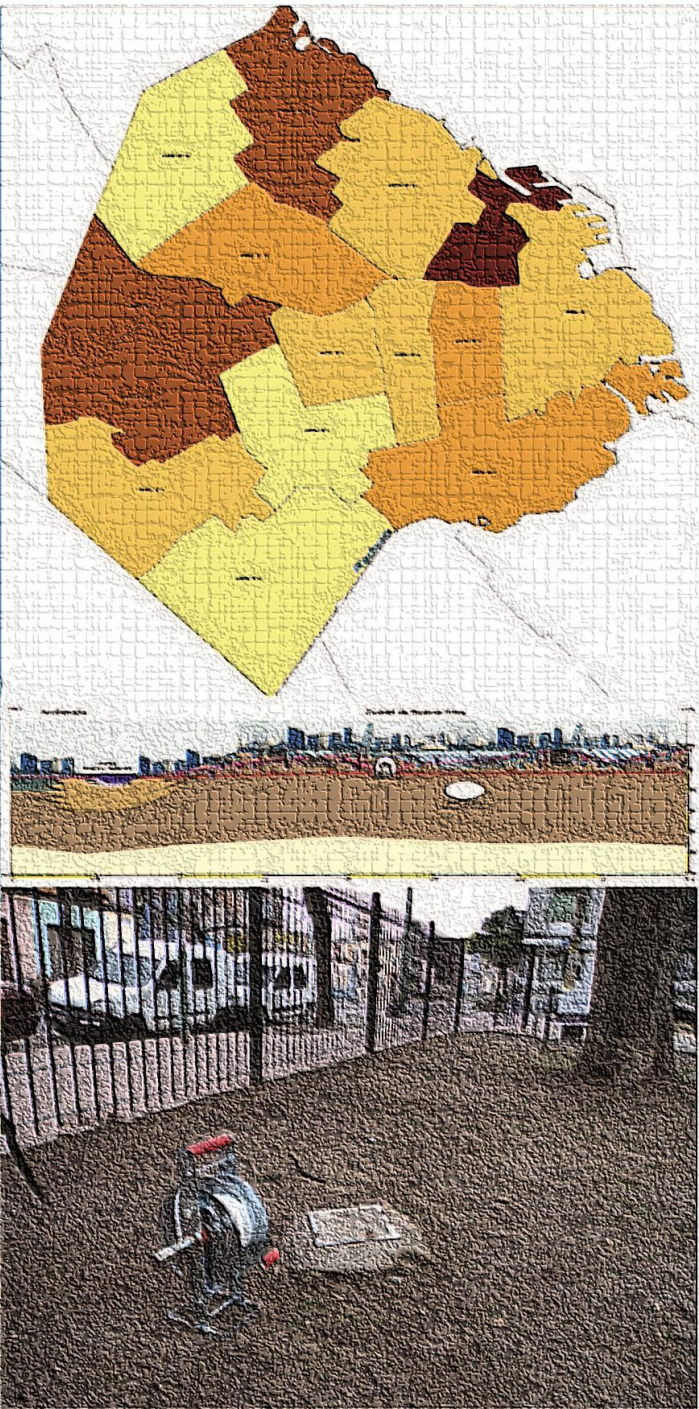
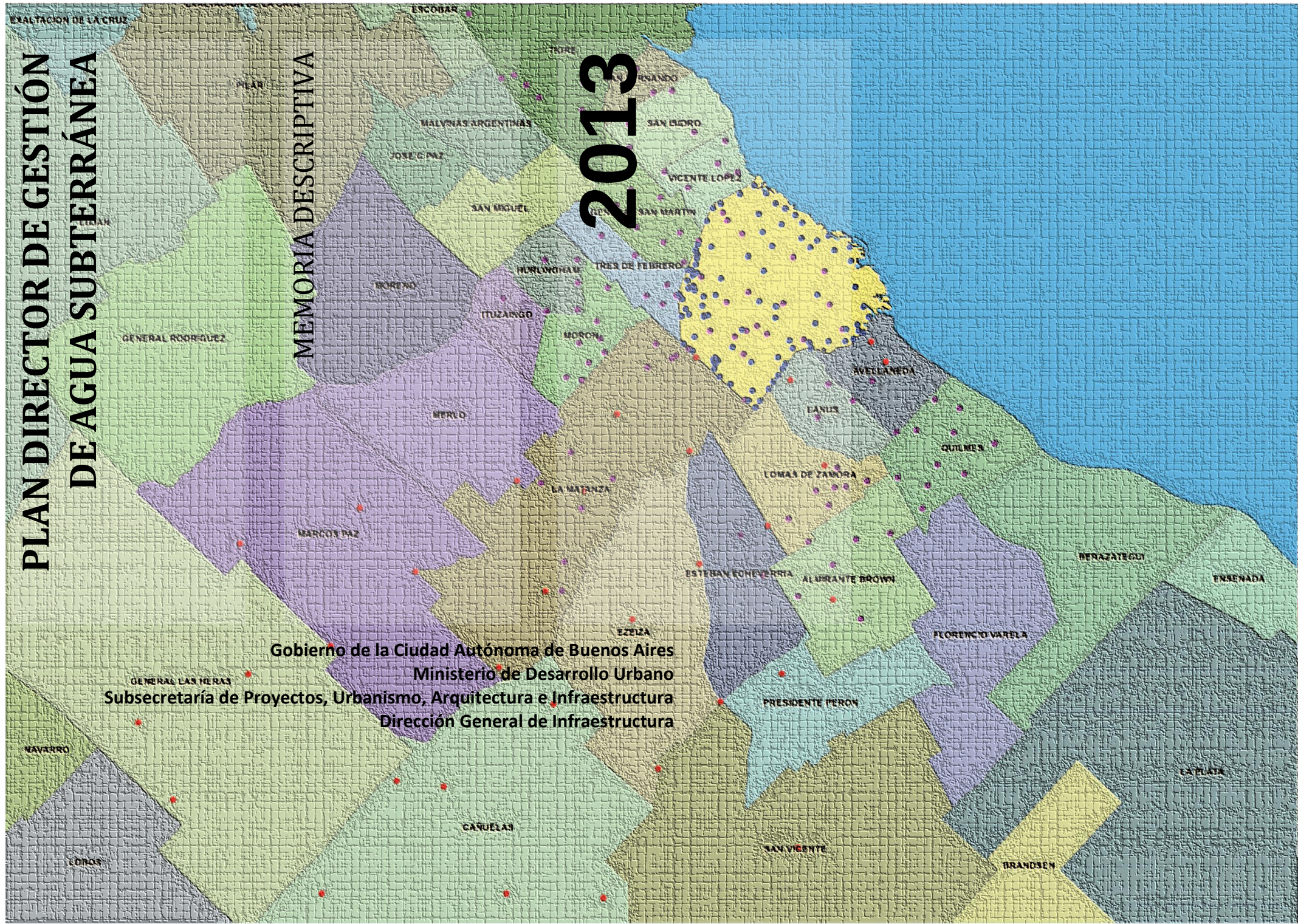




*Memoria descriptiva de proyectos ejecutados, en ejecución y propuestos*



**JEFE DE GOBIERNO**

ING. MAURICIO MACRI

**MINISTRO DE DESARROLLO URBANO**

ARQ. DANIEL CHAÍN

**SUBSECRETARIO DE PROYECTOS URBANOS ARQUITECTURA E INFRAESTRUCTURA**

ARQ. JORGE SÁBATO

**DIRECTOR GENERAL DE INFRAESTRUCTURA**

ING. DANIEL CAPDEVILA

**GERENTE OPERATIVO DE PROYECTOS HIDRÁULICOS**

LIC. LUIS SILVA

# ÍNDICE

## PRIMERA PARTE:

1. ASPECTOS GENERALES
2. ESCALAS DE ACCIÓN
3. LA PROBLEMÁTICA
4. ANTECEDENTES

## SEGUNDA PARTE:

5. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS
6. EL CICLO HIDROLÓGICO
7. EL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO DE LA CABA

## TERCERA PARTE

8. METODOLOGÍA
9. PROYECTO DE LEY DE AGUA SUBTERRANEA
10. PLAN DE GESTIÓN: LINEAMIENTOS DE DESARROLLO
11. ASPECTOS Y CRITERIOS GENERALES PARA LA MITIGACIÓN DEL ASCENSO FREATIMÉTRICO EN LA CABA
12. CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA Y AMBIENTAL DE LA NAPA FREÁTICA
  - . OBJETIVO
  - . RED DE MONITOREO
  - . TAREAS INVOLUCRADAS
13. ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DEL BOMBEO PRIVADO
  - . OBJETIVO
  - . TAREAS INVOLUCRADAS
  - . PRODUCTO FINAL
14. ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA DEPRESIÓN DEL NIVEL DE AGUA DEL ACUÍFERO FREÁTICO EN UN ÁREA DE 12KM<sup>2</sup>
  - . OBJETIVO
  - . PROPUESTA TÉCNICA
15. ESTUDIO PARA DEPRESIÓN DE LA NAPA FREÁTICA EN BARRIO LOS PERALES
  - . OBJETIVO
  - . PROPUESTA TÉCNICA
16. MONITOREO Y MANTENIMIENTO DE LA RED FREATIMÉTRICA DE LA CABA
  - . OBJETIVO
  - . APLICACIONES

# PRIMERA PARTE

## 1. ASPECTOS GENERALES

Tanto los estudios hidrogeológicos como las políticas y planes de gestión de aguas subterráneas en zonas urbanas están impulsados por lo que se define como una estrecha relación entre éstas y los diversos impactos socioeconómicos y ambientales en las ciudades. Esta situación es similar en un considerable número de ciudades de distintas partes del planeta. El constante crecimiento y/o aceleración de la urbanización afecta al agua subterránea no sólo en términos de disponibilidad, sino también de calidad y equilibrio piezométrico, lo cual tiene importantes consecuencias sociales, económicas, ambientales y políticas.

La Ciudad de Buenos Aires no es ajena a esta situación, que se ve agravada por su ubicación en los tramos inferiores de las cuencas de drenaje superficial y subterráneo, recibiendo el impacto de las intervenciones en el territorio producidas aguas arriba.

Desde mediados de la década de 1990, la Ciudad de Buenos Aires se ve afectada por la elevación progresiva de la napa freática, producto del desbalance de los acuíferos. Algunas de las formas en que este fenómeno impacta en el capital físico - estructural de la Ciudad son inundación de sótanos, pérdida de forestación, problemas de fundación en infraestructura diversa, deterioro de pavimentos y desvalorización de las propiedades.

Por tal motivo, el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires decidió comenzar a desarrollar el Plan Director de Gestión de Aguas Subterráneas, que es el planteo conceptual, sistemático y planificado de los lineamientos de intervención de corto, mediano y largo plazo. Más específicamente, consiste en el diseño y ejecución de una serie de estudios, anteproyectos y proyectos técnicos y administrativos simultáneos y sucesivos, tendientes a mitigar el fenómeno y sus diversos impactos, sobre la base de una planificación y manejo integral del recurso hídrico subterráneo.

## 2. ESCALAS DE ACCIÓN

Se deberán conformar acuerdos institucionales e interinstitucionales que permitan efectivizar acciones conjuntas en función del monitoreo, preservación y recuperación de los acuíferos, ajustados a las necesidades y requerimientos de la Ciudad de Buenos Aires, en particular, y del Área Metropolitana en general.

En este contexto, la Ciudad diseñará sus propias políticas de gestión y proyectos de obras, para dar respuesta de corto, mediano y largo plazo, contribuyendo a la mitigación de los problemas que genera el desbalance de los acuíferos, dentro de sus límites jurisdiccionales.

## 3. LA PROBLEMÁTICA

Numerosos sectores de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y del Conurbano Bonaerense se ven afectados por el desbalance de las aguas provenientes del subsuelo. Se trata de un problema de envergadura, que requiere de la plena atención de las autoridades y de los organismos especializados.

El problema se origina, en principio, por la elevación progresiva de la napa freática (imagen 1). Ello puso en discusión los orígenes del fenómeno, la relevancia individual de sus causas y las responsabilidades emergentes al respecto.

Imagen 1



Como elemento adicional, estas aguas tienen graves problemas de calidad, pues la contaminación puede, de esta manera, invadir los inmuebles ubicados en los sectores afectados, desvalorizándose en proporción a la magnitud del daño.

