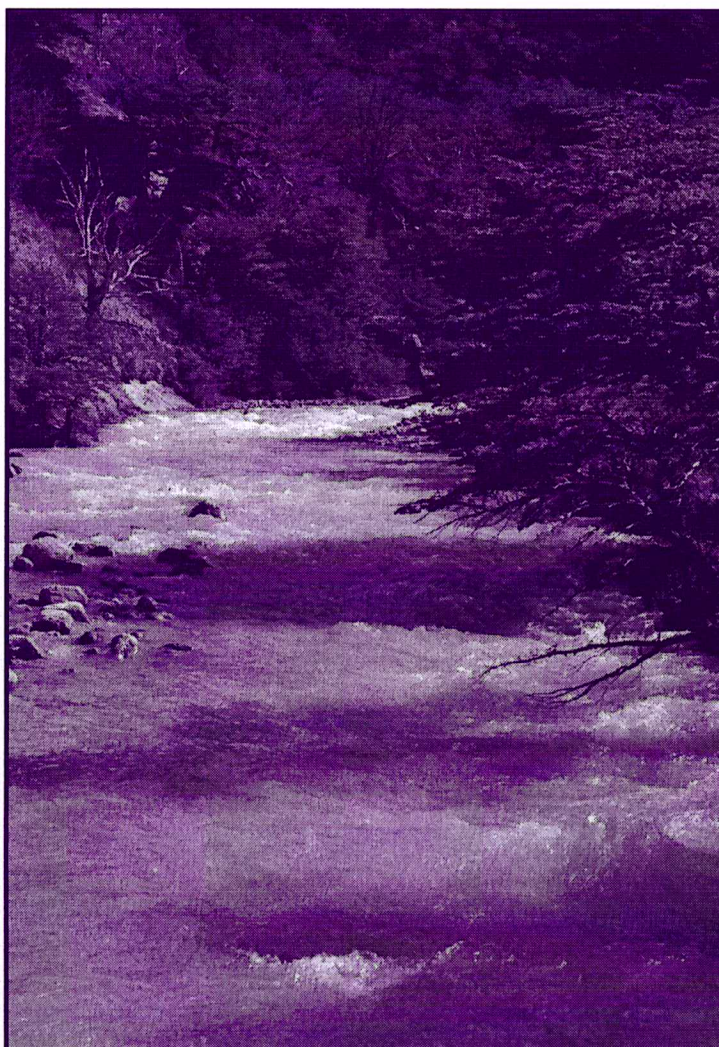


2015

GEOSANTACRUZ

ROBERTO M. ANDREONE
GEÓLOGO (MN 1997)



SERVICIOS HIDROGEOLÓGICOS
MEMORIA TÉCNICA Y PROCEDIMENTAL



INDICE GENERAL

1.0. PERFORACION DE POZOS.....	3
2.0. PERFILAJE DE POZOS	3
2.1. Procedimiento de Trabajo.....	4
3.0. ENSAYOS DE BOMBEO	5
3.1. Procedimiento de trabajo	5
4.0. ANALISIS FISICO-QUIMICO Y BACTERIOLOGICO.....	6
5.0. DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LOS ACUIFEROS	6
6.0. INSPECCION DEL DISEÑO DE POZOS	7
7.0. TOMOGRAFIAS ELECTRICAS PARA DIAGNOSTICOS	
SUBTERRANEOS.....	7
7.1. Procedimiento de trabajo	7
8.0. SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES	8
8.1. Procedimiento de trabajo	8
9.0. ENSAYOS DE DILUCION.....	9
9.1. Procedimiento de trabajo	9
10.0. ENSAYOS SLUG TEST	10
10.1. Procedimiento de trabajo.....	10
11.0. CONSTRUCCION DE MAPAS PIEZOMETRICOS.....	11
12.0. PRINCIPALES APLICACIONES DE LOS TRABAJOS	
HIDROGEOLOGICOS	11
13.0. INFORMACIÓN DE CONTACTO	12

1.0. PERFORACIÓN DE POZOS

Se dispone de un equipo de perforación con una capacidad de sondeo de 600 metros con método de inyección directa de bentonita y agua dulce en diámetro de 8 ¾ pulgadas.

