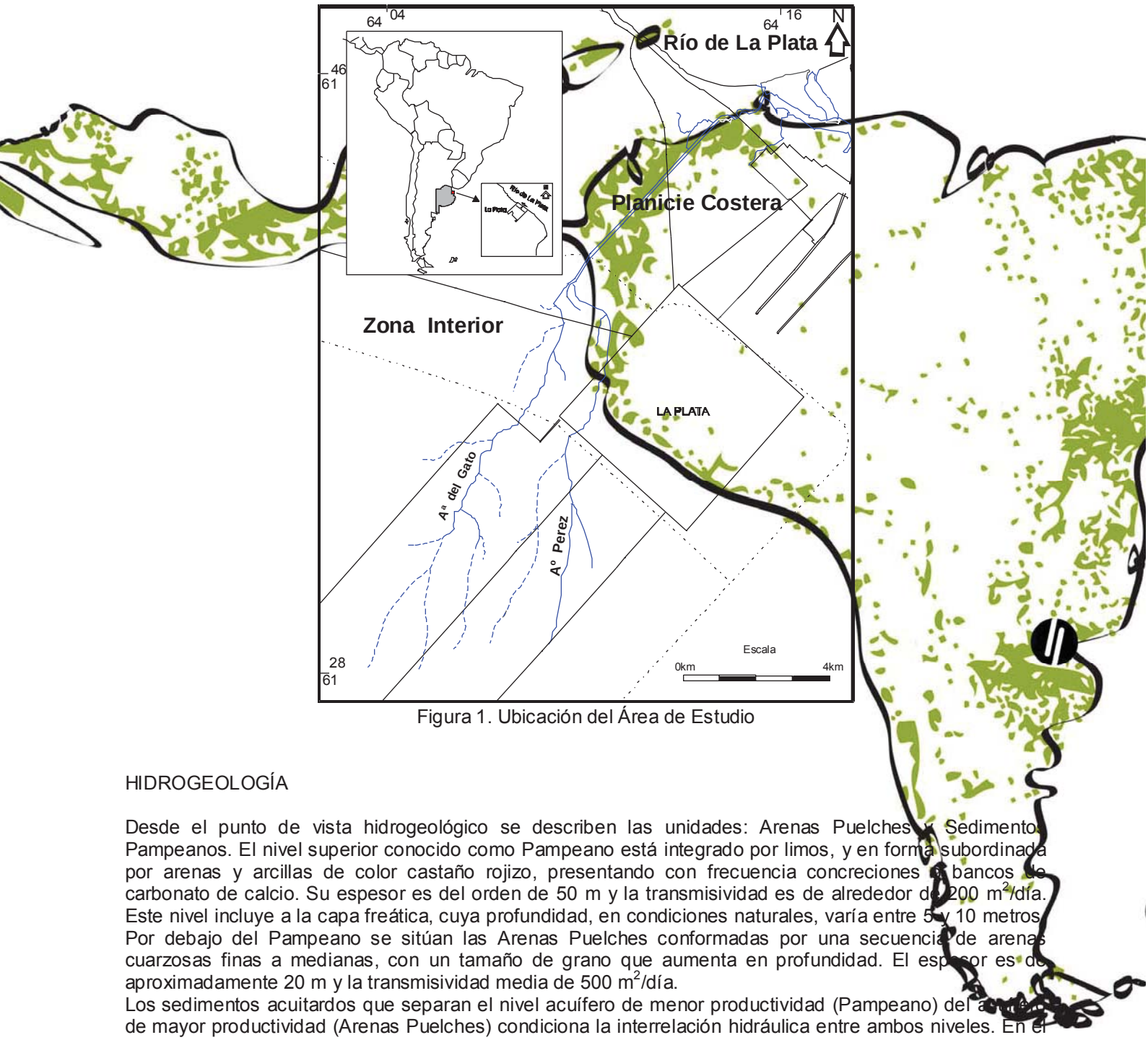


Figura 1. Ubicación del Área de Estudio

HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista hidrogeológico se describen las unidades: Arenas Puelches y Sedimentos Pampeanos. El nivel superior conocido como Pampeano está integrado por limos, y en forma subordinada por arenas y arcillas de color castaño rojizo, presentando con frecuencia concreciones o bancos de carbonato de calcio. Su espesor es del orden de 50 m y la transmisividad es de alrededor de 200 m^2/día. Este nivel incluye a la capa freática, cuya profundidad, en condiciones naturales, varía entre 5 y 10 metros. Por debajo del Pampeano se sitúan las Arenas Puelches conformadas por una secuencia de arenas cuarzosas finas a medianas, con un tamaño de grano que aumenta en profundidad. El espesor es de aproximadamente 20 m y la transmisividad media de 500 m^2/día.
Los sedimentos acuitardos que separan el nivel acuífero de menor productividad (Pampeano) del acuífero de mayor productividad (Arenas Puelches) condiciona la interrelación hidráulica entre ambos niveles. En el sector de la ciudad de La Plata los espesores de estos sedimentos varían entre un máximo de 12 m hasta prácticamente 0 m ya que no son localizados específicamente en el techo de las Arenas Puelches, y solo es posible reconocer algunas delgadas intercalaciones arcillosas (Deluchi et al 2010).

El volumen de agua contenida en el acuífero Puelche se relaciona con la aportada por transferencia lateral y por flujo vertical del acuífero Pampeano a través del acuitardo. Este aporte vertical es proporcional a la diferencia de carga hidráulica entre el nivel freático y el nivel piezométrico.
El acuífero Puelches es recargado verticalmente en forma indirecta a través del Pampeano, que contiene a la capa freática. Si el volumen extraído en el primero, no es compensado por el volumen recargado existirá una profundización de los niveles piezométricos, que de acuerdo a las características físicas e hidráulicas del sistema se reflejarán en la superficie freática.

EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRANEA