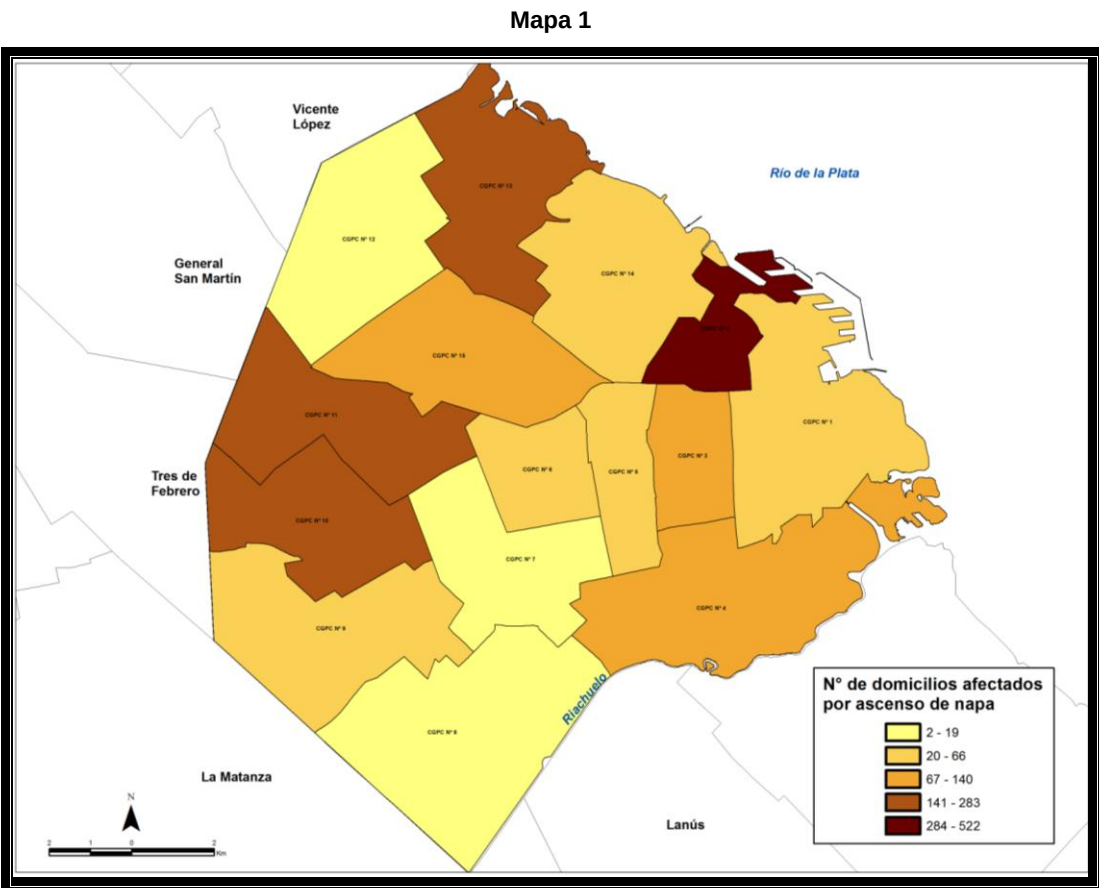
En este sentido, los problemas individualizados por el ascenso de la napa son los siguientes:

- Inundación de sótanos, aun en zonas altas.
- Anaerobiosis (pérdida de forestación).
- Problemas de fundaciones en diversos tipos de estructuras.
- Afloramiento de aguas en zonas bajas, con terrenos inundados.
- Revenimiento de pozos ciegos.
- Aguas contaminadas en contacto con la población.
- Destrucción de pavimentos.

- Deterioro de la calidad de vida.

De acuerdo con las explicaciones dadas al respecto de las causas del problema, éste está asociado, no tanto con un incremento de la precipitación y factores climáticos, como con la falta de cloacas en los sectores afectados correspondientes al Conurbano bonaerense, la importación de agua a través de cañerías de agua potable que proviene de fuentes exteriores (Río de La Plata), la fuerte disminución de la producción de agua mediante pozos domiciliarios, la eliminación del agua industrial mediante pozos locales y la sistemática desafección de la provisión pública de agua potable de origen subterráneo. Además, se debe tener en cuenta que la red de desagües cloacales no creció en el mismo porcentaje que la red de agua potable, lo que implica otro aporte extra al sistema de agua subterránea.

Con respecto a la influencia que podrían tener las precipitaciones, según consultas realizadas oportunamente al Dr. Miguel Auge (Profesor Titular de Hidrogeología de la UBA), la misma sería insignificante debido al elevado índice de impermeabilización del suelo en el AMBA.



Fuente: GCBA

4. ANTECEDENTES

En agosto de 2000 se suscribe el **Convenio N° 311**, entre la SUBSECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DE LA NACIÓN, EL MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA de la Provincia de BUENOS AIRES, LA SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS DEL GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, EL ENTE TRIPARTITO DE OBRAS Y SERVICIOS SANITARIOS (ETOSS) y la Concesionaria AGUAS ARGENTINAS SA.

En Abril de 2002 se realiza la firma de otro convenio mediante **Resolución 17 de fecha 19/04/02 del Poder Ejecutivo Nacional**, entre LA SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS DE LA NACION, EL MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, LA SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS DEL GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, EL ENTE TRIPARTITO DE OBRAS Y SERVICIOS SANITARIOS (ETOSS) y la Concesionaria AGUAS ARGENTINAS SA, para la realización de los estudios mencionados en el convenio anterior.

En dicho convenio el ETOSS se compromete a la realización, a su costa, de un estudio integral que posibilite la identificación de los problemas hidrológicos y ambientales inducidos por la elevación de los niveles freáticos en el área del Conurbano Bonaerense y la Ciudad de Buenos Aires, así como sus posibles soluciones. Al día de la fecha dicho estudio se encuentra en ejecución habiéndose finalizado la Fase 1, y faltando dos fases para la culminación del mismo.

Además en el mismo convenio, la Concesionaria AGUAS ARGENTINAS SA. Se compromete a adquirir y entregar 1500 bombas depresoras de napas y sus accesorios, de las cuales 1350 serán destinadas a la Provincia de Buenos Aires y 150 a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Estas serán instaladas y operadas por las autoridades de la Provincia de Buenos aires (Autoridad del agua) y del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires respectivamente en los lugares que dichas autoridades determinen y bajo responsabilidad de las mismas.

En julio de 2002, previo a la promulgación de la Ley N° 869/LCBA/02 de “Emergencia Hídrica Freática”, LA DIRECCION GENERAL ADJUNTA DE HIDRAULICA, por iniciativa propia, comenzó a estudiar el fenómeno del ascenso de napas, toda vez que los reclamos por este tema se iban incrementando y no se había logrado poner en funcionamiento la “Comisión de Acuíferos” creada en la órbita de la SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y PLANEAMIENTO URBANO DEL GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES.

En tal sentido, LA DIRECCION GENERAL ADJUNTA DE HIDRAULICA convocó a una mesa de trabajo interdisciplinaria en la que participaron profesionales de los DEPARTAMENTOS DE HIDROMETEOROLOGIA Y CLIMATOLOGIA DEL SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL, de los DEPARTAMENTOS DE GEOGRAFIA Y GEOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES, de los DEPARTAMENTOS DE SERVICIO HIDROLOGICO Y ALERTA HIDROLOGICO DEL INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA, la única integrante de la COMISION DE ACUIFEROS antes mencionada, representantes de la LEGISLATURA DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES y de las DEFENSORIAS DEL PUEBLO DE NACION Y CIUDAD DE BUENOS AIRES.

Luego de cinco meses de trabajo se elaboró un informe de diagnóstico y conclusiones preliminares que permitió evaluar cualitativamente el problema y sus causas. El mismo fue presentado en una reunión plenaria de los CGP realizada en el Edificio del Plata, en la que participaron funcionarios y vecinos de los mismos.

Simultáneamente, en agosto de 2002, LA LEGISLATURA DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES sanciona la **Ley Nº 869/02 de “Emergencia Hídrica Freática”**, la cual nombra como autoridad de aplicación a LA SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS y la instruye para su reglamentación.

En función de ello, LA DIRECCION GENERAL ADJUNTA DE HIDRAULICA redactó y elevó a LA DIRECCION GENERAL ADMINISTRATIVA Y LEGAL, mediante **Expediente Nº 46736/02**, los lineamientos técnicos básicos necesarios que debería contener la reglamentación de la Ley.

A principios de 2003, LA DIRECCION GENERAL ADJUNTA DE HIDRAULICA eleva, mediante **Expediente Nº 84924/01** acumulado a **Expediente Nº 69986/99**, el Proyecto REMDA-SIG (Red de Estaciones de Medición de Datos Ambientales y Sistema de Información Geográfica). Actualmente, dicho proyecto se encuentra en etapa de revisión para la incorporación de nuevos elementos y su llamado a licitación.

En octubre de 2003, la DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS instruye a la DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE HIDRÁULICA, para la realización de un relevamiento puerta a puerta de todos los domicilios afectados por el ascenso de napas en el CGPC Nº 10. El objetivo de dicho pedido era solicitar a la ex Aguas Argentinas SA el aporte e instalación de bombas de achique en cada domicilio para luego conectarlas a la red eléctrica del GCBA. Con el cambio de Gestión, en diciembre de 2004, dicho relevamiento se cancela.

En el año 2005 la DIRECCIÓN GENERAL DE HIDRÁULICA llama a licitación para la realización de un “estudio hidrogeológico y proyecto de depresión del nivel de agua del acuífero freático” en un área

acotada de la Ciudad de Buenos aires, de 12 km<sup>2</sup>, que abarca de modo total y parcial los barrios de Versalles, Villa Pueyrredón, Villa Real, Villa Devoto y Villa Luro.

Ya en el año 2007, finalizado el estudio, se confecciona el Pliego de licitación para la instalación de bombas depresoras en el área mencionada.

En el año 2008, se retoma el proyecto de depresión del área de 12 km<sup>2</sup> y se llama a licitación. Pero la necesidad de crear, previamente una base de datos hidrogeológicos que acumule varios años de información, para permitir la realización de múltiples estudios y generar políticas de gestión al respecto, llevaron a decidir la suspensión de la licitación.



SEGUNDA PARTE



## 5. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS

El anegamiento es un fenómeno hidrológico resultante de la surgencia de agua (agua subterránea). En cambio, la inundación es el producto del desborde de agua (agua de superficie). En ambos casos, las causas pueden ser tanto naturales como antrópicas.

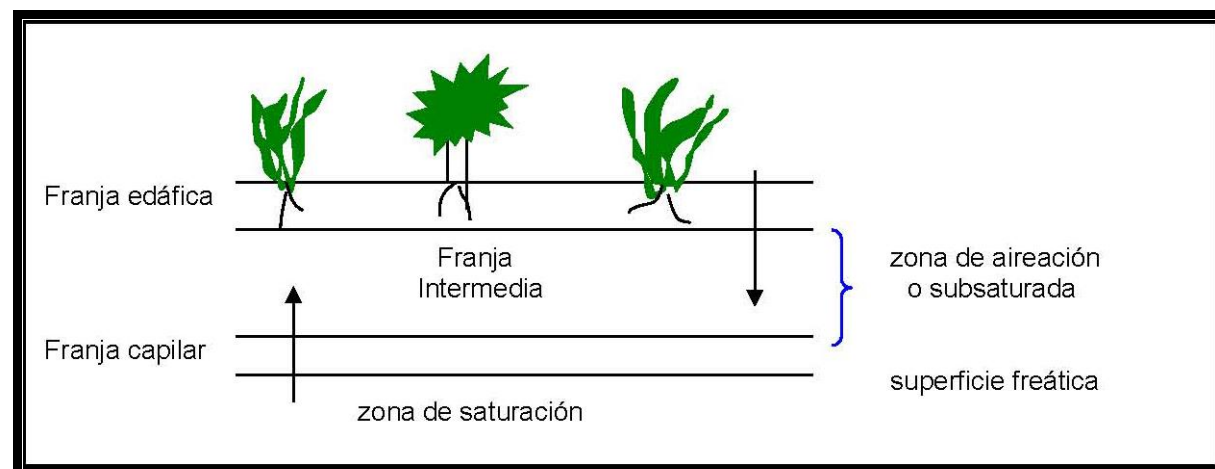
Un acuífero es una unidad hidrogeológica de la que puede obtenerse agua en cantidad y calidad para el uso requerido.

Existen tres tipos de acuíferos, definidos según la presión hidrostática:

- *Libres, freáticos o no confinados*: Tienen una superficie libre que representa su techo (superficie freática) de alta permeabilidad (se relaciona con la porosidad efectiva) que fluctúa permanentemente.
- *Filtrantes o semiconfinados*: tienen un techo al que se llama “acuitardo”. Su permeabilidad es menor y son muy frecuentes en la naturaleza.
- *Cautivos o confinados*: son los menos frecuentes en la naturaleza; representan una condición extrema. La base y techo de este tipo de acuíferos están formados por capas de materiales de muy baja permeabilidad.

Los acuíferos se alimentan por infiltración. La infiltración se define como el pasaje de agua entre sistemas. El pasaje de agua puede ser de ascenso (por capilaridad) o descenso (por gravedad). Esto puede esquematizarse de la siguiente manera:

Imagen 2



Fuente: GCBA

La franja edáfica corresponde a la porción de suelo (dónde se dan los procesos orgánicos).

La franja intermedia es una zona de transición que se mantiene en estado de subsaturación y se caracteriza por ser de porosidad intergranular.

La franja capilar es hasta donde asciende el agua por capilaridad.

Para que haya flujo gravitacional el suelo debe tener la característica de humedad suficiente. A esto se le llama capacidad de campo. Cuando la capacidad de campo hace que el agua llegue a la superficie freática, se dice que la infiltración es efectiva (recarga para la Hidrogeología).

