



**RESULTADOS DEL PROGRAMA  
DE TERRENO Y MODELO  
CONCEPTUAL HIDROGEOLOGICO  
MINA RADOMIRO TOMIC**

**DIVISION CODELCO NORTE**



# **RESULTADOS DEL PROGRAMA DE TERRENO Y MODELO CONCEPTUAL HIDROGEOLOGICO MINA RADOMIRO TOMIC**

## **DIVISION CODELCO NORTE**

Abril de 2007

3545-3/R1

Preparado para:  
Subgerencia de Geotécnica de Codelco Norte  
División CODELCO NORTE  
Chuquicamata  
Chile

Preparado por:  
Water Management Consultants Limitada  
Alcántara 44, Piso 3  
Las Condes, Santiago  
Chile

## CONTENIDO

---

|                                                                                                               | Página   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1 INTRODUCCION</b>                                                                                         | <b>1</b> |
| 1.1 Antecedentes                                                                                              | 1        |
| 1.2 Objetivos y alcance del trabajo                                                                           | 2        |
| 1.3 Estructura del informe                                                                                    | 2        |
| <b>2 METODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL PROGRAMA DE TERRENO</b>                                                 | <b>3</b> |
| 2.1 Introducción                                                                                              | 3        |
| 2.2 Métodos y procedimientos de perforación                                                                   | 3        |
| 2.2.1 Métodos de perforación                                                                                  | 3        |
| 2.2.2 Perforaciones con diamantina HQ3                                                                        | 4        |
| 2.3 Procedimiento para las pruebas de packer                                                                  | 4        |
| 2.3.1 Selección de las zonas para las pruebas                                                                 | 4        |
| 2.3.2 Preparación de las zonas de pruebas                                                                     | 4        |
| 2.3.3 Procedimientos para las pruebas de packer                                                               | 5        |
| 2.3.4 Análisis de los resultados                                                                              | 6        |
| 2.3.5 Estimaciones de las pérdidas por fricción                                                               | 7        |
| 2.3.6 Garantía de calidad / control de calidad                                                                | 7        |
| 2.4 Procedimiento para las pruebas de carga variable                                                          | 7        |
| 2.4.1 Introducción                                                                                            | 7        |
| 2.4.2 Metodología y análisis                                                                                  | 8        |
| 2.5 Método de instalación de los piezómetros de cuerda vibrante                                               | 8        |
| 2.5.1 Introducción                                                                                            | 8        |
| 2.5.2 Selección de las profundidades de instalación de los sensores de cuerda vibrante                        | 8        |
| 2.5.3 Procedimientos de instalación de los piezómetros de cuerda vibrante, método de relleno de arena y grava | 9        |
| 2.5.4 Procedimiento de instalación enlechado                                                                  | 10       |
| 2.5.5 Garantía de calidad / control de calidad                                                                | 10       |

|          |                                                                                                           |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3</b> | <b>RESULTADOS DEL PROGRAMA DE TERRENO</b>                                                                 | <b>11</b> |
| 3.1      | Introducción                                                                                              | 11        |
| 3.2      | Resultados del programa de perforaciones                                                                  | 11        |
| 3.2.1    | Detalles de los sondajes 2006-2007                                                                        | 11        |
| 3.2.2    | Red de piezómetros existente                                                                              | 12        |
| 3.2.3    | Instalación de revestimiento de superficie                                                                | 13        |
| 3.3      | Resultados del programa de pruebas de conductividad hidráulica                                            | 14        |
| 3.3.1    | Resumen de las pruebas                                                                                    | 14        |
| 3.3.2    | Efectos observados durante las pruebas de packer                                                          | 14        |
| 3.4      | Instalaciones de los piezómetros de cuerda vibrante                                                       | 15        |
| 3.4.1    | Teoría del sensor de cuerda vibrante                                                                      | 15        |
| 3.4.2    | Instalaciones de piezómetros enlechadas                                                                   | 16        |
| 3.4.3    | Profundidades de instalación                                                                              | 16        |
| 3.5      | Distribución de los niveles piezométricos                                                                 | 18        |
| 3.6      | Niveles piezométricos                                                                                     | 19        |
| 3.6.1    | Tiempos de estabilización                                                                                 | 19        |
| 3.6.2    | Comparación entre el relleno de grava convencional y el enlechado en las instalaciones de cuerda vibrante | 21        |
| <b>4</b> | <b>ANÁLISIS E INTERPRETACION</b>                                                                          | <b>23</b> |
| 4.1      | Descripciones geotécnicas                                                                                 | 23        |
| 4.2      | Características hidrogeológicas                                                                           | 24        |
| 4.2.1    | Roca lixiviada                                                                                            | 24        |
| 4.2.2    | Oxidos superior e inferior                                                                                | 24        |
| 4.2.3    | Sulfuro primario y secundario                                                                             | 24        |
| 4.2.4    | Roca Estéril, Grandiorita, Pérfido Este y Volcanita                                                       | 25        |
| 4.3      | Análisis de conductividad hidráulica                                                                      | 25        |
| 4.3.1    | Introducción                                                                                              | 25        |
| 4.3.2    | Distribución de los valores de conductividad hidráulica en el área mina                                   | 32        |
| 4.3.3    | Variación de la conductividad hidráulica en el área mina                                                  | 32        |
| 4.3.4    | Relación entre la conductividad hidráulica y profundidad                                                  | 33        |
| 4.3.5    | Relación entre la conductividad hidráulica y elevación                                                    | 34        |
| 4.3.6    | Relación de la conductividad hidráulica y unidades geotécnicas                                            | 34        |
| 4.3.7    | Relación entre la conductividad hidráulica y tipos de alteración                                          | 35        |
| 4.4      | Dominios estructurales                                                                                    | 36        |
| 4.5      | Respuesta de los niveles piezométricos                                                                    | 37        |
| 4.5.1    | Distribución de las cargas piezométricas                                                                  | 37        |
| 4.5.2    | Sector norte                                                                                              | 41        |
| 4.5.3    | Sector este                                                                                               | 41        |
| 4.5.4    | Pared oeste                                                                                               | 41        |
| 4.5.5    | Pared sur                                                                                                 | 43        |
| 4.5.6    | Piso del rajo                                                                                             | 43        |
| 4.6      | Desarrollo del modelo conceptual hidrogeológico                                                           | 44        |
| 4.6.1    | Descripción de las unidades hidrogeológicas                                                               | 44        |
| 4.6.2    | Características hidrogeológicas de los diferentes sectores de la mina                                     | 47        |

|          |                                                                  |           |
|----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5</b> | <b>INVESTIGACION DEL DESAGÜE A CORTO PLAZO Y PLAN DE DRENAJE</b> | <b>49</b> |
| 5.1      | Introducción                                                     | 49        |
| 5.2      | Investigación del desagüe propuesta a corto plazo                | 49        |
| 5.2.1    | Ubicaciones de los sondajes                                      | 49        |
| 5.2.2    | Especificaciones técnicas                                        | 50        |
| 5.3      | Manejo del agua superficial                                      | 51        |
| 5.4      | Otras consideraciones con respecto al desagüe                    | 51        |
| <b>6</b> | <b>CONCLUSIONES</b>                                              | <b>53</b> |
| 6.1      | Resultados del programa de perforaciones                         | 53        |
| 6.2      | Análisis e interpretación                                        | 54        |
| 6.2.1    | Propiedades geotécnicas del basamento rocoso                     | 54        |
| 6.2.2    | Análisis de la conductividad hidráulica                          | 54        |
| 6.2.3    | Distribución y respuesta de la carga piezométrica                | 55        |
| 6.3      | Desarrollo del modelo conceptual hidrogeológico                  | 57        |
| 6.4      | Investigación del desagüe a corto plazo                          | 58        |

|               |                                                                                              |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TABLAS</b> | <b>Página</b>                                                                                |
| 3.1           | Detalles resumidos de los sondajes                                                           |
| 3.2           | Detalles de la red de piezómetros                                                            |
| 3.3           | Profundidades del revestimiento de superficie y el contacto grava-basamento                  |
| 3.4           | Resumen de las pruebas de packer realizadas                                                  |
| 3.5           | Detalles de los piezómetros de cuerda vibrante                                               |
| 3.6           | Distribución de los piezómetros de cuerda vibrante                                           |
| 3.7           | Tiempos de estabilización para los piezómetros de cuerda vibrante                            |
| 4.1           | Propiedades geotécnicas del basamento rocoso                                                 |
| 4.2           | Detalles de las pruebas de packer                                                            |
| 4.3           | Distribución de las pruebas de packer y las pruebas de carga variable                        |
| 4.4           | Variación de la media geométrica de la conductividad hidráulica en función de la profundidad |
| 4.5           | Valores de conductividad hidráulica versus unidad geotécnica                                 |
| 4.6           | Relación entre la conductividad hidráulica y los tipos de alteración dominantes              |
| 4.7           | Resumen de los piezómetros de cuerda vibrante                                                |
| 4.8           | Resumen de las unidades hidrogeológicas, RT                                                  |

## PLANOS

- 1 Hidrogramas de piezómetros de cuerda vibrante, Rajo Radomiro Tomic

|                |                                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FIGURAS</b> | <b>Después de la página</b>                                                       |
| 2.1            | Configuración de pruebas de packer                                                |
| 2.2            | Curva de pérdida por fricción                                                     |
| 2.3            | Diseño típico de piezómetros de cuerda vibrante, instalación con empaque de grava |
| 2.4            | Diseño típico de piezómetros de cuerda vibrante, instalación con lechada completa |

| <b>FIGURAS</b>                                                                                     | <b>Después de la página</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 3.1 Ubicación de los nuevos piezómetros de cuerda vibrante                                         | 22                          |
| 3.2 Comparación entre nivel piezométrico en un piezómetro convencional con grava y una con lechada | 22                          |
| 4.1 Características hidrogeológicas, unidad óxidos superior                                        | 48                          |
| 4.2 Características hidrogeológicas, zona de fracturas de la unidad sulfuros primario              | 48                          |
| 4.3 Características hidrogeológicas, unidad sulfuros primario y secundario                         | 48                          |
| 4.4 Características hidrogeológicas, unidad roca estéril y Granodiorita Elena                      | 48                          |
| 4.5 Cantidad de pruebas de conductividad hidráulica por sector minero                              | 48                          |
| 4.6 Relación entre conductividad hidráulica y profundidad                                          | 48                          |
| 4.7 Distribución de conductividad hidráulica versus profundidad por sector minero                  | 48                          |
| 4.8 Relación entre conductividad hidráulica y elevación                                            | 48                          |
| 4.9 Relación entre conductividad hidráulica y unidad geotécnica                                    | 48                          |
| 4.10 Relación entre conductividad hidráulica y tipos de alteración                                 | 48                          |
| 4.11 Dominios estructurales, mina RT                                                               | 48                          |
| 4.12 Distribución de los niveles piezométricos                                                     | 48                          |
| 4.13 Hidrograma piezómetros PZMRT-06 y PZMRT-12, sector este                                       | 48                          |
| 4.14 Hidrograma piezómetros PZMRT-02A y PZMRT-03, sector oeste                                     | 48                          |
| 4.15 Distribución de unidades geotécnicas y niveles piezométricos, Perfil 2, talud oeste           | 48                          |
| 4.16 Distribución de unidades geotécnicas y niveles piezométricos, Perfil 7, talud oeste           | 48                          |
| 4.17 Hidrograma piezómetros PZMRT-13 y PZMRT-15, fondo mina                                        | 48                          |
| 5.1 Afloramiento de agua en el fondo mina RT                                                       | 52                          |
| 5.2 Ubicaciones propuestas, sondajes de investigación                                              | 52                          |

## APENDICES

|   |                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------|
| A | Resumen del mapeo, conductividad hidráulica y diseños piezométricos |
| B | Resultados pruebas de packer y pruebas de carga variable            |
| C | Hidrogramas piezómetros de cuerda vibrante                          |
| D | Perfiles geotécnicos, P1 a P12                                      |

## 1 INTRODUCCION

---

### 1.1 Antecedentes

El Area de Hidrogeología de la Superintendencia Geotécnica de Desarrollo de la Subgerencia de Geotecnia de Codelco Norte ha concluido recientemente una investigación de terreno en la mina Radomiro Tomic (RT) con el fin de caracterizar las condiciones hidrogeológicas y geotécnicas del rajo de la mina. La mina RT está ubicada al norte de la ciudad de Calama en la segunda región del norte de Chile.

El estudio se centró en las condiciones hidrogeológicas y geotécnicas del mineral sulfurado bajo el piso actual del rajo. El plan minero de RT para el año 2007 contempla la explotación del material sulfurado en el sector centro-sur del piso del rajo. Como resultado de la explotación de este material, el rajo de la mina se profundizará aproximadamente 60 m durante el año 2007.

El programa de terreno se llevó a cabo durante el período de octubre de 2006 a enero de 2007 e incluyó la perforación de un total de 16 sondajes, el mapeo hidrogeológico y geotécnico de testigos y la realización de pruebas de conductividad hidráulica. Se instalaron piezómetros de cuerda vibrante en cada sondaje con el fin de monitorear los niveles piezométricos en los alrededores del rajo de la mina.

La Subgerencia de Geotécnica de Codelco Norte solicitó a Water Management Consultants (WMC) la prestación de asistencia técnica hidrogeológica durante el programa de terreno y el desarrollo de un modelo conceptual hidrogeológico para RT. La Subgerencia de Geotécnica de Codelco Norte realizó una investigación hidrogeológica de terreno anterior en conjunto con WMC durante 2005.

En este informe se presentan los resultados del programa de terreno junto con el desarrollo de un modelo conceptual hidrogeológico para la mina RT. Además, se presenta una investigación del desagüe y un plan de drenaje para la explotación de los sulfuros.

## 1.2 Objetivos y alcance del trabajo

Los principales objetivos del estudio fueron los siguientes:

- Mejorar la caracterización hidrogeológica del rajo de RT, centrándose en el material sulfurado.
- Definir las propiedades hidráulicas y el comportamiento hidrogeológico de las principales unidades geotécnicas presentes en el rajo de RT.
- Mejorar la red de monitoreo mediante piezómetros.
- Desarrollar un modelo conceptual hidrogeológico para RT.
- Proponer una investigación del desagüe y desarrollar un plan de drenaje a corto plazo para la explotación de los sulfuros.