La ciudad de La Plata y alrededores se abastecen, en la actualidad, con aporte de agua superficial y subterránea, esta última proveniente del acuífero Puelche. Posee una batería de pozos de explotación que ha experimentado cambios a través del tiempo en función de las necesidades de suministro para consumo humano, riego e industria.
La extracción de agua produce un cono de depresión que fue variando con respecto a su ubicación y configuración. Actualmente el servicio de abastecimiento de agua potable en la ciudad de La Plata (ABSA) cuenta con una red de aproximadamente 200 pozos, con un caudal de extracción por pozo que varía entre 60 y 90 m^3/h.
El aumento de la demanda conduce a la realización de nuevos pozos de modo de satisfacer los volúmenes requeridos. Esta situación genera que el área de influencia del cono, analizando la superficie abarcada por la curva de -5 msnm, se incremente a partir del 2008 en un 60 % y se extienda hacia el sureste y suroeste de la ciudad. Se observa que la curva de -15 msnm aumenta su superficie 12 veces, y que el ápice del cono alcanza los 19 metros de profundidad, ocupando aproximadamente el mismo sector.
Esto produce que además de aumentar el número de perforaciones, se deban re perforar los pozos ya existentes, con el objeto de aumentar su desarrollo y permitir la colocación de las bombas de extracción a mayor profundidad.
El desarrollo del cono hacia el sur de la ciudad, hace que la mayor explotación destinada al abastecimiento de agua potable se superponga a la mayor demanda por parte de los productores de flores y hortalizas. La extracción de agua para consumo humano se realiza en el acuífero Puelche, en cambio la extracción para riego en el acuífero pampeano. La comunicación entre ambos acuíferos hace que la profundización de los niveles piezométricos del Puelche, también afecte los niveles del pampeano, lo que determina que las perforaciones realizadas para riego muestren un progresivo agotamiento. Los productores deben realizar nuevas perforaciones al Puelche, lo que aumenta los costos y además el riesgo de contaminación del acuífero semiconfinado.
En la figura 2, se muestra la situación correspondiente a los censos de los niveles piezométricos realizados en los años 2008 y 2011.