La recarga de los acuíferos va a depender de la capacidad de infiltración del suelo. Se define como tal a la capacidad máxima de absorción por unidad de tiempo y está controlada por dos factores:

- Capacidad de campo;
- Tipo de lluvia (intensidad por unidad de tiempo).

El aporte de los cursos fluviales a los acuíferos, sólo se considera en ambientes semiáridos o áridos ya que, debido a la característica de aridez, la superficie freática no se halla en contacto con los ríos por estar a mayor profundidad, perdiendo éstos caudal por infiltración alimentando, de esta manera, a los acuíferos (ríos influentes). En ambientes húmedos el proceso se da exactamente al revés. Los ríos reciben aportes de los acuíferos (ríos efluentes), pues la superficie freática está en contacto con los cursos.

Todos estos elementos son de suma importancia para el estudio y comprensión del funcionamiento hidrológico de una cuenca.

Los acuíferos funcionan como almacenadores, transmisores y protectores de la calidad de las aguas que contienen, razón por la cual poseen un gran valor económico, social y estratégico.

## 6. EL CICLO HIDROLÓGICO

La clave de la recarga de los acuíferos, la comprensión de su funcionamiento, radica en el concepto de *ciclo hidrológico*.

El agua de superficie ingresa a la atmósfera por evaporación. Luego, debido al gradiente vertical de temperatura, el vapor de agua se condensa formando nubes que son transportadas por los vientos. Cuando se dan las condiciones adecuadas, se produce la precipitación en forma de lluvia, nieve o granizo.

Durante la caída, parte del agua se vuelve a evaporar. De la que llega a superficie, parte se evapora, parte escurre superficialmente y parte se infiltra alimentando los acuíferos.

También hay que tener en cuenta el consumo y la evapotranspiración de los vegetales. Finalmente, toda el agua retorna a su lugar de origen: el mar.

Como se puede interpretar, estos no son fenómenos aislados, sino que interactúan conformando un sistema.

Imagen 3



## 7. EL RECURSO HÍDROGEOLÓGICO DE LA CABA

### 1). Postpampeano:

Está integrado por dos formaciones que, debido a su comportamiento hidrogeológico similar, resulta dificultoso diferenciarlas:

a). *Formación Querandí o Querandino*: su antigüedad es de 6.000 aap<sup>1</sup>, siendo la más moderna. Se originó por una ingresión marina que trepó, aproximadamente, a la actual cota de 10m sobre el cero del IGM (Auge 2002). Ello fue consecuencia de la finalización de la última era glacial que elevó el nivel del mar hasta dicho valor.

Se compone de sedimentos arcillosos y arenosos finos. Sus tonalidades están representadas por grises oscuros y verdosos. También posee cordones de conchillas hacia el litoral del río de la Plata (Auge, Op. Cit.).

<sup>1</sup> aap: años antes del presente.

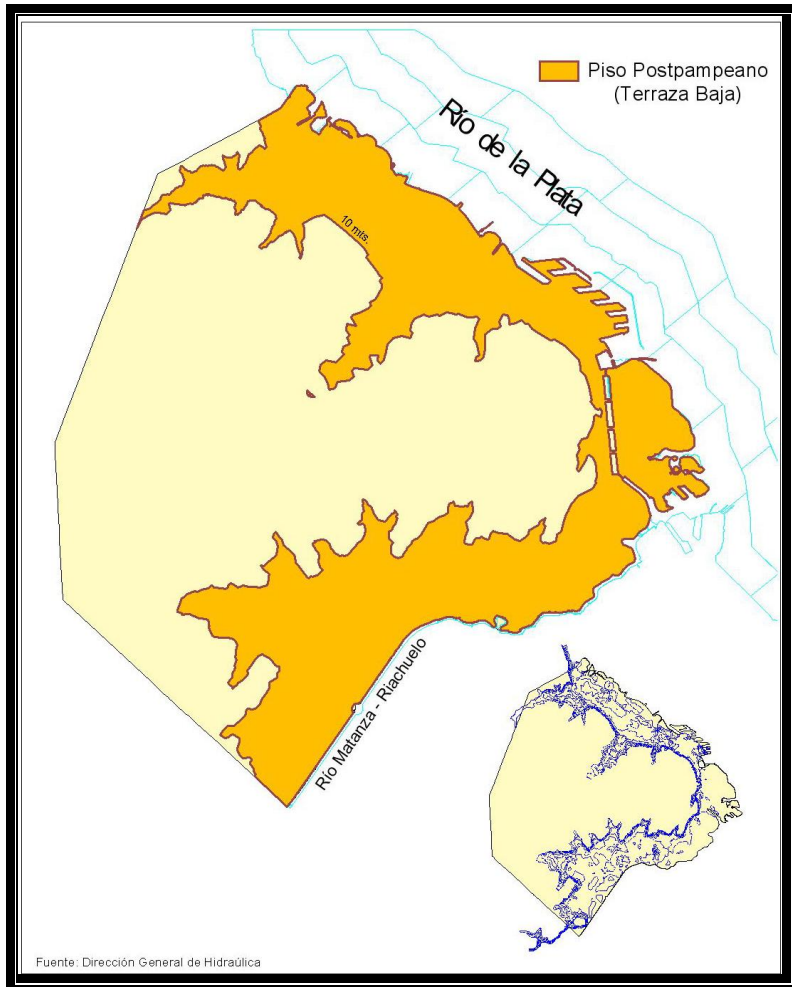
b). *Formación Luján o Lujanense*: se formó hace alrededor de 10.000 años. Al igual que el Querandí, también es consecuencia de la ingresión ocurrida al finalizar la última era glacial.

Al ser litológicamente similares es, como se dijo anteriormente, difícil diferenciarlo del Querandí.

El Postpampeano ocupa la terraza baja (por debajo de la cota de 10m) y su desarrollo varía entre 0 y 30m de profundidad, según el sector que se considere. Por ejemplo, en los lechos de inundación de los ríos Luján, Reconquista y Matanza-Riachuelo se encuentra a 0m.

Este es un acuífero de baja productividad. Su agua es de elevada salinidad (27 gr/l) con predominio de ClNa y es muy vulnerable a la contaminación.

Mapa 2



Fuente: GCBA



2). Pampeano:

Se compone de dos formaciones:

a). *Formación Bonaerense*: es de origen eólico y bajo grado de diagénesis. Debido a ello su estructura es abierta (aireada).

Está formado por limos castaños, arenosos y permeables. Gran cantidad de Plagioclasas mesosilíceas y básicas y feldespatos potásicos alterados (Auge, op. cit.).

b). *Formación Ensenadense*: es la más antigua de las dos. Es más resistente por su mayor concentración de tosca.

Está compuesto de limos de tonalidad castaña. Es menos arenoso y permeable que el Bonaerense. También posee abundantes plagioclasas mesosilíceas y básicas y feldespatos potásicos.

En las zonas de menor cota de las cuencas de los ríos Luján, Reconquista y Matanza-Riachuelo, el Pampeano no se halla presente, debido a la erosión fluvial de los cauces de dichas cuencas durante la última era glacial y la posterior cobertura del postpampeano al finalizar la misma.

Se desarrolla hasta los 35m de profundidad, excepto en los lugares donde aparece el Postpampeano. La edad atribuida a esta formación es Pleistocena (2.000.000 – 50.000 años ap.).

Este acuífero tiene una productividad que oscila entre baja y media (10-12m<sup>3</sup>/h/pozo). Se recarga por infiltración directa del agua precipitada. Es, además, la fuente de recarga del Puelche por “filtración vertical descendente” (Auge, 1986).

En el AMBA, hay una fuerte limitación de la recarga debido al alto grado de impermeabilización del suelo por infraestructura, quedando la misma, restringida a aquellos lugares donde la infiltración es posible. Estos no son otros que los espacios verdes y representan el 19% de la superficie de la Ciudad de Buenos Aires (38 km<sup>2</sup>).

En los casos en que el Pampeano está contaminado por los pozos sépticos, como sucede en varios sectores del Gran Buenos Aires, la infiltración permite una migración de NO<sub>3</sub> hacia el Puelche, en aquellos lugares donde dicho acuífero posee un menor potencial hidráulico.

En cuanto a la aptitud química de su agua, ésta no representaría una limitación para el consumo humano ya que su salinidad es inferior a 1gr/l.

En el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires es necesario deprimir el Pampeano, al momento de realizarse excavaciones por infraestructura.

3). Formación Puelches:

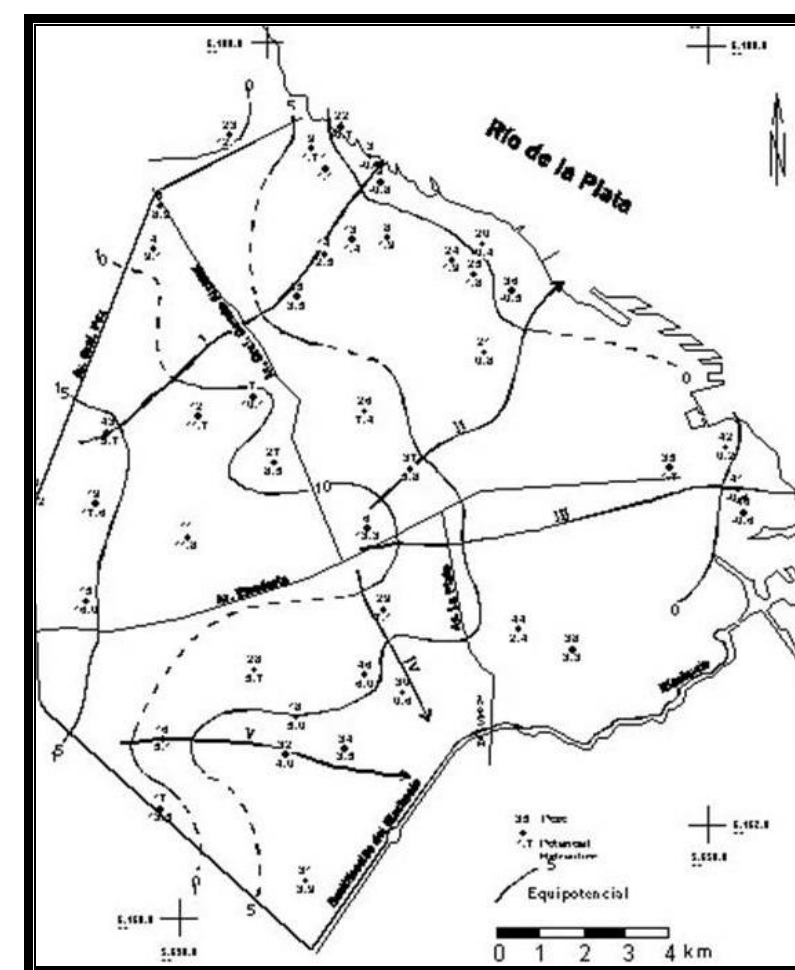
En esta formación se halla el acuífero más explotado del país. Abarca una superficie de 83.000km<sup>2</sup>, sobre la que se encuentra gran parte de las más importantes aglomeraciones urbanas del país.

Es el más importante de los acuíferos y el foco del actual problema del movimiento de napas en el AMBA.

“Un importante porcentaje de sus aguas es apto para la mayoría de los usos. Es bicarbonatada sódica y su salinidad es inferior a 1 gr/l. Esta calidad se ve disminuida hacia la cuenca del Salado, en las cercanías del río de la Plata y en los valles aluviales de los ríos Luján, Reconquista y Matanza-Riachuelo”.

“El flujo subterráneo principal atraviesa la ciudad de SO a NE, descargando en el río de la Plata. Otra línea de descarga secundaria coincide con el Riachuelo. El flujo conjunto es del orden de 10.000 m<sup>3</sup>/d”.

