

TECNICO INVITADO

Perforaciones para extracción de agua. Algo más que agujeros en la tierra.

Autor: Lic. Carlos Scatizza

El Lic. Carlos Scatizza del Grupo Aguartec-Hidroar nos devela los interrogantes básicos sobre cómo se construyen y funcionan, los pozos de agua, y cómo son los principales acuíferos de la provincia de Buenos Aires.

Publicado en Versión papel Edición N° 07 Año 02 – Febrero / Marzo 2005

Nota publicada en m3h revista – Registro de propiedad intelectual realizado y vigente.

La reproducción parcial o total está penada por ley N° 11.723.

Mayor información: info@emetreshache.com

¿CUÁLES SON LAS DIFERENTES MANERAS DE PERFORAR?

Existen diferentes métodos de perforación en función de la litología del sitio a perforar (suelos arcillosos, limosos, con grava, combinaciones entre ellos o roca), del diseño de la perforación (diámetros y profundidades) y en muchas ocasiones de la disponibilidad del equipo al momento de emprender la obra.

Los métodos de mayor utilización son:

Rotary: Se basa en la rotación de una herramienta de corte (mecha, trépano o tricono) la cual mientras perfora va desalojando el material cortado (cutting) por medio de una inyección de agua-lodo (bomba de lodo) o de aire (compresor). Este sistema es el de mayor aplicación en la región Pampeana por su velocidad de perforación, simpleza y menor costo.

Percusión: Este sistema consiste en dos operaciones principales; hincado y cuchareo las cuales se suceden en forma reiterativa hasta finalizar el pozo. El primer paso es hincar una cañería de hierro (mediante golpes frecuentes) hasta que la misma deje de penetrar el terreno. El propósito de la misma es evitar el desmoronamiento de la perforación mientras se perfora. Seguidamente se introduce por su interior una herramienta (cuchara), que va desalojando el material del interior de la cañería y a la vez avanzando (algunos metros) por debajo de ella. Este sistema es utilizado frecuentemente en terrenos sueltos, con abundante

grava y arena.

Rotopercusión: Es uno de los métodos más reciente que combina las ventajas de los dos anteriores. Su concepción fue para perforación en roca donde ofrece altísimos rendimientos en comparación con los anteriores. En suelos de limos y arcillas, este sistema no es recomendable, salvo la utilización de sistemas especiales de alto costo.

¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DEBE REUNIR UNA PERFORACIÓN PARA EXTRACCIÓN DE AGUA?

Una correcta perforación de extracción de agua debe entregar:

- Agua con garantía de calidad bacteriológica y físico-química (aislación de acuíferos contaminados)
- Agua límpida, libre de arena o limos (sin sólidos en suspensión)
- Caudal suficiente con la menor depresión¹ posible.
- Calidad de los materiales utilizada (vida útil apropiada)

¹Depresión: Es la diferencia entre el nivel de agua (profundidad del agua) en el pozo, antes de bombear y durante el bombeo. Cuanto más baje el nivel de agua durante el bombeo, mayor será la depresión.

¿QUÉ DIÁMETRO Y PROFUNDIDAD DEBE TENER?

El **diámetro** de una perforación está relacionado con el **caudal** de explotación requerido y este a su vez con el diámetro de la bomba que sea capaz de entregar este caudal. Las electrobombas sumergibles de uso

domiciliario (1500 a 5.000 lts/h) poseen un diámetro de 3" o 4" (pulgadas). Las de uso industrial van de 6" a 12". Ej. Para instalar una bomba de 4", se aconseja entubar con cañería camisa de 115mm. Para ello deberá realizarse una perforación de un diámetro mínimo de 180 mm, quedando un espacio anular suficiente (entre la cañería y la pared del pozo) para poder realizar la aislación con cemento.

