

AUSCULTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAPTACIONES DE AGUA SUBTERRÁNEA

**JORNADAS CALIDAD EN LA REALIZACIÓN DE POZOS
CAN SERRA, abril 2013**

EDUARDO LUPIANI MORENO
DPT. HIDROGEOLOGÍA

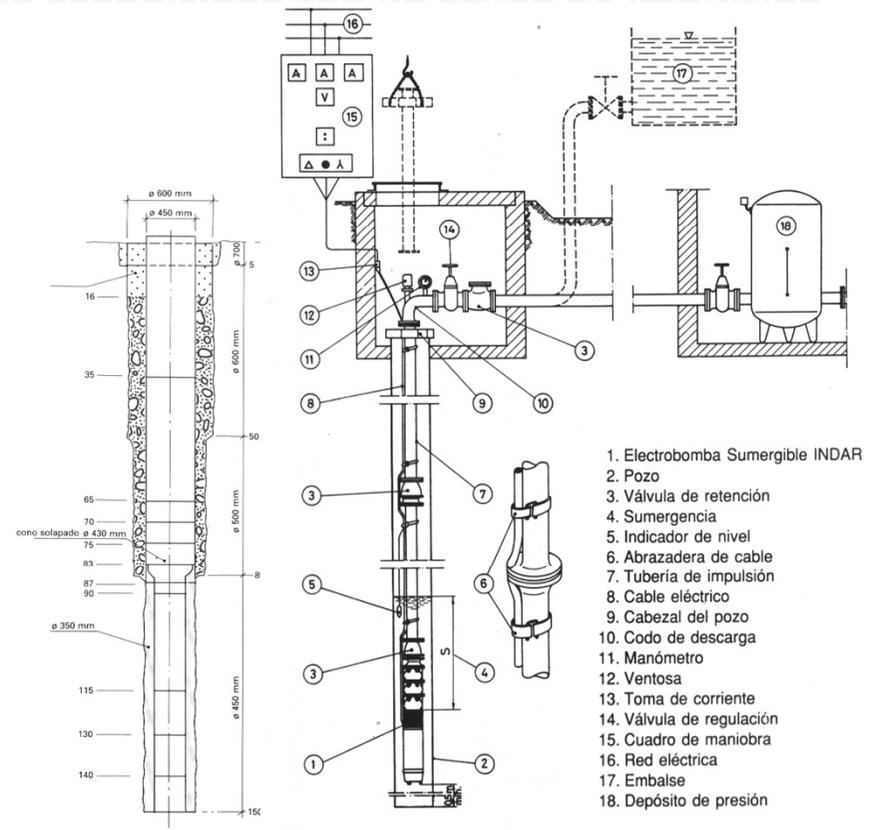
SONDEO DE AGUAS O POZO: Perforación, normalmente vertical y cilíndrica, que alcanza la zona saturada del acuífero y se acondiciona con un grupo de impulsión

ELEMENTOS DE UN POZO

- Perforación
- Tubería de revestimiento
- Filtros y acondicionamientos
- Equipo de impulsión
- Hidráulica de superficie
- Acometida y equipos eléctricos
- Instrumentación