El alcance del trabajo incluyó las siguientes actividades:

- 1) El desarrollo de las especificaciones técnicas para el programa de terreno, incluyendo los procedimientos para las pruebas de packer y las instalaciones de los piezómetros de cuerda vibrante.
- 2) Asesoría técnica en la identificación de las zonas de fracturas y fallas para las pruebas de packer y supervisión de estas pruebas.
- 3) Mapeo hidrogeológico de los testigos correspondientes a los tramos para las pruebas de packer.
- 4) Asesoría técnica en la supervisión de la instalación de los piezómetros de cuerda vibrante.
- 5) Análisis e interpretación de los registros hidrogeológicos y geotécnicos, de los resultados de pruebas de permeabilidad y los niveles piezométricos.

## 1.3 Estructura del informe

El informe se divide de la siguiente manera:

- En la Sección 2, se presenta la metodología y los procedimientos aplicados durante las pruebas de conductividad hidráulica y la instalación de los piezómetros de cuerda vibrante.
- En la Sección 3, se presenta una descripción detallada de los resultados del programa de terreno.
- En la Sección 4, se presenta un detallado análisis e interpretación de los datos junto con el modelo conceptual hidrogeológico.
- En la Sección 5, se presenta una investigación del desagüe.
- En la Sección 6, se presenta las conclusiones.

## **2 METODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL PROGRAMA DE TERRENO**

---

### **2.1 Introducción**

Los procedimientos de terreno utilizados para las pruebas de packer y la instalación de los piezómetros de cuerda vibrante se adaptaron a partir de los procedimientos utilizados durante la campaña de perforaciones de 2005. Los procedimientos utilizados en 2005 fueron desarrollados por la Subgerencia de Geotécnia de Codelco Norte, Mecánica de Rocas y WMC (WMC 3450\_R1, octubre de 2005).

El programa de perforaciones y pruebas de packer y las instalaciones de los piezómetros de cuerda vibrante se llevaron a cabo entre octubre de 2006 y enero de 2007. Las perforaciones e instalaciones de los piezómetros de cuerda vibrante fueron llevadas a cabo por el contratista de perforaciones Geotec Boyles S.A; las pruebas de packer fueron llevadas a cabo por Fosmin S.A. Costella Montt realizó la supervisión de las pruebas de packer y las instalaciones de piezómetros durante las 24 horas y WMC brindó la asesoría y la dirección técnica hidrogeológica.

### **2.2 Métodos y procedimientos de perforación**

#### *2.2.1 Métodos de perforación*

Cada sondaje se perforó mediante los siguientes métodos:

- 1) Aire reverso o rotatorio con lodo, y
- 2) Perforaciones de testigos con diamantina (HQ3).

Para ofrecer un buen control geológico y geotécnico junto con permitir la realización de las pruebas de conductividad hidráulica durante las perforaciones, se perforó sondajes de diamantina HQ (DI de 96 mm) desde los alrededores de la interfaz grava-basamento rocoso hasta la profundidad total.

Se instaló revestimiento (casing) de protección HW de superficie en la parte superior del sondaje en el material de grava. El revestimiento de superficie brindó protección contra el colapso del sondaje en las gravas. El revestimiento de superficie se dejó en el sondaje.

### 2.2.2 Perforaciones con diamantina HQ3

Los sondeos se perforaron desde la base del revestimiento de superficie hasta la profundidad total con diamantina HQ3 (DE de 96 mm) y aditivos de perforación (polímeros). En PZMRT-10, debido a problemas de estabilidad del sondeo, fue necesario reducir a NQ a partir de una profundidad de 214 m. El principal objetivo de las perforaciones fue obtener testigos para permitir:

- La caracterización hidrogeológica y geotécnica de las principales unidades geotécnicas y de alteración.
- Identificar las zonas de fracturas y fallas importantes.
- Definir las zonas para las pruebas de packer.
- Identificar las profundidades para las instalaciones de los sensores de cuerda vibrante.

Se llevaron a cabo pruebas de packer simples durante las perforaciones a de los sondeos; esto se explica en detalle en la Sección 2.3.

## 2.3 Procedimiento para las pruebas de packer

### 2.3.1 Selección de las zonas para las pruebas

Las zonas para las pruebas de packer se seleccionaron basándose en la inspección de los testigos; las zonas para las pruebas se escogieron basándose en los siguientes criterios:

- 1) En zonas que se ubican bajo el nivel de las aguas subterráneas.
- 2) En zonas de alta frecuencia de fractura y bajo RQD o fallas importantes.
- 3) En diferentes unidades geotécnicas y de alteración.

En aquellos lugares en que el basamento rocoso era muy competente y tenía pocas fracturas, las pruebas de packer se desarrollaron a través de tramos más largos con el fin de investigar las propiedades hidráulicas totales de la roca.

### 2.3.2 Preparación de las zonas de pruebas

Cada sondeo se perforó con aditivos de perforación con polímeros y, por lo tanto, fue necesario limpiar cada sección antes de realizar las pruebas de packer. Para ello se usó hipoclorito de sodio diluido al 20%.

Para evaluar la eficacia y los tiempos de contacto requeridos para la degradación del polímero por el hipoclorito, Geotec Boyles S.A. llevó a cabo una serie de pruebas en terreno. Se mezclaron 10 litros de polímero en la superficie, con una viscosidad de 37 seg/qt, para representar la viscosidad promedio del polímero usado durante las perforaciones.

Además, se mezcló separadamente 1 litro de solución de hipoclorito con 100 litros de agua limpia. Luego se agregaron 6 litros de la mezcla de hipoclorito y agua al polímero. Los resultados de la prueba mostraron que, en un plazo de media hora, el polímero se había degradado a una viscosidad similar a la del agua (26,5 seg/qt).

Basándose en los resultados de esta prueba, se aplicó el siguiente procedimiento para la degradación del polímetro en el sondaje antes de las pruebas de packer:

- 1) Una vez que se identificó una zona para pruebas de packer, se posicionaron las barras de perforación en la parte superior de la zona de pruebas y el sondaje se enjuagó con agua limpia durante media hora.
- 2) Se preparó una solución de 2 litros de hipoclorito en 100 litros de agua limpia; basándose el volumen de la zona de prueba más un 10%.
- 3) La solución de hipoclorito se vertió desde la superficie por las barras de perforación y se vertió un volumen calculado de agua limpia encima de la solución para desplazarla hacia la zona de pruebas.
- 4) La solución se dejó en el sondaje durante 1 a 2 horas para degradar el polímero.
- 5) El sondaje se enjuagó con agua limpia hasta que la mezcla de hipoclorito se eliminó del sondaje.

### *2.3.3 Procedimientos para las pruebas de packer*

Se llevaron a cabo pruebas de packer simples en cada sondaje. En la Figura 2.1 se muestra la configuración de las pruebas de packer, que se basó en los siguientes procedimientos:

- 1) El tramo para la prueba de packer se selecciona basándose en una inspección de los testigos y las barras de perforación estos son retiradas hasta la parte superior de la zona de pruebas.
- 2) La zona para las pruebas de packer se enjuagó con hipoclorito basándose en el procedimiento descrito en la Sección 2.3.2.
- 3) Se desciende con un cable 'wireline' un packer simple contactada a una manguera de gas nitrógeno fija a éste, a través de las barras de perforación hasta la parte superior de la sección de pruebas.
- 4) Una vez que el packer se asienta correctamente en el fondo de las barras de perforación, se infla con gas nitrógeno. Las presiones de inflado del packer generalmente varían entre 300 y 900 psi de acuerdo a la profundidad de la prueba.
- 5) El nivel de agua se mide en el sondaje y luego se conecta a la caja de empaquetaduras en la parte superior de las barras de perforación y se ajusta. Se inyecta agua hasta llenar las barras de perforación para eliminar el aire atrapado desde el sistema antes de sellar completamente la caja de empaquetaduras.

- 6) Las pruebas de packer se realizan en 5 intervalos de inyección de presión a 50%, 75%, 100%, 75% y 50% de la presión máxima estimada. La presión máxima estimada se calculó basándose en 1,4 psi por metro bajo la superficie del suelo y aplicando posteriormente una reducción del 20% del valor como factor de seguridad. Por ejemplo, para una presión máxima calculada de 120 psi después de aplicar la reducción del 20%, los intervalos de presión a aplicar serían 48, 72, 96, 72 y 48 psi.
- 7) Una vez que se estabilizan la presión de inyección para el primer intervalo, se registran los caudales de inyección. Cada intervalo de presión se aplica por aproximadamente 10 minutos, durante ese tiempo se registraran las presiones y caudales cada 2 minutos.
- 8) Al final del primer intervalo, se aumenta la presión (75% de la presión máxima) para el segundo intervalo. Una vez que se estabiliza la presión, se miden los caudales y presiones cada 2 minutos durante un período de 10 minutos. Este procedimiento se repite para cada uno de 5 intervalos.
- 9) Al final de la prueba, el packer se desinfla y se retira del sondaje y se la perforación.

Debido a las limitaciones del equipo de Fosmin S.A., no fue posible inyectar agua a una presión superior a 220 psi; por lo tanto, éste fue el máximo intervalo de presión utilizado en las pruebas. En las pruebas realizadas en basamento rocoso muy competente con pocas fracturas, las presiones máximas no excedieron los 180 psi debido al sobrecalentamiento de la bomba de inyección.

#### 2.3.4 Análisis de los resultados

La permeabilidad de las pruebas de packer se calculó a partir de las mediciones de la carga de inyección total excedente (carga hidráulica en el centro del tramo de pruebas) y el caudal para cada intervalo de presión, utilizando la siguiente fórmula para las condiciones de caudal en régimen permanente (Bureau of Reclamation, 1977):

$$K = Q \log_e (L/R) / 2\pi LH$$

donde:

- K = permeabilidad (m/s)
- Q = caudal (m<sup>3</sup>/s)
- L = longitud del tramo de pruebas (m)
- H = carga hidráulica en el centro de tramo de pruebas (m)
- R = radio del sondaje.

El análisis de los resultados de las pruebas se presenta en los Capítulos 3 y 4 de este informe.

### *2.3.5 Estimaciones de las pérdidas por fricción*

La pérdida de presión en los fittings usado en las pruebas de packer debido a la fricción se determinó empíricamente tendiendo un tramo de barra de perforación en el suelo, inflando el montaje de packer dentro de las barras y midiendo el diferencial de presión para diferentes caudales a ambos lados del packer inflado. La información se usa para graficar una curva de pérdida de carga versus caudal, como se muestra en la Figura 2.2. Debido a los muy bajos caudales inyectados durante la mayoría de las pruebas y a la insensibilidad del equipo para medir las variaciones a estos caudales, fue necesario extrapolar la curva, como se muestra en la Figura 2.2.

### *2.3.6 Garantía de calidad / control de calidad*

Los resultados de las pruebas de packer se revisaron en forma continua durante el programa en terreno con el fin de permitir la optimización de los procedimientos de terreno.

Al inicio del programa de perforaciones durante las pruebas de packer realizadas en PZMRT-09 y las 4 primeras pruebas realizadas en PZMRT-20, se observó que las pruebas mostraban reducciones de los caudales de inyección al aumentar la presión y que, durante el máximo intervalo de presión, el caudal de inyección fue frecuentemente cero o cercano a cero. Este efecto podría deberse a la presencia de material de arcilla que sella las fracturas a las presiones más elevadas durante las pruebas. Sin embargo, una revisión del material de testigos de PZMRT-20 de estos tramos para pruebas de packer sugirió que había poco o ningún material de arcilla presente y parecería que una degradación insuficiente del polímero podría haber producido este efecto.

Por lo tanto, se modificó el procedimiento para la inyección de la mezcla de hipoclorito con el fin de optimizar el efecto de degradación del polímero a través del aumento de la concentración de la mezcla. Como resultado de esta modificación, este efecto no se observó en las pruebas de packer posteriores.

## **2.4 Procedimiento para las pruebas de carga variable**

### *2.4.1 Introducción*

La porción inferior de las gravas en el área de la pared oeste y sur del rajo de la mina parece estar parcialmente saturada basándose en los datos de niveles de agua subterránea existentes y la evidencia de filtraciones hacia el rajo. Por lo tanto, se llevó a cabo una serie de pruebas de carga variable en la porción inferior de las gravas y/o la interfaz grava-basamento rocoso. El procedimiento para las pruebas de carga variable se describe a continuación.

### 2.4.2 Metodología y análisis

Las pruebas de carga variable se llevaron a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- Se midió el nivel de agua estático en el sondeaje.
- Se introdujo una cantidad de agua conocida en forma instantánea en el sondeaje para elevar el nivel de agua estático.
- Se monitoreó el descenso subsiguiente del nivel de agua durante 2 horas.

La permeabilidad derivada de las pruebas de carga variable se calculó a partir de los datos de las pruebas utilizando la siguiente fórmula (Bouwer & Rice, 1976):

$$K = r^2 \log_e (R_{cont}/R) \log_e (H_t/H_o) / 2Lt$$

donde:

- K = permeabilidad (m/s)
- r = radio del revestimiento del piezómetro (m)
- R = radio del sondeaje (m)
- R<sub>cont</sub> = radio del acuífero que disipa la cantidad de agua inyectada (m)
- L = longitud del sondeaje (m)
- t = tiempo transcurrido desde la inyección de la cantidad de agua conocida (s)
- H<sub>t</sub> = excedente de carga en el tiempo t (m)
- H<sub>o</sub> = excedente de carga en el tiempo t = 0 (m).

En los Capítulos 3 y 4 se presenta un análisis de los resultados de las pruebas.

## 2.5 Método de instalación de los piezómetros de cuerda vibrante

### 2.5.1 Introducción

Se instalaron hasta dos sensores de cuerda vibrante en cada piezómetro ya sea en el relleno de arena y grava o usando el método de sello de cemento-bentonita enlechado. Los procedimientos de instalación se describen en detalle en las secciones siguientes.

### 2.5.2 Selección de las profundidades de instalación de los sensores de cuerda vibrante

Las profundidades de instalación de los sensores de cuerda vibrante se basaron en uno o más de los siguientes criterios:

- Presencia de zonas de fracturas o fallas importantes.
- Diferentes unidades geotécnicas.

- Variaciones de los tipos de litología y de alteración.
- Variaciones significativas de las condiciones hidrogeológicas tales como variaciones del RQD, la frecuencia de fracturas o la conductividad hidráulica.

### *2.5.3 Procedimientos de instalación de los piezómetros de cuerda vibrante, método de relleno de arena y grava*

En la Figura 2.3 se muestra una habilitación de piezómetro típica mediante el método de relleno de arena y grava. En el Apéndice A se muestran los diseños de cada piezómetro de cuerda vibrante. El sensor más profundo se instaló en un relleno de grava que se separó del sensor somero mediante una serie de capas de arena fina, bentonita y sellos de cemento.

