

# CURSO DE INTRODUCCIÓN A LAS AGUAS SUBTERRANEAS

2010

## TEMA 6: LA PERFORACIÓN DE POZOS DE AGUA

**Mario Valencia Cuesta**

**Geólogo**

**AGUAS SUBTERRÁNEAS LTDA.**

**[aguassubterraneas@gmail.com](mailto:aguassubterraneas@gmail.com)**

**[www.aguassub.com](http://www.aguassub.com)**



# CURSO DE INTRODUCCIÓN A LAS AGUAS SUBTERRANEAS



**2010**

## **TEMA 6:**

### **LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE AGUA**

#### **CONTENIDO:**

- 1. Tipos de pozos de aguas subterráneas**
- 2. Los equipos de perforación**
- 3. Equipos de circulación directa de lodos**
- 4. Herramientas e Insumos de perforación**
- 5. El revestimiento de los pozos**
- 6. El lavado y desarrollo**
- 7. El bombeo**

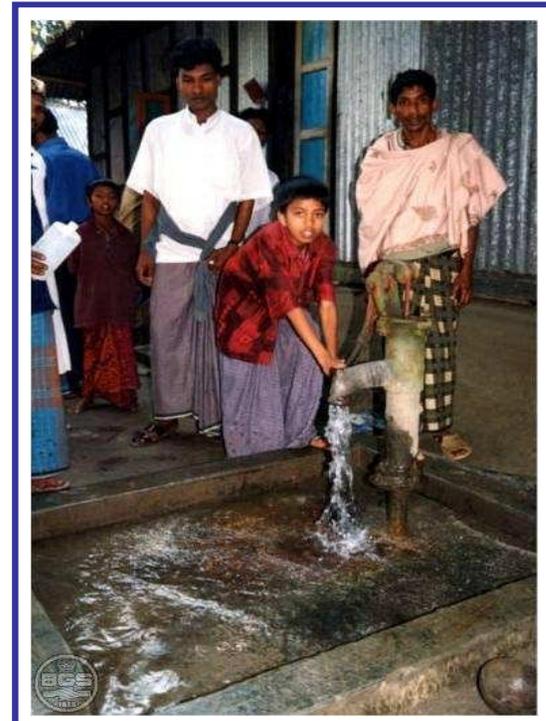
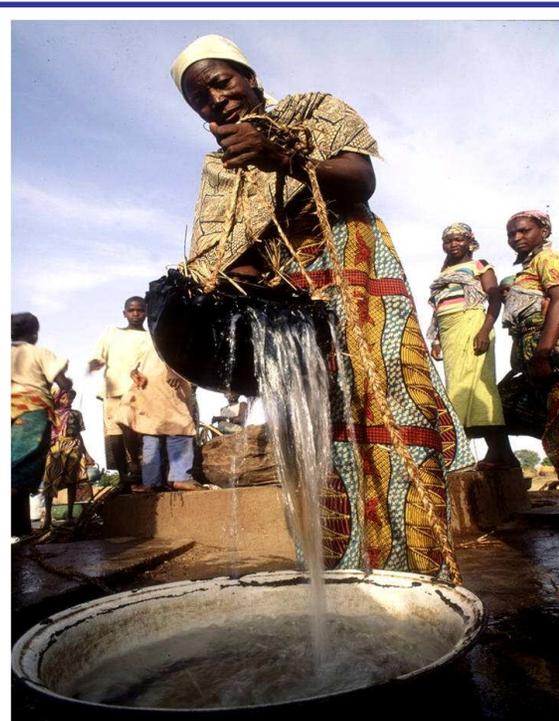
# CURSO DE AGUAS SUBTERRANEAS