AUSCULTACIÓN

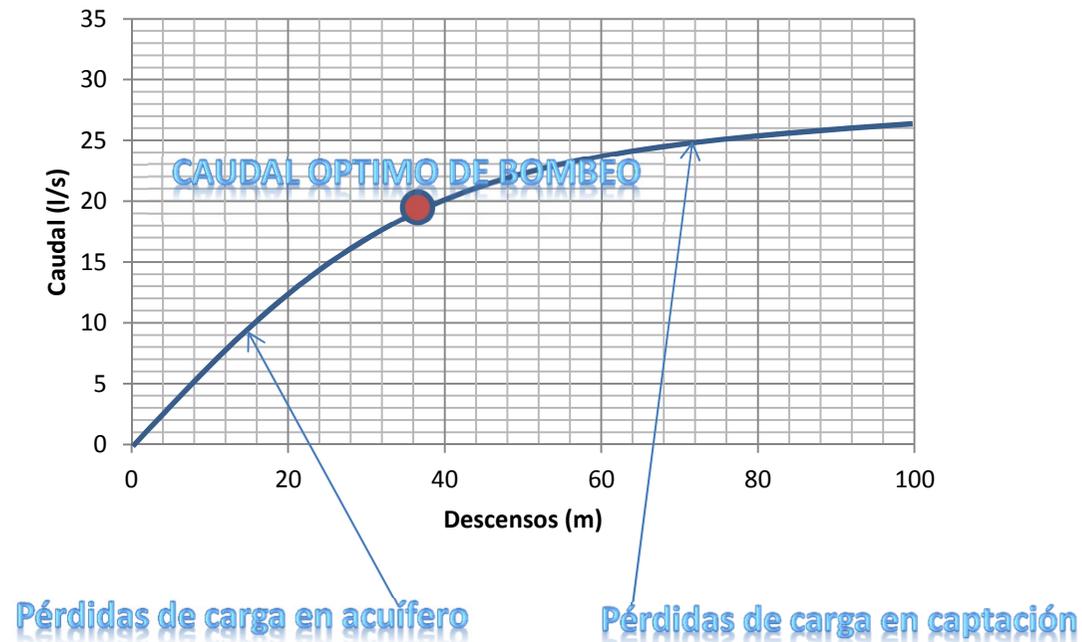
Verificación del estado y funcionalidad de los elementos del pozo



EFICIENCIA DE CAPTACIONES DE AGUA SUBTERRÁNEA (POZOS)