El procedimiento general de instalación para cada piezómetro de cuerda vibrante se resume de la siguiente manera:

- 1) Al final de la perforación de los testigos con diamantina, el sondaje se enjuagó con agua limpia.
- 2) Las barras de perforación se posicionaron en la parte superior del tramo de relleno de arena para el sensor profundo.
- 3) Se descendió una tubería 'tremmie' de acero con hilo de 1 pulgada, a una distancia sobre la base del sondaje a través de las barras de perforación y el material de relleno de grava se inyectó lentamente con agua en el sondaje a través de la tubería 'tremmie'. La profundidad de la grava se comprobó con la tubería 'tremmie' hasta que se alcanzó la profundidad objetivo, bajo la instalación del sensor profundo.
- 4) Los sensores de cuerda vibrante se descendieron por el interior del sondaje fijos a una tubería guía de acero de hilo embutido de  $\frac{3}{4}$  de pulgada. Cada sensor se fijó a la tubería guía con cinta. Durante este procedimiento, las lecturas de los sensores se revisaron con la caja de lecturas a intervalos regulares para garantizar que los sensores no se hubiesen dañado durante la instalación.
- 5) Una vez que se instalaron los sensores a la profundidad correcta, la tubería 'tremmie' se retiró hasta la parte superior del relleno de arena y el material de relleno de grava se inyectó a través de la tubería 'tremmie', la que fue descendida posteriormente para verificar la profundidad de la parte superior de la grava.
- 6) A continuación, se retiraron las barras de perforación hasta el fondo del tramo superior del relleno de grava y se inyectó un sello de bentonita en polvo de 5 m a través de la tubería 'tremmie' utilizando la bomba de plataforma.

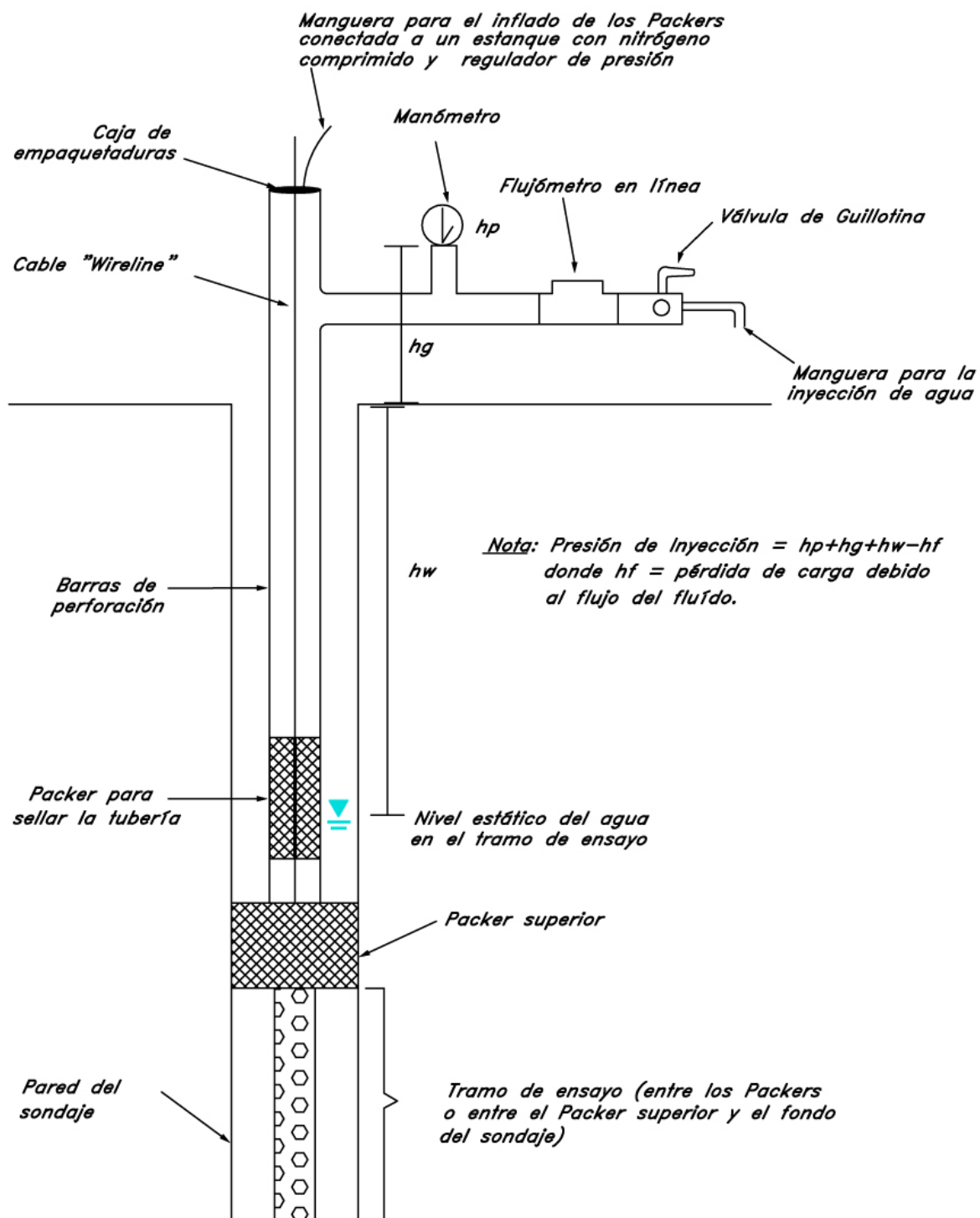
- 7) Una vez que se inyectó el sello de bentonita, las barras de perforación y la tubería 'tremmie' se retiraron hasta el fondo del sensor más somero. Se preparó una mezcla de lechada de cemento-bentonita y se inyectó a través de la tubería 'tremmie' con la bomba de plataforma para sellar el sensor profundo. La mezcla consistió en un saco de cemento (42,6 kg), 4,3 kg de bentonita en polvo y 85 litros de agua.
- 8) Se inyectó una capa de cemento-sika sobre el sello de cemento-bentonita.
- 9) La mezcla de lechada se desplazó posteriormente mediante agua limpia, la que también se inyectó a través de la tubería 'tremmie'. La mezcla de lechada se dejó en fragüe durante un lapso mínimo de 12 horas antes de descender la tubería 'tremmie' para comprobar la posición de la parte superior de la lechada.
- 10) Se repitió el mismo procedimiento de instalación para el sensor somero.
- 11) Se inyectó el sello de lechada superior hasta la parte de encima del fondo del revestimiento de superficie HW.

#### *2.5.4 Procedimiento de instalación enlechado*

Se usó el método basado en piezómetros de cuerda vibrante enlechados (Figura 2.4) en una serie de sondajes durante el programa. Los sensores se fijaron a la tubería guía y se descendieron hasta el fondo del sondaje. Se descendió la tubería 'tremmie' de 1 pulgada hasta el fondo del sondaje y se preparó una mezcla de cemento-bentonita. La mezcla consistió en un saco de cemento (42,6 kg), 4,3 kg de bentonita en polvo y 85 litros de agua. La tubería 'tremmie' se retiró sistemáticamente del sondaje a medida que se inyectó la lechada a través de la tubería con la bomba de plataforma. El sondaje se volvió a enlechar hasta el revestimiento de superficie HW.

#### *2.5.5 Garantía de calidad / control de calidad*

Se revisaron continuamente los sensores de cuerda vibrante durante el programa de terreno para permitir la optimización de los procedimientos de instalación. Los sensores se verificaron durante cada una de las etapas del proceso de instalación para garantizar que continuaban midiendo en forma correcta.



### Configuración de pruebas de packer

CLIENTE: Codelco Norte

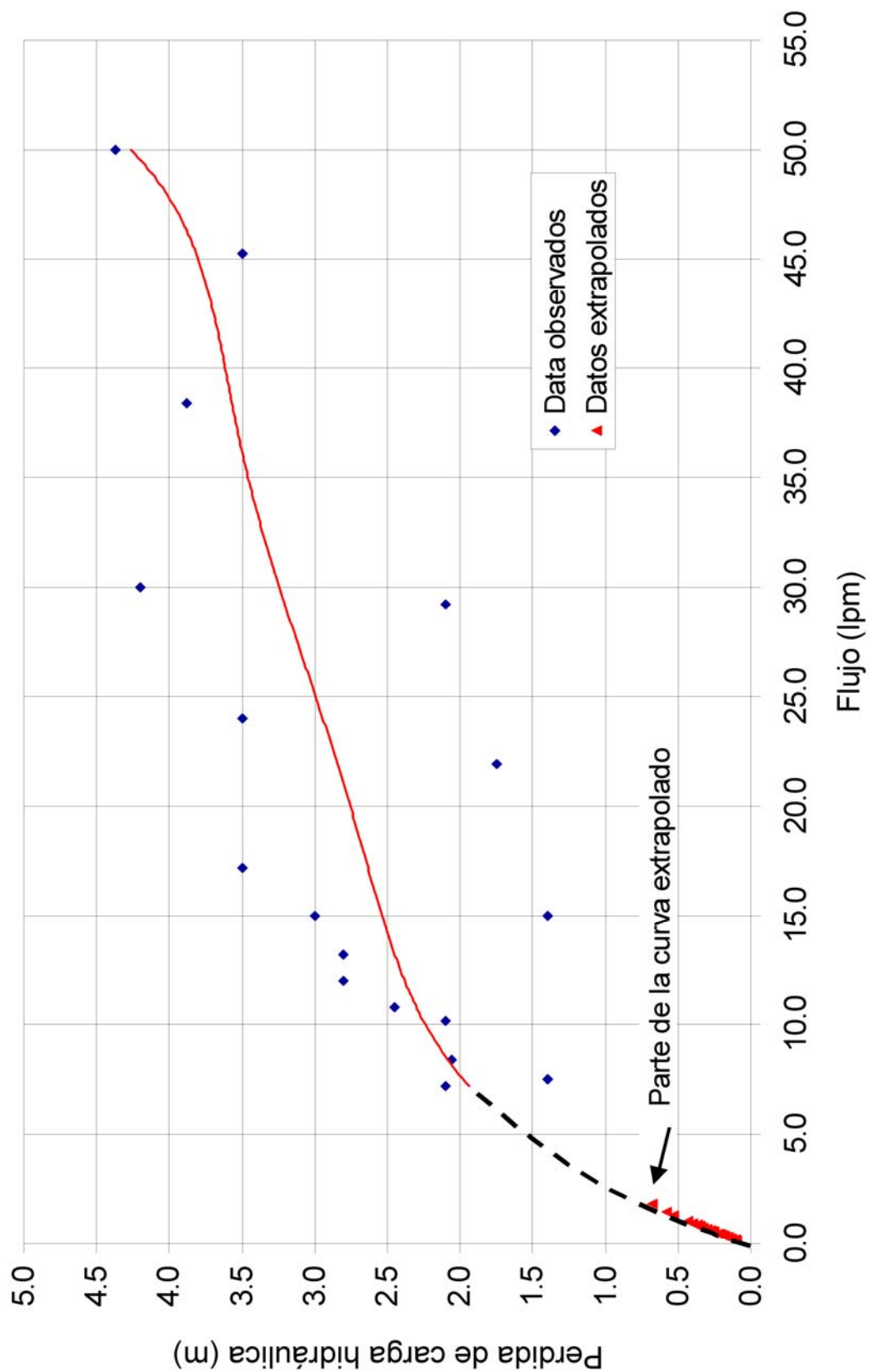
PROYECTO: Informe R1

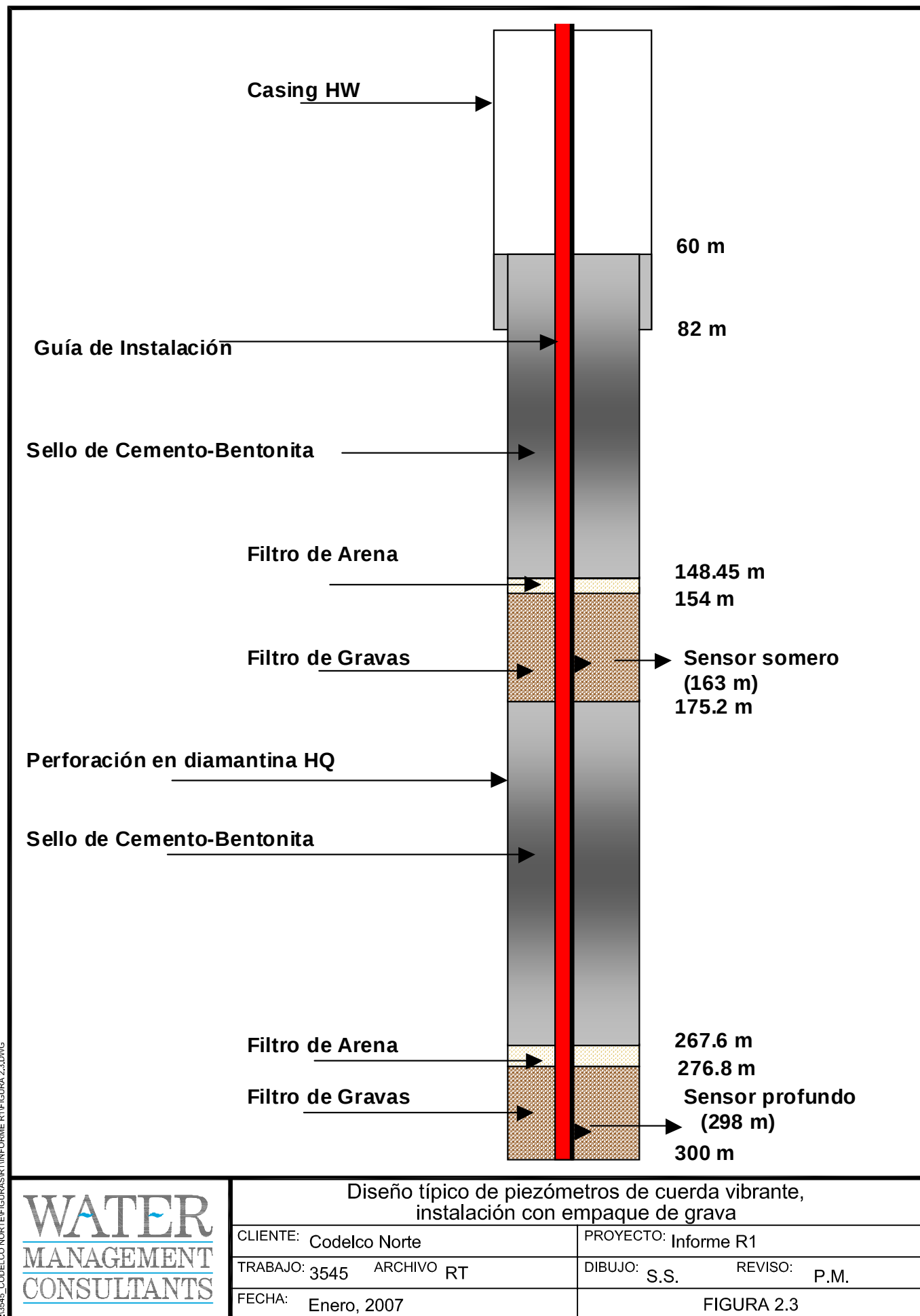
TRABAJO: 3545 ARCHIVO RT

DIBUJO: S.S. REVISO: P.M.

