

Inconveniencia de sobre-bombear los pozos profundos

A. Introducción

El sobre-bombeo de pozos es una técnica sugerida para desarrollar pozos profundos. Tengo dudas de su real efectividad. Personalmente no lo recomiendo.

En las pruebas de bombeo de Caudal Variable es frecuente que muchos pozos profundos sean bombeados a caudales excesivos con la sana intención de extraer y recomendar la mayor explotación posible. Esto puede ser un error de graves consecuencias técnicas y económicas que, a menudo, pasan inadvertidas a los perforistas y, con mayor razón aún, a los propietarios de los pozos

La experiencia práctica me ha permitido constatar dos hechos que creo relevantes difundir para un mejor desarrollo de la industria de la captación de agua subterránea.

El primero es que en algunos pozos se registra que el Gasto Específico para un determinado caudal obtenido en la prueba a Caudal Variable, es superior al Gasto Específico para el mismo caudal obtenido en la prueba de Caudal Constante. Es decir, si hay una disminución del Gasto Específico, la ejecución de la prueba de Caudal Variable parece producir un deterioro del pozo. No olvidemos que el bombeo de un pozo es una continuación del desarrollo.

El segundo hecho que llama poderosamente la atención es que a partir de un determinado caudal, que hemos denominado Caudal Crítico, el comportamiento del pozo cambia radicalmente y tal parece que se tratara de otro pozo. Antes de alcanzar el Caudal Crítico el pozo tiene un comportamiento normal con un comparativamente alto Gasto Específico. Pasado dicho caudal el pozo se comporta en forma absolutamente anormal y distinta y, para ser más claros, el pozo se deteriora en algunos casos severamente.

B. Estudio de casos concretos

Si bien el número de casos analizados no es significativo, en una experiencia reciente con dos pozos hechos por métodos de perforación distintos, por empresas también distintas y habilitados uno con rejilla de espira continua y el

otro con ranurados, en el mismo acuífero y a corta distancia, los hechos registrados son casi idénticos.

Se mostrará el caso de uno de los pozos mediante dos ilustraciones. En la primera figura se graficaron la Depresión Específica versus el Caudal. La Depresión Específica (depresión/caudal) es el recíproco del Gasto Específico (caudal/ depresión). Este gráfico es el que se usa para determinar los coeficientes que permiten el cálculo de la Eficiencia de pozos.