**Escenas del siglo I y del siglo XXI:**  
Encontrar agua a toda costa y en  
las situaciones más complejas y diversas



# CURSO DE INTRODUCCIÓN A LAS AGUAS SUBTERRANEAS



**En muchos lugares del mundo  
solamente con  
Aguas Subterráneas  
es posible saciar la sed  
y regar los cultivos**

# CURSO DE INTRODUCCIÓN A LAS AGUAS SUBTERRANEAS



**2010**

**TEMA 6: CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE AGUA**

**Tipos de pozos de aguas subterráneas**

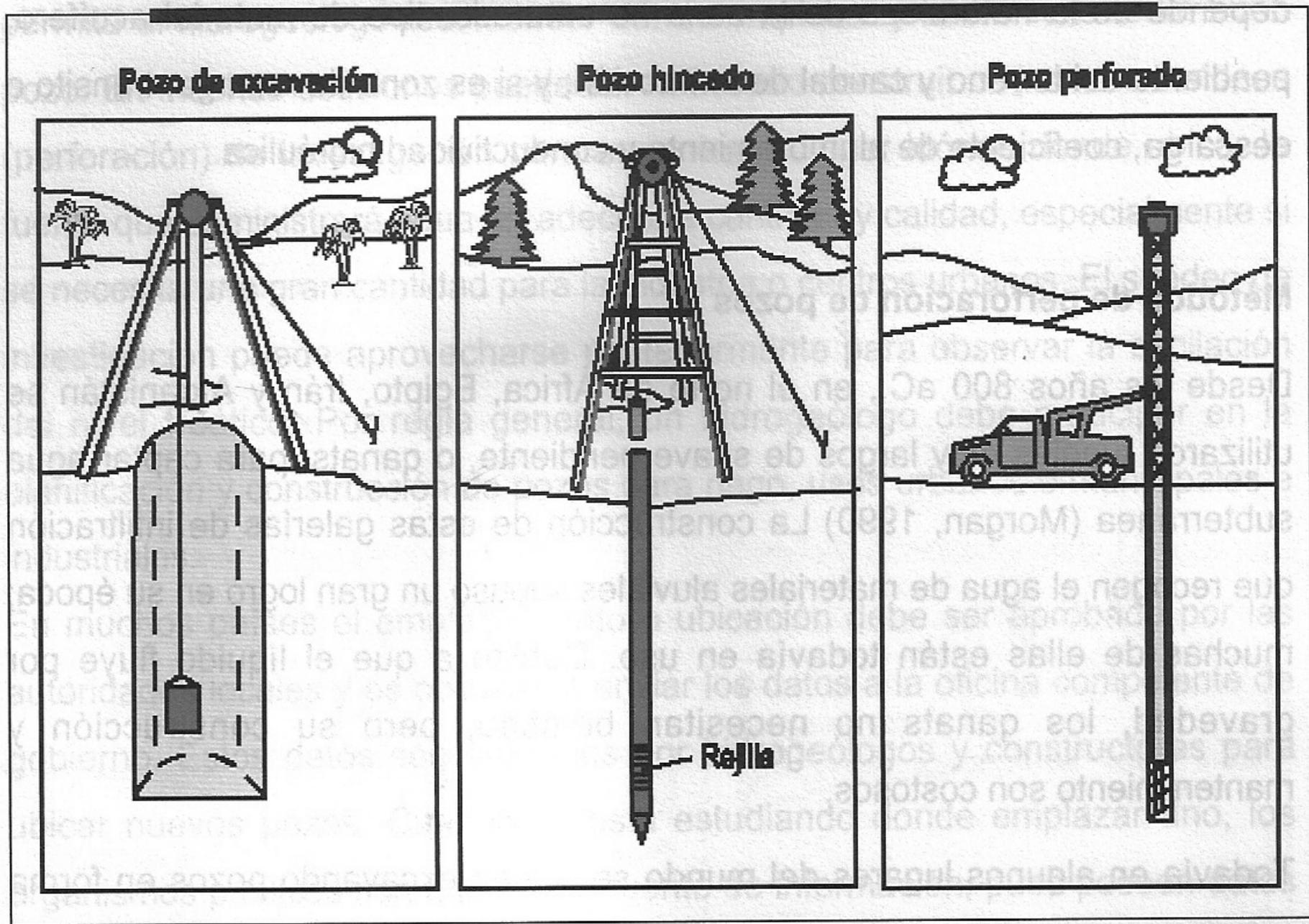


Figura 18. Método de construcción de pozos (modificado de Walter, 1988)

## DIFERENCIAS ENTRE UN ALJIBE Y UN POZO PROFUNDO



## VENTAJAS DE LOS POZOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

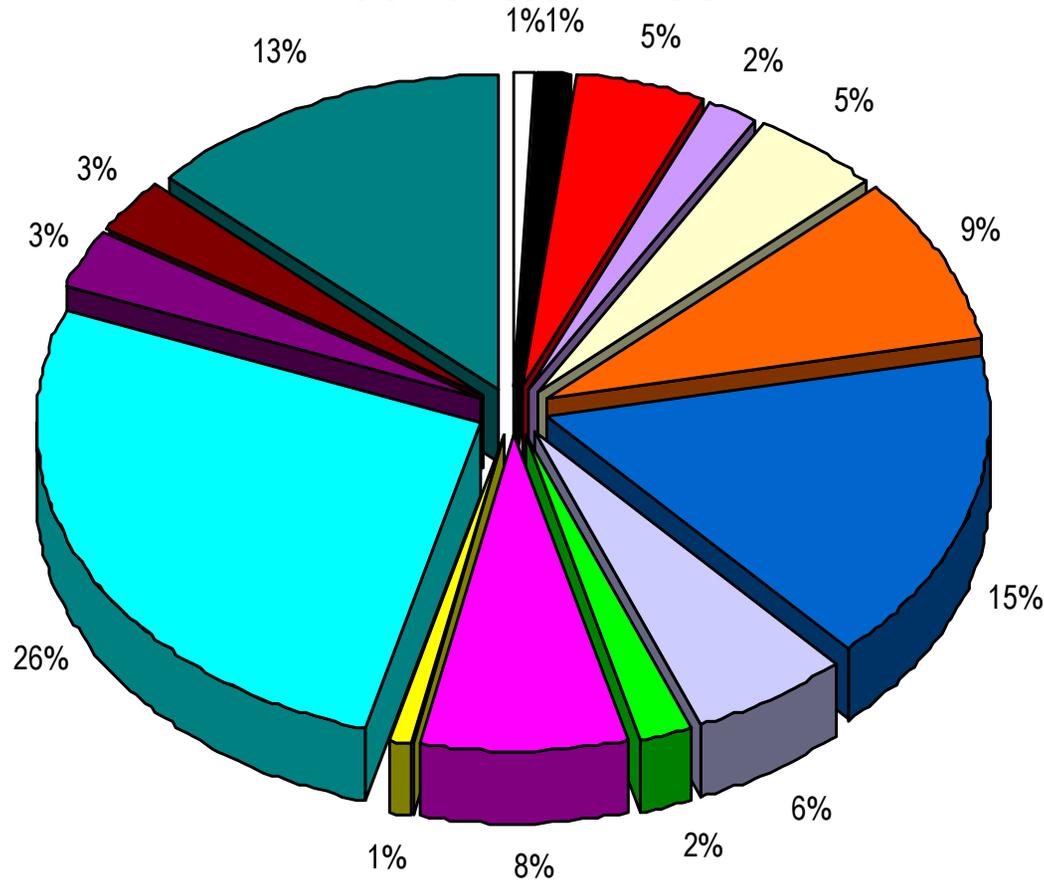
- 1) En comparación con los altos costos que implica la construcción de embalses de superficie, la perforación de pozos es relativamente barata y puede ser gradual a lo largo del tiempo para ir satisfaciendo las necesidades.
- 2) El impacto ambiental de un pozo es mínimo.
- 3) Muchos acuíferos tienen gran capacidad de almacenamiento, por lo que los volúmenes necesarios del recurso pueden ser satisfechos, incluso en largos periodos de sequía.
- 4) El agua subterránea es, en general, de buena calidad química y bacteriológica, y es improbable que requiera otro tratamiento, así como, muchas a veces, la precautoria cloración.