FECHA: Enero, 2007

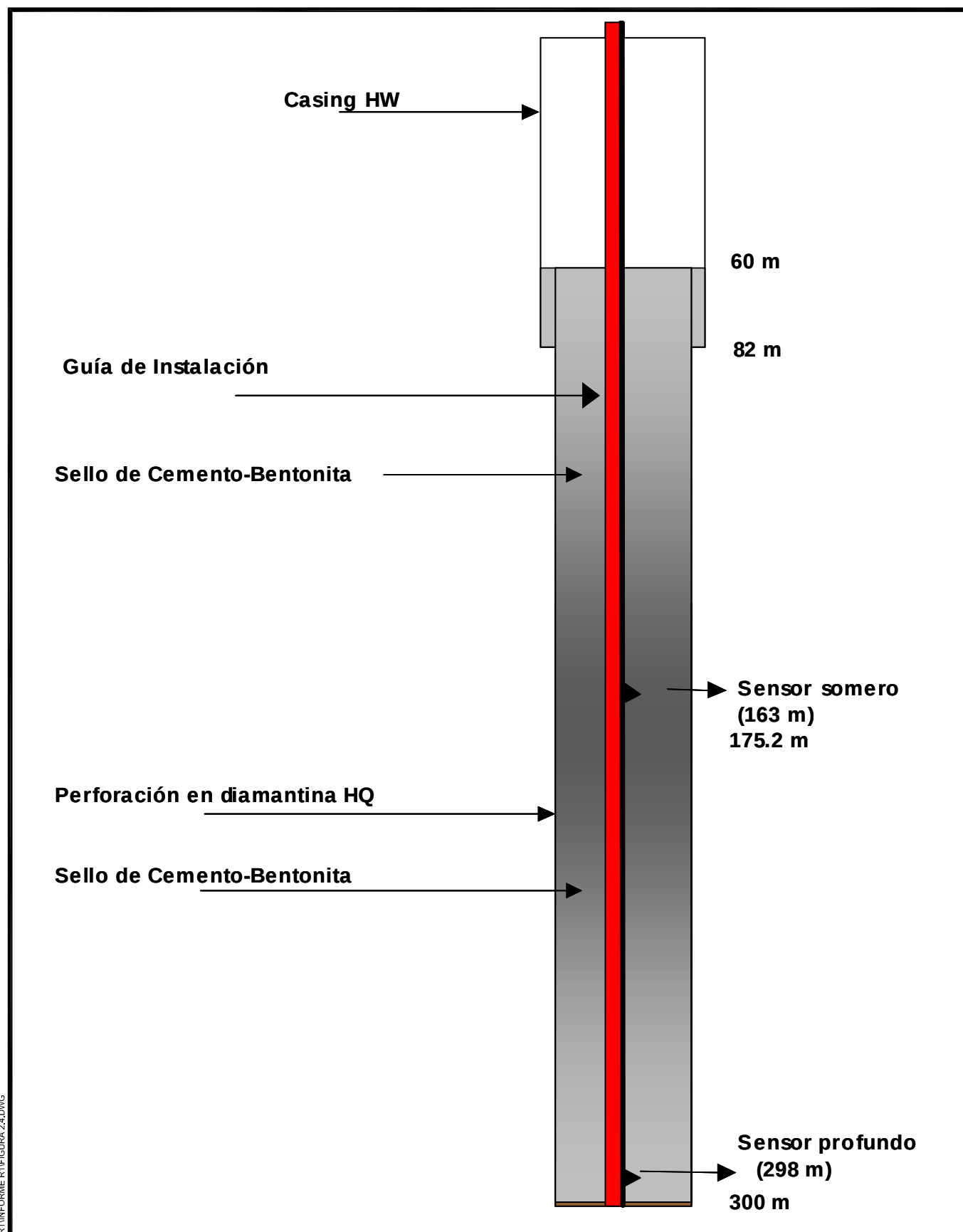
FIGURA 2.1





Z:\3545\_CODELCO NORTE\FIGURAS\RT\INFORME R1\FIGURA 2.3.DWG

Z:\3545\_CODELCO NORTE\FIGURAS\RT\INFORME R1\FIGURA 2.4.DWG



### **3 RESULTADOS DEL PROGRAMA DE TERRENO**

---

#### **3.1 Introducción**

La investigación en terreno se realizó durante un período de 4 meses, entre octubre de 2006 y enero de 2007. Durante el programa, se realizó lo siguiente:

- Se perforó un total de 16 sondajes de testigos con diamantina HQ, con un metraje total de 6.000 m.
- Se llevó a cabo satisfactoriamente un total de 94 pruebas de permeabilidad, incluyendo 6 pruebas de carga variable y 88 pruebas de packer simples.
- Se instalaron 27 sensores de cuerda vibrante en 14 piezómetros, instalándose entre uno y dos sensores por piezómetro. Adicionalmente, se instalaron dos sensores de cuerda vibrante en pozos de monitoreo abiertos.

Los resultados de la campaña de perforaciones se describen en detalle en las secciones siguientes, una resumen del mapeo geológico y geotécnico junto con los valores de conductividad hidráulica y los diseños de cada piezómetro se presenta en el Apéndice A.

#### **3.2 Resultados del programa de perforaciones**

##### *3.2.1 Detalles de los sondajes 2006-2007*

En la Tabla 3.1 se presentan los detalles de cada uno de los sondajes; las ubicaciones de estos sondajes y la red de piezómetros y los pozos de monitoreo existente se muestran en la Figura 3.1.

Tabla 3.1 Detalles resumidos de los sondeos

| Nombre    | Coordenada norte | Coordenada este | Cota del anillo<br>(msnm) | Profundidad de perforación<br>(m) |
|-----------|------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------|
| PZMRT-09  | 11727,0          | 3282,0          | 2.966,1                   | 405,1                             |
| PZMRT-10  | 11997,6          | 3181,0          | 2.963,2                   | 393,4                             |
| PZMRT-11  | 11427,0          | 3871,2          | 2.749,4                   | 394,5                             |
| PZMRT-12  | 11689,3          | 4710,9          | 3.007,8                   | 411,4                             |
| PZMRT-13  | 11114,5          | 4078,3          | 2.734,8                   | 398,1                             |
| PZMRT-14  | 10006,7          | 2861,5          | 2.998,6                   | 273,4                             |
| PZMRT-15  | 10813,0          | 3919,0          | 2.696,9                   | 400,1                             |
| PZMRT-16  | 10031,7          | 3197,5          | 2.970,1                   | 353,1                             |
| PZMRT-17  | 9500,5           | 4999,3          | 3.064,1                   | 450,0                             |
| PZMRT-18  | 11350,3          | 4065,4          | 2.735,2                   | 130,0                             |
| PZMRT-19  | 9270,5           | 3344,1          | 2.987,3                   | 395,4                             |
| PZMRT-20  | 8578,4           | 3997,8          | 3.008,6                   | 430,4                             |
| PZMRT-21  | 8783,4           | 4701,9          | 3.045,9                   | 350,1                             |
| PZMRT-22  | 10858,7          | 3021,1          | 2.983,3                   | 365,7                             |
| PZMRT-23  | 9109,2           | 3134,5          | 2.992,8                   | 400,0                             |
| PZMRT-24* | 9000,0           | 4980,0          | 3.065,0                   | 450,0                             |

Nota: \*coordenadas estimadas.

### 3.2.2 Red de piezómetros existente

En la Tabla 3.2 se presentan los detalles de la red de piezómetros existente, que se instaló durante la investigación en terreno realizada en el año 2005; las ubicaciones de estos piezómetros se muestran en la Figura 3.1. PZMRT-7A fue eliminado durante la explotación minera en julio de 2006; los otros siete piezómetros aún están en operación.

Tabla 3.2 Detalles de la red de piezómetros

| Nombre    | Coordenada norte | Coordenada este | Cota del anillo<br>(msnm) | Profundidad de perforación<br>(m) |
|-----------|------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------|
| PZMRT-01A | 11821,3          | 3889,6          | 2.962,6                   | 300,2                             |
| PZMRT-02A | 11480,9          | 3094,3          | 2.972,1                   | 306,6                             |
| PZMRT-03  | 10365,6          | 2930,7          | 2.991,7                   | 300,0                             |
| PZMRT-04A | 9047,0           | 3770,8          | 2.995,9                   | 327,0                             |
| PZMRT-05  | 10357,6          | 4701,6          | 3.034,7                   | 340,0                             |
| PZMRT-06  | 10895,3          | 4695,7          | 3.025,8                   | 340,0                             |
| PZMRT-07A | 10217,9          | 3767,3          | 2.705,1                   | 179,2                             |
| PZMRT-08  | 11355,6          | 4067,5          | 2.735,1                   | 200,0                             |

### 3.2.3 Instalación de revestimiento de superficie

Se instaló revestimiento de protección HW de superficie en cada sondaje durante ambas campañas de perforación; en la Tabla 3.3, se detallan las profundidades de instalación junto con la profundidad del contacto grava-basamento rocoso.

**Tabla 3.3 Profundidades del revestimiento de superficie y el contacto grava-basamento**

| Sondaje              | Profundidad de instalación del revestimiento de superficie (m) | Profundidad perforada total (m) | Profundidad del contacto grava-basamento rocoso (m) | Método de perforación |
|----------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Sector norte</b>  |                                                                |                                 |                                                     |                       |
| PZMRT-01A            | 123,8                                                          | 300,2                           | 121,2                                               | HQ                    |
| PZMRT-12             | 20,8                                                           | 411,4                           | Sin datos                                           | HQ                    |
| <b>Sector este</b>   |                                                                |                                 |                                                     |                       |
| PZMRT-05             | 30,1                                                           | 340,0                           | 9,4                                                 | HQ                    |
| PZMRT-06             | 19,8                                                           | 340,0                           | 3,7                                                 | HQ                    |
| PZMRT-17             | 13,5                                                           | 450,0                           | 13,5                                                | HQ                    |
| PZMRT-24             | Sin datos                                                      | Sin datos                       | Sin datos                                           | HQ                    |
| <b>Sector oeste</b>  |                                                                |                                 |                                                     |                       |
| PZMRT-02A            | 80,0                                                           | 306,6                           | 63,7                                                | HQ                    |
| PZMRT-03             | 82,0                                                           | 300,0                           | 74,8                                                | HQ                    |
| PZMRT-09             | 95,8                                                           | 405,1                           | Sin datos                                           | HQ                    |
| PZMRT-10             | 213,7                                                          | 393,4                           | 74,8                                                | NQ /HQ                |
| PZMRT-14             | 87,9                                                           | 273,4                           | 105,7                                               | HQ                    |
| PZMRT-16             | 129,0                                                          | 353,1                           | 168,4                                               | HQ                    |
| PZMRT-22             | 93,9                                                           | 365,7                           | Sin datos                                           | HQ                    |
| <b>Sector sur</b>    |                                                                |                                 |                                                     |                       |
| PZMRT-04A            | 82,0                                                           | 327,0                           | 76,6                                                | HQ                    |
| PZMRT-19             | 142,0                                                          | 395,4                           | Sin datos                                           | HQ                    |
| PZMRT-20             | 89,7                                                           | 430,4                           | Sin datos                                           | HQ                    |
| PZMRT-21             | 20,2                                                           | 350,1                           | Sin datos                                           | HQ                    |
| PZMRT-23             | 108,0                                                          | 400,0                           | Sin datos                                           | HQ                    |
| <b>Piso del rajo</b> |                                                                |                                 |                                                     |                       |
| PZMRT-07A            | 18,3                                                           | 179,2                           | -                                                   | HQ                    |
| PZMRT-08             | 10,0                                                           | 199,7                           | -                                                   | HQ                    |
| PZMRT-11             | 5,3                                                            | 394,5                           | -                                                   | HQ                    |
| PZMRT-13             | 20,8                                                           | 398,1                           | -                                                   | HQ                    |
| PZMRT-15             | 9,3                                                            | 400,0                           | -                                                   | HQ                    |
| PZMRT-18             | 6,0                                                            | 130,0                           | -                                                   | HQ                    |

### 3.3 Resultados del programa de pruebas de conductividad hidráulica

#### 3.3.1 Resumen de las pruebas

Durante el programa de perforaciones 2005, se realizó un total de 47 pruebas de packer, con un promedio de 6 pruebas por sondaje. En el programa reciente de 2006-2007, se realizó un total de 88 pruebas de packer y 6 pruebas de carga variable. En la Tabla 3.4 se muestra la distribución de las pruebas realizadas durante ambas campañas de perforación. Los resultados de todas las pruebas de packer y pruebas de carga variable se presentan en el Apéndice B.