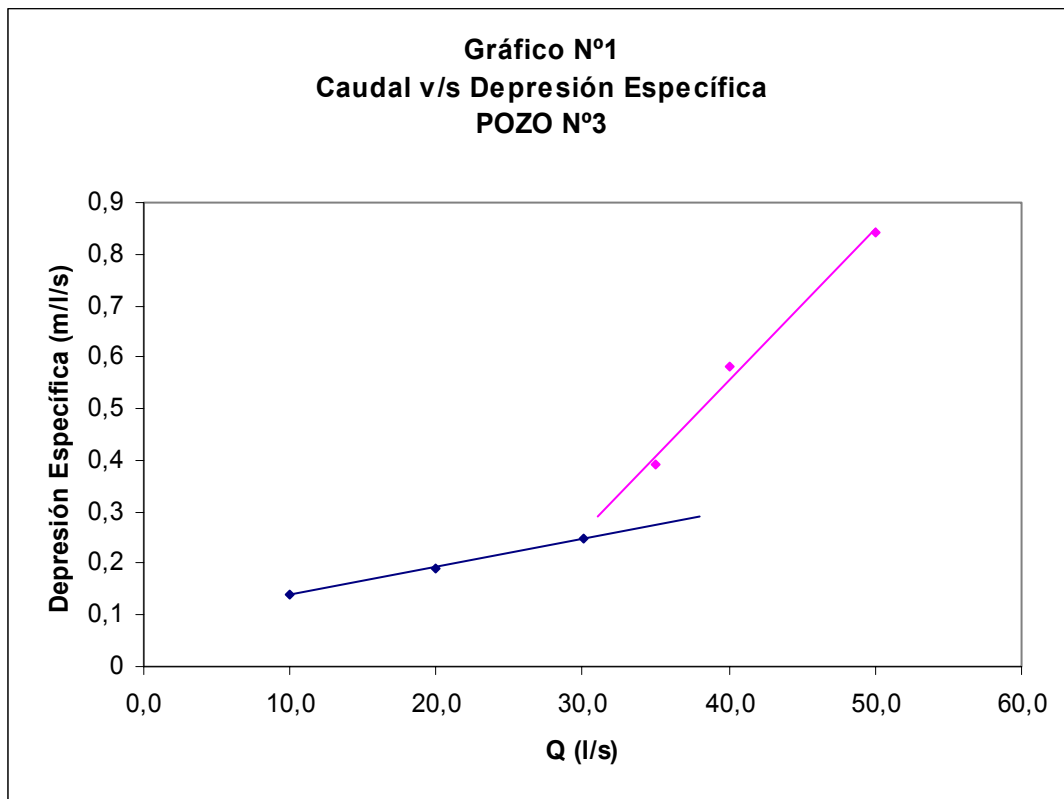
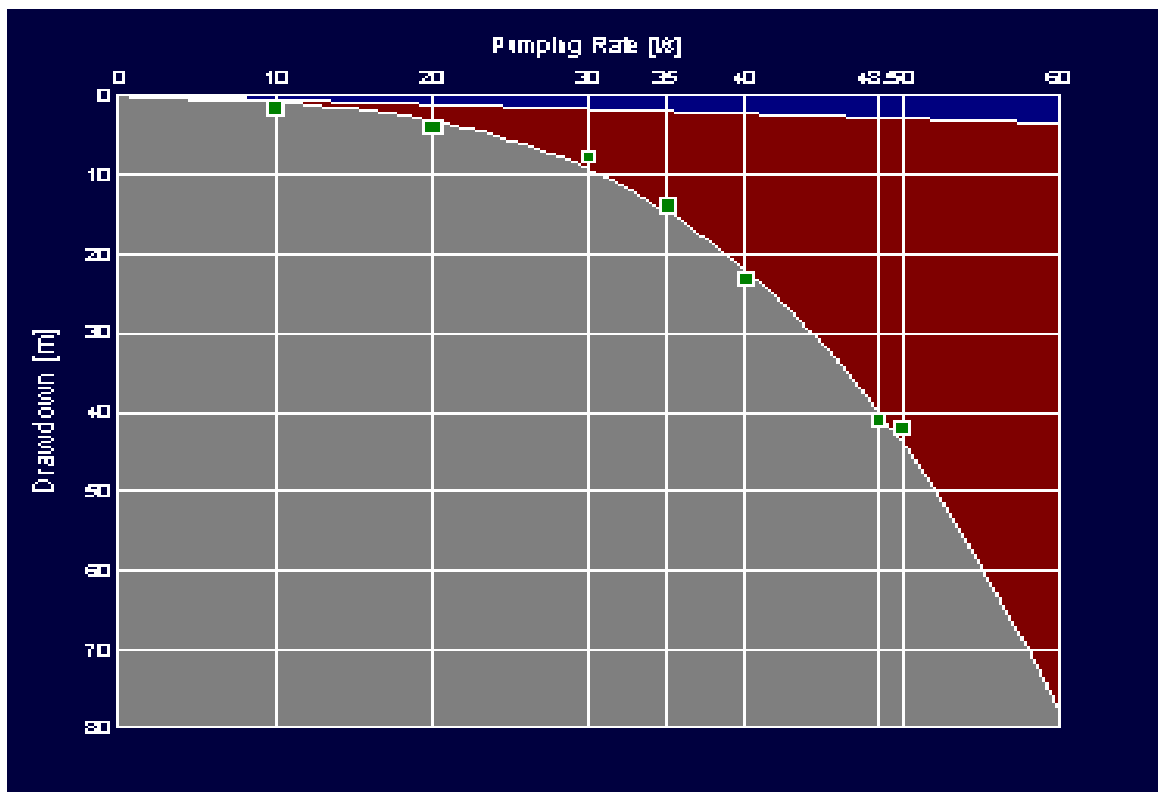


Figura 1

Se puede apreciar que hasta un caudal de 30 l/s la recta es normal y cortará el eje de las y en un punto que permitirá conocer el coeficiente B que multiplicado por el Caudal dará la depresión debida a las pérdidas de carga en el acuífero. Un análisis del comportamiento del pozo hasta dicho caudal demostró que la eficiencia era baja y que el desarrollo no se había completado satisfactoriamente.