El agua extraída junto a los detritos de perforación se dispone en una cisterna que posteriormente es evacuada por un vehículo autorizado por el cliente.

2.0. PERFILAJE DE POZOS

El perfilaje de pozos es un método geofísico utilizado para conocer la estratigrafía del terreno y la ubicación de los acuíferos, siendo una herramienta muy importante para proceder a la correcta instalación de las rejillas filtrantes y de la bomba electrosumergible.

Se dispone de un equipo Robertson Geologging M-500 con los siguientes registros:

- Potencial espontáneo (SP)
- Resistividad normal (16" y 64")-SNR Y LNR
- Resistencia puntual -SPR
- Temperatura-T
- Gamma natural-GR

Los registros se corren a pozo abierto. El perfilaje gamma natural se puede correr también a pozo entubado, siendo utilizado habitualmente para controlar la adecuada ubicación de las rejillas filtrantes con respecto a los acuíferos que se encuentran en perforaciones ya realizadas, trabajando en conjunto con la video filmación del sondeo. La profundidad máxima de sondaje es de 500 metros.

La información se brinda en los siguientes soportes:

- Banda gráfica a colores para cada una de las variables con escalas ajustables
- Planilla Excel y en formato de texto con registros cada 10 cm
- Información en formato LAS para homologación internacional
-

A través de los datos recolectados se pueden tomar las siguientes decisiones:

- ✓ **Localización** de los principales horizontes permeables para la correcta ubicación de cañerías filtrantes y ánodos de corriente impresa.

- ✓ **Correlación** entre la ubicación de las zonas filtrantes en pozos antiguos con las rejillas instaladas para determinar su correcto emplazamiento.
- ✓ **Correlación estratigráfica** entre horizontes acuíferos para establecer modelos hídricos.
- ✓ **Reevaluación** del diseño de pozos terminados.
- ✓ **Características petrofísicas** de los horizontes atravesados (porosidad, permeabilidad), para compararlos con los valores calculados en los ensayos de bombeo y slug tests.
- ✓ **Características químicas** de los acuíferos atravesados y determinación de zonas con aguas de mala calidad para la localización de tapones de cemento que eviten la contaminación de los acuíferos aprovechables.

2.1. Procedimiento de Trabajo

1 – Se extrae la cañería de impulsión de la bomba y la bomba electrosumergible.

2 – Se comienza a realizar el perfilaje eléctrico (SP, SNR, LNR Y SPR), gamma natural y temperatura del terreno introduciendo en el pozo una sonda de DN 1" y 2.70 metros de longitud acoplada a un mecanismo electromecánico de descenso e izaje que opera a velocidades variables entre 5 a 10 m/minuto hasta la profundidad final de la perforación. Este mecanismo es energizado con una batería de 12 VCC. El registro se lee en forma continua en una computadora portátil (laptop) ubicada en el interior de la camioneta tanto en el descenso como en el ascenso de la sonda.

3- Se instala nuevamente la cañería de impulsión y la bomba electrosumergible.