**Tabla 3.4 Resumen de las pruebas de packer realizadas**

| Sondaje      | N° de pruebas de packer | Comentarios                                    |
|--------------|-------------------------|------------------------------------------------|
| PZMRT-01A    | 5                       |                                                |
| PZMRT-02/2A  | 6                       | 3 pruebas sin inyección, 3 pruebas en PZMRT-02 |
| PZMRT-03     | 5                       |                                                |
| PZMRT-04/4A  | 6                       | 1 prueba sin inyección, 2 pruebas en PZMRT-04  |
| PZMRT-05     | 4                       |                                                |
| PZMRT-06     | 7                       |                                                |
| PZMRT-07/7A  | 7                       | 4 pruebas en PZMRT-07                          |
| PZMRT-08     | 7                       | 1 prueba sin inyección                         |
| PZMRT-09     | 11                      | 1 prueba sin inyección                         |
| PZMRT-10     | 2                       | 1 prueba de carga variable                     |
| PZMRT-11     | 6                       |                                                |
| PZMRT-12     | 5                       | 1 prueba sin inyección                         |
| PZMRT-13     | 8                       | 1 prueba sin inyección                         |
| PZMRT-14     | 4                       | 1 prueba de carga variable                     |
| PZMRT-15     | 7                       |                                                |
| PZMRT-16     | 7                       | 1 prueba de carga variable                     |
| PZMRT-17     | 6                       |                                                |
| PZMRT-18     | 0                       |                                                |
| PZMRT-19     | 4                       |                                                |
| PMZRT-20     | 7                       |                                                |
| PZMRT-21     | 7                       |                                                |
| PZMRT-22     | 8                       | 2 pruebas de carga variable                    |
| PZMRT-23     | 6                       | 1 prueba de carga variable                     |
| PZMRT-24     | 6                       |                                                |
| <b>Total</b> | <b>141</b>              |                                                |

#### 3.3.2 Efectos observados durante las pruebas de packer

Se observaron los siguientes efectos durante las pruebas de packer:

- Durante 7 pruebas, no fue posible inyectar agua debido a la naturaleza impermeable de la roca.
- En otras 12 pruebas, la tasa de inyección fue muy baja o intermitente entre los intervalos de presión.

- Un total de 22 pruebas mostraron flujo relativamente laminar, lo que indica fracturas limpias con poco o ningún relleno.
- 45 pruebas mostraron significativas reducciones del caudal durante los intervalos de presión 4 y 5 al comparárselos con los intervalos de presión 1 y 2, debido a la presencia de material de arcilla que tiende a sellar las fracturas.
- Otras 11 pruebas muestran un efecto de sellado menor debido a la presencia de material arcilloso.
- Durante 19 pruebas, se observó una significativa reducción de la tasa de inyección en las presiones máximas. Este efecto es producido por la presencia de detrito/polímero de perforación, que fluye hacia las fracturas y las sella a presiones más elevadas. En algunas de estas pruebas, el caudal de inyección en el intervalo de presión máxima fue cercano a cero.
- Un total de 9 pruebas mostraron los efectos del hidrofracturamiento que se produce cuando roca débil es artificialmente fracturada durante la prueba. Este fracturamiento produce un aumento artificial de la permeabilidad y el posterior aumento de los caudales de inyección.
- Durante otras 9 pruebas, se observaron otros efectos, que incluyeron: poca variación del caudal entre los intervalos y tasas de inyección erráticas.

Los resultados de las pruebas de packer se analizan en detalle en el Capítulo 4.

### **3.4 Instalaciones de los piezómetros de cuerda vibrante**

#### *3.4.1 Teoría del sensor de cuerda vibrante*

El instrumento de cuerda vibrante utiliza un diafragma de acero inoxidable sensible, al cual se conecta un elemento de cuerda vibrante. La variación de las presiones en el diafragma provoca su deflexión y esta deflexión se mide como una variación de la tensión y la frecuencia de vibración del elemento de cuerda de piano vibrante.

Dos bobinas, una con un magneto y otra con una pieza polar, se colocan cerca del cable. Al poner en uso, se aplica un pulso de frecuencia variable (frecuencia de barrido) a las bobinas y, debido a esto, el cable vibra principalmente en su frecuencia resonante. Cuando cesa la excitación, el cable sigue vibrando y se induce una señal sinusoidal, a la frecuencia resonante, en las bobinas y se transmite a la caja de lecturas, donde es condicionada y exhibida.

### 3.4.2 Instalaciones de piezómetros enlechadas

Una instalación de piezómetros debe cumplir los dos criterios básicos siguientes:

- La presión medida debe ser lo suficientemente cercana a la presión del agua de los poros de la formación objetivo, y
- El piezómetro debe equilibrarse rápidamente con la presión del agua de los poros de la formación objetivo.

Los sellos convencionales de relleno de arena y cemento-bentonita satisfacen los requisitos anteriores. Sin embargo, las instalaciones enlechadas no pueden cumplir solamente estos requisitos (McKenna, 1995), sino que también requieren un tiempo de equilibrio muy pequeño con la formación.

Si la lechada es menos permeable que la formación circundante, el flujo será principalmente radial entre la formación objetivo y la cavidad del piezómetro. Si la lechada es más permeable que la formación, el espacio anular enlechado controlará en gran medida el tiempo de ecualización.

Vaughan (1969) ha mostrado que, al utilizar enlechados, éstos pueden tener una conductividad hidráulica de hasta dos órdenes de magnitud superior a la formación con poco error. Sin embargo, si existen gradientes hidráulicos verticales en el sondaje entre las unidades hidrogeológicas y la lechada es más permeable que la formación, pueden producirse grandes errores piezométricos en las lecturas de los sensores de cuerda vibrante. McKenna concluye (1995) que la conductividad hidráulica de la lechada debe ser igual o inferior a la conductividad hidráulica de la formación casi en todas las situaciones.

En RT, se utilizaron tanto los métodos de enlechado como los métodos convencionales de relleno de grava-arena para instalar los sensores de cuerda vibrante.

### 3.4.3 Profundidades de instalación

En la Tabla 3.5 se presenta un resumen de las profundidades de instalación de cada sensor de cuerda vibrante para los piezómetros perforados tanto en la campaña de perforación 2005 como 2006-2007. En el Apéndice A se muestran los detalles de construcción de cada piezómetro.

Tabla 3.5 Detalles de los piezómetros de cuerda vibrante

| Piezómetro | Número de serie del sensor | Profundidad de instalación del sensor somero (m) | Profundidad de instalación del sensor profundo (m) | Método de instalación  |
|------------|----------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| PZMRT-01A  | 04-14390 / 04-14384        | 182                                              | 298                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-02A  | 04-14376 / 04-14378        | 193                                              | 300                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-03   | 04-14386 / 04-14381        | 163                                              | 298                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-04A  | 04-14388 / 04-14375        | 195                                              | 323                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-05   | 04-14385 / 04-14379        | 255                                              | 337*                                               | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-06   | 04-14387 / 04-14380        | 240                                              | 343                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-07A  | 04-14391 / 04-14392        | 75                                               | 170                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-08   | 04-14393 / 04-14389        | 125                                              | 198                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-09   | VW 5213 / 5221             | 260                                              | 390                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-10   | VW 5204 / 5024             | 220                                              | 374                                                | Enlechado              |
| PZMRT-11   | VW 5022 / 5218             | 85                                               | 384                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-12   | VW 5209 / 5212             | 226                                              | 309                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-13   | VW 4043 / 5219             | 211                                              | 384                                                | Enlechado              |
| PZMRT-14+  | VW 5222                    | 160                                              | -                                                  | PVC y grava            |
| PZMRT-15   | VW 5036 / 5224             | 260                                              | 350                                                | Enlechado              |
| PZMRT-16   | VW 5208 / 5223             | 175                                              | 340                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-17   | VW 4036 / 5207             | 289                                              | 429                                                | Enlechado              |
| PZMRT-18   | VW 5207 / 5214             | 125                                              | -                                                  | Enlechado              |
| PZMRT-19   | VW 4042 / 5205             | 185                                              | 285                                                | Relleno de grava-arena |
| PMZRT-20+  | VW 5210                    | 211                                              | -                                                  | PVC y grava            |
| PZMRT-21   | VW 5198 / 5199             | 225                                              | 322                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-22   | VW 5202 / 5203             | 137                                              | 361                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-23   | VW 4044 / 5206             | 127                                              | 257                                                | Relleno de grava-arena |
| PZMRT-24   | Pendiente                  | 204                                              | 409                                                | Enlechado              |

Notas: \*se perdió la conexión con el sensor durante la instalación.

+ habilitaciones de sondaje abierto

Las profundidades de instalación para cada sensor de cuerda vibrante se seleccionaron basándose en los siguientes criterios:

- Profundidad del agua conocida o estimada.
- Zonas de fracturas o fallas importantes identificadas durante las perforaciones y el mapeo de los testigos.
- Zonas permeables identificadas a partir de los resultados de las pruebas de packer.
- Distribución espacial adecuada entre las unidades.

### 3.5 Distribución de los niveles piezométricos

En la Tabla 3.6 y la Figura 3.1 se muestra la distribución de los piezómetros de cuerda vibrante en relación con el sector de la mina y las unidades geotécnicas. Como se muestra en la tabla, existe una buena distribución de los piezómetros de cuerda vibrante entre las diversas unidades geotécnicas en RT.

**Tabla 3.6 Distribución de los piezómetros de cuerda vibrante**

| Piezómetro     | Sector de la mina | Unidad geotécnica                   |
|----------------|-------------------|-------------------------------------|
| PZMRT-01A-182  | Norte             | Lixiviada                           |
| PZMRT-01A-298  | Norte             | Lixiviada                           |
| PZMRT-05-255   | Este              | Lixiviada                           |
| PZMRT-05-337   | Este              | Sulfuros primarios                  |
| PZMRT-06-241   | Este              | Roca Estéril                        |
| PZMRT-06-343   | Este              | Roca Estéril                        |
| PZMRT12-226    | Este              | Granodiorita Elena                  |
| PZMRT12-309    | Este              | Granodiorita Elena – Volcanitas     |
| PZMRT17-289    | Este              | Volcanitas                          |
| PZMRT17-429    | Este              | Volcanitas                          |
| PZMRT-24-204   | Este              | Granodiorita Elena                  |
| PZMRT-24-409   | Este              | Granodiorita Elena                  |
| PZMRT-02A-193  | Oeste             | Roca Estéril                        |
| PZMRT-02A-300  | Oeste             | Roca Estéril                        |
| PZMRT-03-163   | Oeste             | Roca Estéril                        |
| PZMRT-03-298   | Oeste             | Roca Estéril                        |
| PZMRT09-260    | Oeste             | Sulfuros secundarios – Roca Estéril |
| PZMRT09-390    | Oeste             | Sulfuros secundarios                |
| PZMRT10-219.6  | Oeste             | Pórfido Este Clorítico              |
| PZMRT10-373.5  | Oeste             | Pórfido Este Clorítico              |
| PZMRT16-174.85 | Oeste             | Oxido superior                      |
| PZMRT16-339.96 | Oeste             | Roca Estéril                        |
| PZMRT22-137    | Oeste             | Granodiorita Elena                  |
| PZMRT22-361    | Oeste             | Granodiorita Elena                  |
| PZMRT-14       | Oeste             | Roca Estéril                        |
| PZMRT-04A-195  | Sur               | Lixiviada                           |
| PZMRT-04A-323  | Sur               | Sulfuros secundarios                |
| PZMRT19-185    | Sur               | Óxido superior                      |
| PZMRT19-285    | Sur               | Sulfuros primarios                  |
| PZMRT20        | Sur               | Lixiviada – Óxido inferior          |
| PZMRT21-225    | Sur               | Óxido inferior                      |
| PZMRT21-322    | Sur               | Roca Estéril                        |
| PZMRT23-127.3  | Sur               | Lixiviada                           |
| PZMRT23-257.3  | Sur               | Pórfido Este Clorítico              |
| PZMRT-07A-75   | Piso del rajo     | Sulfuros secundarios                |
| PZMRT-07A-170  | Piso del rajo     | Sulfuros primarios                  |

**Tabla 3.6 Distribución de los piezómetros de cuerda vibrante (Continuación)**

| Piezómetro   | Sector de la mina | Unidad geotécnica    |
|--------------|-------------------|----------------------|
| PZMRT-08-125 | Piso del rajo     | Sulfuros secundarios |
| PZMRT-08-198 | Piso del rajo     | Sulfuros secundarios |
| PZMRT11-85   | Piso del rajo     | Sulfuros primarios   |
| PZMRT11-384  | Piso del rajo     | Sulfuros primarios   |
| PZMRT13-211  | Piso del rajo     | Sulfuros primarios   |
| PZMRT13-384  | Piso del rajo     | Sulfuros primarios   |
| PZMRT15-260  | Piso del rajo     | Sulfuros primarios   |
| PZMRT15-350  | Piso del rajo     | Sulfuros primarios   |
| PZMRT18      | Piso del rajo     | Sulfuros secundarios |

### 3.6 Niveles piezométricos

#### 3.6.1 Tiempos de estabilización

Los tiempos de estabilización para cada sensor de cuerda vibrante se muestran en la Tabla 3.7 y el Apéndice C muestra los hidrogramas. Basándose en los resultados, los tiempos de estabilización varían de 1 a alrededor de 60 días; sin embargo, la mayoría de los piezómetros se estabilizan en menos de 1 mes.

Usando el método de instalación mediante enlechado, el tiempo de estabilización promedio para los piezómetros es de 8 días, en tanto que el tiempo de estabilización promedio para el método de relleno de grava y arena es de 15 días.