A partir de un caudal en el entorno de los 32 l/s la recta cambia de pendiente en forma abrupta y es irracional ya que interceptaría el eje de las y en un valor negativo, lo cual es imposible, además de absurdo desde el punto de vista teórico. El aumento de la Depresión Específica debe ser entendido como una disminución del Gasto Específico, ya que uno es el recíproco del otro.

En la siguiente figura se muestra el cálculo de Eficiencia del pozo hecho con los datos de la prueba de Caudal Variable, los mismos que se usaron para confeccionar la figura anterior.



Drawdown	1.4	3.82	7.61	13.82	23.11	40.77	42	78.02
Pumping Rate	10	20	30	35	40	48.50	50	60
Aquifer Loss	0.55	1.08	1.64	1.91	2.19	2.65	2.74	3.28
Well Loss	0.2	2	7.62	12.66	19.66	37.08	40.58	74.74
Efficiency [%]	39.1	28.6	21.6	13.9	9.5	6.5	6.5	4.2

Figura 2

En el segundo pozo que se ha analizado ocurrió un hecho significativo. La prueba de Caudal Variable se hizo a 15, 30, 45 y 60 l/s. Luego se tomó la decisión de hacer la prueba de Caudal Constante al mayor caudal, es decir, 60 l/s.

En la prueba de Caudal variable la Depresión para 60 l/s fue de 33.88 metros. Al bombear 60 l/s en la prueba a Caudal Constante la Depresión a los 12 minutos de iniciada fue de 41.88 metros, lo que obligó a bajar el caudal a 55 l/s.

Para este caudal la Depresión fue de 29.57 metros a las 10 horas de iniciado el bombeo. Para este Caudal la Depresión debió ser de solo 8.10 metros si consideramos el Gasto Específico para 45 l/s de la prueba de Caudal Variable. Es decir, el deterioro del pozo aumentó la Depresión para este caudal en un 265 %.

C. Conclusiones Preliminares

1. Las pruebas de Caudal Variable de los dos pozos analizados demostraron claramente que no habían sido desarrollados completamente.
2. La pruebas a Caudal Constante no debieron ser hechas por lo antes indicado, debiéndose continuar con el desarrollo.
3. El exceder el Caudal Crítico provocó una obstrucción del pozo, especialmente en el elemento filtrante, el filtro de grava y presumiblemente en el acuífero en las cercanías del pozo.
4. La inmediata realización de la prueba de Caudal Constante agravó el problema antes señalado.

D. Recomendaciones

1. Al realizar la prueba de Caudal Variable los incrementos de caudal deben ser discretos.
2. Debe hacerse una evaluación en terreno de la eficiencia constructiva mediante el gráfico depresión específica versus caudal.
3. Si se advierte que se insinúa un cambio de pendiente, se está cerca de exceder el Caudal Crítico, el cual no debe ser sobrepasado por ningún motivo.

4. Si la eficiencia es baja, debe suspenderse la prueba y continuar con el desarrollo hasta completarlo satisfactoriamente.
5. Solo cuando se ha alcanzado una eficiencia razonable (superior al 75%), decidir la realización de la prueba a Caudal Constante y seleccionarlo cuidadosamente.
6. Comparar el Gasto Específico de la prueba a Caudal Constante con el de la prueba a Caudal Variable. Si el primero es menor, el pozo no ha sido bien terminado y, tarde o temprano, registrará problemas.
7. El Desarrollo no debe ser contratado por una suma o duración fija, por la sencilla razón que no se sabe cuánto durará y es la tarea más importante en la construcción de un buen pozo de agua subterránea.