



Córdoba: hacia la explotación sustentable de sus acuíferos

Recomendaciones para evitar excesos

Una perforación de riego, correctamente ejecutada, debe cumplimentar la siguiente consigna: lograr el caudal adecuado, libre de arena y con el máximo caudal específico. Precisamente, en este último aspecto las autoridades del Ministerio de Agua y Energía de la provincia de Córdoba, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos, está tratando de establecer un caudal que evite la sobreexplotación de los pozos de riego y, consecuentemente, de los acuíferos.

Si bien este tema (sustentabilidad de la explotación) no es tan simple de materializar como puede parecer, ya que exige un buen bagaje de información técnica y un conocimiento profundo de la hidrogeología de distintos ámbitos, se ha tomado la decisión de comenzar a trabajar en ese objetivo a partir de la fijación de un caudal operativo de explotación.

Ese caudal operativo tiene por objetivo evitar la depresión excesiva del nivel hidráulico en los pozos, ayudando de esta manera a impedir la explotación intensiva de la perforación, en primer término, y del acuífero, en última instancia.

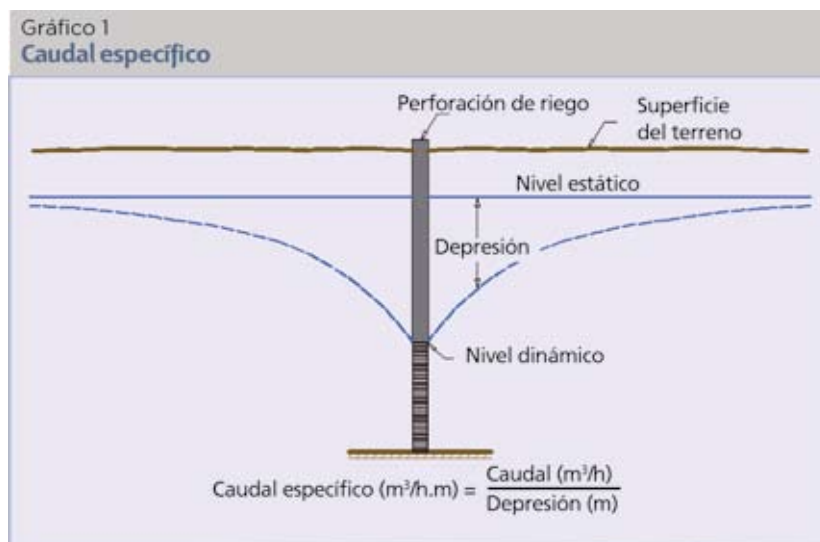
En distintos ámbitos de la provincia de Córdoba, vinculados a la extracción de agua subterránea para riego, se están presentando problemas serios en el funcionamiento de los pozos. Dichos problemas se asocian, en algunos casos, al arrastre de arena (que se transforma en un inconveniente *letal* para la electrobomba instalada); en otros, al rendimiento de la perforación, y en otros casos, a ambas cuestiones.

Los problemas de rendimiento se originan a partir del uso indiscriminado de bentonita. La bentonita es una variedad de arcilla que se utiliza para construir aquello que técnicamente se denomina *lodo de perforación*, el cual posibilita que el corte de sedimento que realiza el trépano, a medida que avanza en profundidad, retorne a la superficie y

sea de esta manera extraído del pozo. El tema es que esta arcilla, la bentonita, además de posibilitar el retorno del *cutting*, origina la invasión de la formación acuífera. Posteriormente, cuando el pozo se pone en operación, si la bentonita no ha sido extraída como corresponde, migra hacia los filtros y los obstruye.

Como los filtros constituyen el único lugar por donde el agua puede ingresar desde el acuífero al pozo, el entarquinamiento de aquellos reduce el área de ingreso, originando una excesiva depresión del nivel hidráulico y, con ello, una disminución violenta del caudal específico. Recordemos que el caudal específico surge de la relación entre el caudal que extrae la perforación y la depresión que dicho caudal produce (ver gráfico 1).

A diferencia de lo que ocurre con la bentonita, el polímero orgánico biodegradable tiene una particularidad: pasadas 72 horas de su preparación, se desintegra para liberar a la formación acuífera de toda inyección. De esta manera, los filtros quedan totalmente limpios, manteniendo



el porcentaje de área abierta en un 100%, con lo cual el rendimiento será máximo, respondiendo directa e intrínsecamente a las características hidráulicas del acuífero.

Habiéndose me requerido, por parte de personal técnico de la Secretaría de Recursos Hídricos de Córdoba, opinión respecto al modo en que podría fijarse el caudal operativo de los pozos presentes en la provincia, consideré que lo más indicado era fijarlo a partir de un ensayo que comprendiera tres escalones de bombeo, de dos horas cada uno, al 40%, 70% y 100% del caudal de proyecto (siendo este último, aquel que se pretende extraer del pozo).

Por su parte, el caudal de operación de la perforación podrá ser igual al caudal que se proyecta extraer, siempre y cuando su caudal específico no resulte inferior al caudal específico del escalón inmediato anterior menos un porcentaje. Ese porcentaje de diferencia no es uniforme, sino que varía en función de la magnitud del caudal de proyecto (tal como puede verse en el cuadro 1). En caso de no cumplimentarse este requisito,

deberá disminuirse el caudal correspondiente al tercer escalón (es decir el correspondiente al caudal de proyecto) hasta responder a la diferencia fijada.

Un caso práctico

Veamos un ejemplo. Caudal de proyecto: 300 m³/hora. Resultados de caudal específico para el primero, segundo y tercer escalón de bombeo: 50, 48 y 35 m³/h.m, respectivamente. Diferencia entre el segundo y el tercer escalón: 37%. Diferencia aceptable entre el segundo y tercer escalón: 7%. Caudal operativo: su caudal específico mínimo deberá ser, como máximo, un 7% inferior al caudal específico del segundo escalón; o sea que, como mínimo, deberá ser de 44 m³/h.m. En función de este último caudal específico, el ensayo deberá continuarse disminuyendo el caudal hasta alcanzar el nivel dinámico y la consecuente depresión que logre el caudal específico requerido. A partir de allí, se deberá prolongar el ensayo dos horas más a los efectos de constatar la evolución del nivel hidráulico. De esta manera, posiblemente se concluya que el caudal operativo del pozo está más cerca de los 200 m³/hora que de los 300 m³/hora proyectados inicialmente.

En el gráfico 2 se muestra lo que se quiere evitar. Se puede ver cómo varía, en cada escalón de bombeo, el caudal específico de la perforación. Podemos observar que la suave pendiente que establece la diferencia de rendimiento entre el primer y segundo escalón se quiebra abruptamente

Cuadro 1
Porcentajes de diferencia según caudal de proyecto

Caudal del tercer escalón (m ³ /h)	Porcentaje de diferencia aceptable entre el segundo y el tercer escalón
< 350 ≥ 300	7
< 300 ≥ 250	10
< 250 ≥ 200	12
< 200 ≥ 150	15

albor
agrotecnología de información

SOLUCIÓN DE GESTIÓN ERP
PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESCALABLE QUE
AGREGA VALOR GESTIONANDO CONOCIMIENTO.

BUENOS AIRES T: (+5411) 5219.2539 // MAR DEL PLATA T: (+54223) 482.7300
www.alboragro.com