EFICIENCIA HIDRÁULICA DE POZOS: ECUACIÓN DE DESCENSOS



$$S = AQ + BQ^n$$

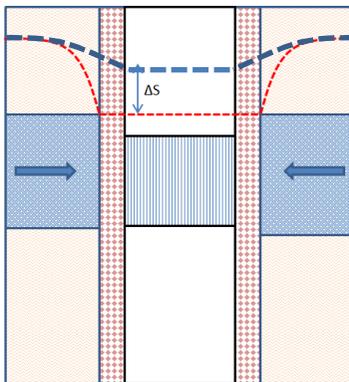
RÉGIMEN LAMINAR

RÉGIMEN TURBULENTO

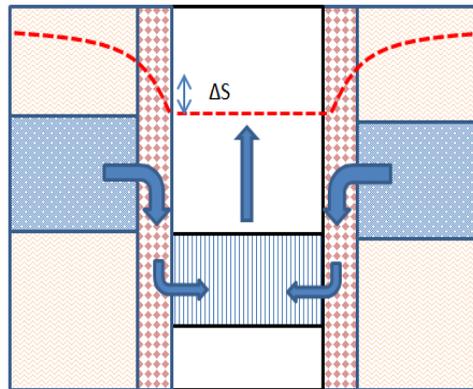


CAUSAS DE PÉRDIDAS DE CARGA EN EL POZO

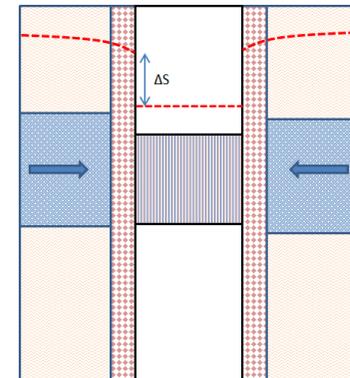
SOBREBOMBEO



POSICIÓN DE RANURAS INCORRECTA



INCRUSTACIÓN DE ENTUBADO



LOCALIZACIÓN DE PÉRDIDAS

ACUÍFERO

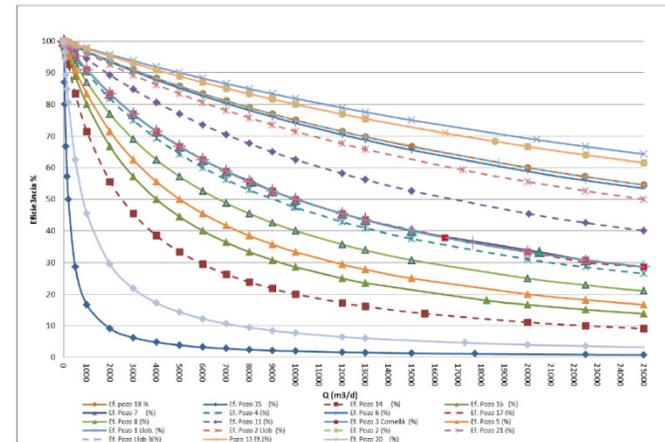
FILTOS DE GRAVAS

ENTUBADO

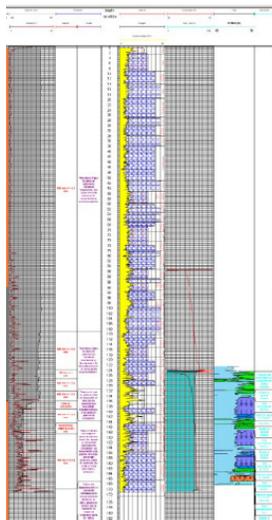


DIAGNÓSTICO DE PÉRDIDAS DE CARGA EN EL POZO

1º ENSAYO DE BOMBEO – CÁLCULO DE EFICIENCIA



2º AUSCULTACIÓN DEL SONDEO



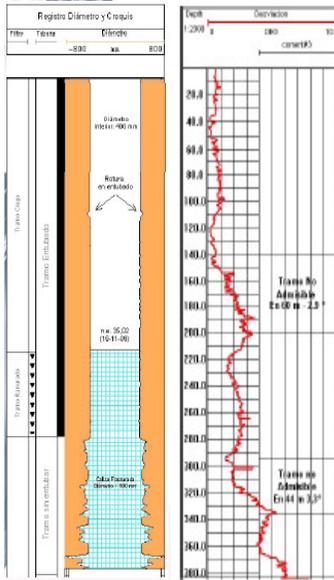
Testificación geofísica



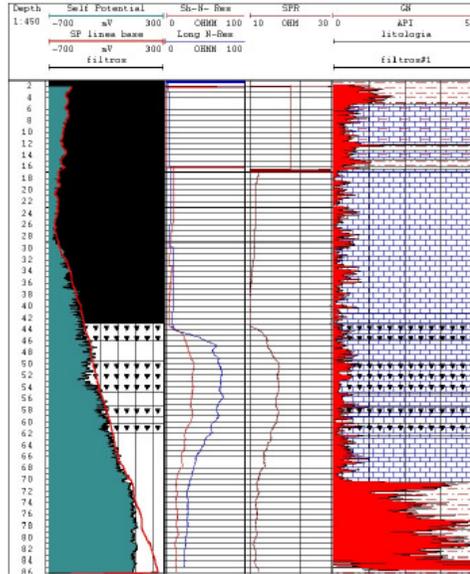
Inspección con TV

TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA

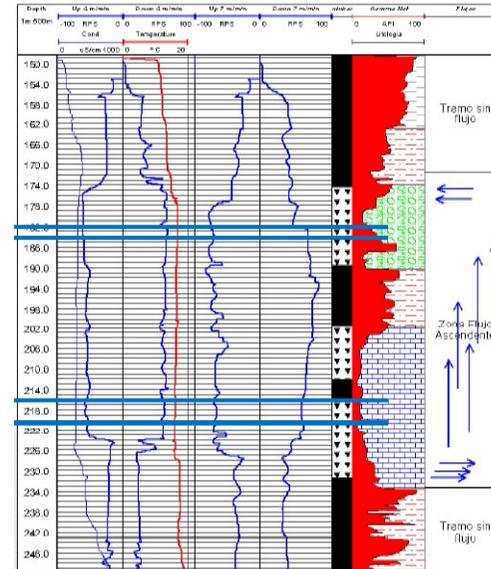
Diámetros y verticalidad



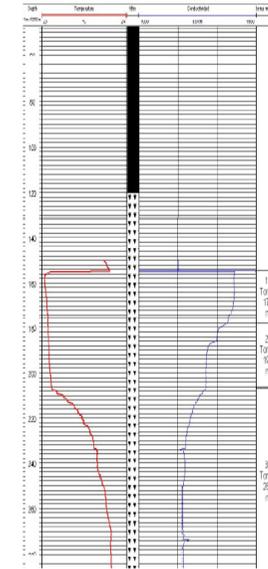
Registro litológico
R eléctricos **R gamma**



Pasos y flujos de agua



Conductividad y temperatura del agua



INSPECCIÓN CON TV



Equipo con cámara axial y lateral 360°

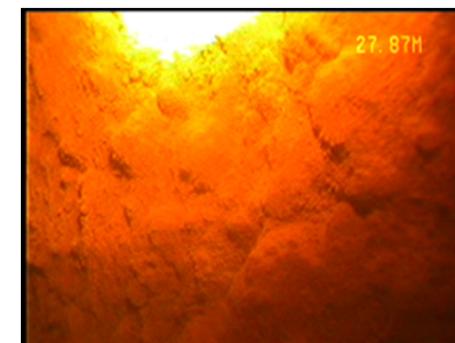
Degradación del entubado



Biofilm

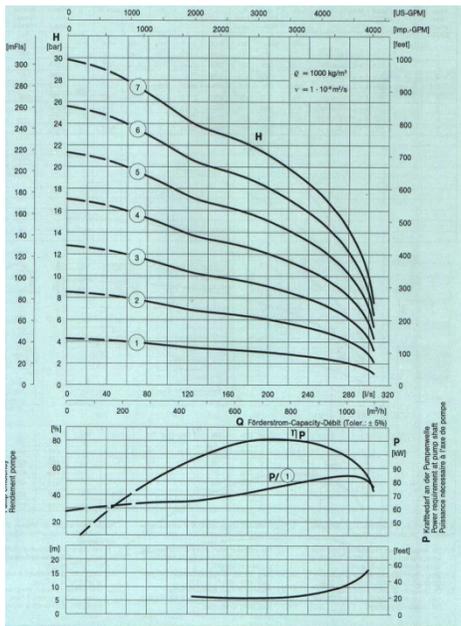


Filtros colmatados



Obstrucción total de filtros

EQUIPO DE BOMBEO VERIFICACIÓN DEL PUNTO DE TRABAJO



CAUDAL



Caudalímetro - contador

ALTURA DE IMPULSIÓN

- Nivel dinámico
- Pérdidas de carga en tubería
- Presión en cabeza

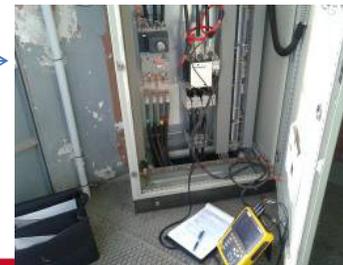
→ Cálculo (Q-L-Φ)



