

# INCIDENCIA DE LA EFICIENCIA DE POZOS SOBRE EL CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS HIDRÁULICOS



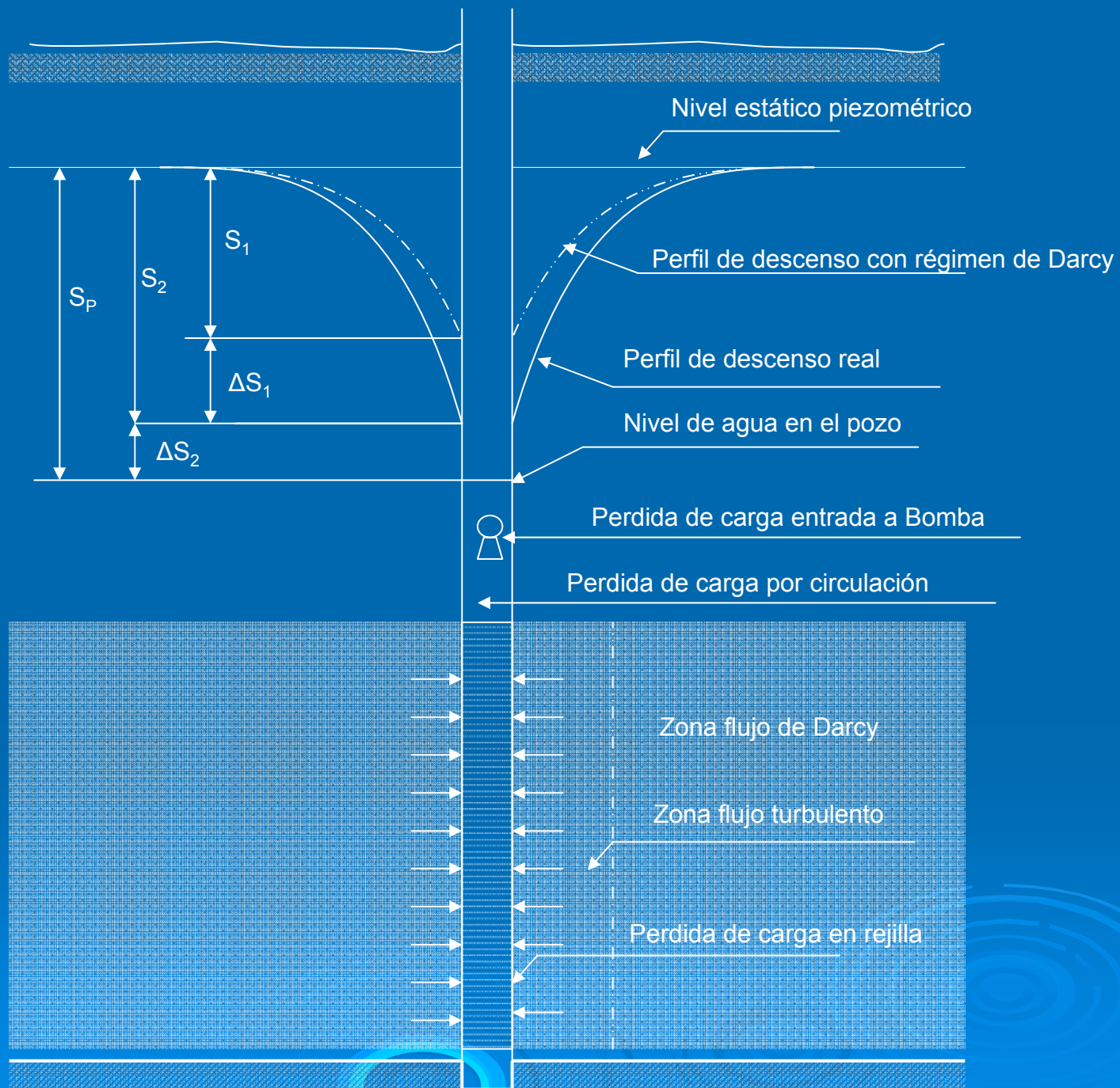
La mejor y mas representativa forma de obtener los parámetros hidráulicos de un acuífero, es a través de técnicas basadas en análisis de ensayos de bombeo.

Los análisis se basan principalmente en el estudio de los descensos.

Las hipótesis utilizadas consideran una serie de simplificaciones para poder desarrollar de una manera mas simplificadas las teorías.

Entre las hipótesis, cabe destacar la premisa que considera que los pozos no sufren pérdida de carga por ingreso del agua en el pozo, es decir que los pozos son 100% eficientes. (Custodio y Llamas, II edición 1983); (Johnson screens, I edición 1975).