MAPA 3



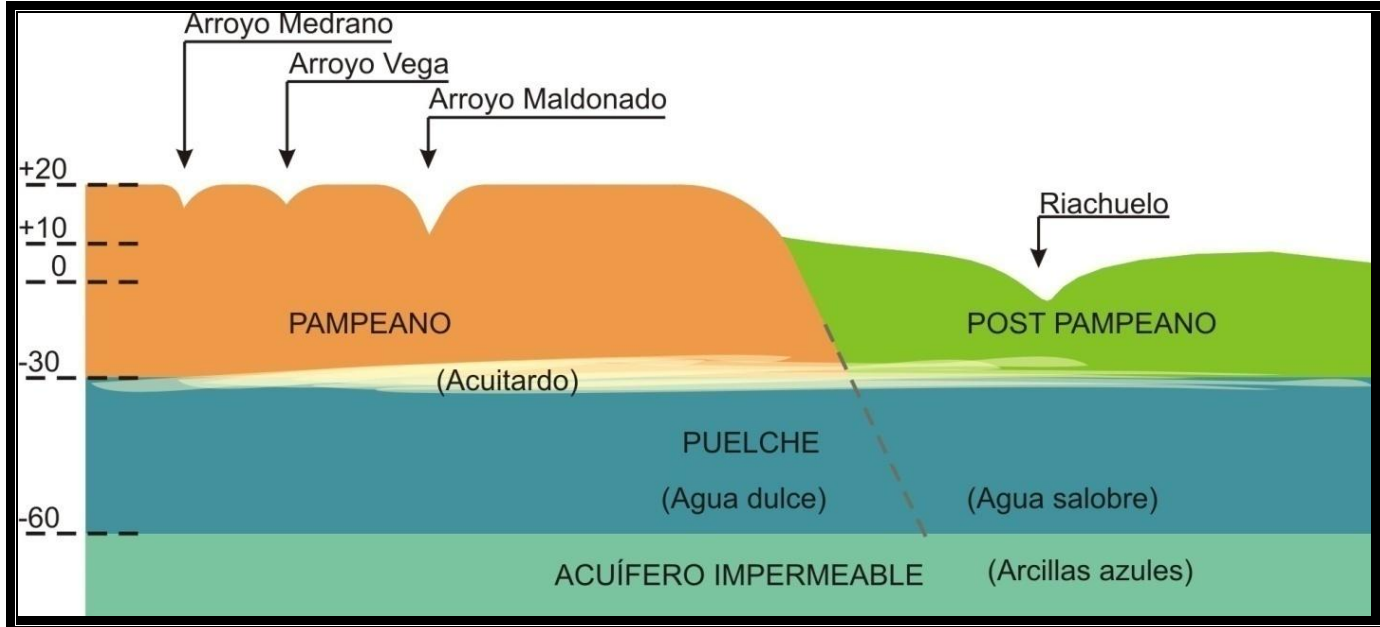
FUENTE: Auge (2002)

“Los ámbitos más favorables para la explotación se emplazan en la Terraza Alta (por encima de cota 10 m) pues en la Baja (por debajo de cota 5 m), el agua del Puelche tiene elevada salinidad en una extensión de unos 37 km2 (riberas de los ríos de la Plata y Matanza). En dos sectores de la primer geoforma, ubicados al NO y SO del ejido urbano, el contenido en  $\text{NO}_3^-$  también limita la potabilidad. Este ámbito ocupa unos 43 km2. Por lo tanto aproximadamente el 40% del área estudiada, carece de agua potable debido al alto contenido salino y en nitratos. Pese a ello existe una reserva considerable de agua subterránea potable ( $515 \text{ hm}^3$ ) en los 200 km2 que ocupa el distrito federal. También es utilizable para riego y para la industria el agua del Puelche en la Terraza Alta, pero no en la Baja”.

“Respecto a su composición aniónica domina notoriamente el tipo bicarbonatado, con 36 muestras sobre 44 analizadas (82%); 7 muestras son cloruradas y sólo 1 sulfatada. El agua clorurada se emplaza en la Terraza Baja, donde el  $\text{Cl}^-$  promedia 210 meq/l. En la Terraza Alta el agua es bicarbonatada con una media de 8 meq/l y el Na, con una media de 11 meq/l domina ampliamente sobre el Ca (2,8 meq/l), el Mg registra 2,2 y el K sólo 0,4 meq/l. Por lo tanto el agua es bicarbonatada sódica en la Terraza Alta y clorurada sódica en la Baja”.

“De la relación flujo–concentración surge que el incremento gradual de cloruros, sulfatos y sodio y la disminución de calcio, en el sentido del escurrimiento, tipifica a un flujo regional para el Acuífero Puelche, en el ámbito de la Terraza Alta. En la Terraza Baja, los gradientes de aumento en los iones citados son mucho más fuertes y derivan de la salinización producida por las ingresiones marinas holocenas”<sup>2</sup>

IMAGEN 4



Fuente: INA

La formación Puelches se compone de arenas cuarzosas sueltas, finas y de tamaño mediano. Son de origen fluvial y la edad atribuida es del Pleistoceno inferior al Plioceno superior (5.000.000 a 2.000.000 aap). El tamaño de sus granos aumenta hacia su base (estratificación gradada) y se desarrollan desde los 40m hasta los 65-70m de profundidad. Entre los 35-40m se halla el acuitardo.

Sus usos son múltiples, pudiendo utilizarse tanto para consumo humano como para la industria, riego, etc.

Tiene una productividad más elevada que la del Pampeano ( $30\text{--}160\text{m}^3/\text{h}/\text{pozo}$ ). Su comportamiento hidráulico es de acuífero semiconfinado. Ello se debe a que el acuitardo (techo del acuífero) se compone de un material limo-arcilloso de color gris y baja permeabilidad.

4). Formación Paraná:

Se compone mayormente de arcillas intercaladas con arenas. Sus tonalidades verdes, en las partes arcillosas y, de blanquecinas a grisáceas, en las partes arenosas. Se desarrolla entre 65-70m y 160m de profundidad.

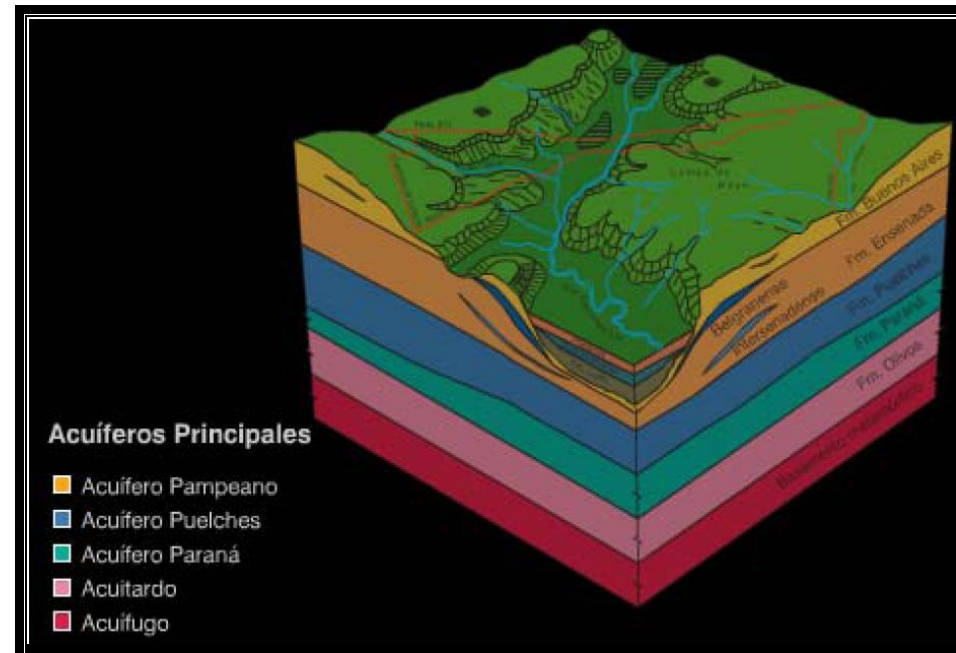
Es de origen marino y contiene gran cantidad de fósiles. En este tiempo geológico (Mioceno inferior-superior: 20.000.000 – 10.000.000 aap) el mar, muy somero porque su profundidad era inferior a los 100m, cubría toda la Provincia de Buenos Aires excepto los sistemas serranos de Tandilia y Ventania (sur de la provincia).

Por su origen, las aguas de este acuífero tienen una salinidad elevada ( $10\text{--}30 \text{ gr/l}$ ) a excepción de la costa del río de La Plata y el valle de inundación del río Matanza-Riachuelo, dónde alcanza valores de entre 3 y 4 gr/l. Presenta la mejor calidad química y es muy utilizado por la industria.

<sup>2</sup> “”Trascripción de parte de las conclusiones de la investigación hidrogeológica de la Ciudad de Buenos Aires, dirigida por el Dr. Miguel Auge (Depto. de Geología–UBA).



IMAGEN 5



#### 5). Formación Olivos:

Se encuentra por debajo de la Formación Paraná y hasta los 410m de profundidad. Tiene una tonalidad que tiende al rojo. Es de origen continental eólico y/o palustre aunque, arenas de grano mediano y grueso, señalan acción fluvial.

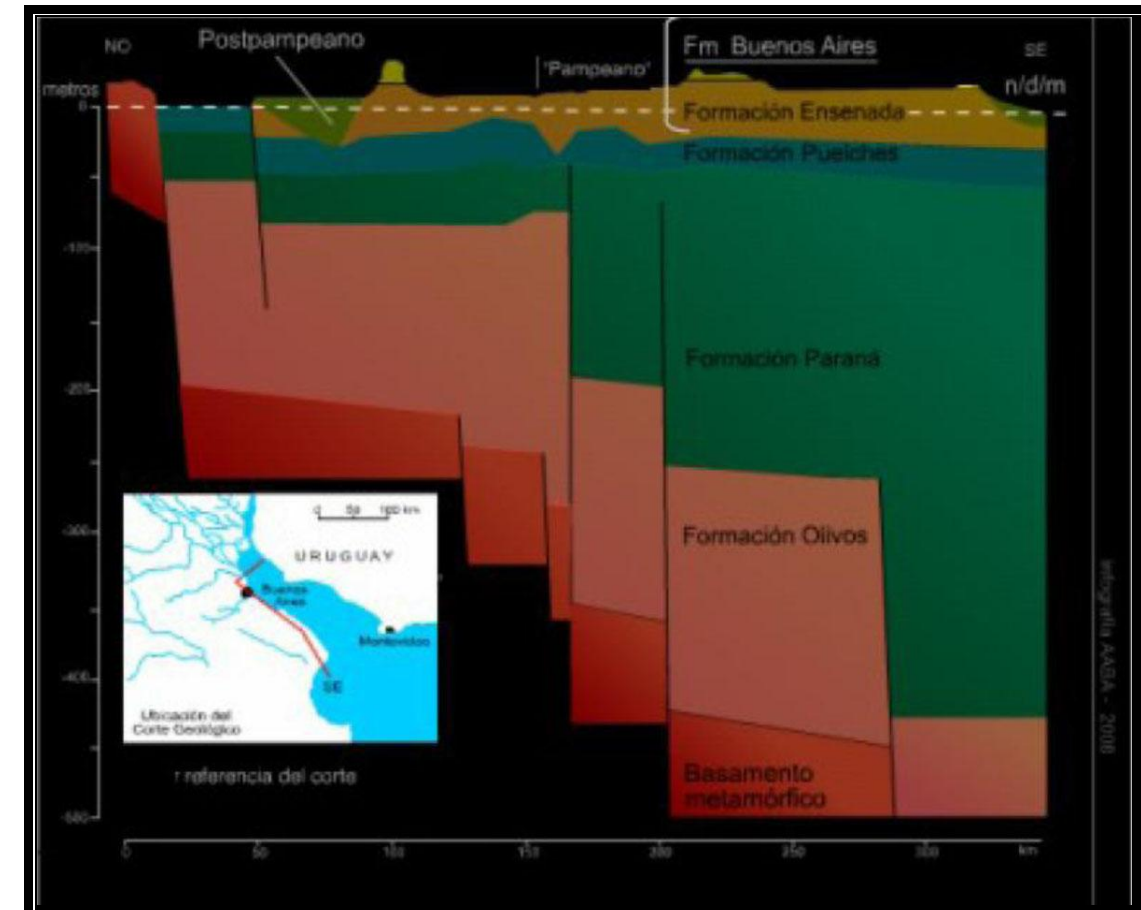
Posee gran cantidad de yeso. Ello indica que su proceso de formación se dio durante un período climático árido. Se le atribuye una edad comprendida entre el Oligoceno y el Mioceno inferior (30.000.000–20.000.000 aap).

Sus aguas son sulfatadas y con una elevada salinidad (10–60 gr/l).

#### 6). Formación Martín García:

Se emplaza inmediatamente debajo de la Formación olivos y es el basamento cristalino. Formada por rocas metamórficas, su edad fue estimada en más de 2.100.000.000 de años. Es la base impermeable del sistema de aguas subterráneas.