**Tabla 3.7 Tiempos de estabilización para los piezómetros de cuerda vibrante**

| Piezómetro    | Sector        | Tipo de instalación    | Período de estabilización aproximado (días) |
|---------------|---------------|------------------------|---------------------------------------------|
| PZMRT-01A-182 | Norte         | Relleno de grava-arena | 35                                          |
| PZMRT-01A-298 |               | Relleno de grava-arena | 21                                          |
| PZMRT-02A-193 | Oeste         | Relleno de grava-arena | 11                                          |
| PZMRT-02A-300 |               | Relleno de grava-arena | 9                                           |
| PZMRT-03-163  | Oeste         | Relleno de grava-arena | 30                                          |
| PZMRT-03-298  |               | Relleno de grava-arena | 30                                          |
| PZMRT-04A-195 | Sur           | Relleno de grava-arena | 3                                           |
| PZMRT-04A-323 |               | Relleno de grava-arena | 5                                           |
| PZMRT-05-255  | Este          | Relleno de grava-arena | 20                                          |
| PZMRT-05-337  |               | Relleno de grava-arena | *                                           |
| PZMRT-06-241  | Este          | Relleno de grava-arena | 60                                          |
| PZMRT-06-343  |               | Relleno de grava-arena | 60                                          |
| PZMRT-07A-75  | Piso del rajo | Relleno de grava-arena | 19                                          |
| PZMRT-07A-170 |               | Relleno de grava-arena | 14                                          |
| PZMRT-08-125  | Piso del rajo | Relleno de grava-arena | 12                                          |
| PZMRT-08-198  |               | Relleno de grava-arena | 32                                          |

**Tabla 3.7 Tiempos de estabilización para los piezómetros de cuerda vibrante (Continuación)**

| Piezómetro   | Sector        | Tipo de instalación    | Período de estabilización aproximado (días) |
|--------------|---------------|------------------------|---------------------------------------------|
| PZMRT-09-260 | Oeste         | Relleno de grava-arena | 3                                           |
| PZMRT-09-390 |               | Relleno de grava-arena | 3                                           |
| PZMRT-10-220 | Oeste         | Enlechado              | 1                                           |
| PZMRT-10-374 |               | Enlechado              | 1                                           |
| PZMRT-11-85  | Piso del rajo | Relleno de grava-arena | 5                                           |
| PZMRT-11-384 |               | Relleno de grava-arena | 5                                           |
| PZMRT-12-226 | Norte         | Relleno de grava-arena | 3                                           |
| PZMRT-12-309 |               | Relleno de grava-arena | 2                                           |
| PZMRT-13-211 | Piso del rajo | Enlechado              | 16                                          |
| PZMRT-13-384 |               | Enlechado              | 2                                           |
| PZMRT-14     | Oeste         | PVC                    | Aún en estabilización                       |
| PZMRT-15-260 | Piso del rajo | Enlechado              | 31                                          |
| PZMRT-15-350 |               | Enlechado              | 6                                           |
| PZMRT-16-175 | Oeste         | Relleno de grava-arena | 6                                           |
| PZMRT-16-340 |               | Relleno de grava-arena | 6                                           |
| PZMRT-17-289 | Este          | Enlechado              | 2                                           |
| PZMRT-17-429 |               | Enlechado              | 8                                           |
| PZMRT-18-125 | Piso del rajo | Enlechado              | Aún en estabilización                       |
| PZMRT-19-185 | Sur           | Relleno de grava-arena | 10                                          |
| PZMRT-19-285 |               | Relleno de grava-arena | 10                                          |
| PZMRT-20     | Sur           | PVC                    | 9                                           |
| PZMRT-21-225 | Sur           | Relleno de grava-arena | 10                                          |
| PZMRT-21-322 |               | Relleno de grava-arena | 9                                           |
| PZMRT-22-137 | Oeste         | Relleno de grava-arena | 9                                           |
| PZMRT-22-361 |               | Relleno de grava-arena | 6                                           |
| PZMRT-23-127 | Sur           | Relleno de grava-arena | 2                                           |
| PZMRT-23-257 |               | Relleno de grava-arena | 16                                          |
| PZMRT-24     | Este          | Enlechado              | Datos pendientes                            |
| PZMRT-24     |               | Enlechado              | Datos pendientes                            |

Nota: \*se perdió la conexión con el sensor.

En el Capítulo 4 se presenta un análisis detallado de los niveles piezométricos.

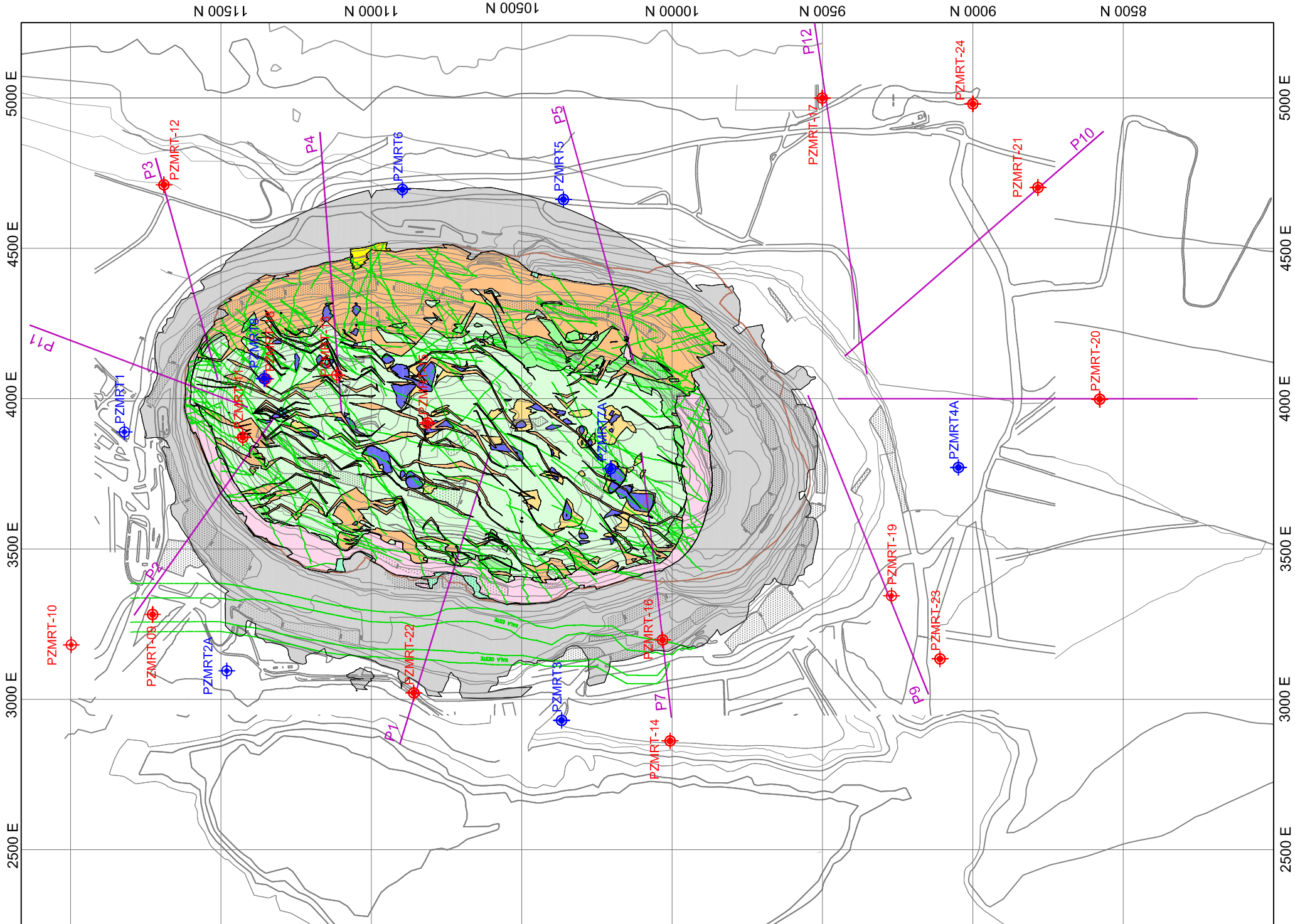
### *3.6.2 Comparación entre el relleno de grava convencional y el enlechado en las instalaciones de cuerda vibrante*

Durante el programa, se enlechó un sensor de cuerda vibrante a una profundidad de 125 m en el piezómetro PZMRT-18, que se instaló en un sondaje adyacente a un piezómetro de cuerda vibrante convencional de relleno de grava-arena existente, PZMRT-08, ubicado a la misma profundidad. En la Figura 3.2 se muestra una comparación de los niveles piezométricos en ambos piezómetros.

El sensor somero en PZMRT-08 mostró una respuesta durante la perforación de PZMRT-18. Como lo muestra el hidrograma, existe una diferencia de alrededor de 0,5 m entre las lecturas de los piezómetros (ambos niveles aún están estabilizando), lo que sugiere que el método de enlechado entrega resultados confiables.

***ESTA PAGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE***

G:\3545\_CODELCO NORTE\INFORMES\RT\BORRADOR\FIGURA 3.1 UBICACION DE PIEZOS Y POZOS.DWG



### SIMBOLOGIA

-  PZMRT-21 PIEZOMETROS DE CUERDA VIBRANTE 2005
-  PZMRT-17 PIEZOMETROS DE CUERDA VIBRANTE 2006
-  PERFILES



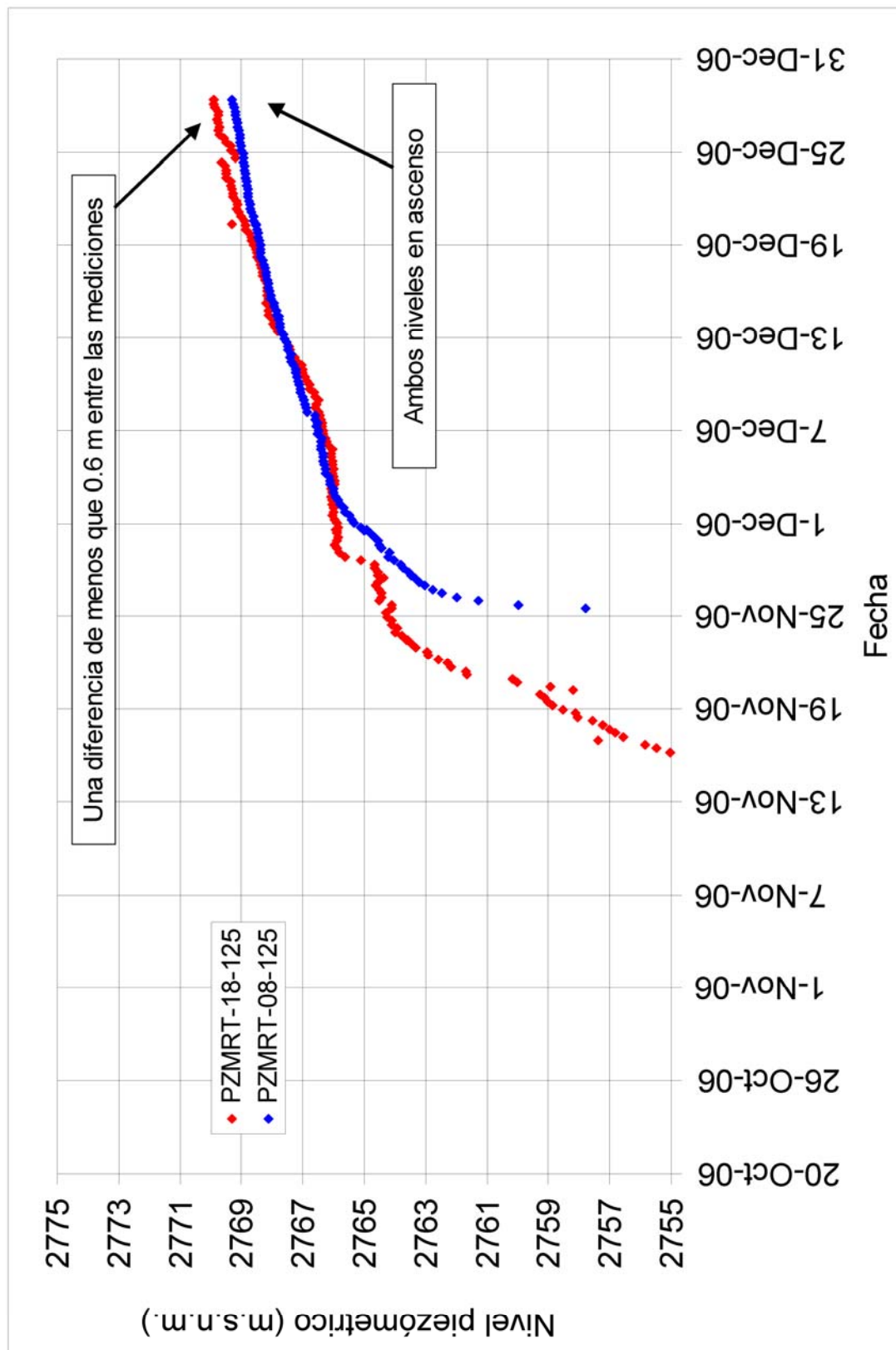
**WATER**  
MANAGEMENT  
CONSULTANTS

### Ubicación de los nuevos piez-ometros de cuerda vibrante

|                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| CLIENTE: Codelco Norte    | PROYECTO: Informe R1         |
| TRABAJO: 3545 ARCHIVO: RT | DIBUJADO: P.M REVISADO: P.M. |
| FECHA: Enero, 2007        | FIGURA 3.1                   |

| UNIDADES GEOTÉCNICAS |                           |
|----------------------|---------------------------|
| GRE                  | GRAVA ESTÉRIL             |
| GRX                  | GRAVA EXÓTICA             |
| LIX                  | LIXIVIADO                 |
| MIX                  | MIXTO                     |
| OXA                  | OXIDO SUPERIOR ARGILIZADO |
| OXI                  | OXIDO INFERIOR            |
| OXS                  | OXIDO SUPERIOR            |
| SPR                  | SULFURO PRIMARIO          |
| SSE                  | SULFURO SECUNDARIO        |
| EST                  | ROCA ESTÉRIL              |





## 4 ANALISIS E INTERPRETACION

### 4.1 Descripciones geotécnicas

En la Tabla 4.1 se muestra el Índice de Calidad de Roca (RQD) promedio y la frecuencia de fracturas para cada unidad geotécnica basándose en la campaña de perforaciones 2006-2007. En el Apéndice D se presentan los perfiles geotécnicos detallados.

Como se muestra en la Tabla 4.1, el basamento rocoso de RT es moderadamente competente a muy competente, con un RQD promedio total de 66%. La frecuencia de fracturas promedio es de alrededor de 11 fracturas por metro, lo que indica material moderadamente fracturado. Las observaciones de los testigos durante las perforaciones sugieren que la mayoría de estas fracturas están selladas por la mineralización o rellenas con material arcilloso, lo que reduce significativamente la permeabilidad de las mismas.

Tres unidades geotécnicas, la zona lixiviada, el óxido inferior y los sulfuros secundarios tienen un RQD inferior al 60% y una frecuencia de fracturas que excede las 14 fracturas por metro.

**Tabla 4.1 Propiedades geotécnicas del basamento rocoso**

| Unidad geotécnica      | RQD promedio<br>(%) | Frecuencia de fracturas<br>promedio<br>(f/m) |
|------------------------|---------------------|----------------------------------------------|
| Lixiviada              | 57,4                | 14,1                                         |
| Oxido superior         | 67,1                | 10,7                                         |
| Oxido inferior         | 49,4                | 17,0                                         |
| Sulfuros primarios     | 74,1                | 8,1                                          |
| Sulfuros secundarios   | 47,5                | 16,7                                         |
| No mineralizada        | 69,8                | 9,1                                          |
| Pórfido Este Clorítico | 78,6                | 7,7                                          |
| Granodiorita Elena     | 73,4                | 7,4                                          |
| Volcanita              | 78,8                | 7,2                                          |
| <b>Promedio</b>        | <b>66</b>           | <b>11</b>                                    |

## 4.2 Características hidrogeológicas

Las características hidrogeológicas se presentan en las siguientes secciones.