Las pérdidas de carga en el acuífero pueden ser de dos tipos:

1. En primer lugar, deben considerarse las que se producen en zonas más alejadas del pozo, donde la velocidad de circulación del agua hacia el mismo es lenta, siendo el régimen laminar y cumpliéndose la ley de Darcy. En este caso, el descenso es proporcional al caudal.

2. En segundo lugar están las que se producen en las inmediaciones del pozo, donde la velocidad del agua entre los poros del acuífero aumenta como consecuencia de un estrechamiento de las líneas del flujo radial hacia dicho pozo. En este caso, el régimen no es laminar, no se cumple la ley de Darcy, y el descenso producido en este tramo del acuífero es proporcional a una cierta potencia del caudal.

Las pérdidas de carga en el pozo pueden asimismo atender a otros tres tipos:

1. Las debidas al razonamiento del agua al atravesar el macizo de grava filtrante.

2. Las que se originan como consecuencia del rozamiento del agua a su paso por las ranuras de los filtros o las practicadas en la tubería de revestimiento.

3. Las que se producen en el interior del pozo por circulación del agua hasta la aspiración de la bomba, o las que pueden ocasionarse en dicha aspiración por no disponer del suficiente espacio anular libre.



El descenso total originado por un bombeo puede expresarse por la fórmula propuesta por Rorabaugh en 1953.

$$s = A \cdot Q + B \cdot Q^n$$

El término  $AQ$  representa el descenso teórico, y  $BQ^n$  las pérdidas de carga debidas a los demás factores.

El coeficiente  $A$  se conoce como coeficiente de pérdidas de circulación en la formación y es variable con el tiempo de bombeo. Puede obtenerse a través de la siguiente fórmula propuesta por Jacob.

$$A = 0,183 \cdot \frac{1}{T} \cdot \log \frac{2.25 \cdot T \cdot t}{r^2 \cdot S}$$

El coeficiente  $B$  se conoce como coeficiente de pérdidas en el pozo y es independiente del tiempo. A su vez el valor de  $n$  puede ser 1 o variar entre 2 y 3 o incluso puede llegar a 3.5 (Lenox, 1960).

Jacob propone  $n = 2$ . De tal forma la ecuación queda:

$$s = A \cdot Q + B \cdot Q^2$$

Si bien la fórmula es de fácil manejo, no siempre el valor 2 es el más adecuado. Si la velocidad de entrada de agua al pozo es baja, el valor del exponente puede acercarse bastante a la unidad y entonces el descenso es rigurosamente proporcional al caudal, si éste último no sobrepasa cierto valor. Sin embargo esto no quiere decir que las pérdidas sean nulas en el pozo.

Claramente en el caso de que las pérdidas de carga producidas por un diseño no óptimo sean pequeñas, no se producen impactos significativos en la evaluación de los parámetros de evaluación de acuíferos, pero en la medida de que dichas pérdidas de carga, generalmente originadas por un diseño inadecuado en la construcción o desarrollo de los pozos de bombeo, son mayores; se podría subestimar las constantes que caracteriza al acuífero en cuestión.

Por ejemplo, si se utiliza la formula estimativa de Galofré (1966), se tiene para el cálculo de la tansmisividad lo siguiente:

$$T \left( \frac{m^2}{día} \right) \cong 100 \cdot \frac{Q \left( \frac{l}{seg} \right)}{s(m)}$$

Si se tiene:

Q = 3.456 m<sup>3</sup>/día

S teórico = 4.1 (m) / 100% eficiencia => T = 975.61 (m<sup>2</sup>/día)

S real = 5.86 (m) / 70% eficiencia => T = 682.59 (m<sup>2</sup>/día)

S real = 6.83 (m) / 60% eficiencia => T = 585.65 (m<sup>2</sup>/día)

S real = 8,20 (m) / 50% eficiencia => T = 487.80 (m<sup>2</sup>/día)

Para el análisis de ensayos de bombeo es deseable contar, además del pozo de bombeo, con a lo menos un pozos auxiliar de observación. Sin embargo, normalmente el análisis del ensayo de bombeo, se debe realizar sobre el mismo pozo que se bombea, y para el caso en que dicho pozo presenta altas perdidas de carga originadas por un diseño o construcción inadecuada, introduce un error en la evaluación de los parámetros hidráulicos.

Como se ha presentado anteriormente la desviación que produce el sobre abatimiento en el pozos de evaluación, castiga los parámetros calculados, ya que asume a las propiedades del medio, la ineficiencia del pozo.