IMAGEN 6



8. METODOLOGÍA

En el presente Plan Director se define a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires como un sistema espacial complejo, según la metodología propuesta por Rolando García (1991). Así, se reconoce un sistema compuesto por tres subsistemas, que se definen operativamente:

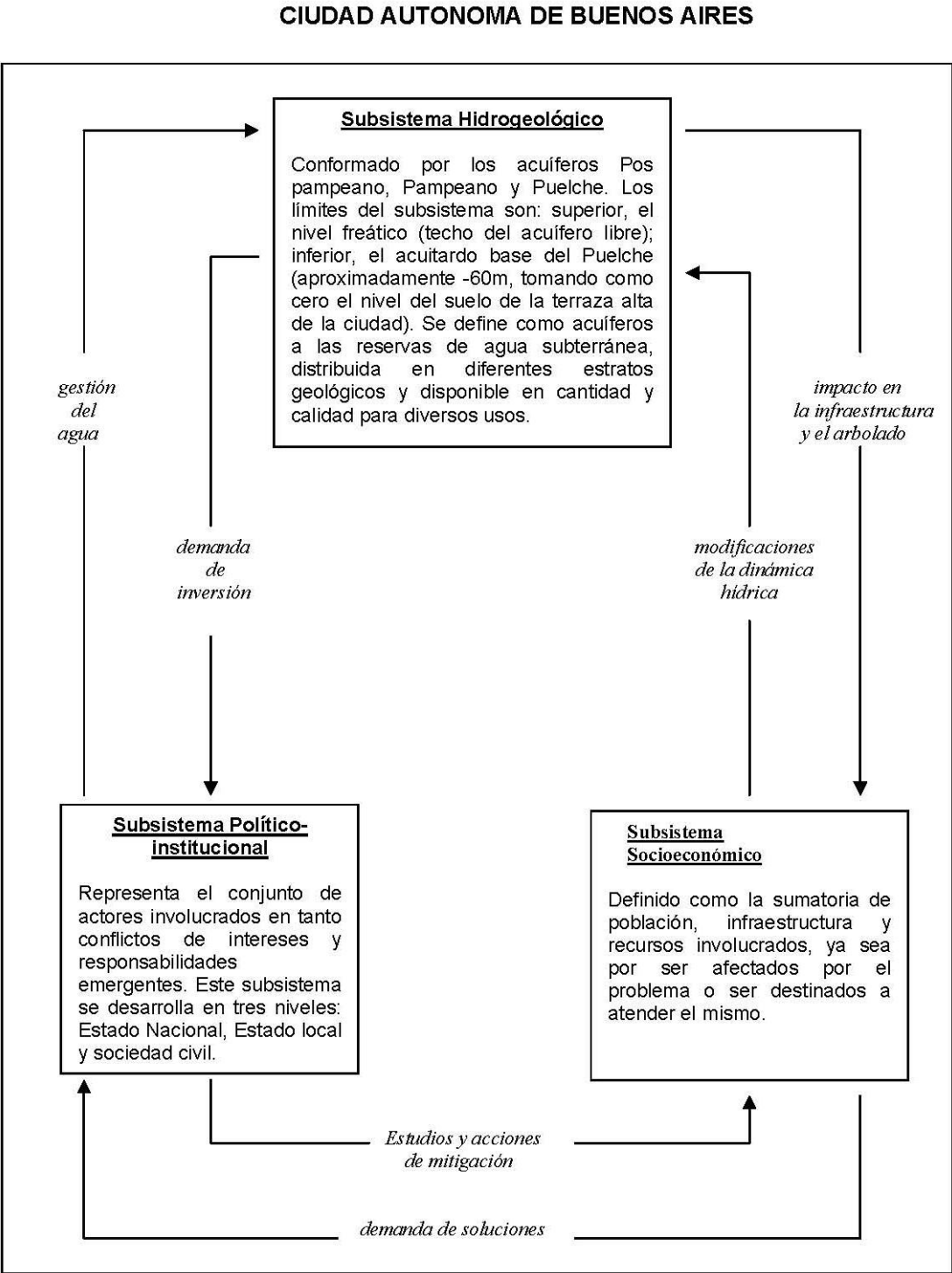
**1). Subsistema Hidrogeológico:** Conformado por los acuíferos Pos pampeano, Pampeano y Puelche. Los límites del subsistema son: superior, el nivel freático (techo del acuífero libre); inferior, el acuitardo base del Puelche (aproximadamente -60m, tomando como cero el nivel del suelo de la terraza alta de la ciudad). Se define como acuíferos a las reservas de agua subterránea, distribuidas en diferentes estratos geológicos y disponibles en cantidad y calidad para diversos usos.

**2). Subsistema Socioeconómico:** definido como la sumatoria de población, infraestructura y recursos involucrados, ya sea por ser afectados por el problema o ser destinados a atender el mismo.

**3). Subsistema Político-institucional:** representa el conjunto de actores involucrados en tanto conflictos de intereses y responsabilidades emergentes. Este subsistema se desarrolla en tres niveles: Estado Nacional, Estado local y sociedad civil.

Estos subsistemas interactúan mediante la generación de flujos de acción y reacción, que dan forma a la dinámica del sistema.

El diseño de flujos que se define para el sistema propuesto, puede graficarse de la siguiente manera:





9. PROYECTO DE LEY DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

El Plan Director debe ser respaldado y contenido por una ley de la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que permita:

- Continuidad de gestión;
- Definición y regulación de parámetros de calidad y usos;
- Definición y regulación de controles, inspecciones y permisos de uso a usuarios potenciales;
- Redacción de un protocolo de acciones de mitigación;
- Consenso y redacciones de TR locales y regionales.

En este sentido, la elaboración y presentación de un proyecto de ley de gestión de aguas subterráneas, será parte intrínseca de los objetivos del presente Plan Director.

10. LINEAMIENTOS DE DESARROLLO

Modelación

Desarrollar un modelo 3D del nivel freático como base para establecer la prefactibilidad de las obras de mitigación los criterios para establecer el riesgo de asentamiento.

Diseños de drenaje

Se evaluará la factibilidad, para cada área problemática en particular, de diseño y construcción de sistemas que restablezcan lo más precisamente posible el drenaje natural de las aguas subsuperficiales.

Instalación de bombas depresoras.

De acuerdo a los resultados de los estudios de caracterización, mapeo y diseño, se realizarán proyectos de instalación de bombas en cantidad y calidad adecuadas, distribuidas estratégicamente según diseño y a la profundidad que se determine. Los proyectos estarán acompañados por planes de gestión de bombeo de las aguas subterráneas.

Diseño de flujo de las aguas de depresión

Para utilización de los conductos pluviales. Se tendrá en cuenta que estos conductos han sido diseñados para captar el escurrimiento superficial del agua de lluvia, razón por la cual se deberán prever las medidas y obras complementarias que fueren necesarias.

Puesta en funcionamiento de los pozos dentro del área de prestación de AySA

Mediante la celebración de convenios Ad HOC, dándose inicio a una nueva etapa en la gestión del recurso hídrico, contribuyendo con su aporte a la solución del problema.

Estudios de factibilidad de usos del agua extraída

Para otros fines (riego, lavado de veredas, etc.). Se tendrán en cuenta usos que no dañen la salud de la población y la calidad ambiental de la Ciudad más el estudio de la infraestructura adecuado para los mismos

Obras de expansión de la red cloacal

Es necesaria la gestión conjunta de las diferentes instituciones involucradas, ante autoridades Nacionales para plantear la necesidad de una mayor cantidad de obras, en toda el área de prestación AySA, principalmente en el Conurbano, de modo tal que pueda controlarse el aporte extra de agua al subterráneo, como también controlarse y hasta reducirse los niveles de contaminación por nitratos.

Control de pérdidas en red de agua potable y cloacal

De la misma manera, gestionar ante las autoridades pertinentes el control de las redes existentes.

Otras Soluciones

Que se deriven, tanto del Estudio Regional realizado oportunamente por el ETOSS, como de los que se encuentran en ejecución actualmente.

11. ASPECTOS Y CRITERIOS GENERALES PARA LA MITIGACIÓN DEL ASCENSO FREATIMÉTRICO EN LA CABA

Resumen

Este estudio constituye fundamentalmente una aproximación a los criterios metodológicos que son útiles en la elaboración de planes de mitigación, gestión y control de los procesos de anegamiento y/o recuperación de los niveles freáticos. El mismo busca establecer, sobre la base de información antecedente de estudios regionales o parciales, un nivel de comprensión conceptual sobre este proceso. Se ha observado que la relación de la ubicación de los reclamos vecinales con las zonas fluviales (inundables o no) e interfluviales ofrece una marcada correlación en los procesos de anegamiento y/o recuperación. Esto plantea dos áreas con diferentes características que deben ser estudiadas y conceptualizadas de forma discriminada, intentando proponer una solución adecuada a cada caso.

Objetivo

El objetivo principal es realizar un diagnóstico global de la situación relacionada con el ascenso de la superficie freática en la CABA y elaborar un conjunto de criterios que permitan dar los primeros pasos tendientes a la mitigación de los problemas relacionados con la recuperación de niveles freáticos, cumpliendo con lo expuesto en el anexo determinado en el Convenio GCBA – UBA para este estudio.

Metodología

- Recopilación de antecedentes geológicos e hidrogeológicos: Ha consistido en el análisis de las publicaciones regionales más importantes de los últimos 30 años y, si bien la geología e hidrogeología regional ha sido objeto de numerosos estudios, la evolución de la hidrodinámica ha sido realizada en base a información muy dispersa y fragmentaria en el tiempo y el espacio. La mayor parte de dicha información no ha sido posible recuperarla plenamente, por lo tanto se considerará que la información integrada es válida en el contexto y en el momento que se realizó.
- Cartografía hidrogeológica: Se ha integrado digitalizando y correlacionando la información proveniente de los estudios del EASNE (1972), Auge y Hernández (1984), Santa Cruz *et. al.*(1996), Santa Cruz y Silva Busso (2002), Auge (2004), Pereyra (2005), Atlas Ambiental de la CABA (2007) y INA (2010). La elección de los estudios mencionados se debe a su confiabilidad y a que son representativos para cada momento. La cartografía es escasa. Se han utilizado algunos mapas de la Comisión cuenca Matanza – Riachuelo y del estudio de Varas *et. al.* (2011). Es información puntual que no representa la problemática contextual dela CABA, ya que no existe forma de validar la misma.
- Características de la información obtenida: Sus aspectos más desfavorables son en relación al conocimiento específico del recurso agua subterránea:
  - o Escasa documentación y difusión del conocimiento de la misma;
  - o En algunos casos, escasa garantía del origen de los datos;
  - o Falta de sistematicidad en la toma de datos;
  - o Datos insuficientes y dispersos en espacio y tiempo;
  - o Inadecuada conservación, almacenamiento y acceso de la información pública y privada;
  - o No existe un criterio metodológico e hidrogeológico en la toma de datos, muestreo, análisis y su posterior archivo y elaboración;
  - o Ausencia de una adecuada gestión moderna e informatizada de la información;
  - o Falta de una visión integrada en un modelo hidrogeológico de comportamiento del acuífero libre contenido en los sedimentos Pampeanos y Post-pampeanos;
  - o Enfoque hidrogeológico que emplea criterios típicos de problemas productivos o de abastecimiento más que a problemas ambientales;
  - o Falta de estandarización de la georreferenciación, que se sigue haciendo conforme las coordenadas catastrales de la Ciudad;
  - o La mayor parte de la información documental corresponde a la última década.
  - o La mayoría de la información proviene del acuífero Puelche;
  - o Apenas se hace referencia a los acuíferos Pampeano y Post – pampeano, en donde se aloja la napa freática, y la información disponible es muy escasa.

Todo lo dicho conlleva a considerar la existencia de imprecisiones inevitables en la cartografía temática, hecho que deberá ser tenido en cuenta al momento de plantear la producción de nueva información.

Recomendación

Se plantean dos grandes zonas para el abordaje del problema del ascenso del nivel freático y algunos criterios, conforme se detalla en la tabla siguiente:

|                       | Zonas Fluviales                                 | Zonas Interfluviales                    |
|-----------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Proceso dominante     | Anegamiento y recuperación subordinada          | Recuperación y Anegamiento subordinado  |
| Alcance de Afectación | Regional                                        | Local                                   |
| Tipo Mitigación       | Bombeos verticales en batería                   | Bombos verticales y drenes horizontales |
| Alcance de la Gestión | Municipal (compartida municipio y propietarios) | Individual (propietarios)               |

La clave, el paso previo y fundamental para proceder a la elaboración de planes de mitigación y gestión eficientes y sostenibles en el tiempo, es la densificación y constancia espacial y temporal de los datos locales y regionales.

12. CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA Y AMBIENTAL DE LA NAPA FREÁTICA

Objetivo:

Realizar proyecto y ejecución de una red de monitoreo que permitirá la caracterización hidrogeológica y ambiental de las aguas subsuperficiales del territorio de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires para (napa freática).

Red de Monitoreo:

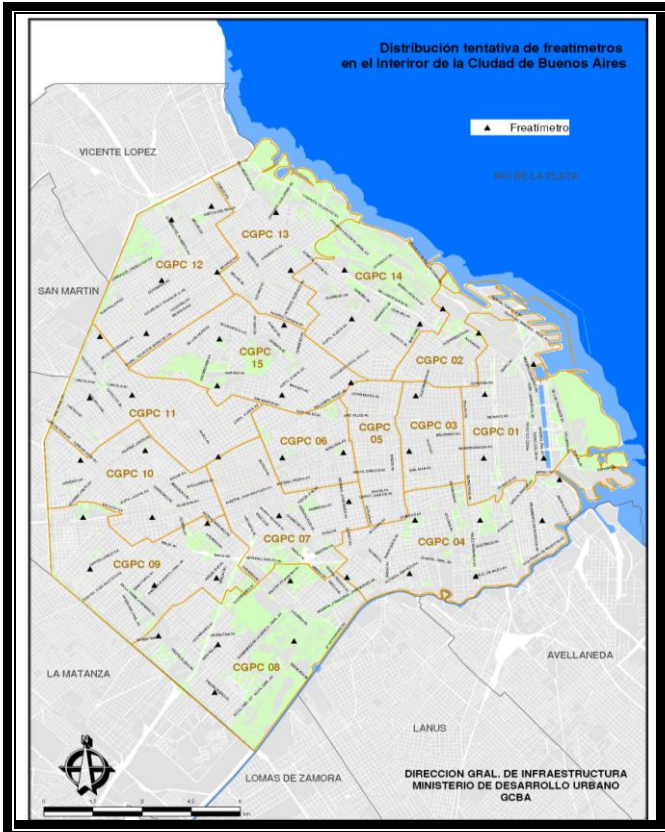
Se desarrolló una red de 108 (ciento ocho) freatómetros para estudiar, caracterizar y monitorear el agua subterránea de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en base a los siguientes parámetros:

- Profundidad;
- Descripción litológica m/m;
- Calidad química;
- Representación geográfica ( X-Y-Z).
- Para ello se realizarán:
- Evaluación de antecedentes de perforaciones
- Perforaciones que alumbren el acuífero libre.