## POZOS PROFUNDOS DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ, Colombia

**DISTRIBUCION POR LOCALIDAD DE LOS 105 POZOS  
CONCESIONADOS**



- Antonio Nariño - 1
- Barrios Unidos - 1
- Bosa - 5
- Chapinero - 2
- Ciudad Bolívar - 5
- Engativa - 9
- Fontibon - 17
- Kennedy - 6
- Los Martires - 2
- Puente Aranda - 8
- Santa Fe - 1
- Suba - 28
- Teusaquillo - 3
- Tunjuelito - 3
- Usaquén - 14

# CURSO DE INTRODUCCIÓN A LAS AGUAS SUBTERRANEAS

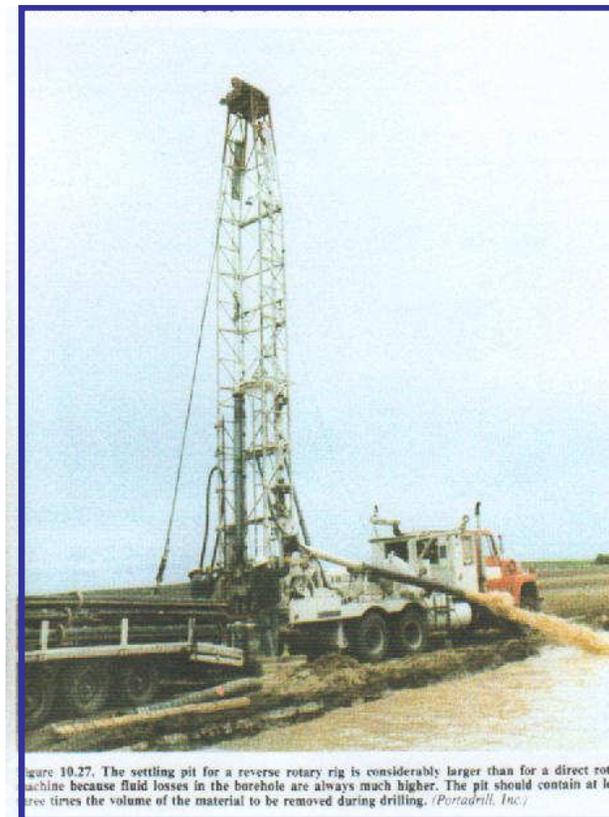


## MÁQUINAS DE PERFORACIÓN

1. Circulación Directa de Lodos
2. Circulación Inversa de Lodos
3. Percusión (Barra pesada y cable)
4. RotoperCUSión (Martillo de Fondo)

## MÁQUINAS DE PERFORACIÓN

1. Circulación Directa de Lodos
2. Circulación Inversa de Lodos
3. Percusión (Barra pesada y cable)
4. Rotopercusión (Martillo de Fondo)



# CURSO DE AGUAS SUBTERRANEAS



## Perforación por el método de percusión

El método de perforación por percusión puede compararse al efecto que se produce cuando se golpea con un martillo un cincel colocado sobre una superficie sólida.

Un equipo de cable conduce una barra pesada en forma de cincel que penetra a golpes en las formaciones.

Cuales son los problemas?

## Perforación por el método rotatorio

Este método es el más utilizado actualmente.

La perforación se realiza con **brocas** (**mechas o barrenos, según la región**) de diferentes tipos de aceros, que se utilizan según el tipo de formación que va a ser perforada,

La broca va enroscada en el extremo inferior de una columna de tubos de acero (o **sarta de perforación**) cuya longitud aumenta a medida que se profundiza el pozo.

Para subir y bajar la columna de tubos se requiere de un punto de apoyo y para esto nos sirve **la torre de perforación** del Taladro.

La rotación se realiza en la **mesa rotaria**, situada en la parte superior de la tubería, girando la columna de tubos y la broca.

Para retirar del pozo los fragmentos de rocas cortados por la broca, se utiliza un sistema de circulación cerrado de **lodo (o barro) de perforación**.