Sonda

VARIABLES ELÉCTRICAS

- V
- A
- kW, kVA, kVAR
- Cos φ



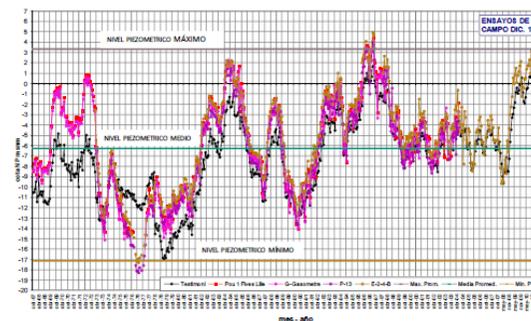
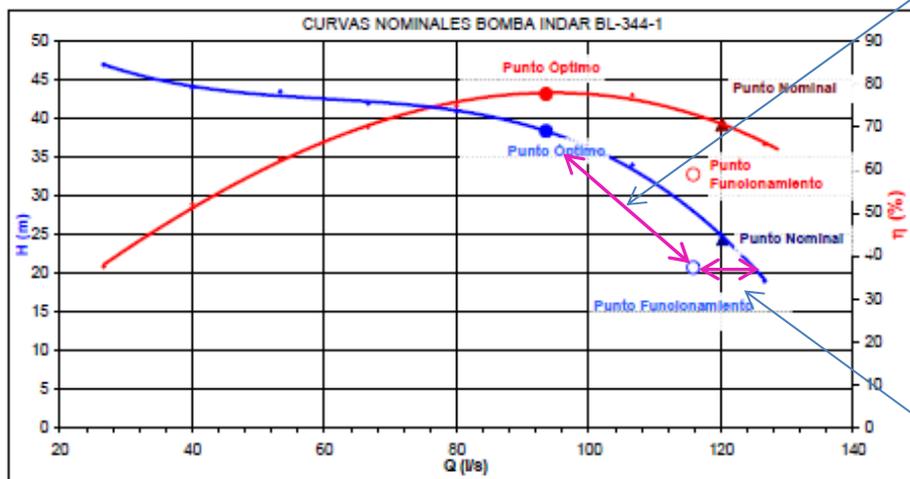
Manómetro

Analizador de redes

EQUIPO DE BOMBEO VERIFICACIÓN DE SELECCIÓN - DESAJUSTE

DESAJUSTE POR CRITERIO DE SELECCIÓN

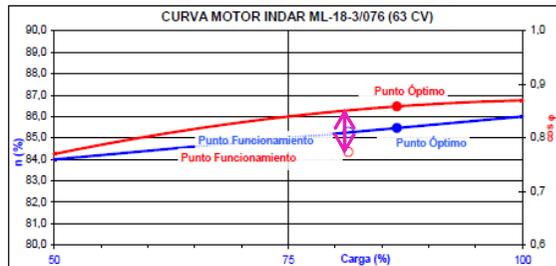
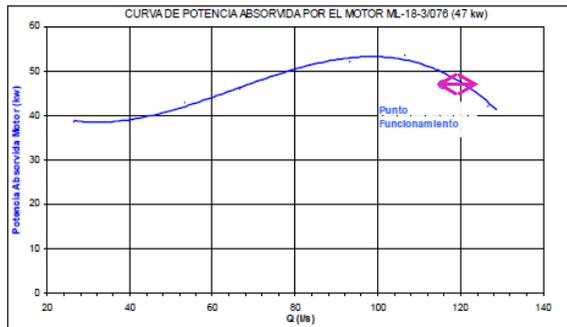
- Permanente (selección errónea del equipo)
- Temporal (evolución del nivel en el acuífero)