La densidad sugerida para la red es de 1 piezómetro cada 4km<sup>2</sup> (mapa 4).



MAPA 4



Fuente: GCBA

El perímetro de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, definido por la autopista General Paz, es considerado como área de anexo con el agua subterránea en tránsito desde las partes medias y altas de las cuencas de los Arroyos Medrano, Maldonado y Cildañez y los perímetros definidos por el Riachuelo y el Río de La Plata, considerados como áreas de descarga, requieren una mayor densidad de Freatímetros: Se sugiere 1 (uno) cada km (mapa 5).

MAPA 5

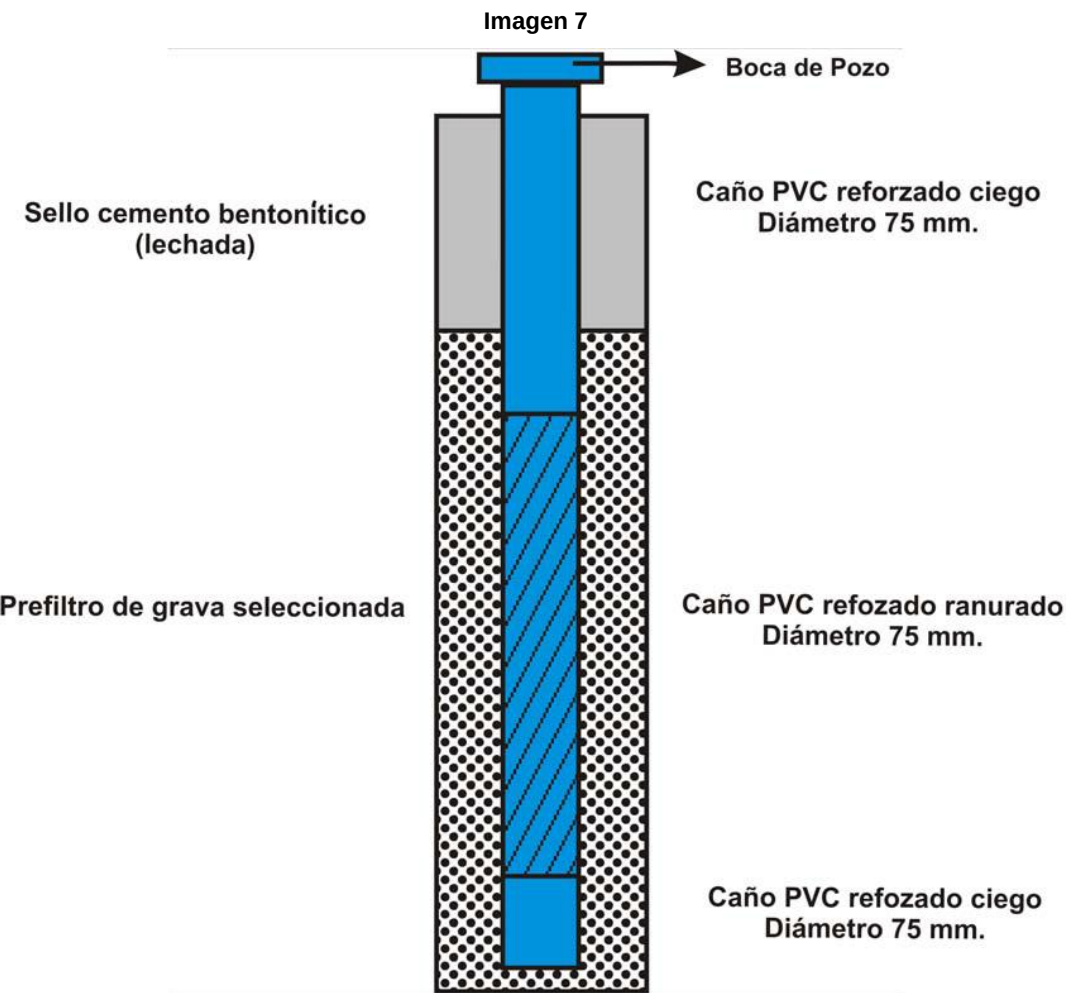


Fuente: GCBA

Todas las perforación serán niveladas y georreferenciadas y se realizarán en espacios libres (plazas, parques, jardines de escuelas y hospitales, predios sin edificación, etc.).

Cada perforación permitirá cuantificar los niveles de agua y su calidad en cada punto de la red. Dicha información se volcará a mapas temáticos, que serán utilizados para visualizar la caracterización y como herramienta de diagnóstico y comprobación del impacto de la acción antrópica y del impacto que pudiera producir el cambio del ciclo húmedo regional, en los acuíferos.

Se hará el reconocimiento del terreno para determinar los sitios donde se deberían realizar las perforaciones de monitoreo a fin de recabar toda la información relacionada con el subsuelo, existencia de instalaciones subterráneas pertenecientes a entes nacionales o particulares y cualquier otro dato que resulte de importancia.



En base a ello, se propondrá, para su aprobación por parte del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la red de las perforaciones freáticas.

Tareas a realizar

- Búsqueda, localización y recopilación de información y antecedentes disponibles sobre el tema y el problema, tanto del ámbito local como de otras partes que puedan aportar experiencias de gestión útiles para la realización de las tareas encomendadas;
- Determinación de tipos y usos del suelo (mapa de suelos, relevamiento de usos de suelos a nivel regional);
- Incorporación de datos a un sistema de información geográfica
- Diseño y construcción de bases de datos e información estadística, espacial, ambiental y mapeos temáticos, basadas en las búsquedas especificadas en el punto anterior;
- Implementación de la propuesta ejecutiva para el diseño, montaje y operación de una red de monitoreo de la napa freática. Incluye todas las tareas principales y complementarias necesarias para su ejecución,

- Mantenimiento de los pozos durante la ejecución del proyecto;
- Redacción y presentación en soporte magnético y tres copias impresas de dos informes de avance (uno en el tercer mes y otro en el octavo mes) y del informe final (en el doceavo mes).

El proyecto se realizará en Jurisdicción de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires:

- Superficie de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: 200 km<sup>2</sup>.
- Perímetro total: 57,708 Km.
- Avda Gral. Paz: 25,095 Km.
- Riachuelo: 15,960 Km.
- Río de La Plata: 16,6653km.
- Población: 3.042.581 (proyección para el año 2008 basada en datos censo 2001).
- Densidad de población: 15.212,905 hab/km<sup>2</sup> (según proyección para el año 2008).
- Espacios verdes: 1200 ha (con una relación de 3.94m<sup>2</sup>/hab).

13. ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DEL BOMBEO PRIVADO

Objetivos

- Determinar número total de parcelas que deprimen napa.
- Determinar distribución espacial de las parcelas que deprimen napa y generar el correspondiente mapa temático.
- Determinar y analizar, en un eje temporal, el crecimiento del bombeo y generar los mapas temáticos correspondientes.
- Generar una tipología de infraestructura para agrupar en categorías pertinentes a definir, las parcelas involucradas.
- Identificar las características de las bombas instaladas y en funcionamiento.
- Determinar y diseñar una tabla de frecuencia de bombeo y generar los mapas temáticos correspondientes.
- Determinar los caudales bombeados y establecer relaciones con las características naturales y antropizadas de cada sector de la Ciudad y generar los mapas temáticos correspondientes.
- Identificar la disposición final de los volúmenes de agua deprimidos.

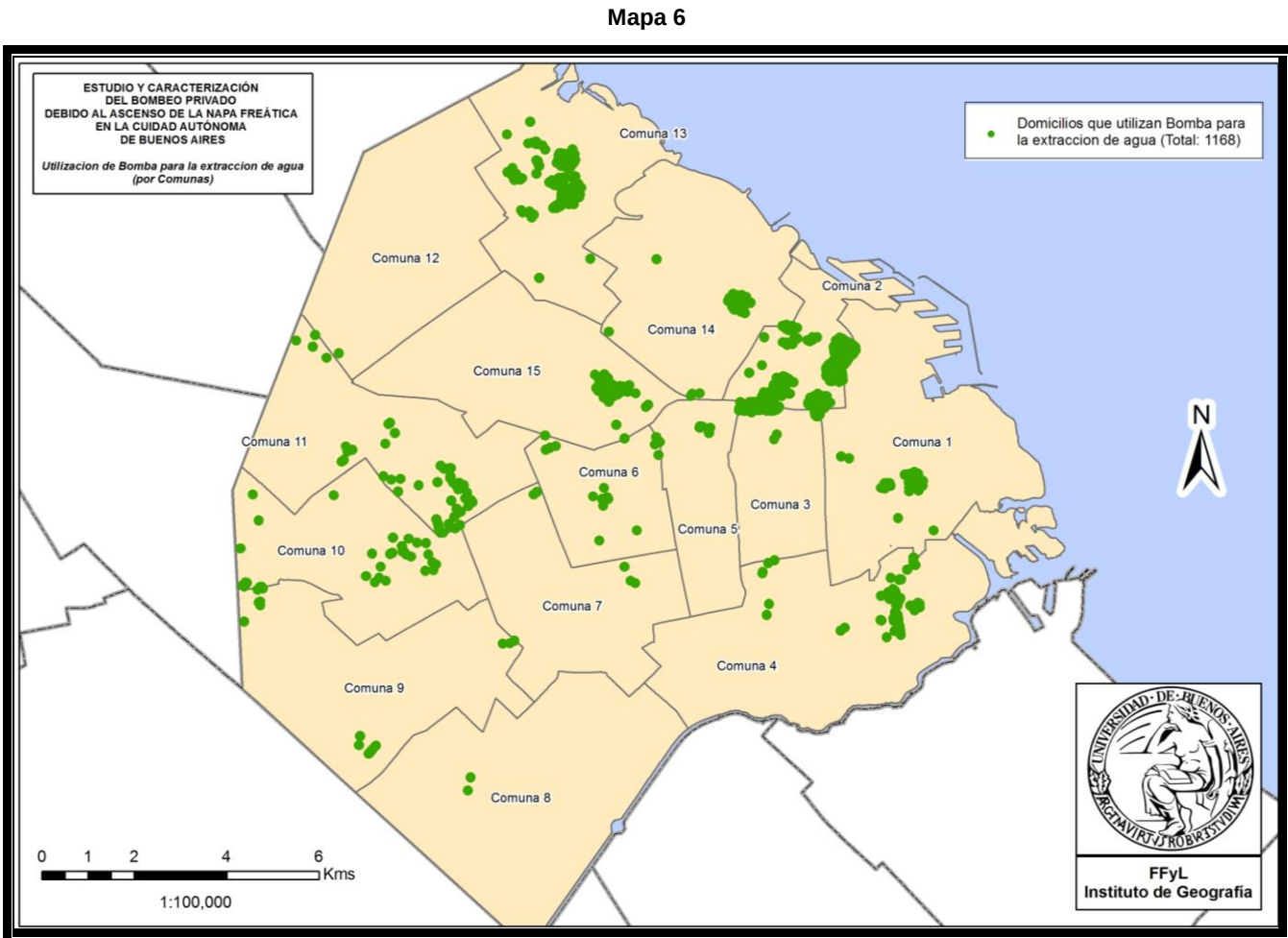
Tareas a realizar

En el siguiente listado se detallan las tareas ejecutadas por la “FACULTAD” en el marco del convenio propuesto:

- Búsqueda, localización y recopilación de información y antecedentes disponibles sobre el tema y el problema, tanto del ámbito local como de otras partes que puedan aportar experiencias de gestión útiles para la realización de las tareas encomendadas.
- Determinación de tipos y usos del suelo (mapa de suelos, relevamiento de usos de suelos a nivel regional).
- Incorporación de datos a un sistema de información geográfica y generación de tablas, coberturas y mapas temáticos.
- Diseño y construcción de bases de datos e información estadística, espacial y ambiental.
- Relevamiento en terreno mediante el uso de técnicas cuantitativas (georreferenciación y aplicación de tipologías) y cualitativas (recopilación de datos referentes a instalaciones de bombeo, metodología, etc, en base a planillas estandarizadas).
- Integrar una mesa de trabajo conjunto con el INA, coordinada por el GCABA.