Fotografía 1: Equipo de perfilaje

3.0. ENSAYOS DE BOMBEO

El ensayo de bombeo es un método indirecto para determinar las siguientes características técnicas de los acuíferos perforados:

- *Parámetros hidráulicos de las formaciones acuíferas (conductividad hidráulica, transmisividad y coeficiente de almacenamiento)*
- *Caudal máximo a bombear*
- *Caudal óptimo de explotación*
- *Radio de influencia de la perforación*
- *Eficiencia del sondeo*

3.1. Procedimiento de trabajo

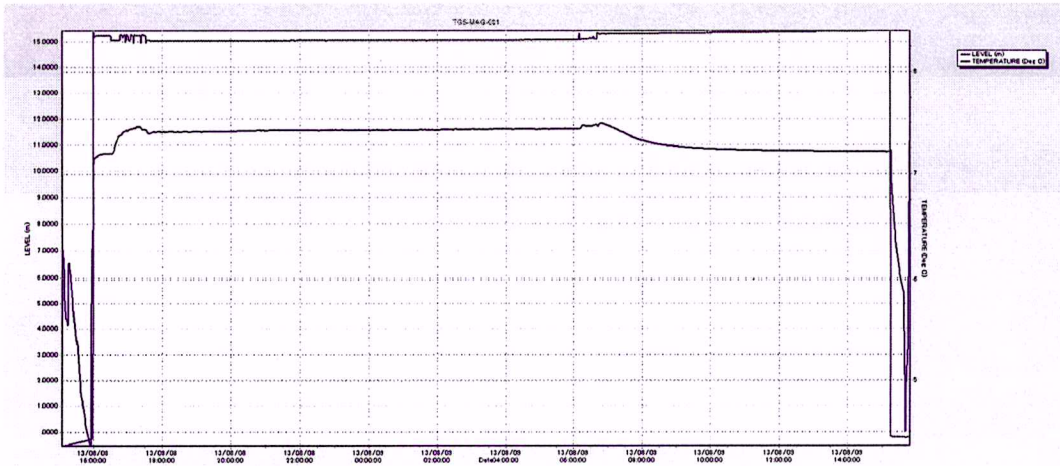
1 – Se introduce en el pozo una sonda piezométrica marca Solinst, Modelo Levelogger 3001 hasta una profundidad cercana a la de la bomba electrosumergible instalada. Esta sonda medirá las variaciones del nivel piezométrico del agua subterránea con una incertidumbre del 0.1% en intervalos de tiempo mínimo de 1 segundo.

2 – Se introduce en el mismo sondeo una sonda barométrica marca Solinst, modelo Barologger 3001 que medirá las variaciones de la presión atmosférica durante el tiempo que dure la totalidad del ensayo con una incertidumbre del 0.1% que se utilizará para efectuar las correcciones de cálculo del nivel piezométrico por variaciones de la presión atmosférica.

3 – Se pone en marcha la electrobomba, regulando y midiendo el caudal en forma continua con un caudalímetro calibrado en laboratorio según Norma ISO 4064 y registrándolo en un computador de caudal marca Sensus, modelo Cosmos CDL 1U que mediante un software específico permite su programación y bajada de datos a una PC portátil.

4 – Se detiene el bombeo y se miden los niveles piezométricos en el tiempo de recuperación.

5 – Se realizan cálculos hidráulicos en gabinete con los registros obtenidos utilizando el software Aquifer Test Pro vs. 2013 diseñado por la Empresa Schlumberger Water Services de Canadá.



Fotografía 2: Diagrama de un ensayo de bombeo

4.0. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO

Durante el ensayo de bombeo se toman muestras de agua para el análisis físico-químico, bacteriológico y de hidrocarburos en laboratorio habilitado según Norma OAA ISO 17025.

Se realiza el tratamiento de la información con el software Aquachem vs. 2014 de la Empresa Schlumberger Water Services de Canadá donde se pueden confeccionar mapas de relaciones isoquímicas y gráficos para comparaciones entre diversas calidades de agua.

La información isoquímica también puede ser representada en curvas de isocontenidos y en formato shape para ARCGIS de ESRI.

5.0. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LOS ACUÍFEROS

Con la información obtenida y a través del método DRASTIC, acrónimo que hace referencia a un procedimiento empírico desarrollado por Aller et al (1987) para la Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental) de los Estados Unidos de Norteamérica, que teniendo en cuenta la profundidad, la recarga neta, la litología, el tipo de suelo, la topografía, la naturaleza de la zona no saturada y la conductividad hidráulica del acuífero y asignando valores numéricos a cada uno de ellos de acuerdo a su importancia, permite cuantificar la vulnerabilidad ambiental de la perforación considerada.

