

CURSO SOBRE:

OPERACION Y MANTENIMIENTO DE POZOS DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA

TEMA

POZOS PARA EL PROBLEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA SUBTERRANEA
(DISEÑO Y DESARROLLO DE POZOS)

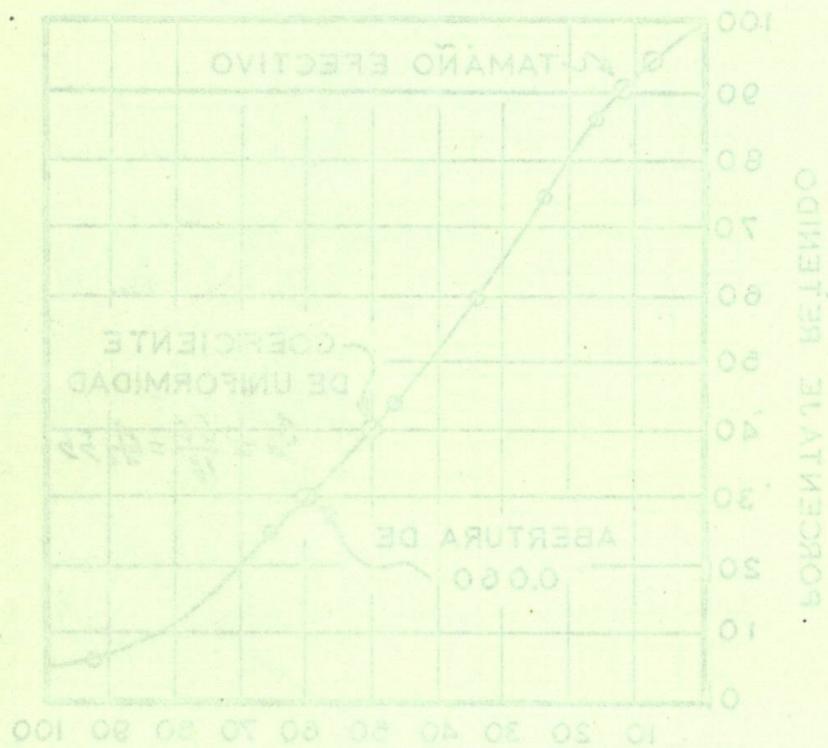
PRESENTADO POR :

ING. JESUS LOPEZ CHAIREZ

FEBRERO DE 1969

MONTERREY, N.L. MEXICO

CURVA GRANULOMETRICA CON
DESARROLLO NATURAL.



TAMAÑO DE LA PARTÍCULA EN
MILESIMAS DE PULGADA.

FIG. 5-14A

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA DE GRADUADOS

CURSO SOBRE:

OPERACION Y MANTENIMIENTO DE POZOS DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA

TITULO

POZOS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA SUBTERRANEA
(DISEÑO Y DESARROLLO DE POZOS)

PRESENTADO POR:

ING. JESUS LOPEZ CHAIRES

MONTERRREY, N. L., MEXICO

ENERO DE 1969

DISEÑO DE POZOS PARA AGUA

INTRODUCCION

(El diseño de los pozos con rejilla o cedazo se usan en acuíferos granulares y en muchos casos, los principios de diseño pueden ser aplicados también a los pozos en formaciones rocosas.)

(La mayor parte de este trabajo se refiere al diseño de pozos para usos municipales, industriales y de irrigación, más que a pozos para usos domésticos y rurales. Se ha hecho así, porque para los usos municipales, industriales y de irrigación, tanto el contratista como el ingeniero necesitan obtener la mayor capacidad específica que es capaz de dar el acuífero, por lo tanto, se deberán construir pozos que tengan una vida larga y libre de molestias.)

(Las perforaciones en formaciones rocosas como es el caso de pozos en calizas, areniscas y basaltos, por sus características especiales de diseño, deben ser objeto de un estudio por separado.)