**Producto final**

- Mapa temático con distribución espacial de las parcelas que deprimen.
- Mapa temático de evolución temporal del bombeo.
- Mapa temático de frecuencia de bombeo.
- Mapa temático de relación caudal bombeado – características ambientales y antrópicas, por cada sector de la Ciudad.
- Tipología de infraestructura para agrupamiento por categorías de las parcelas afectadas al bombeo.
- Tipología de instalaciones de bombeo.
- Documento de Word que contenga:
  - o análisis detallado de la cartografía enumerada.
  - o Identificación y análisis de la disposición final de los volúmenes de agua deprimidos y evaluación de posibles impactos de los mismos en el espacio público bajo diferentes escenarios.
  - o Análisis detallado de los contenidos del documento de Excel
- SIG completo del bombeo privado en la CABA. (ver mapa 6)



Fuente: Instituto de Geografía (UBA)

**14. ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA DEPRESIÓN DEL NIVEL DE AGUA DEL ACUÍFERO FREÁTICO EN UN ÁREA DE 12KM<sup>2</sup>**

**Objetivo:**

La mitigación del impacto del ascenso de la napa freática debe ser resuelto técnicamente por las instituciones, no existiendo posibilidad de transferir el problema a particulares.

En la etapa de estudio se procedió a identificar el sistema geohidrológico del área de estudio y la definición de los mecanismos de recarga, escurrimiento subterráneo y descarga, entre otros. En forma complementaria, se realizó una caracterización hidroquímica y el planteo de un modelo conceptual del sistema.

Asimismo se establecieron los límites hidrolitológicos verticales, niveles freáticos y piezométricos, aporte vertical de agua, estimación del cálculo de las reservas actuales y su reposición determinados en función de los parámetros geohidrológicos establecidos exprofeso.



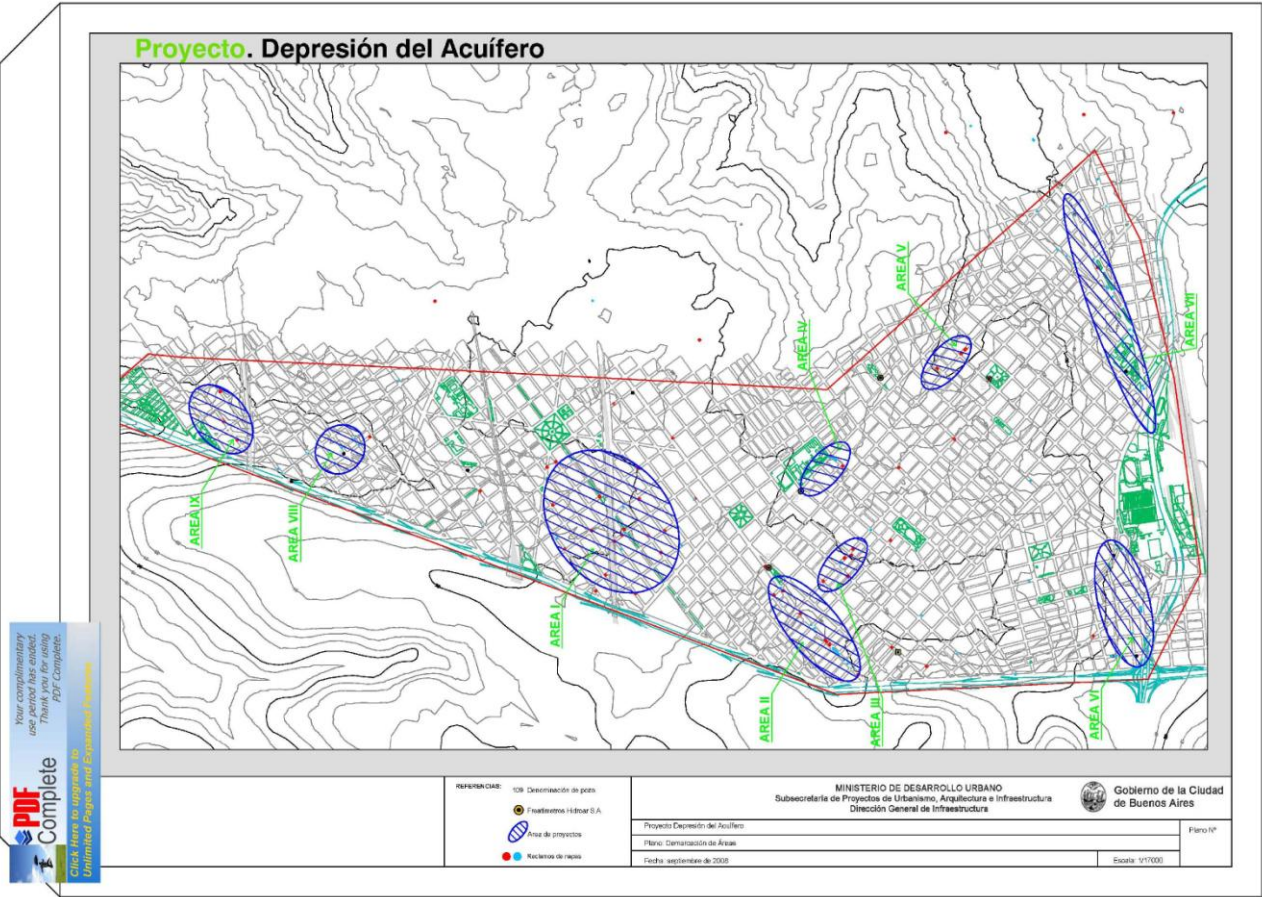
El área a trabajarse es un sector de contorno poligonal comprendido por la Avenida Grtal Paz hacia el oeste, Avenida Juan B. Justo hacia el sur, y hacia el norte y este por una línea imaginaria que une una avenida de los Constituyentes (norte) y avenida Bermúdez, cubriendo una superficie aproximada de 12km<sup>2</sup>.

Para apreciar el contexto subregional que involucra al área definida, las investigaciones fueron extendidas a un área mayor, de 20km<sup>2</sup>, validando así las características hidrogeológicas reconocidas en un ámbito representativo.

Se definieron 9 subáreas a los efectos del diseño del proyecto ejecutivo utilizando criterios morfológicos, geológicos, hidrogeológicos y antrópicos. Para definir cada una se agregaron, además, datos de permeabilidad del medio, ubicación de alcantarillas, número de reclamos.

En la figura a continuación puede observarse un plano del área general y las 9 subáreas utilizadas para el diseño de proyecto ejecutivo.

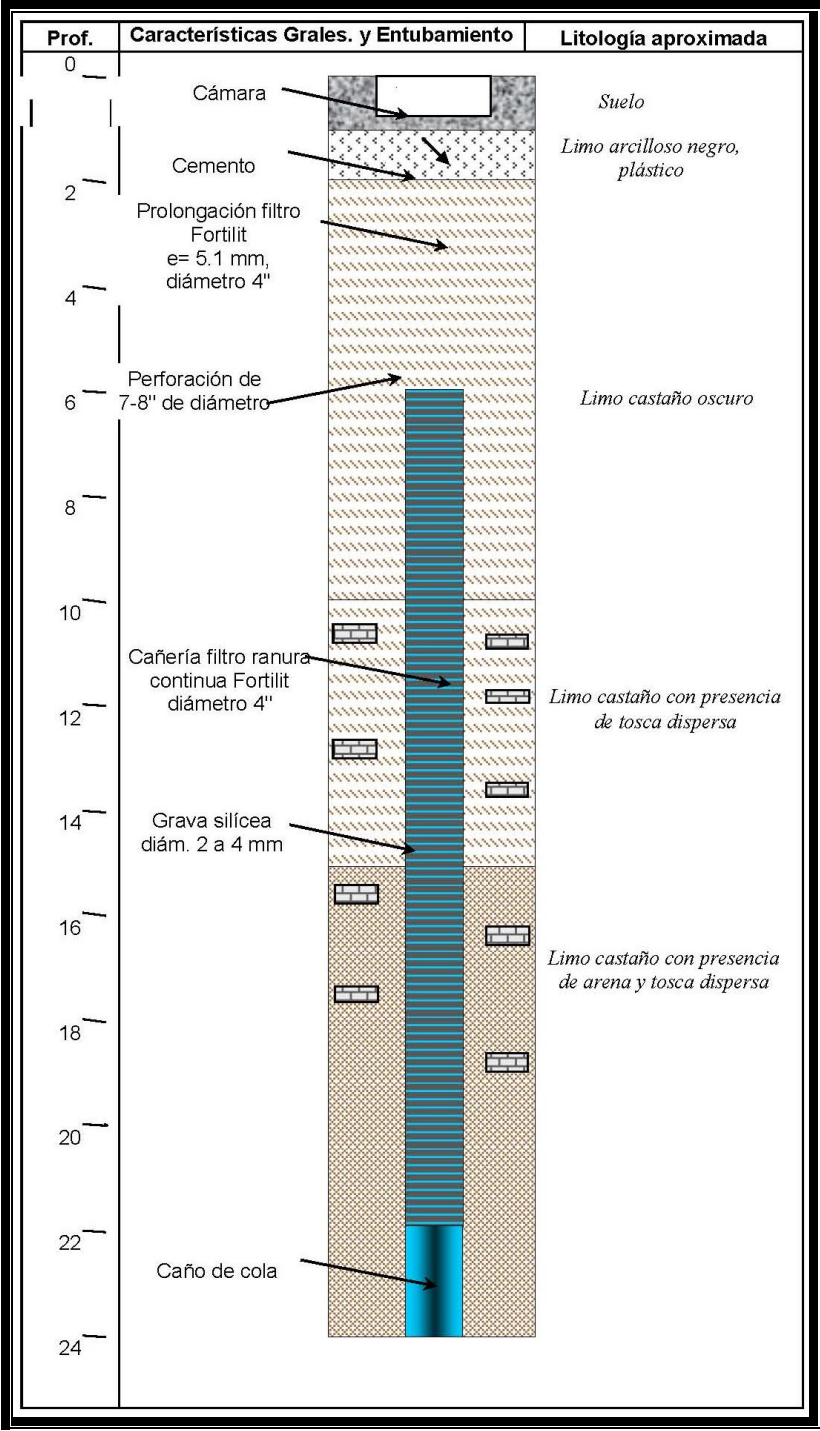
Imagen 8

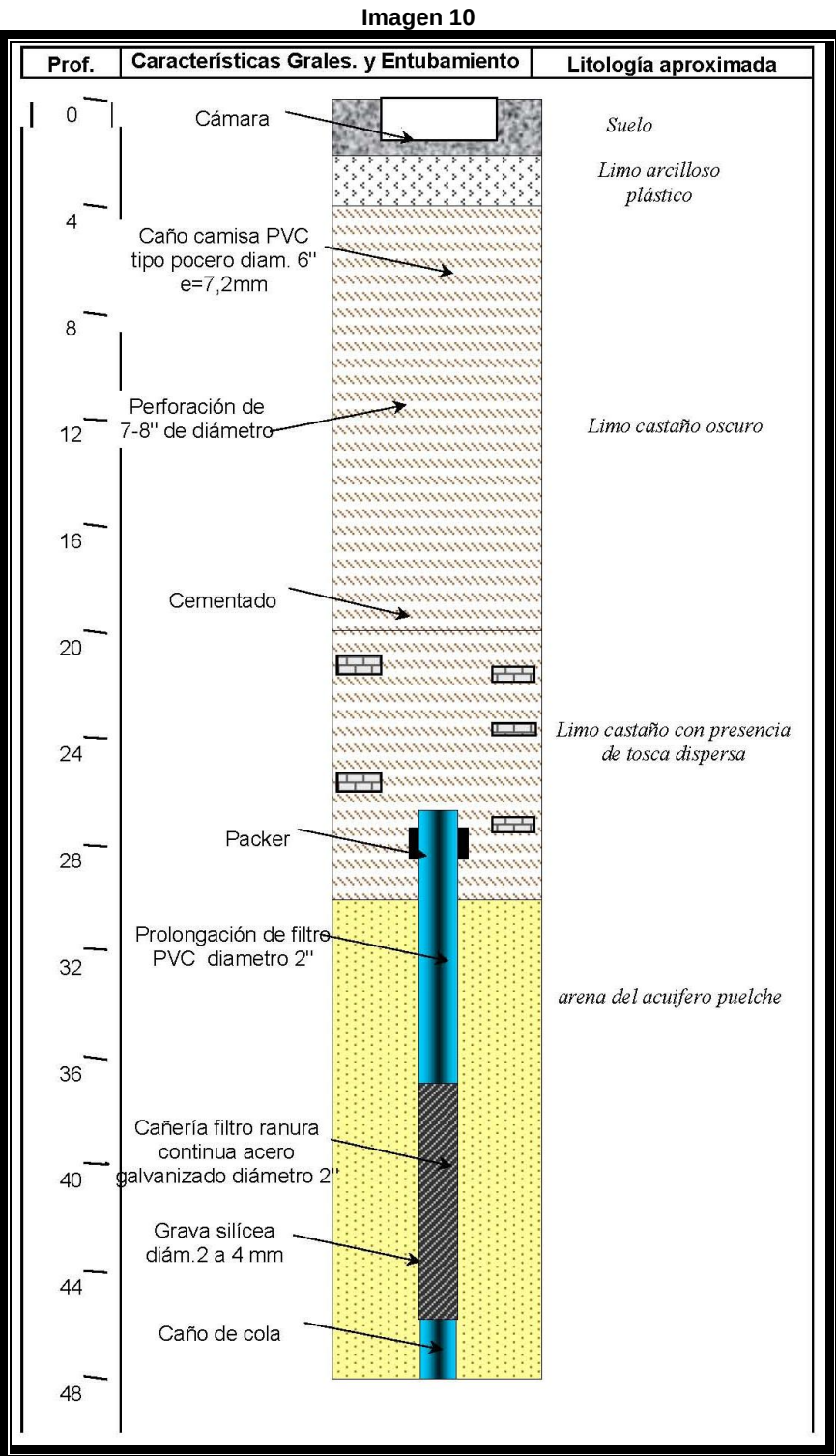


El proyecto ejecutivo consta de 9 subproyectos (uno por subárea) y suman, en conjunto 91 perforaciones, cuyos detalles constructivos se ilustran a continuación:

- 64 al acuífero libre (Pampeano)
- 27 al acuífero semiconfinado (Puelche)

Imagen 9





Si bien todas las perforaciones propuestas poseen características comunes, básicamente se trata de dos tipos diferentes de perforaciones, pues contribuirán a estabilizar los acuíferos Pampeano y Puelche en las subáreas definidas.