6.0. INSPECCIÓN DEL DISEÑO DE POZOS

Mediante la utilización de una video cámara marca PASI, modelo WC-200 se realiza la inspección del diseño constructivo de perforaciones donde se determina la profundidad final del sondeo y el intervalo de ubicación y estado de mantenimiento de las rejillas filtrantes, información necesaria en los ensayos de bombeo.

7.0. TOMOGRAFÍAS ELÉCTRICAS PARA DIAGNÓSTICOS SUBTERRÁNEOS

Con la utilización de un equipo marca PONTI ELECTRONICS de 28 canales se realizan tomografías eléctricas para la obtención de imágenes resistivas del terreno en dos dimensiones espaciales que permiten lograr los siguientes objetivos:

- Encontrar los sitios más adecuados para la ubicación de perforaciones para aprovisionamiento de agua y de diagnóstico medio ambiental hasta una profundidad del orden de los 100 metros del nivel del terreno.
- Conocer las variaciones laterales y en profundidad del terreno a investigar a los fines de determinar su composición geológica y la posibilidad de contaminación ambiental.
- Mediciones de puesta a tierra según Norma ASTM G57-95-A (Standard test method for field measurement of soil resistivity using the wenner four electrode method)

7.1. Procedimiento de trabajo

1 – Se realiza la nivelación del terreno con un equipo topográfico.

2 – Se extiende en el terreno un cable de 150 metros de longitud con 28 electrodos espaciados cada 5 metros. Mediante una unidad transmisora se inyecta en el suelo una corriente de intensidad conocida y con una unidad receptora se mide la diferencia de potencial entre pares de electrodos en diferentes arreglos geométricos de acuerdo al objetivo que se intenta conseguir.

3 – Mediante el método de diferencias finitas y con un software específico se realiza la inversión de datos para obtener una imagen eléctrica del subsuelo en dos dimensiones que luego es interpretada geológica, ambiental y estructuralmente.



POZO EN PLANTA DE AGUA DE MESA

LOCALIDAD: TOLHUIN

PROVINCIA: TIERRA DEL FUEGO

MATERIALES A COLOCAR EN OBRA

- | | |
|---|--------------------|
| 1.- Caños de acero al carbono ,junta para soldar \varnothing 4" espesor 5,6 mm | 80.5 m |
| 2.- Filtro Ranura Continua H ² G ² abertura = 0.5 mm | 30.0 m |
| 3.- Grava 1 a 2 mm | 3.0 m ³ |
| 4.- Cemento | 25 bolsas |
| 5.- Hexa o tripolifosfato de sodio | 30 Kg |
| 6.- Electrobomba sumergible Hm = 50 m ; Q = 20 m ³ /h (para limpieza pozo) | |

TAREAS A REALIZAR

- a.- Pozo de exploración \varnothing 6 " Profundidad 120 m
- b.- Muestreo sistemático cada 2 m
- c.- Perfilaje de Pozo ,Potencial Espontaneo, Resistividad Normal Corta y Larga
- d.- Ensanche pozo de exploración a 8"
- e.- Entubado en \varnothing 4 " – Filtro Ranura Continua \varnothing 4"
- f.- Engravado. Grava de 1 a 2 mm
- g.- Cementado desde – 44 a superficie $\rho = 1,85 \text{ gr/cm}^3$
- h.- Limpieza de pozo por Inyección de Agua
- i.- Colocación de Hexa o tripolifosfato de sodio
- j.- Limpieza de filtros por jett.
- k.- Ensayo de bombeo a Q = 20 m³/h

RIO GRANDE, OCTUBRE 2015