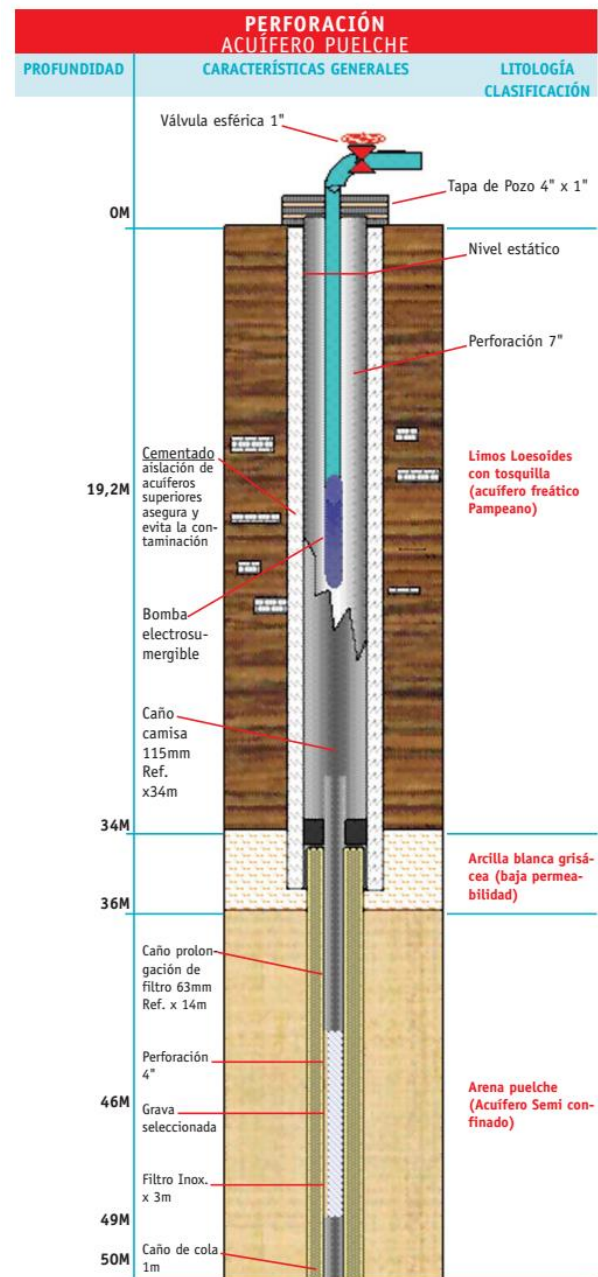
La **profundidad** tiene que ver con el tipo de acuífero que se desee explotar (Acuífero Pampeano "superior" o Acuífero Puelche "Inferior"). También depende del caudal que se pretenda explotar, donde a mayor caudal se deberá colocar mayor metro de filtros (aprovechando al máximo el espesor que se disponga de acuífero) y consecuentemente se deberá perforar más metros.

En términos muy generales, para los alrededores de la ciudad de Buenos Aires, el primer acuífero "Pampeano" se ubica hasta los 40 m. y el más profundo "Puelche" hasta los 70m. Dentro del Pampeano existe un nivel denominado freático, el cual es más susceptible de estar contaminado, por lo cual siempre se recomienda aislarlo de los inferiores.

¿CUÁL ES EL CAUDAL QUE PODEMOS OBTENER DE UNA PERFORACIÓN?

El caudal que podemos obtener de una perforación es variable y depende de:

Tipo de litología del acuífero. A mayor permeabilidad



podremos obtener mayor cantidad de agua.

Longitud y diámetro de los filtros: Duplicando la longitud de filtros es posible duplicar el caudal de agua (siempre que los filtros se encuentren con el nivel de agua por encima de él). A diferencia de la longitud, duplicando el diámetro, el rendimiento es mucho menor que al doble.

Diseño: Depende mucho del tipo de filtros utilizados, donde los de mayor área específica (área abierta

permitiendo el ingreso de agua) son los de ranura continua, “filtros Johnson”. También es importante la construcción de un empaque de grava, el cual debe rodear a los filtros, asegurando un mayor pasaje de agua y evitando el ingreso de arena al pozo.

Construcción: La utilización de aditivos como ser bentonita (arcilla utilizada para evitar desmoronamientos y pérdidas de agua durante una perforación) trae aparejado el obturamiento de las paredes del pozo, de la grava y de los filtros. Su remoción posterior es muy dificultosa.

¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS DE UNA PERFORACIÓN CORRECTAMENTE HECHA?

Una perforación hidrogeológica (aplicándose todas las reglas del buen arte con criterio geológico, ambiental y sanitario) realizada al acuífero Puelche (descrita de abajo hacia arriba) consta de:

- Caño de Cola: Es un caño ciego donde el material fino o grueso que pueda ingresar a la perforación, quede alojado en esta cañería evitando el obturador de los filtros.
- Filtros: Cañería ranurada que permite el ingreso del agua al interior del pozo
- Empaque de Grava: Grava silícea tamizada de diámetro adecuado en función de la granulometría de los sedimentos del acuífero (generalmente para el acuífero Puelche se utiliza 1mm o 2mm donde hay arenas gruesas).
- Cañería prolongación de filtros: Esta cañería se prolonga desde los filtros hasta la cañería camisa.
- Cañería Camisa: Cumple la función de aislación de acuíferos y de receptáculo para la bomba de agua.
- Packer: Tapón de aislación ubicado entre la cañería camisa y la de prolongación. Sirve para impedir el ascenso de grava durante el bombeo.
- Electrobomba sumergible y cable: Dependiendo del nivel de agua y del rendimiento del pozo se la ubica a diferente profundidad, siempre por encima del packer, La profundidad debe asegurar que nunca se quede sin agua durante el bombeo.

