

DESCRIPCIÓN TÉCNICA INDICADOR.

“Volumen de Aguas Subterráneas Consumidas Total en el Área Urbana (VAS)”.

AGUAS SUBTERRÁNEAS.

El agua es un recurso natural renovable y esencial, pero raramente es entendido y apreciado, el agua subterránea constituye un recurso del subsuelo que brinda oportunidades de desarrollo a la sociedad, además de ser una alternativa para consumo humano en las zonas con demanda de agua potable y útil para llevar a cabo proyectos agroindustriales, mineros y de hidrocarburos.

El agua subterránea representa más del 30% de las reservas de agua dulce del planeta, sin embargo, hay que tener en cuenta que el agua de las capas de hielo y glaciares no está disponible para uso. Así las cosas, se precisa que el agua subterránea representa más del 97% del agua dulce disponible del planeta.

El agua subterránea es el agua que se filtra a través de grietas, poros de las rocas y sedimentos que yacen debajo de la superficie de la tierra, acumulándose en las capas arenosas o rocas porosas del subsuelo, provienen de las aguas lluvias, lagos y ríos. El agua infiltrada se almacena y circula por las formaciones geológicas que tienen poros o vacíos, denominadas *Acuíferos*.

Los acuíferos desempeñan un papel fundamental como conductores de las aguas desde sus zonas de recarga hasta lagos, ríos, manantiales, pantanos y captaciones construidas por el hombre y como almacenadores de estos recursos que posteriormente pueden ser aprovechados para satisfacer las necesidades de abastecimiento de sus usuarios.

Los acuíferos son explotados a través de varios tipos de captaciones, entre las cuales las más comunes son:

- **Pozos profundos:** perforaciones mecánicas verticales, en forma cilíndrica (diámetro 2 a 16 pulgadas), revestidos de tubería metálica o PVC. Se realizan mediante hincados de tubería o perforación con taladros y se dotan de sistemas de extracción (electrobombas o compresores). Por lo general su nivel depende de acuíferos confinados o semiconfinados.
- **Aljibes:** pozos poco profundos generalmente excavados a manos y algunas veces revestidos en piedra, ladrillo o cemento, que almacena agua subterránea con profundidades pequeñas (5 a 10 metros) y diámetros grandes (hasta 1 metro), cuyas paredes se revisten con ladrillo, tubería de cemento o concreto para evitar su derrumbamiento. Para extraer el agua contenida, se puede hacer uso de bombas manuales o sistema de bombeo muy simples. Por lo general dependen del nivel freático (acuíferos libres) y su nivel está relacionado directamente con el régimen pluviométrico.

- **Manantiales:** exposiciones naturales de las aguas subterráneas en superficie y que son aprovechados directamente, sin necesidad de grandes obras. El agua emerge de las rocas y están concentrados en la zona de descarga del agua subterránea, y cuando brota a la superficie, se convierte en un afluente temporal o permanente. Generalmente se realizan galerías y drenes, las cuales son perforaciones horizontales de baja pendiente de sección circular que interceptan el flujo de agua subterránea en el acuífero, permitiendo que el agua salga a la superficie del terreno por gravedad.

USOS DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Una de las ventajas de las aguas subterráneas es que generalmente son de buena calidad para consumo humano, por estar protegidas naturalmente por capas de suelos o rocas que tienen la capacidad para atenuar, retardar o retener algunos contaminantes, además de ser menos susceptibles que las aguas superficiales a cambios climáticos.

Por otro lado, una vez contaminadas las aguas subterráneas como consecuencia de alguna actividad en la superficie (agrícola, industrial, disposición residuos y de efluentes, entre otros) será casi imposible o demasiado costosa su recuperación. Por lo anterior cuando accedemos a estos recursos hídricos implícitamente nos debemos con su protección y conservación para garantizar su aprovechamiento futuro.

Las principales causas de contaminación en las aguas subterráneas son:

- a) Derrame o fuga de sustancias tóxicas en la superficie o bodegas que posteriormente se infiltran (aceites y grasas, aguas residuales, residuos, químicos, etc.).
- b) Hidrocarburos por filtración de tanques de almacenamiento subterráneo o derrames accidentales.
- c) Sobre explotación de los acuíferos poniendo en riesgo la recarga y normal funcionamiento del mismo.
- d) Inadecuado mantenimiento de los sistemas de extracción de los pozos.
- e) Contaminación biológica de las aguas subterráneas por sobrealimentación o mal funcionamiento de sistemas sépticos o fugas en la red de alcantarillado.
- f) Eliminación, impermeabilización o urbanización de las zonas de recarga de los acuíferos.

Una vez contaminada, la limpieza del agua subterránea es muy complicada por su difícil acceso. Además, el uso indiscriminado de aguas subterráneas puede generar agotamiento del recurso.

Como consecuencia de la contaminación de las aguas subterráneas, se generan los siguientes riesgos:

- a) La salud de las personas o animales que beban o estén en contacto con aguas contaminadas puede ponerse en peligro, en particular si se tiene en cuenta que para la manufactura de muchos productos de consumo, se utilizan las aguas subterráneas.
- b) La contaminación de las aguas subterráneas impide el uso futuro para el consumo humano, y algunos casos industrial, comercial o agrícola.