### 4.2.1 Roca lixiviada

La zona lixiviada suele no estar saturada o está sólo parcialmente saturada; a profundidad, consiste en material competente con zonas de fracturas discretas ocasionales y no se ha encontrado que ninguna de ellas sea muy permeable.

### 4.2.2 Óxidos superior e inferior

El material de óxido superior e inferior tiene una conductividad hidráulica promedio levemente superior que las demás unidades. En la Figura 4.1, se muestran las características de la unidad de óxido superior en los sondajes PZMRT-16 y PZMRT-20. En PZMRT-16, se encontró un material fracturado en forma continua, con una serie de zonas quebradas de poco espesor, a una profundidad de alrededor de 165 m, donde se produce una notoria variación de las propiedades geotécnicas de la roca. Se midió una conductividad hidráulica moderada en esta zona, lo que demuestra que parte del material de óxido tiene una permeabilidad baja a moderada.

En los lugares en los cuales las unidades de óxido son más competentes, el material es impermeable; se identificó una zona de este tipo en PZMRT-20 en un tramo de profundidad entre 153 y 168 m. Como se muestra en la Figura 4.1, el material es competente, con una ausencia casi completa de zonas fracturadas. Durante las pruebas de packer llevadas a cabo en esta zona la admisión fue despreciable.

### 4.2.3 Sulfuro primario y secundario

Aunque el material de sulfuros primarios corresponde generalmente a una de las unidades competentes, la naturaleza desmenuzable del material ocasionalmente produce algunas zonas de fracturas o fallas más permeables incluso a grandes profundidades bajo el piso del rajo. Una de las zonas de fracturas más importantes dentro de esta unidad se identificó en PZMRT-13, ubicado en el piso del rajo.

En PZMRT13, ubicado a una profundidad mayor que 360 m bajo el piso del rajo, se encontraron condiciones de flujo artésiano. En la Figura 4.2, se muestran las características del material de sulfuros primarios en este sondaje entre 266 y 289 m. La roca está moderadamente a muy fracturada, con algunas parcialmente abiertas. Esta zona tiene la mayor conductividad hidráulica registrada en el basamento rocoso, y demuestra que, a profundidad, existen algunas zonas más permeables en la unidad de sulfuros primarios. También se han identificado otras zonas de fracturas más permeables en PZMRT-11 y PZMRT-15, también ubicadas en el piso del rajo.

En la Figura 4.3, se muestran las características del material de sulfuros primarios no fracturado en el sondaje PZMRT-13, ubicado a una profundidad de 226 m; el material es fresco, muy competente y prácticamente no está fracturado. Basándose en los resultados de la prueba de packer realizada en este material, éste es impermeable.

El material de sulfuros secundarios se identificó en PZMRT-07, PZMRT-08 y PZMRT-09 (Figura 4.3); la unidad parece estar significativamente más fracturada que la unidad de sulfuros primarios, con un promedio de 17 fracturas por metro y el menor RQD promedio de todas las unidades. Sin embargo según los resultados de las pruebas de packer, la naturaleza más fracturada de la roca no parece aumentar significativamente la conductividad hidráulica del material.

#### *4.2.4 Roca Estéril, Granodiorita, Pérfido Este y Volcanita*

La Roca Estéril, la Granodiorita Elena, el Pórfido Este Clorítico y la Volcanita se caracterizan típicamente por ser material competente y fresco, con fracturas ocasionales, que se encuentra generalmente sellado o relleno, dando como resultado material que generalmente tiene una conductividad hidráulica muy baja o es impermeable (Figura 4.4).

En PZMRT-22 ubicado al oeste del rajo de la mina, se identificó una zona de fracturas significativa a alrededor de 130 a 142 m en la unidad de Granodiorita Elena (Figura 4.4). El material está muy fracturado y completamente quebrado en algunos lugares. Según los resultados de las pruebas de packer la roca es moderadamente permeable. La zona podría estar relacionada con el desplazamiento del talud que se produce en esta área de la pared oeste.

### **4.3 Análisis de conductividad hidráulica**

#### *4.3.1 Introducción*

En esta sección se presenta un análisis de las 135 pruebas de packer y 6 pruebas de carga variable realizadas durante las investigaciones hidrogeológicas llevadas a cabo en 2005 y 2006-2007. En el Apéndice B se presenta el detalle de cada prueba de packer y carga variable llevada a cabo y la Tabla 4.2 presenta un resumen de los resultados.

Tabla 4.2 Detalles de las pruebas de packer

| Nombre del<br>sondaje | Tipo de prueba   | Tramo de prueba |       | Longitud<br>de prueba<br><br>(m) | K<br>promedio<br>geométrico<br>(m/s) | Admisión<br>total<br><br>(litros) | Comentarios                    |
|-----------------------|------------------|-----------------|-------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
|                       |                  | (m)             | (m)   |                                  |                                      |                                   |                                |
| PZMRT-01A             | Prueba de packer | 159,0           | 179,4 | 20,4                             | 3,13E-09                             | 33                                | Poco cambio en flujo por etapa |
| PZMRT-01A             | Prueba de packer | 188,9           | 210,3 | 21,4                             | 2,06E-09                             | 24                                | Poco cambio en flujo por etapa |
| PZMRT-01A             | Prueba de packer | 215,0           | 231,1 | 16,1                             | 3,74E-10                             | 3                                 | Muy poco flujo                 |
| PZMRT-01A             | Prueba de packer | 248,4           | 270,7 | 22,3                             | 1,13E-09                             | 14                                | Poco cambio en flujo por etapa |
| PZMRT-01A             | Prueba de packer | 287,4           | 300,2 | 12,9                             | 3,18E-09                             | 24                                | Poco cambio en flujo por etapa |
| PZMRT-02              | Prueba de packer | 96,0            | 110,2 | 14,2                             | 1,71E-09                             | 14                                | Sello de fracturas con arcilla |
| PZMRT-02              | Prueba de packer | 117,6           | 136,9 | 19,3                             | 8,62E-10                             | 19                                | Muy poco flujo                 |
| PZMRT-02              | Prueba de packer | 160,6           | 166,9 | 6,3                              | 1,00E-10                             | 0                                 | Sin admisión                   |
| PZMRT-02A             | Prueba de packer | 180,0           | 196,6 | 16,6                             | 1,00E-10                             | 0                                 | Sin admisión                   |
| PZMRT-02A             | Prueba de packer | 196,6           | 224,3 | 27,7                             | 1,00E-10                             | 0                                 | Sin admisión                   |
| PZMRT-02A             | Prueba de packer | 288,7           | 306,6 | 18,0                             | 3,22E-10                             | 9                                 | Muy poco flujo                 |
| PZMRT-03              | Prueba de packer | 110,7           | 124,6 | 13,9                             | 5,01E-09                             | 50                                | Prueba casi normal             |
| PZMRT-03              | Prueba de packer | 122,8           | 133,7 | 11,0                             | 1,44E-08                             | 97                                | Prueba casi normal             |
| PZMRT-03              | Prueba de packer | 172,8           | 190,9 | 18,1                             | 1,78E-09                             | 17                                | Sello de fracturas con arcilla |
| PZMRT-03              | Prueba de packer | 228,1           | 240,5 | 12,4                             | 3,26E-09                             | 20                                | Sello de fracturas con arcilla |
| PZMRT-03              | Prueba de packer | 276,3           | 300,0 | 23,7                             | 1,91E-09                             | 18                                | Sello de fracturas con arcilla |
| PZMRT-04              | Prueba de packer | 146,8           | 161,1 | 14,3                             | 1,00E-10                             | 0                                 | Sin admisión                   |
| PZMRT-04              | Prueba de packer | 164,7           | 183,5 | 18,8                             | 1,64E-09                             | 21                                | Sello de fracturas con arcilla |
| PZMRT-04A             | Prueba de packer | 183,5           | 206,6 | 23,2                             | 6,73E-09                             | 116                               | Flujo laminar                  |
| PZMRT-04A             | Prueba de packer | 210,4           | 233,0 | 22,6                             | 1,01E-09                             | 14                                | Poco cambio en flujo por etapa |
| PZMRT-04A             | Prueba de packer | 266,0           | 291,8 | 25,8                             | 1,07E-09                             | 14                                | Sello de fracturas con arcilla |
| PZMRT-04A             | Prueba de packer | 298,2           | 327,0 | 28,8                             | 3,55E-10                             | 4                                 | Sello de fracturas con arcilla |
| PZMRT-05              | Prueba de packer | 247,8           | 262,0 | 14,2                             | 2,46E-09                             | 10                                | Muy poco flujo                 |
| PZMRT-05              | Prueba de packer | 268,0           | 295,4 | 27,4                             | 1,72E-09                             | 28                                | Sello de fracturas con arcilla |

Tabla 4.2 Detalles de las pruebas de packer (Continuación 1)

| Nombre del<br>sondaje | Tipo de prueba   | Tramo de prueba |       | Longitud<br>de prueba<br><br>(m) | K<br>promedio<br>geométrico<br>(m/s) | Admisión<br>total<br><br>(litros) | Comentarios                       |
|-----------------------|------------------|-----------------|-------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                       |                  | (m)             |       |                                  |                                      |                                   |                                   |
| PZMRT05               | Prueba de packer | 249,0           | 300,0 | 51,0                             | 1,66E-09                             | 39                                | Sello de fracturas con arcilla    |
| PZMRT-05              | Prueba de packer | 317,6           | 340,  | 22,4                             | 8,79E-10                             | 82                                | Sello de fracturas con arcilla    |
| PZMRT-06              | Prueba de packer | 161,3           | 185,4 | 24,1                             | 9,91E-10                             | 17                                | Sello con detritus de perforación |
| PZMRT-06              | Prueba de packer | 191,4           | 201,1 | 9,7                              | 5,81E-09                             | 58                                | Hidrofracturamiento               |
| PZMRT-06              | Prueba de packer | 206,1           | 224,4 | 18,2                             | 2,01E-09                             | 27                                | Sello con detritus de perforación |
| PZMRT-06              | Prueba de packer | 236,3           | 247,4 | 11,1                             | 5,66E-09                             | 50                                | Sello con detritus de perforación |
| PZMRT-06              | Prueba de packer | 293,0           | 307,7 | 14,7                             | 1,19E-09                             | 17                                | Sello con detritus de perforación |
| PZMRT06               | Prueba de packer | 341,0           | 353,1 | 12,1                             | 4,96E-09                             | 48                                | Sello con detritus de perforación |
| PZMRT06               | Prueba de packer | 356,1           | 380,0 | 23,9                             | 1,81E-09                             | 29                                | Sello con detritus de perforación |
| PZMRT-07              | Prueba de packer | 37,9            | 47,5  | 9,5                              | 2,82E-08                             | 36                                | Sello de fracturas con arcilla    |
| PZMRT-07              | Prueba de packer | 63,5            | 79,2  | 15,7                             | 2,04E-08                             | 50                                | Sello de fracturas con arcilla    |
| PZMRT-07              | Prueba de packer | 87,5            | 101,2 | 13,7                             | 6,30E-09                             | 23                                | Sello de fracturas con arcilla    |
| PZMRT-07              | Prueba de packer | 102,2           | 119,2 | 17,0                             | 4,75E-09                             | 21                                | Sello de fracturas con arcilla    |
| PZMRT-07A             | Prueba de packer | 119,5           | 142,5 | 23,0                             | 1,61E-09                             | 14                                | Sello de fracturas con arcilla    |
| PZMRT-07A             | Prueba de packer | 141,5           | 154,3 | 12,8                             | 3,81E-09                             | 12                                | Sello de fracturas con arcilla    |
| PZMRT-07A             | Prueba de packer | 159,8           | 179,2 | 19,4                             | 3,63E-09                             | 19                                | Sello de fracturas con arcilla    |
| PZMRT-08              | Prueba de packer | 12,4            | 26,9  | 14,5                             | 8,86E-08                             | 94                                | Sello de fracturas con arcilla    |
| PZMRT-08              | Prueba de packer | 38,3            | 51,3  | 13,0                             | 1,16E-08                             | 14                                | Flujo laminar                     |
| PZMRT-08              | Prueba de packer | 62,8            | 75,5  | 12,7                             | 8,40E-09                             | 21                                | Sello de fracturas con arcilla    |
| PZMRT-08              | Prueba de packer | 84,2            | 103,2 | 19,0                             | 1,00E-10                             | 0                                 | Sin admisión                      |
| PZMRT-08              | Prueba de packer | 117,5           | 133,1 | 15,7                             | 5,86E-09                             | 19                                | Flujo laminar                     |
| PZMRT-08              | Prueba de packer | 146,4           | 167,2 | 20,8                             | 5,04E-10                             | 1                                 | Muy poco flujo                    |
| PZMRT-08              | Prueba de packer | 172,4           | 200,0 | 27,6                             | 7,92E-10                             | 3                                 | Muy poco flujo                    |
| PZMRT-09              | Prueba de packer | 110,9           | 143,4 | 32,5                             | 1,60E-10                             | 4                                 | Flujo en solamente 3 etapas       |
| PZMRT-09              | Prueba de packer | 177,5           | 201,0 | 23,5                             | 1,00E-10                             | 0                                 | Sin admisión                      |