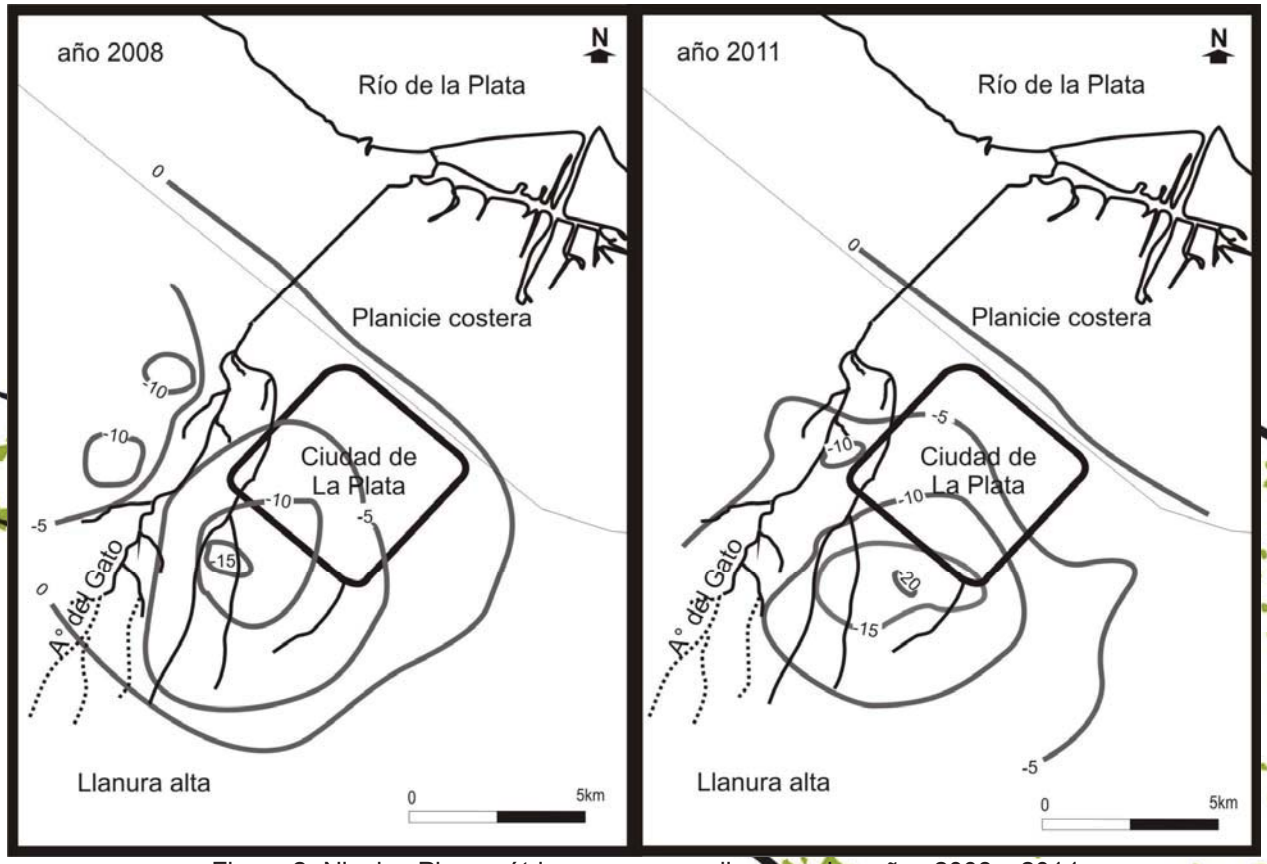


Figura 2, Niveles Piezométricos correspondientes a los años 2008 y 2011

El crecimiento poblacional, el incremento de las áreas con cultivos bajo cubierta, así como también la extensión de la mancha urbana hacia la periferia de la ciudad implica una mayor demanda de agua. Esto trae aparejado la exigencia de ampliar la batería de pozos de explotación, aumentar los caudales de explotación de los pozos existentes y a su vez abandonar pozos debido a problemas de diferente magnitud. (Laurencena et al. 2010)
El agua subterránea es un recurso que debe ser gestionado para mantener controlados los efectos que se derivan de la explotación de los acuíferos. Si los mismos son explotados de forma anárquica, sin la realización de controles efectivos pueden surgir problemas graves. En acuíferos grandes o medianos los efectos tardan en manifestarse, como consecuencia de la inercia que le proporcionan los grandes volúmenes de agua almacenados en los mismos. (Sahuquillo, 2007)