# CURSO DE AGUAS SUBTERRANEAS



## Perforación con Circulación Directa de Lodos

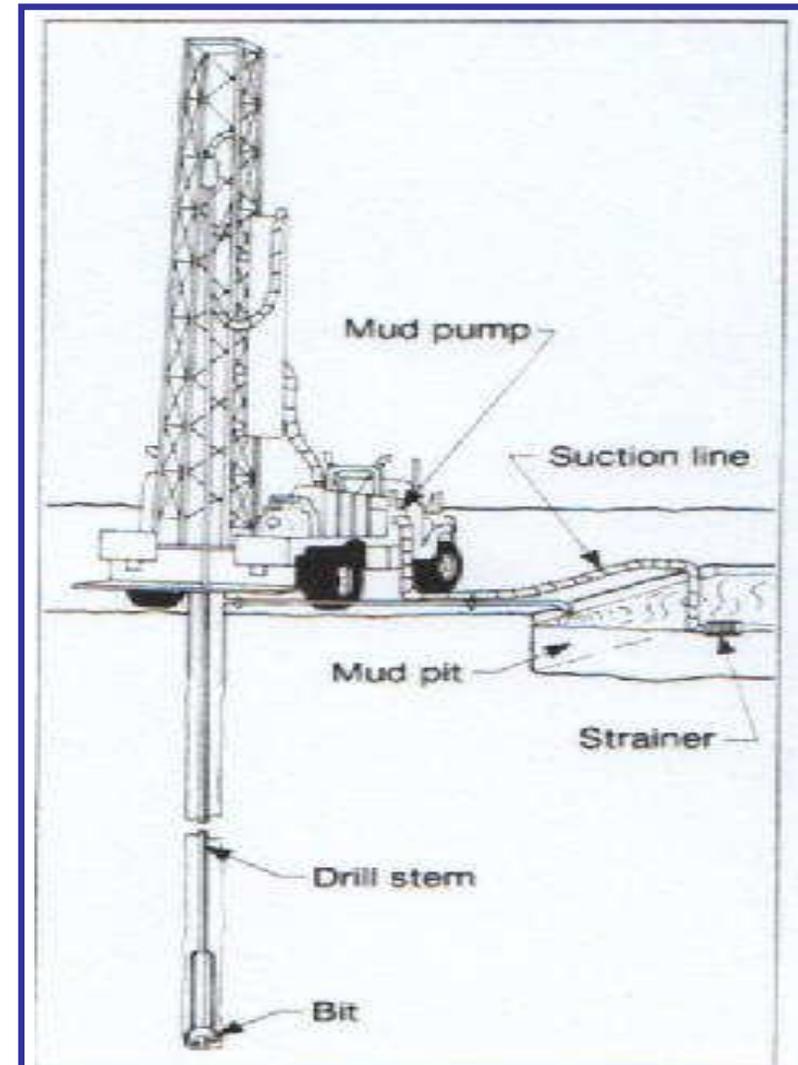
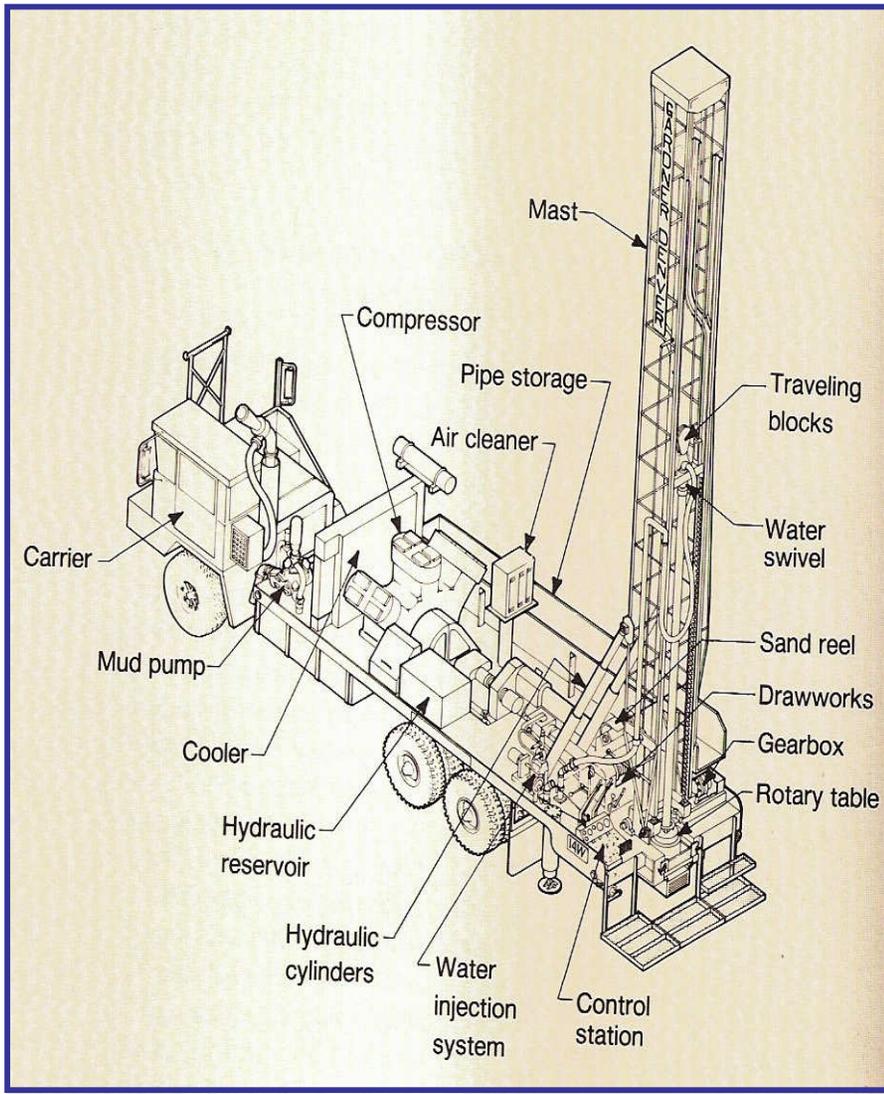
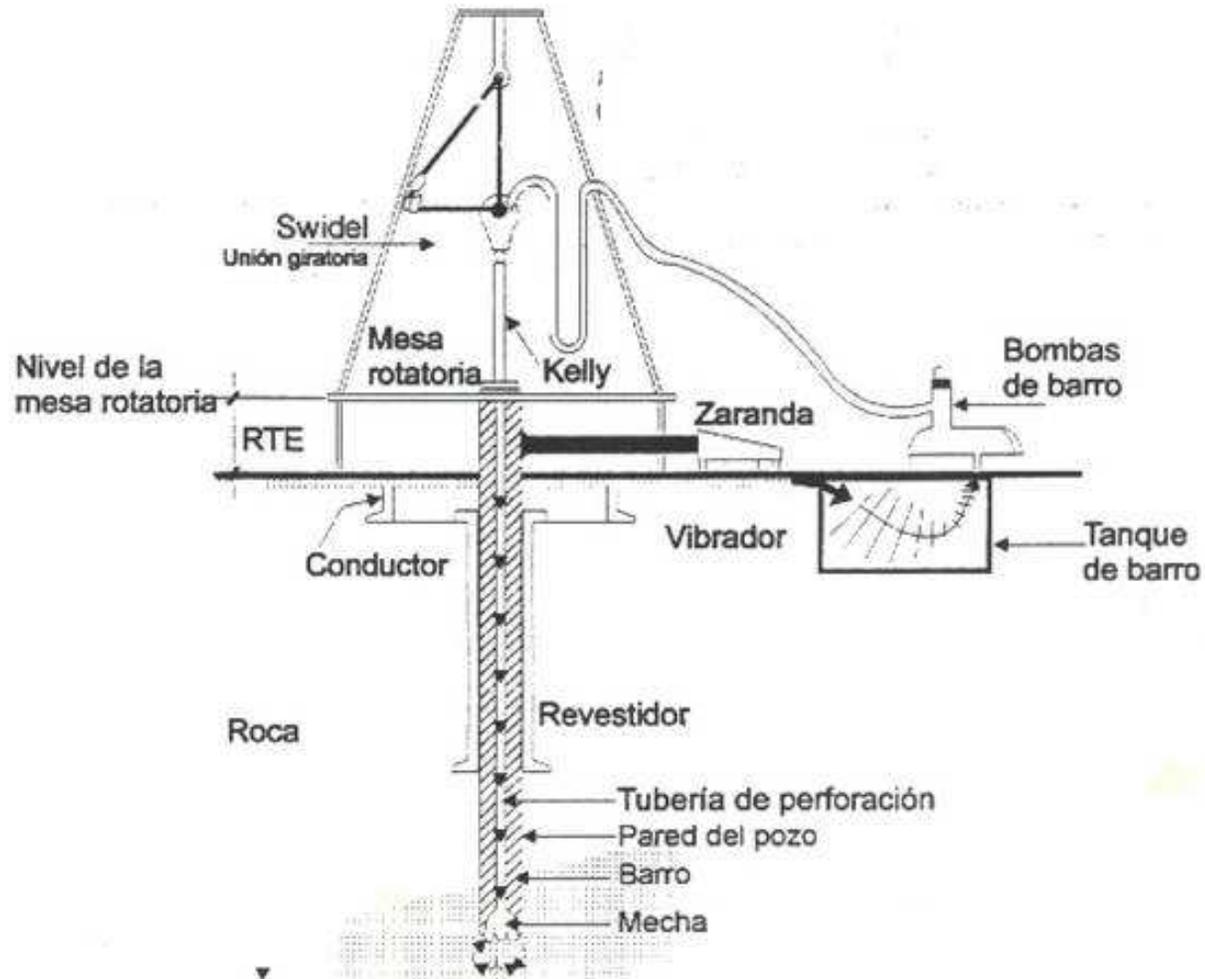


Figure 11.26. Components of a complete drilling fluid circulating system for a direct rotary rig.