Las perforaciones serán complementadas con un conjunto de obras que completarán el sistema de funcionamiento:

- cámaras de alojamiento y protección de pozos;
- conexiones hidráulicas desde manifold hasta descarga en alcantarilla;
- instalación de equipos de bombeo, cabezales y manifold;
- instalaciones eléctricas.

15. ESTUDIO PARA DEPRESIÓN DE NAPA EN BARRIO LOS PERALES

Objetivo:

La situación actual que presenta la Napa Freática en el área que ocupa el Barrio Gral. Dorrego (Los Perales) de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) (ver mapa 7), genera afectaciones civiles relacionadas con la inundación de estructuras subterráneas (ej. sótanos) dada la profundidad actual de la misma.

El objetivo principal del estudio, fue conocer la morfología y profundidad en detalle de la Napa Freática en la zona de interés, como así también el sentido de drenaje y dinámica de la misma mediante la ejecución de 14 freatímetros (ver imagen 10).

Propuesta técnica:

Para la realización de este estudio se determinó la ejecución de 14 freatímetros y la distribución y ubicación de los mismos, fue establecido mediante el diseño en Tresbolillo (Ver Imagen 11) el cual establece que los puntos de monitoreo estén ubicados de tal manera que forman triángulos equiláteros entre sí y de esta manera se asegura que las distancias sean homogéneas como así también su distribución areal.

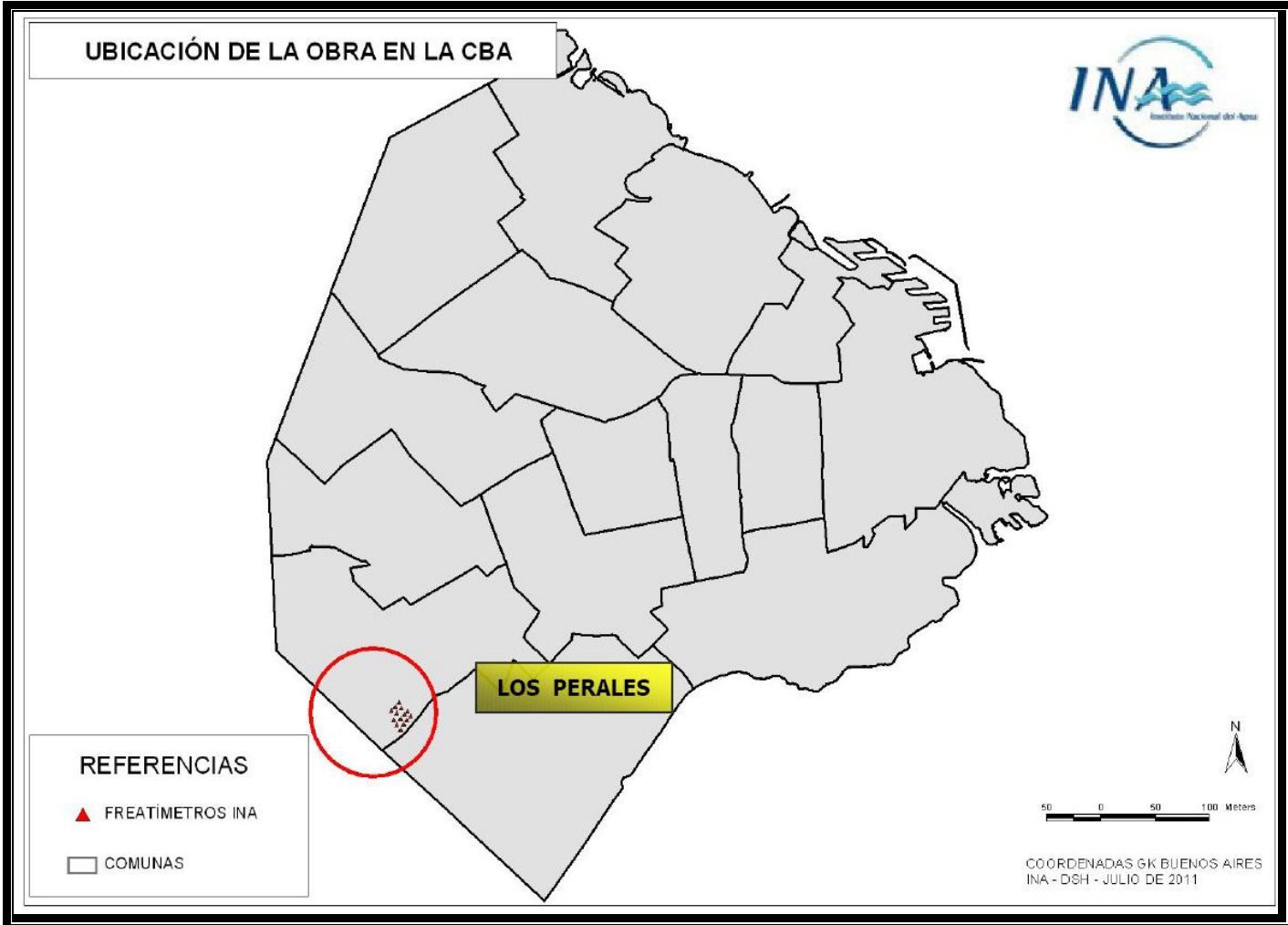
Los freatímetros diseñados tendrán una profundidad final de 5 mbns (metros bajo nivel de superficie) y el diámetro de caño filtro y caño ciego será de 63 mm. La longitud del caño filtro será de 3 m y el caño ciego de 2 m. El caño ciego y filtro serán de PVC reforzado tipo domiciliario y el caño filtro estará recubierto con malla de nylon para la contención de los sedimentos presentes en el subsuelo.

El diámetro de las perforaciones será de 100 mm y entre el espacio anular y el caño filtro, desde la base del pozo hasta 0,5 mbns, será relleno con grava seleccionada. Se completará el espacio anular entre el pozo y el caño filtro con pellets de bentonita y por encima de este cemento. La finalización de cada uno de los freatímetros será realizada con tapas metálicas tipo antivandalismo.



La metodología de perforación será mediante barrenos manuales o con mechas helicoidales (Hollow Stem Auger) y durante la misma se colectarán muestras de suelo con el fin de realizar perfiles litológicos y poder conocer las distintas unidades atravesadas.

Mapa 7



Fuente: Instituto Nacional del Agua

Imagen 11

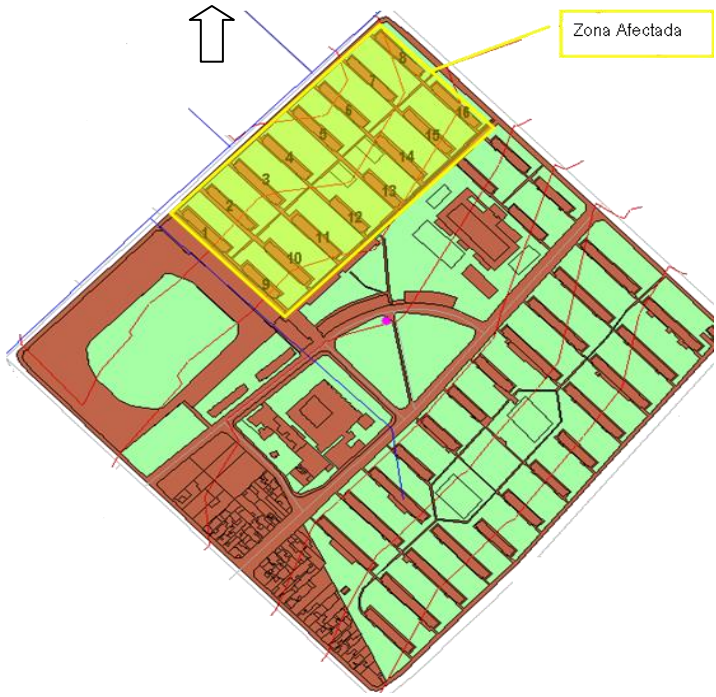


IMAGEN 12



Fuente: Instituto Nacional del Agua



Una vez finalizadas las perforaciones se procedió al desarrollo y limpieza de las mismas con el fin de lograr una conectividad eficiente entre el freatímetro y el acuífero libre. Finalizadas las tareas de desarrollo y limpieza se dejaron en reposo al menos 72 hs para la recuperación del nivel estático en cada uno de los freatímetros. Una vez obtenidas las mediciones del nivel freático en todos los puntos de monitoreo se procedió a generar el plano equipotencial del nivel freático y se determinaron las zonas más vulnerables al ascenso de la Napa Freática como así también la dirección de drenaje del flujo subterráneo.

Se propone un sistema de conducción del agua captada en sitio a través de una red (tipo espina de pescado) a lo largo de los edificios y colectada en el Anden central hasta el colector el pabellón 6 para ser entregada en el colector Cildañez; a la altura de la calle Timoteo Gordillo.

| Propuestas de Captación: |                                |                                                                                                                                                |                                                 |                                              |                                                                                                        |
|--------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #                        | Alternativas                   | Descripción                                                                                                                                    | Conducción                                      | Ventaja                                      | Desventaja                                                                                             |
| 1                        | Drenaje exterior por sótano    | Interceptar agua antes de que llegue a las paredes del sótano                                                                                  | Subterránea:<br>H mínimo de<br>Excavación = 3 m | • Impermeabilización por sótano              | • Invasión de propiedad privada                                                                        |
| 2                        | Achique por sótano             | Busca genera un cono de eyección localizado con el fin de que el agua se concentre en un punto dentro del sótano para su posterior conducción. | Superficial<br>H Máximo de<br>Excavación = 1 m  | • Solución Actual apropiada por los usuarios | • Cantidad de bombas                                                                                   |
| 3                        | Drenaje de área Subsuperficial | Drenaje de agua de forma controlada con descenso longitudinal del nivel freático.                                                              | Subterránea:<br>H mínimo de<br>Excavación = 3 m | • Genera depresiones controladas             | • Por el tipo de suelo se deberán localizar drenes cada 2 m.                                           |
| 4                        | Pozo de bombeo localizado      | Genera un cono de eyección en toda el área afectada                                                                                            | Superficial<br>H Máximo de<br>Excavación = 1 m  | • Produce un descenso en toda el área        | • Tamaño de Bomba<br>• Altura de Excavación<br>• Efectos estructurales en las edificaciones existentes |
| 5                        | Campo de pozos de bombeo       | Genera un cono de eyección localizado en el área seleccionada.                                                                                 | Superficial<br>H Máximo de<br>Excavación = 1 m  | • Produce descensos localizados en el área   | • Cantidad de Bombas<br>• Tamaño de las Bombas<br>• Altura de Excavación                               |

16. Monitoreo y Mantenimiento de la Red Freatimétrica de la CABA

Objetivo general

Realizar el monitoreo y mantenimiento sostenido a través del tiempo de la red freatimétrica del GCBA, haciendo que la misma cumpla con su función de soporte duro del Plan de Gestión Territorial de Agua Subterránea de la CABA.

Mapa 8



Fuente: GCBA

Objetivos específicos

- Monitorear los pozos de observación que constituyen la red freatimétrica del GCBA obteniendo, a intervalos regulares, datos piezométricos;
- Mantener actualizada la base de datos hidrogeológicos del GCBA;
- Mantener actualizado el mapa de isopropundidad de la CABA, que permite observar y analizar el comportamiento de la napa y su respuesta a diversos estímulos;
- Disponer de información hidrogeológica actualizada para dar respuesta a diversas actuaciones que se generan tanto desde lo administrativo como desde lo judicial y para asesorar a otras áreas del GCBA cuando así lo soliciten.
- Mantener en óptimas condiciones estructurales, de funcionamiento y de seguridad, los pozos de observación que constituyen la red freatimétrica del GCBA.