- Cañería Eductora: Conduce el agua desde la bomba hasta la superficie.
- Tapa de pozo: Cierre hermético que evita el ingreso de agua superficial, insectos, tierra, etc. al interior del pozo.

¿QUÉ TIPOS DE CAMISA Y FILTROS SE PUEDEN UTILIZAR?

Existen diferentes tipos y calidades de materiales dependiendo del uso que se le desee dar a la perforación. Para uso domiciliario los aconsejables son: Cañería PVC Reforzada. Existe una línea comercializada como caño pocero, cuyo diámetro interior es 115mm. (permitiendo alojar cómodamente una electrobomba sumergible de 4”) y espesor 4mm. cuya resistencia es tal que soporta holgadamente los esfuerzos normales compresivos del suelo, evitando así el colapso de la cañería. Esta situación suele ocurrir frecuentemente cuando se entuba con cañería de 4” en PVC línea estándar.

Cañería PVC tipo Fortilit: Cañería especialmente diseñada para pozos de agua, cuya resistencia a la compresión y tracción es muy superior a la anterior. Alta vida útil y mayor costo en comparación a la anterior.

Cañería Hierro: Actualmente ha sido reemplazada por las dos anteriores, tanto por su costo como por su manejo (soldaduras). Es utilizada preferentemente para pozos mayores de 8”

Filtros Inoxidables: Los filtros de ranura continua tipo Johnson son los que presentan la mayor superficie específica (mayor rendimiento) y mayor vida útil. Además permiten ser intervenidos ante posibles obturamientos.

Filtros Galvanizados: Estos se diferencian de los anteriores en la calidad del material. En aguas neutras no ofrecen problemas y poseen una vida media aceptable (mayor a 10-15 años). En aguas algo ácidas los mismos se corroen o bien forman películas de óxido de hierro, bajando el rendimiento o rompiéndose

Filtros de PVC tipo Fortilit: Filtros de alta calidad que a diferencia de los dos anteriores posee menor área abierta con la consiguiente reducción del rendimiento. Una forma de mantener el rendimiento total de un pozo

es adicionando longitud al filtro.

Filtros de malla de aleación (cobre) – PVC: Si bien suelen ser utilizados por su bajo costo, poseen una reducida vida media. La causa de ello es que se suelen corroer u obturar fácilmente. No son aconsejables.

¿CUÁLES SON LOS DIFERENTES ACUÍFEROS QUE HAY EN LA REGIÓN DEL GRAN BUENOS AIRES?

Existen dos acuíferos denominados: Acuífero Pampeano y Acuífero Puelche

Acuífero Pampeano

Este acuífero se compone principalmente de limos, que dependiendo del lugar pueden variar a limos arcillosos o limos arenosos o bien aparecer como niveles intercalados de diversas granulometrías. El mismo se extiende desde la proximidad de la superficie hasta los 20-50 m. de profundidad (existe importantes variaciones de profundidad para una misma área).

A los primeros metros de este acuífero se lo denomina freático. El mismo se encuentra conectado con la atmósfera y es el receptor de los diversos contaminantes que ingresan al subsuelo a partir de pozos ciegos o negros, pérdidas de cañerías cloacales, derrames de eventuales, basurales, y todo elemento que pueda ser arrastrado durante una lluvia y se infiltre en el subsuelo. En muchos casos también es receptor de los contaminantes que transportan los ríos y arroyos. Por debajo de este freático se continúa el mismo acuífero, pero cuyo nombre en la jerga popular es denominado “Pampeano o segunda napa”. A diferencia del anterior presenta una mejor calidad del agua puesto que la gran mayoría de los contaminantes químicos y bacteriológicos han sido eliminados y/o retenidos en los niveles superiores. No obstante, dependiendo del área donde se realice la perforación, su aptitud para bebida podrá ser confirmada únicamente con un análisis físico-químico y bacteriológico.