## Sistema de circulación del barro y arrastre de detritus del subsuelo



## Labores de Perforación: (La torre, la tubería, las brocas)



## Brocas Tricónicas



## Lodo de Perforación

Es el conjunto de componentes líquidos que se introducen por la parte central de la tubería de perforación, hasta ponerse en contacto con la roca a perforar.

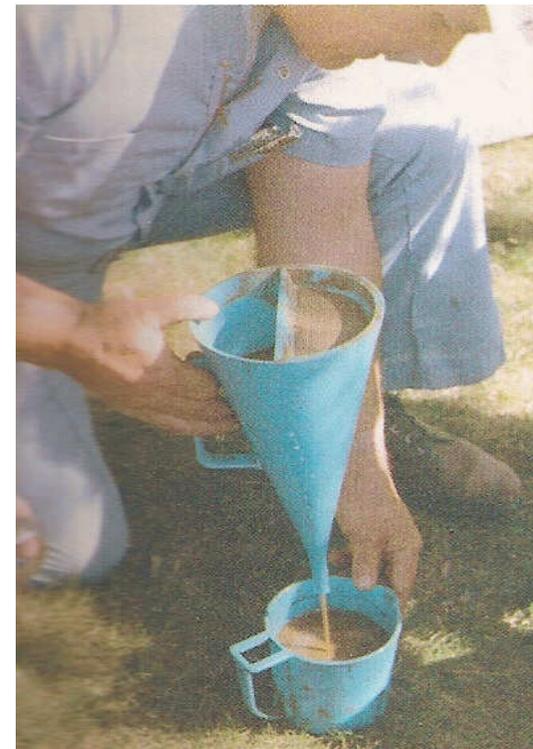
Luego retorna por el espacio exterior entre la tubería y las paredes del pozo.

### Funciones del Lodo:

- Acarrea todos los residuos (ripios) originados por el avance de la broca.
- Enfría y lubrica la broca y la sarta de perforación.
- Estabiliza las paredes del pozo (forma revoque = **la torta de lodo**).
- Controla las presiones de entrada de fluidos de las formaciones hacia el pozo.