FACTORES BASICOS DE DISEÑO

Diámetro de la tubería de Revestimiento del pozo.-

La mejor manera de seleccionar el diámetro del tubo, de

revestimiento del pozo consiste en escogerlo dos números mayor que el tamaño de los tazones (bowls) de la bomba por instalar. Bajo ninguna circunstancia se escogerá un diámetro menor que, un número más del tamaño nominal de la bomba. La tabla I muestra los diámetros de tubo recomendados de acuerdo con las producciones deseadas de los pozos. Para elaborar esta tabla se determinaron primero los tamaños de tazón de la bomba vertical de turbina más eficiente que sería empleada para bombear la cantidad de agua dada. Luego se seleccionó tubería de diámetro dos números mayor que el de los tazones, como diámetro óptimo. Otro factor que debe tomarse en consideración es la velocidad (y pérdidas de carga) causada por el movimiento vertical del agua desde la sección de entrada al pozo hacia arriba, dentro del tubo, hasta la toma en la bomba. Como puede verse en la tabla, los diámetros y producciones son tales que estas pérdidas de carga resultan muy pequeñas.

TABLA I Producciones y diámetros de tubo de revestimiento.

Producción del Pozo			Diámetros recomendados			
G.	P.	M.	L.P.S.	Interno	Pulgadas	Milímetros
Menos de 100			Menos de 6	Interno	6	150
75	-	175	5 - 11	"	8	200
150	-	400	10 - 25	"	10	250
350	-	650	22 - 42	"	12	300
600	-	900	40 - 60	Externo	14	350
850	-	1300	55 - 82	"	16	400
1200	-	1800	80 - 120	"	20	500
1600	-	3000	115 - 200	"	24	600
Más de	3000	Más de	200	"	30	750

Si se usa la tabla I como guía para la selección de la tubería de ademe del pozo, la bomba de turbina entrará holgadamente, tendrá su eje vertical y sin dobleces aún en el caso de que dicha tubería no esté exactamente vertical o tenga pequeñas torceduras. También, si la bomba queda colocada debajo de alguna de las secciones de rejilla habrá suficiente área alrededor de los tazones para que pase el agua hacia abajo hasta la succión de la bomba con las pérdidas por fricción reducidas a un mínimo, La tabla también puede utilizarse en el caso de que se desee instalar una bomba con motor eléctrico sumergible.

En pozos profundos con niveles tanto estático como de bombeo altos, el diámetro de la tubería de ademe puede reducirse a partir de la máxima profundidad a la que se espere colocar la bomba. Esto se hace en muchos pozos perforados tanto con máquinas de percusión/rotatorias, en acuíferos artesianos profundos con el nivel estático alto.

Profundidad total del Pozo.

La profundidad de un pozo se determina usualmente con base en: el perfil obtenido de una perforación de prueba; de otros pozos cercanos en el mismo acuífero; o de la perforación del pozo mismo. Generalmente los pozos se terminan hasta el fondo del acuífero. Esto se hace por las siguientes razones:

- 1.- Cuanto mayor sea la penetración del pozo en el acuífero, mayor será la capacidad específica del mismo.
- 2.- Para lograr mayor depresión o abatimiento disponible.

revestimiento del pozo consiste en asegurar un número mayor que el tamaño de las ranuras (bowls) de la bomba por instalar. Bajo ninguna circunstancia se escogerá un diámetro menor que el número más del tamaño nominal de la bomba. La tabla I muestra los diámetros de tubo recomendados de acuerdo con las producciones deseadas de los pozos. Para elaborar esta tabla se determinaron primero los tamaños de tubería de la bomba vertical de turbinas más eficiente que sería empleada para bombear la cantidad de agua deseada. Luego se seleccionó tubería de diámetro que números mayor que el de las ranuras, como diámetro mínimo. Otro factor que debe tomarse en consideración es la velocidad y pérdida de carga (carga) causada por el movimiento vertical del agua desde la sección de entrada al pozo hasta arriba, dentro del tubo, hasta la toma en la bomba. Como puede verse en la tabla, los diámetros y producciones son tales que estas pérdidas de carga resultan muy pequeñas.