Dentro de las actividades de seguimiento y control que la Autoridad Ambiental Distrital debe realizar, se encuentran: georreferenciar y nivelar pozos, mediante levantamientos topográficos, obtener el diseño de pozos mediante videos, seguimiento a la instalación de medidores volumétricos en boca de pozo, registro trimestral del volumen consumido por cada pozo, toma anual de muestras de agua, toma semestral de niveles estáticos y dinámicos de acuerdo a los protocolos establecidos y realizar las auditorias correspondientes a las etapas de perforación, entubado, instalación de sellos, pruebas de bombeo y toma muestras de agua.

MODELO HIDROGEOLÓGICO

Según el Sistema de MODELAMIENTO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL DEL ACUÍFERO SUBSUPERFICIAL O SOMERO EN EL PERÍMETRO URBANO DEL DISTRITO CAPITAL - Convenio de asociación No SDA-CV 20161264 con la Universidad Javeriana - Octubre 2018; Los menores descensos se encuentran entorno a la zona del Carmel Club (autopista norte con calle 153). Los mayores abatimientos se encuentran entre el aeropuerto, pasando por el parque Simón Bolívar y Puente Aranda y al sur de la ciudad entorno al cementerio del Apogeo.

Se ha realizado una primera estimación de la recarga mediante el método del balance de Cloruros usando los datos de cloruros en los manantiales descritos en (Ingeominas, 2001) y usando las estaciones pluviométricas en las cuales se tiene medida de Cloruros y que se encuentran en la zona de estudio. Es de aclarar que en este momento se está buscando las coordenadas de esos manantiales con el objetivo de afinar los resultados. La metodología sugiere una recarga entorno a los 143mm/año.

Con el análisis de la geología a escala regional (para los primeros 100m) se podría inferir que la recarga en el sistema es poco probable, debido a que esta sugiere una ausencia de conectividad lateral con las zonas de piedemonte. Pero, al analizar los perfiles del metro de Bogotá se evidencia lo contrario. Se encuentra una continuidad lateral que se desarrolla hasta los límites del distrito y que finalmente permite concluir que se tiene una presencia de lentes acuíferos.

Si bien, en el perímetro urbano, se tiene una recarga muy baja o nula debido a la impermeabilización causada por las obras civiles, se debe analizar si existe un aporte debido a las pérdidas del sistema de acueducto y alcantarillado. Las pérdidas del sistema para el distrito se estiman entre 300mm/año y 600mm/año por este motivo es importante realizar un modelo 1D en donde se evalué para una estratigrafía dada cuanto volumen puede finalmente entrar al sistema como recarga real.

La presencia de fallas transversales como la falla Río Bojacá y la Falla San Cristóbal, pueden permitir un flujo ascendente el cual generaría una mezcla de aguas entre los flujos regionales, intermedios y locales. Este flujo ascendente es evidente en el club Los Lagartos en donde se tiene una medida anómala de temperatura.

Del análisis analítico 2D, se logró diferenciar que las zonas de recarga se extienden más al oriente de la divisoria de aguas oriental del Distrito, al igual que hacia el occidente. Que se tienen descargas en la zona de piedemonte (flujos locales), descargas a través de las fallas transversales hacia el Cuaternario. Que los tiempos de tránsito van desde cientos de años a miles de años. Dado lo anterior se distinguen flujos regionales, intermedios y locales, con una distribución diferente al sur y al norte de la ciudad. Se evidencia la probabilidad de flujos verticales, provenientes de la recarga en los cerros, que viajan a través de los depósitos consolidados, en especial el Grupo Guadalupe y ascienden hasta el cuaternario. Los parámetros más sensibles en el modelo son la conductividad hidráulica y las condiciones de recarga en la zona de los cerros.

CONCESIONES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Las concesiones de agua subterránea es una autorización que otorga la Autoridad Ambiental competente para el uso y aprovechamiento sostenible y de manera adecuada del agua proveniente de manantiales, aljibes o pozos, además garantiza el cuidado y preservación de éste recurso.

La concesión tiene en cuenta las siguientes prioridades en el correspondiente orden:

- Utilización para el consumo humano, colectivo o comunitario, sea urbano o rural.
- Utilización para necesidades domésticas individuales.
- Usos agropecuarios comunitarios, comprendidas la acuicultura y la pesca.
- Usos agropecuarios individuales, comprendidos la acuicultura y la pesca.
- Generación de energía hidroeléctrica.
- Usos industriales o manufactureros.
- Usos mineros.
- Usos recreativos comunitarios.
- Usos recreativos individuales.



SECRETARÍA DE
AMBIENTE

Con la obtención de este trámite se asegura el derecho al uso, la distribución, calidad y aprovechamiento equitativo de las aguas subterráneas, teniendo en cuenta su disponibilidad y las necesidades de los propietarios de predios que las utilizan y las de aquellos que puedan aprovecharlas. Además, se garantiza el uso racional del agua, de manera tal que esta se pueda aprovechar y distribuir equitativamente a los habitantes de una región asegurando su protección y consumo humano.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