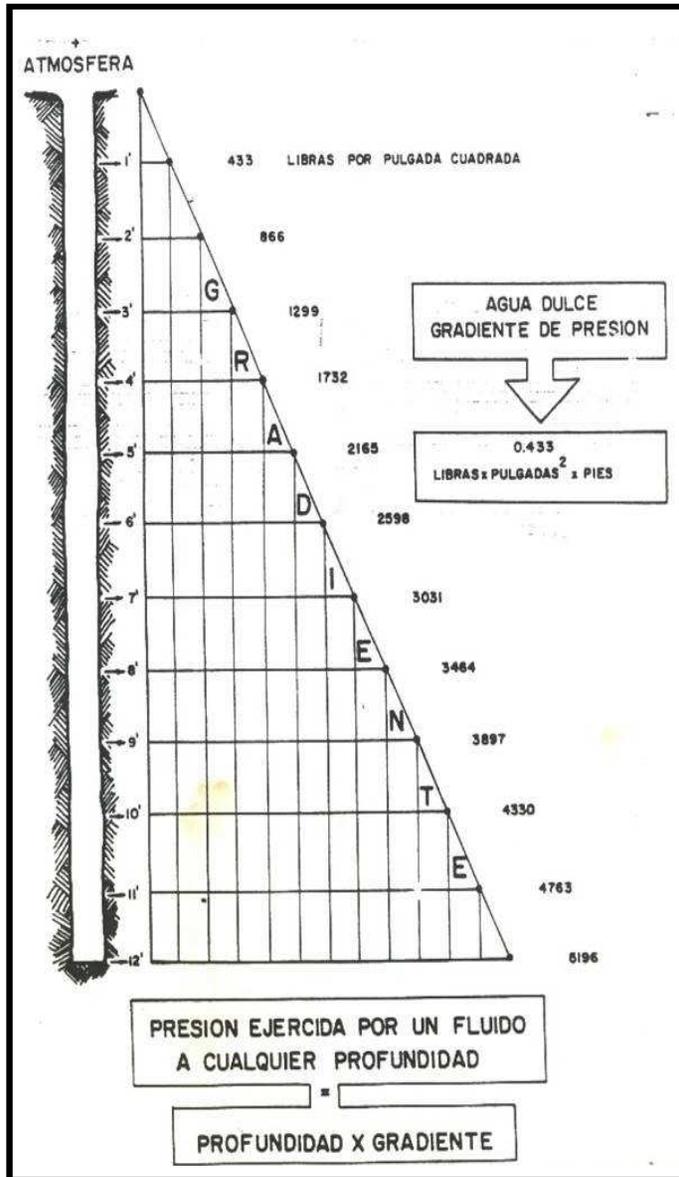


## El Lodo de Perforación

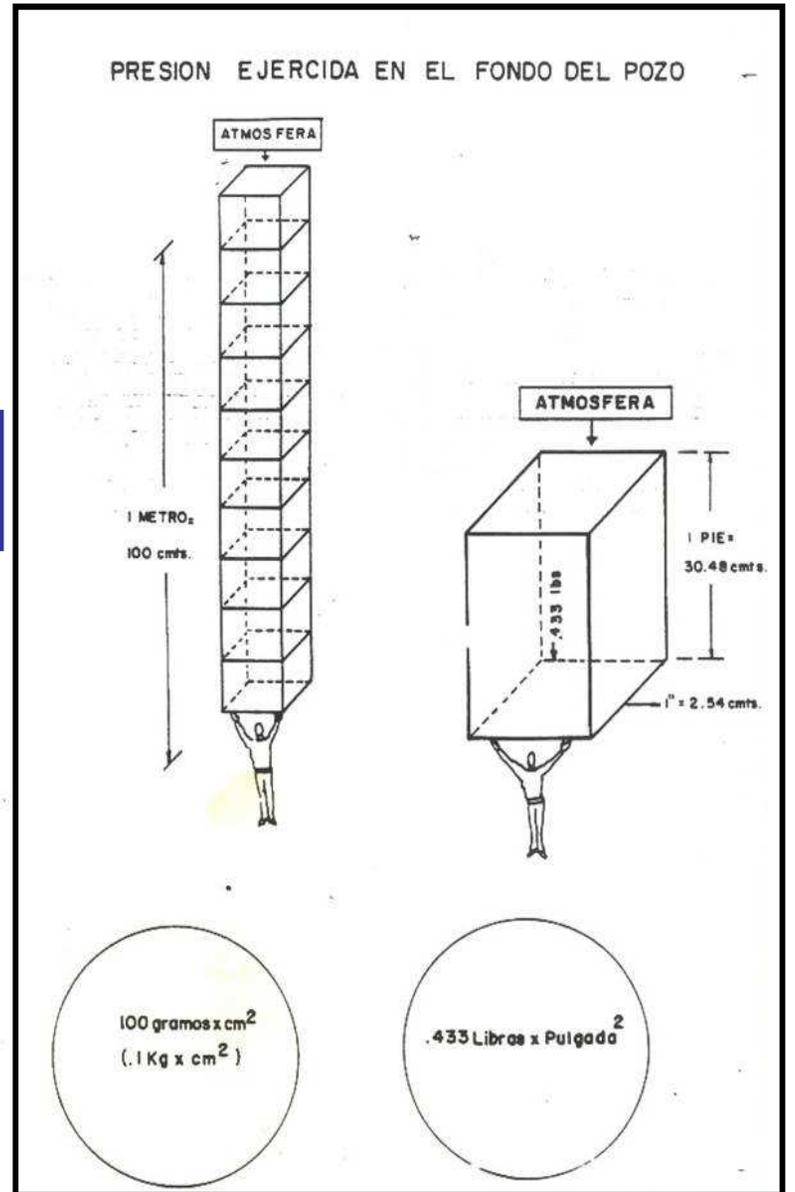


Medición de la **Viscosidad** del Lodo

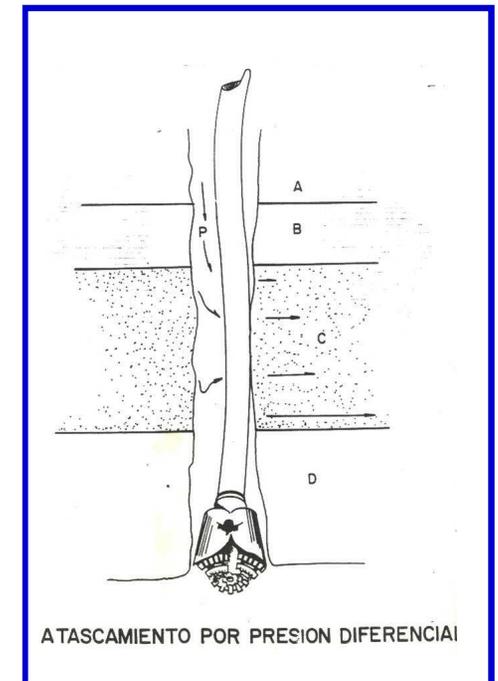
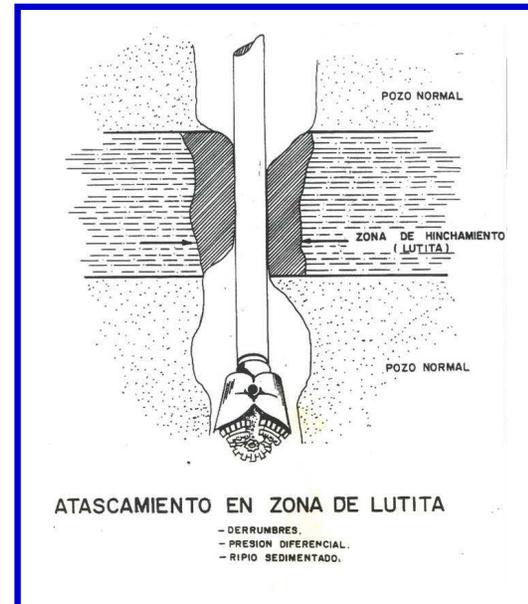
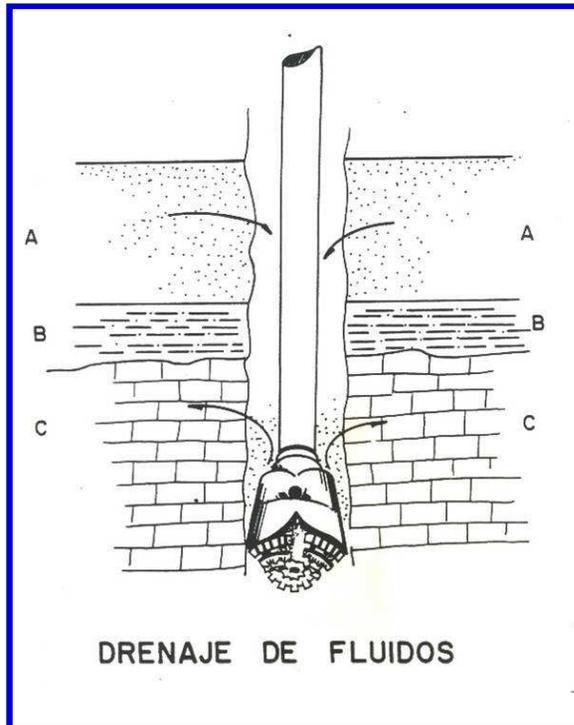
# Las presiones del lodo de perforación con la profundidad



$P_{\text{agua}} = 1.42 \text{ lb/pg}^2 \cdot \text{metro}$



## Situaciones típicas en el interior de una perforación





## Los cortes o ripios de Perforación

El empuje ejercido por **la bomba de lodos**  
Sube los ripios cortados por la broca  
hasta la superficie y los descarga  
en la boca del pozo