CONCLUSIONES

El cambio más significativo en el área de estudio con respecto a la explotación del recurso hídrico subterráneo, desde el 2008 a la actualidad, está dado por la profundización de los niveles piezométricos y el aumento del área de influencia del cono. Estos cambios se evidencian en la mayor superficie delimitada por la curva de -5 m.s.n.m. que aumentó en un 60 %, la curva de -15 msnm que aumenta su superficie 12 veces, y el ápice del cono que alcanza los 19 metros de profundidad.

El aumento de la demanda de agua para diferentes usos hace que sea necesario aumentar el número de perforaciones, re perforar los pozos ya existentes, lo cual produce un aumento en los costos para los productores y el riesgo de contaminación del acuífero semiconfinado.

La expansión del área de influencia del cono, hacia el suroeste y sureste de la ciudad, comprendiendo sectores fuera del área urbana, en donde existe un uso del agua destinado a la producción florihorticola,

provoca una competencia de uso entre los distintos consumidores, que debe ser tenida en cuenta para la planificación y gestión del agua subterránea.

BIBLIOGRAFÍA

Deluchi, M; Kruse, E; Laurencena, P; Rojo, A y L. Rodrigues Capítulo, 2010. Características de la explotación de aguas subterráneas en el noreste de la Provincia de Buenos Aires. Presentado en X Congreso ALHSUD. Aguas Subterráneas y Desarrollo Sustentable de los Pueblos Latinoamericanos. Caracas. Venezuela. Publicado en CD. REF. 78-AR-T3. Pág. 1-10.

Deluchi, Marta, Eleonora Carol, Malva Mancuso, Eduardo Kruse; Patricia Laurencena, Adolfo Rojo. "Evolución hidrológica en un área urbanizada con explotación de agua subterránea". VII Congreso Argentino de Hidrogeología y V Seminario Hispano-latinoamericano sobre temas actuales de la Hidrología Subterránea. ISBN 978-987-23936-8-7. Pág.166-173. Octubre 2011. Salta.

Fidalgo, F. y Martinez, R., 1983. Algunas Características Geomorfológicas dentro del Partido de La Plata, Provincia de Buenos Aires. Revista Asociación Geológica Argentina, XXXVIII (2), 263 - 279. Buenos Aires.

Giménez, J., Hurtado, M., Cabral, M., y Da Silva, M., 1992. Estudio de Suelos del Partido de La Plata. Consejo Federal de Inversiones – Universidad Nacional de La Plata. Inédito. La Plata.

Kruse, E., Varela, L., Laurencena, P., Deluchi, M., Rojo, A. y Carol, E., 2004. Modificaciones del ciclo Hidrológico en un Area del Noreste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Serie Hidrogeología y Aguas Subterráneas: 11 (131-139). Instituto Geológico Minero de España. ISBN 84-7840-539-9. Madrid.

Laurencena, P., Marta Deluchi, Adolfo Rojo y Eduardo Kruse, 2010. Influencia de la explotación de aguas subterráneas en un sector del área periurbana de La Plata. Revista de la Asociación Geológica Argentina. Volumen 66, N° 4, Pp. 484-489. Número especial Geología Urbana, Ordenamiento Territorial y Teledetección.

Sahuquillo, A., Custodio, E. y Llamas, M.R. (2007). La gestión de las aguas subterráneas. Fundación Nueva Cultura del Agua. Panel científico-técnico de seguimiento de las políticas del agua.

Thornthwaite C.W. y Mather J.R. (1955). Instruction and tables for computing the potential evapotranspiration and the water balance. Climate Crewel Inst. of Technology. 10(3).