Por debajo del Pampeano se extiende un estrato arcilloso (arcilla gris) de espesor variable, que oficia como capa aislante entre el Acuífero Pampeano y el Acuífero Puelche que se ubica por debajo.

Acuífero Puelche:

El acuífero Puelche se compone de arenas amarillas o blanquecinas de granulometría fina-media y en algunos sitios gruesa, otorgándole una alta permeabilidad. Los

espesores varían entre 10 y 30 m. y se extiende desde los 40 m de profundidad hasta los 70 m (dependiendo de cada sitio). Por tratarse de un acuífero semiconfinado, el acceso de cualquier contaminante es mucho más difícil (salvo perforaciones construidas incorrectamente, sin aislación), donde la calidad del agua suele ser mejor y a la vez su productividad es mayor que las del Pampeano. Por lo expuesto es el principal abastecedor de agua del gran Buenos Aires y de las localidades periféricas.

Por debajo de este acuífero se encuentran unas arcillas de color verde-azuladas de origen marino que separa a un tercer acuífero regional (no tercer napa) de agua salada.

¿CUÁLES SON LOS NIVELES DE AGUA QUE TENEMOS EN ESTOS MOMENTOS?

Los niveles de agua son muy variables y varían según se trate de zonas altas o deprimidas, de la proximidad de cursos de agua y/o lagunas, de la explotación del agua que se esté realizando en la zona o si existe riego o recarga por embalses, piletas u otros.

¿A QUÉ SE DENOMINA NIVEL ESTÁTICO Y NIVEL DINÁMICO?

Nivel estático: Altura que alcanza en cierto lugar y tiempo la superficie de agua de un acuífero. en estado natural (sin bombeo).

Nivel dinámico: Altura que alcanza la superficie de agua en el interior de un pozo bajo ciertas condiciones de bombeo (tiempo y caudal).

¿CUÁLES SON LOS CUIDADOS BÁSICOS A LA HORA DE CONTRATAR EL SERVICIO DE UN PERFORISTA?

- Solicitar calidad apropiada de materiales y luego controlar en el sitio la cantidad y calidad de los materiales a utilizar.
- Verificar la aislación de acuíferos. Para una perforación al Acuífero Pampeano, la cañería camisa deberá llegar hasta los 25-40m (dependiendo de la profundidad del agua y de la profundidad de la arcilla gris). En caso que se trate de una perforación al Acuífero Puelche, la misma deberá penetrar

algunos metros en la arcilla gris. Seguidamente deberá realizarse la cementación (aislación) del espacio anular entre la cañería camisa y el pozo. Este procedimiento se ejecuta de abajo hacia arriba con cemento líquido 100% hasta alcanzar la superficie. Una vez fraguado se continuará perforando por su interior.

- Verificar la profundidad final, instalación de caño de cola, filtros, prolongación de filtros (este último hasta cruzarse con la cañería camisa).
- Controlar el engravado del filtro con grava tamizada sílicea.
- La perforación deberá entregarse bombeando agua limpia.

Autor: Lic. Carlos Scatizza
AGUARTEC-HIDROAR
aguartechidroar.com

HIDROAR S.A. constituida en el año 1981 e integrada por especialistas en el campo de la hidrología, prospección, evaluación y desarrollo de aguas subterráneas, planificación del uso de los recursos hídricos, irrigación, geología aplicada a la ingeniería, minería, evaluación de impacto ambiental, sanitarismo y temas relacionados con estas disciplinas. En la República Argentina se halla inscripta en los registros de Consultoras Ambientales de la Secretaría de Energía de la Nación y de la Secretaría de Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente. AGUARTEC es una empresa dedicada a la comercialización de productos ligados a la tecnología de Captación, Tratamiento, Conducción y Distribución de Agua.

MÁS INFORMACIÓN

Recuerden que está disponible nuestro CONSULTORIO TÉCNICO gratuito de la revista, directamente enviando un correo electrónico a: consultorio@guiadebombas.com o ya sea ingresando en nuestra web (www.guiadebombas.com) en la sección contacto y desde el formulario hacernos llegar su consulta.

CAPACITACIONES M3h

Este como tantos otros temas técnicos son desarrollados en las capacitaciones que brinda M3h, manteniendo un lenguaje claro y sencillo, de manera de que todos puedan incorporar los conceptos y los vean aplicados a su propio trabajo y responsabilidades. Consulte por grupos cerrados (In Company) capacitacion@guiadebombas.com o al (+54 11 – 4776-0940).