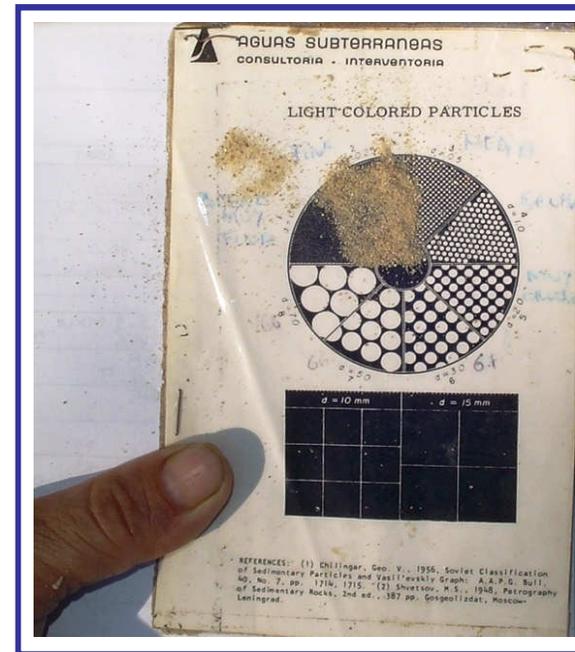


## Los cortes o ripios de Perforación

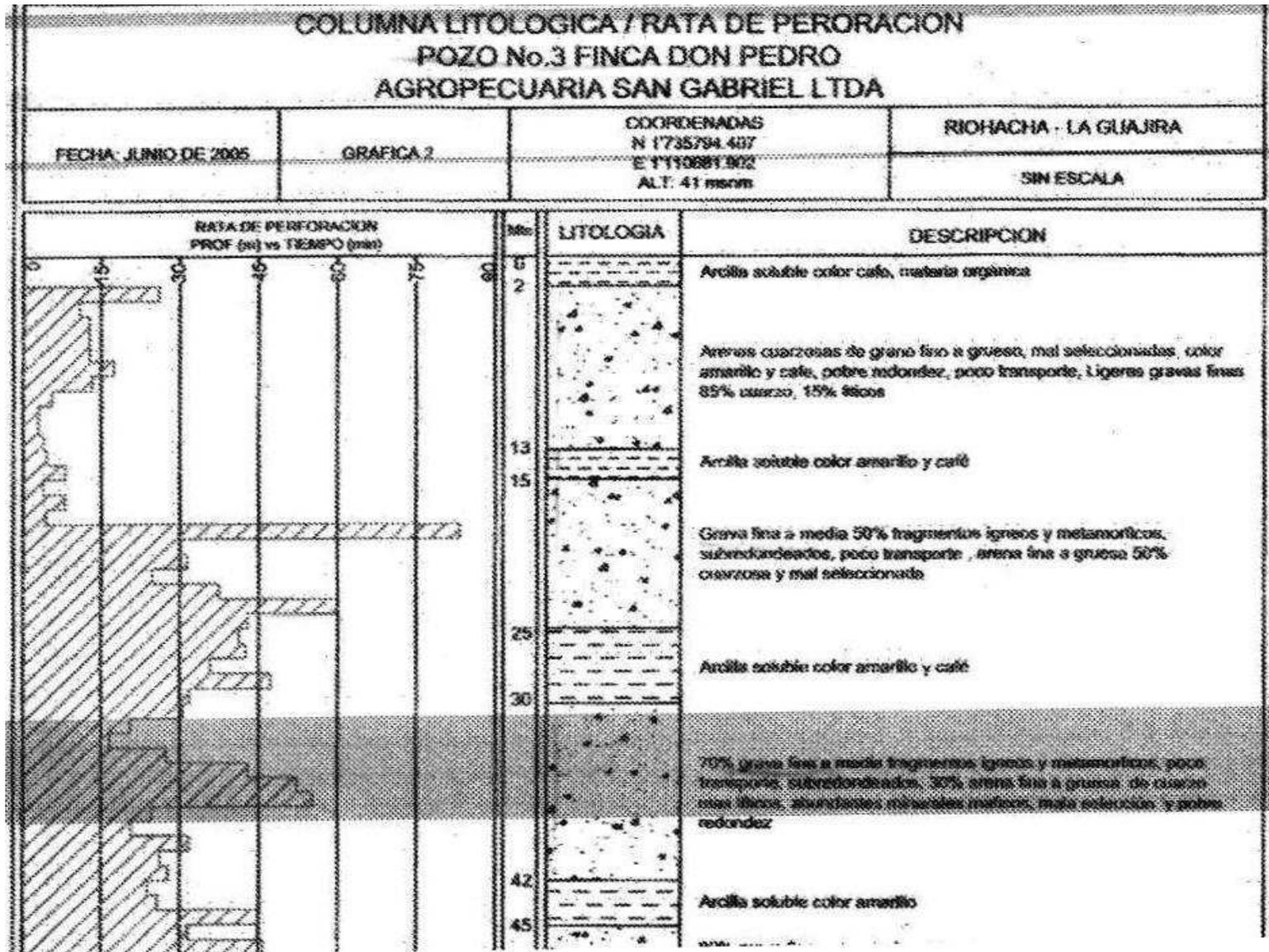


## Análisis e Interpretación

Los Ripios de la Perforación se recogen a cada metro de perforación;  
El geólogo los describe y elabora el Perfil Litológico del Pozo