DESAJUSTE POR DESGASTE DE PARTES MÓVILES

INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS

CONSUMO ENERGÉTICO DEL EQUIPO DE IMPULSIÓN



DESAJUSTE ENTRE DEMANDA DE POTENCIA / CONSUMO

- **SOBRECONSUMOS DEL APARATAJE ELÉCTRICO**

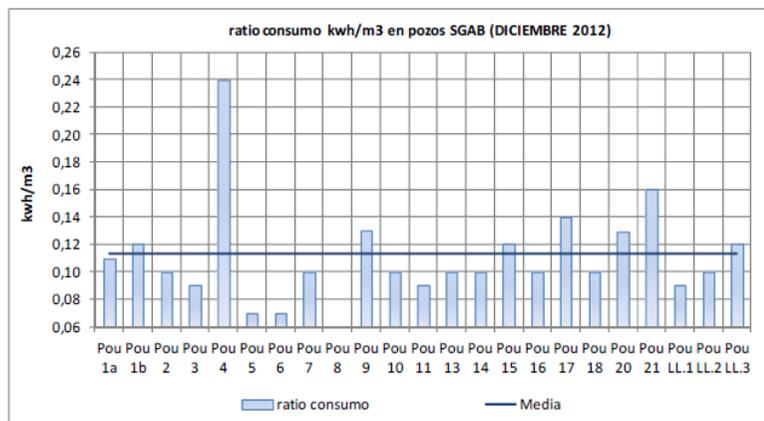
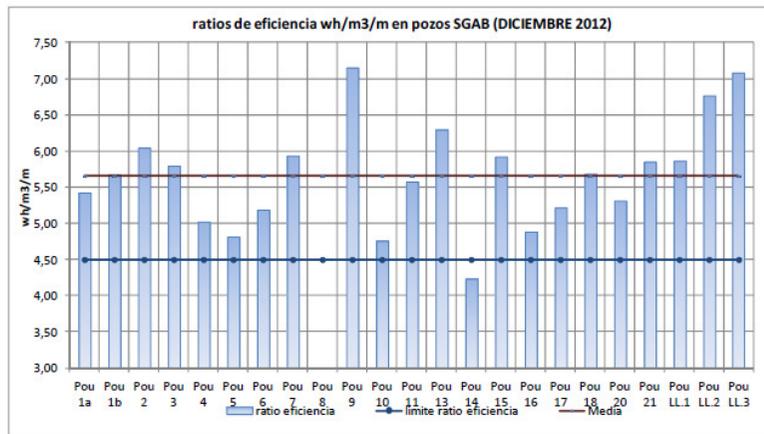
- Manguera eléctrica
- Variador de frecuencia
- Cuadro de protección y maniobra
- Transformador

- **DEGRADACIÓN DE DEVANADOS DEL MOTOR**

- **DISMINUCIÓN $\cos\phi$**

- Desgaste del motor
- Reiteración de reparaciones
- Inductancias (mangueras de alimentación bomba)
- Variaciones e V nominal

RESULTADOS DE LA AUSCULTACIÓN DE LOS POZOS DE CORNELLÁ



CONCLUSIONES

- Pozos de excepcional productividad y sorprendente vida operativa, resultado de diseño, ejecución y mantenimiento
- Equipamiento adecuado
- Pérdidas de rendimientos por procesos de incrustación
- Bombas para niveles más profundos
- Déficit de instrumentación

RECOMENDACIONES

- Desincrustación de pozos poco eficientes
- Hehabilitación de pozos con deficiencias estructurales
- Ajuste / sustitución de bombas / instalación de variadores
- Mejora de instrumentación

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE EFICIENCIA DE POZOS

a) INSTRUMENTACIÓN INDISPENSABLE

- Sonda de nivel
- Caudalímetro
- Presión en cabeza de pozo
- Consumos eléctricos

b) INDICADORES DE EFICIENCIA

- Niveles de agua
 - Estático (m)
 - Dinámico (m)
- Caudales
 - Instantáneo (l/s, m³/h, m³/día)
 - Específico (l/s /m de depresión)
- Consumos
 - KW/m³
 - KWh/m³/m de impulsión

c) PLAN DE CONTROL Y MANTENIMIENTO

- Seguimiento de indicadores
 - Informes periódicos
 - Verificación trimestral – Semestral
 - Fijación de alarmas en equipos automatizados
- Preventivo (revisiones periódicas)
 - Equipos hidráulicos
 - Equipos eléctricos
 - Instrumentación
 - Instalaciones y recintos
- Correctivo
 - Verificación de reparaciones
 - Verificación de reinstalación de equipos

**AUSCULTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAPTACIONES DE
AGUA SUBTERRÁNEA**