Tabla I Producciones y diámetros de tubería de revestimiento.

Diámetro recomendado	Producción del pozo	
	g.p.m.	litros
1 1/2"	100 - 120	litros de 5 a 6
2"	125 - 175	7 - 11
2 1/2"	150 - 200	10 - 22
3"	200 - 250	22 - 42
3 1/2"	300 - 400	40 - 60
4"	400 - 500	54 - 82
5"	500 - 700	70 - 120
6"	700 - 1000	110 - 200
8"	1000 - 1500	150 - 300

(Sin embargo, algunas veces el agua que se encuentra en las capas inferiores de los acuíferos es de mala calidad, por lo que en estos casos se procede a sellar estas zonas del acuífero para lograr una mejor calidad. Otras veces, especialmente en los acuíferos artesianos, la rejilla es centrada en la formación de manera tal que su fondo no coincide con el fondo de la formación. Como será discutido luego, hay un uso más eficiente de un tramo de rejilla. Cuando un pozo ha sido perforado a través de un acuífero, y se encuentra que el agua de la parte inferior es de mala calidad, debe tenerse cuidado de rellenar el pozo de nuevo hasta el nuevo fondo deseado, para evitar que el agua indeseable fluya hacia arriba al ser bombeado el pozo. Esto significa que debe utilizarse un material relativamente impermeable en el relleno del pozo. También el relleno debe irse apisonando, lo mejor que sea posible, con las herramientas de perforar, para evitar que ocurra asentamiento de la rejilla.)

(Longitud de la rejilla de un pozo.)

(En formaciones de acuíferos artesianos homogéneos, en las que se espera que el nivel de bombeo no llegue a estar más abajo de la parte superior del acuífero debiera colocarse rejilla entre un 70% y un 80% del espesor del acuífero. (Una buena práctica de diseño indica que el máximo abatimiento disponible en un acuífero artesiano es la distancia comprendida entre el nivel estático y la parte superior del acuífero). Lo anterior nos permitirá obtener un 90% de la máxima capacidad específica disponible. Si el acuífero tiene un espesor de menos de 25 pies (8 metros), es suficiente con instalar rejillas en un 70% de su espesor. Si el espesor del acuífero está entre

25 y 50 pies (8 y 15 metros), debe llevar rejillas en un 75%; y si es mayor de 50 pies, (15 metros) debe llevar rejillas en un 80% del espesor. También es mejor centrar la sección de rejilla en el acuífero (véase figura 1) o dividir la sección de rejilla en tramos cortos interespaciados con secciones de tubería ciega. En acuíferos artesianos no homogéneos, es preferible colocar la rejilla en el estrato más permeable. La determinación de cual es el estrato más permeable o productivo puede hacerse fácilmente) por medio de las siguientes técnicas:

1.- Sometiendo las muestras de la formación acuífera a una prueba de laboratorio de permeabilidad. Esta es una prueba en la cual se hace fluir agua a través de una sección cilíndrica del material. Midiendo el flujo a través de la muestra y las correspondientes pérdidas de carga se puede calcular la permeabilidad.

2.- Efectuando un análisis granulométrico de cada una de las muestras que representan el acuífero. Un estudio de las curvas obtenidas en el análisis granulométrico indicará la permeabilidad relativa de cada muestra. Si las pendientes de las curvas que representan los análisis son aproximadamente iguales, las permeabilidades relativas pueden estimarse comparando los cuadrados de los "tamaños efectivos" de cada muestra. Una muestra con un tamaño efectivo de 0.008 pulgadas, (0.2 milímetros), tendrá una permeabilidad aproximadamente cuatro veces mayor que una muestra con un tamaño efectivo de 0.004 pulgadas (0.1 milímetros). El tamaño efectivo es aquél, con respecto al cual el 90% de las partículas es más grande y puede ser determinado fácilmente de la curva de análisis granulométrico como el tamaño correspon-