## Perfil Litológico de una Perforación



# CURSO DE AGUAS SUBTERRANEAS



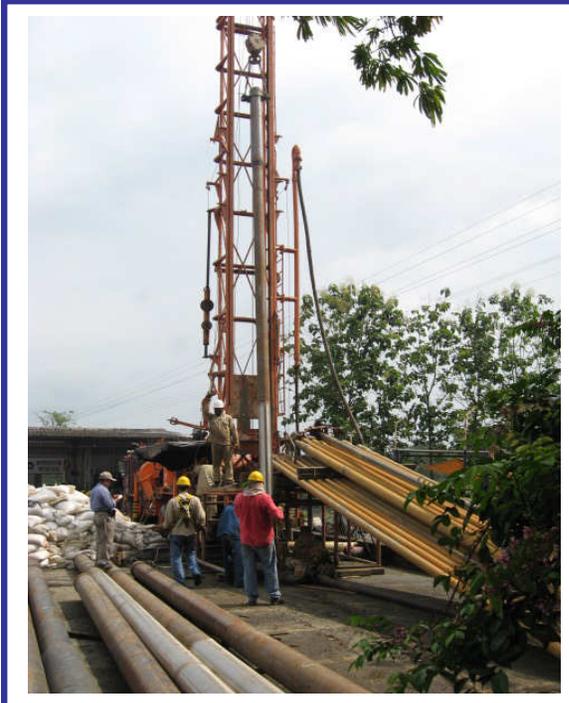
**El revestimiento de los pozos**

## El revestimiento del Pozo

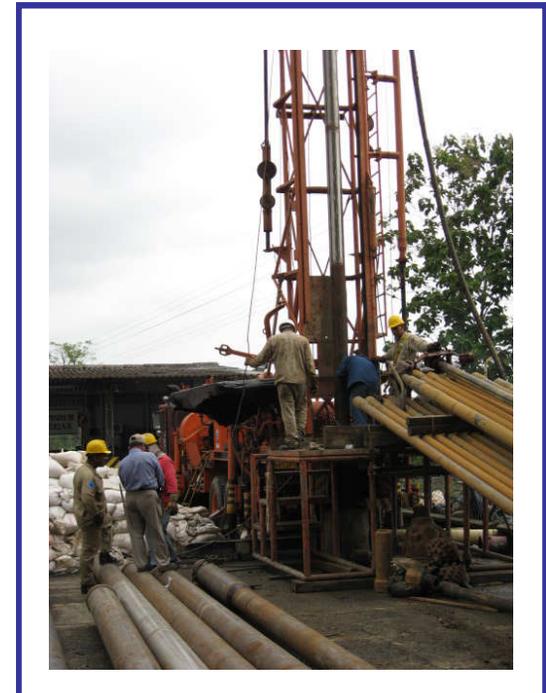


Tubería ciega y Filtros





**Instalación de  
Revestimiento  
en Acero.  
Se aplica  
soldadura  
especial, tramo  
a tramo.**



## Instalación de Revestimiento en PVC



Se aplica pegante de PVC  
y tornillos

## **Instalación de Revestimiento en Anillos de Concreto O con ladrillos de barro cocido**

**Se apoyan unos anillos  
sobre otros, sin pegas.**



**Los pozos someros también  
se pueden revestir con  
ladrillos.**



# CURSO DE AGUAS SUBTERRANEAS



- El lavado y desarrollo  
de un pozo de aguas subterráneas**
- 1. Lavado: Remoción del lodo de perforación**
  - 2. Desarrollo: Activación de los acuíferos**

## El lavado del Pozo en etapas:

### Remoción del lodo de Perforación

#### Paso 1: Inyección de Agua limpia



## El lavado del Pozo

### Remoción del lodo de Perforación

**Paso 2: Instalación del Empaque o Filtro de Grava entre el hueco perforado y la tubería de revestimiento del pozo.**



# DESARROLLO DE POZOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

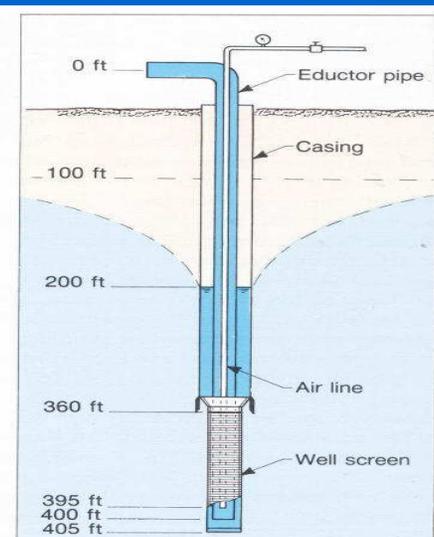
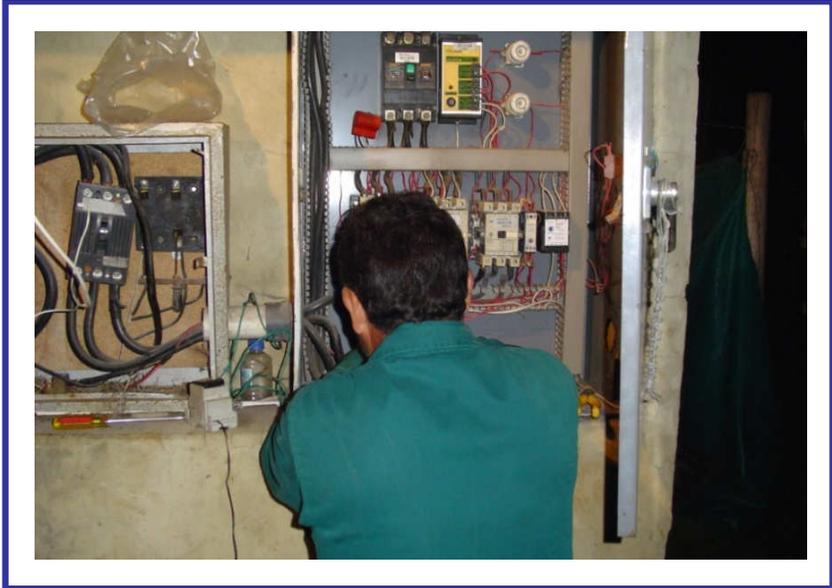


Figure 15.14. Determining the design of an air-lift system for a specific well.

Paso 3:  
Desarrollo del pozo con  
Inyección de Aire  
Comprimido y pistoneo  
de los filtros

## Trabajos Finales en un Pozo de Aguas Subterráneas



**Instalación del Equipo de Bombeo  
Y de las  
conexiones Eléctricas**

### **La Prueba de Bombeo**



## Trabajos Finales en un Pozo de Aguas Subterráneas

Pozos Profundos con equipos de bombeo instalados



## El Resultado Final en un Pozo de Aguas Subterráneas



**Agua cristalina para consumo humano, para uso agrícola o industrial**

# CURSO DE INTRODUCCIÓN A LAS AGUAS SUBTERRANEAS

2010

## TEMA 6: LA PERFORACIÓN DE POZOS

*FIN*

**Mario Valencia Cuesta**

**Geólogo**

**AGUAS SUBTERRÁNEAS LTDA.**

**[aguassubterraneas@gmail.com](mailto:aguassubterraneas@gmail.com)**

**[www.aguassub.com](http://www.aguassub.com)**