Tabla 4.2 Detalles de las pruebas de packer (Continuación 2)

| Nombre del<br>sondaje | Tipo de prueba   | Tramo de prueba |       | Longitud<br>de prueba<br>(m) | K<br>promedio<br>geométrico<br>(m/s) | Admisión<br>total<br>(litros) | Comentarios                               |
|-----------------------|------------------|-----------------|-------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|
|                       |                  | (m)             |       |                              |                                      |                               |                                           |
| PZMRT-09              | Prueba de packer | 202,0           | 215,4 | 13,4                         | 2,22E-09                             | 20                            | Reducción en flujo con aumento en presión |
| PZMRT-09              | Prueba de packer | 217,3           | 233,8 | 16,5                         | 4,37E-10                             | 6                             | Reducción en flujo con aumento en presión |
| PZMRT-09              | Prueba de packer | 230,4           | 253,8 | 23,4                         | 1,08E-09                             | 16                            | Reducción en flujo con aumento en presión |
| PZMRT-09              | Prueba de packer | 251,8           | 274,7 | 22,9                         | 5,64E-10                             | 11                            | Reducción en flujo con aumento en presión |
| PZMRT-09              | Prueba de packer | 306,6           | 323,9 | 17,3                         | 2,23E-10                             | 4                             | Reducción en flujo con aumento en presión |
| PZMRT-09              | Prueba de packer | 349,3           | 363,2 | 13,9                         | 4,23E-09                             | 35                            | Reducción en flujo con aumento en presión |
| PZMRT-09              | Prueba de packer | 364,3           | 371,4 | 7,1                          | 4,56E-09                             | 25                            | Sello de fracturas                        |
| PZMRT-09              | Prueba de packer | 375,7           | 389,2 | 13,5                         | 8,38E-09                             | 103                           | Sello de fracturas                        |
| PZMRT-09              | Prueba de packer | 391,7           | 405,1 | 13,4                         | 3,94E-09                             | 31                            | Sello de fracturas                        |
| PZMRT-10              | Carga variable   | 58,0            | 68,0  | 10,0                         | 1,01E-07                             |                               |                                           |
| PZMRT-10              | Prueba de packer | 120,0           | 146,0 | 26,0                         | 2,46E-09                             | 24                            | Flujo relativamente laminar               |
| PZMRT-11              | Prueba de packer | 56,5            | 94,8  | 38,3                         | 2,26E-09                             | 13                            | Sello de fracturas                        |
| PZMRT-11              | Prueba de packer | 141,1           | 167,9 | 26,8                         | 1,50E-09                             | 13                            | Flujo relativamente laminar               |
| PZMRT-11              | Prueba de packer | 271,1           | 297,8 | 26,7                         | 5,17E-09                             | 33                            | Sello menor de fracturas                  |
| PZMRT-11              | Prueba de packer | 311,1           | 322,1 | 11,0                         | 1,29E-08                             | 54                            | Sello menor de fracturas                  |
| PZMRT-11              | Prueba de packer | 344,3           | 359,8 | 15,5                         | 4,66E-09                             | 26                            | Sello de fracturas                        |
| PZMRT-11              | Prueba de packer | 373,7           | 381,4 | 7,7                          | 1,79E-08                             | 55                            | Sello menor de fracturas                  |
| PZMRT-12              | Prueba de packer | 174,5           | 191,0 | 16,5                         | 6,25E-09                             | 99                            | Sello de fracturas                        |
| PZMRT-12              | Prueba de packer | 220,4           | 227,6 | 7,2                          | 2,74E-09                             | 66                            | Sello importante de fracturas             |
| PZMRT-12              | Prueba de packer | 241,6           | 253,8 | 12,2                         | 3,46E-09                             | 148                           | Hidrofracturamiento ?                     |
| PZMRT-12              | Prueba de packer | 302,1           | 321,8 | 19,7                         | 2,82E-09                             | 111                           | Hidrofracturamiento / lavado de fracturas |
| PZMRT-12              | Prueba de packer | 374,1           | 388,2 | 14,1                         | 1,00E-10                             | 0                             | Sin admisión                              |
| PZMRT-13              | Prueba de packer | 20,2            | 48,7  | 28,6                         | 1,82E-09                             | 4                             | Hidrofracturamiento ?                     |
| PZMRT-13              | Prueba de packer | 74,5            | 107,0 | 32,5                         | 8,05E-09                             | 30                            | Flujo relativamente laminar               |
| PZMRT-13              | Prueba de packer | 135,1           | 158,3 | 23,2                         | 1,32E-09                             | 10                            | Sello de fracturas                        |
| PZMRT-13              | Prueba de packer | 201,7           | 221,5 | 19,8                         | 2,67E-08                             | 209                           | Flujo relativamente laminar               |

Tabla 4.2 Detalles de las pruebas de packer (Continuación 3)

| Nombre del<br>sondaje | Tipo de prueba   | Tramo de prueba |       | Longitud<br>de prueba<br><br>(m) | K<br>promedio<br>geométrico<br>(m/s) | Admisión<br>total<br><br>(litros) | Comentarios                 |
|-----------------------|------------------|-----------------|-------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
|                       |                  | (m)             |       |                                  |                                      |                                   |                             |
| PZMRT-13              | Prueba de packer | 225,8           | 249,2 | 23,4                             | 1,00E-10                             | 0                                 | Sin admisión                |
| PZMRT-13              | Prueba de packer | 283,6           | 309,9 | 26,3                             | 1,21E-09                             | 12                                | Sello menor de fracturas    |
| PZMRT-13              | Prueba de packer | 339,2           | 354,2 | 15,0                             | 1,03E-08                             | 62                                | Sello de fracturas          |
| PZMRT-13              | Prueba de packer | 367,8           | 398,1 | 30,3                             | 1,12E-07                             | 1012                              | Sello menor de fracturas    |
| PZMRT-14              | Carga variable   | 70,0            | 80,0  | 10,0                             | 3,65E-07                             |                                   |                             |
| PZMRT-14              | Prueba de packer | 129,9           | 144,5 | 14,6                             | 3,64E-09                             | 28                                | Flujo laminar               |
| PZMRT-14              | Prueba de packer | 148,3           | 176,3 | 28,0                             | 5,74E-09                             | 90                                | Sello de fracturas          |
| PZMRT-14              | Prueba de packer | 209,9           | 237,2 | 27,4                             | 4,49E-09                             | 79                                | Lavado de fracturas ?       |
| PZMRT-15              | Prueba de packer | 16,2            | 41,7  | 25,6                             | 8,59E-10                             | 1                                 | Flujo muy bajo              |
| PZMRT-15              | Prueba de packer | 62,3            | 85,1  | 22,8                             | 3,20E-09                             | 8                                 | Flujo muy bajo              |
| PZMRT-15              | Prueba de packer | 89,5            | 107,7 | 18,2                             | 8,67E-10                             | 3                                 | Flujo muy bajo              |
| PZMRT15               | Prueba de packer | 248,5           | 273,9 | 25,4                             | 5,12E-09                             | 45                                | Flujo relativamente laminar |
| PZMRT15               | Prueba de packer | 285,0           | 301,1 | 16,1                             | 4,43E-10                             | 3                                 | Sello de fracturas          |
| PZMRT15               | Prueba de packer | 323,6           | 345,1 | 21,5                             | 9,85E-09                             | 76                                | Flujo relativamente laminar |
| PZMRT-15              | Prueba de packer | 358,3           | 390,0 | 31,7                             | 3,84E-09                             | 42                                | Sello menor de fracturas    |
| PZMRT-16              | Carga variable   | 109,0           | 119,0 | 10,0                             | 4,15E-09                             |                                   |                             |
| PZMRT-16              | Prueba de packer | 155,5           | 178,8 | 23,4                             | 4,03E-08                             | 721                               | Sello de fracturas          |
| PZMRT-16              | Prueba de packer | 188,5           | 207,6 | 19,1                             | 6,86E-09                             | 111                               | Sello de fracturas          |
| PZMRT-16              | Prueba de packer | 236,5           | 253,8 | 17,3                             | 3,47E-09                             | 49                                | Flujo relativamente laminar |
| PZMRT-16              | Prueba de packer | 265,1           | 285,8 | 20,7                             | 1,24E-09                             | 25                                | Efecto sello                |
| PZMRT-16              | Prueba de packer | 292,2           | 323,6 | 31,4                             | 8,70E-10                             | 41                                | Sello de fracturas          |
| PZMRT-16              | Prueba de packer | 336,6           | 353,1 | 16,5                             | 4,05E-09                             | 66                                | Flujo relativamente laminar |
| PZMRT-17              | Prueba de packer | 178,4           | 210,9 | 32,6                             | 2,96E-09                             | 95                                | Sello menor de fracturas    |
| PZMRT-17              | Prueba de packer | 239,9           | 265,2 | 25,3                             | 2,52E-09                             | 65                                | Flujo relativamente laminar |
| PZMRT-17              | Prueba de packer | 282,0           | 305,4 | 23,4                             | 8,98E-09                             | 211                               | Flujo relativamente laminar |

Tabla 4.2 Detalles de las pruebas de packer (Continuación 4)

| Nombre del sondaje | Tipo de prueba   | Tramo de prueba |       | Longitud de prueba<br>(m) | K promedio geométrico (m/s) | Admisión total (litros) | Comentarios                                   |
|--------------------|------------------|-----------------|-------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|
|                    |                  | (m)             | (m)   |                           |                             |                         |                                               |
| PZMRT-17           | Prueba de packer | 345,0           | 359,3 | 14,3                      | 1,35E-08                    | 213                     | Flujo relativamente laminar                   |
| PZMRT-17           | Prueba de packer | 383,4           | 413,2 | 29,8                      | 9,61E-09                    | 274                     | Sello menor de fracturas                      |
| PMZRT-17           | Prueba de packer | 414,8           | 450,0 | 35,3                      | 7,47E-09                    | 233                     | Flujo relativamente laminar                   |
| PZMRT-19           | Prueba de packer | 238,4           | 258,3 | 19,9                      | 2,10E-09                    | 38                      | Sello de fracturas                            |
| PZMRT-19           | Prueba de packer | 270,6           | 287,0 | 16,4                      | 6,56E-09                    | 97                      | Sello de fracturas                            |
| PZMRT-19           | Prueba de packer | 292,8           | 312,9 | 20,1                      | 2,10E-09                    | 30                      | Flujo relativamente laminar                   |
| PZMRT-19           | Prueba de packer | 373,0           | 395,2 | 22,2                      | 6,56E-09                    | 8                       | Sello de fracturas                            |
| PZMRT-20           | Prueba de packer | 153,6           | 168,4 | 14,8                      | 4,66E-10                    | 8                       | Reducción en flujo con aumento en presión     |
| PZMRT-20           | Prueba de packer | 198,2           | 219,2 | 21,0                      | 3,65E-10                    | 14                      | Reducción en flujo con aumento en presión     |
| PZMRT-20           | Prueba de packer | 247,5           | 265,1 | 17,6                      | 7,02E-10                    | 11                      | Reducción en flujo con aumento en presión     |
| PZMRT-20           | Prueba de packer | 285,1           | 302,0 | 16,9                      | 7,42E-10                    | 11                      | Reducción en flujo con aumento en presión     |
| PZMRT-20           | Prueba de packer | 337,8           | 349,5 | 11,7                      | 2,37E-09                    | 40                      | Sello menor de fracturas                      |
| PZMRT-20           | Prueba de packer | 373,6           | 385,3 | 11,7                      | 1,21E-09                    | 17                      | Poca aumento en flujo con aumento en presión  |
| PZMRT-20           | Prueba de packer | 406,9           | 430,5 | 23,6                      | 8,39E-10                    | 28                      | Poco flujo en 1,2,4 y 5, más flujo en etapa 3 |
| PZMRT-21           | Prueba de packer | 175,9           | 184,9 | 9,0                       | 8,05E-09                    | 83                      | Hidrofracturamiento                           |
| PZMRT-21           | Prueba de packer | 192,9           | 205,5 | 12,6                      | 5,39E-10                    | 14                      | Reducción en flujo con aumento en presión     |
| PZMRT-21           | Prueba de packer | 216,6           | 225,3 | 8,7                       | 5,57E-09                    | 57                      | Hidrofracturamiento                           |
| PZMRT-21           | Prueba de packer | 225,5           | 240,7 | 15,2                      | 4,66E-09                    | 71                      | Hidrofracturamiento                           |
| PZMRT-21           | Prueba de packer | 263,7           | 271,3 | 7,6                       | 2,00E-09                    | 20                      | Sello de fracturas                            |
| PZMRT-21           | Prueba de packer | 294,0           | 307,8 | 13,8                      | 3,48E-10                    | 7                       | Reducción en flujo con aumento en presión     |
| PZMRT-21           | Prueba de packer | 313,9           | 350,0 | 36,1                      | 1,15E-10                    | 6                       | Reducción en flujo con aumento en presión     |
| PZMRT-22           | Carga variable   | 45,0            | 60,0  | 15,0                      | 3,40E-09                    |                         |                                               |
| PZMRT-22           | Carga variable   | 55,0            | 80,0  | 25,0                      | 1,20E-07                    |                         |                                               |
| PZMRT-22           | Prueba de packer | 126,2           | 140,1 | 13,9                      | 9,93E-08                    | 1142                    | Flujo relativamente laminar                   |
| PZMRT-22           | Prueba de packer | 120,1           | 140,1 | 20,0                      | 8,01E-08                    | 1345                    | Hidrofracturamiento ?                         |
| PZMRT-22           | Prueba de packer | 213,5           | 243,4 | 29,9                      | 2,60E-10                    | 9                       | Sello de fracturas                            |
| PZMRT-22           | Prueba de packer | 257,8           | 289,2 | 31,4                      | 1,01E-10                    | 8                       | Sello de fracturas                            |

Tabla 4.2 Detalles de las pruebas de packer (Continuación 5)

| Nombre del sondeaje | Tipo de prueba   | Tramo de prueba |       | Longitud de prueba<br>(m) | K promedio geométrico (m/s) | Admisión total (litros) | Comentarios              |
|---------------------|------------------|-----------------|-------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|
|                     |                  | (m)             | (m)   |                           |                             |                         |                          |
| PZMRT-22            | Prueba de packer | 295,9           | 311,7 | 15,8                      | 8,12E-10                    | 21                      | Sello de fracturas       |
| PZMRT-22            | Prueba de packer | 348,9           | 365,7 | 16,8                      | 2,40E-10                    | 6                       | Flujo errático           |
| PZMRT-23            | Carga variable   | 88,0            | 98,0  | 10,0                      | 1,41E-07                    |                         |                          |
| PZMRT-23            | Prueba de packer | 168,2           | 198,6 | 30,5                      | 1,09E-09                    | 19                      | Sello menor de fracturas |
| PZMRT-23            | Prueba de packer | 227,1           | 259,8 | 32,7                      | 2,96E-10                    | 14                      | Sello de fracturas       |
| PZMRT-23            | Prueba de packer | 309,5           | 332,3 | 22,9                      | 3,11E-08                    | 623                     | Sello de fracturas       |
| PZMRT-23            | Prueba de packer | 345,9           | 359,6 | 13,8                      | 1,00E-10                    | 2                       | Flujo muy bajo           |
| PZMRT-23            | Prueba de packer | 379,3           | 400,0 | 20,7                      | 5,09E-09                    | 90                      | Hidrofracturamiento      |
| PZMRT-24            | Prueba de packer | 192,7           | 218,3 | 25,6                      | 5,05E-09                    | 122                     | Flujo laminar            |
| PZMRT-24            | Prueba de packer | 321,0           | 339,2 | 18,3                      | 3,45E-09                    | 63                      | Flujo laminar            |
| PZMRT-24            | Prueba de packer | 345,1           | 379,8 | 34,7                      | 1,18E-09                    | 46                      | Sello de fracturas       |
| PZMRT-24            | Prueba de packer | 397,4           | 415,5 | 18,2                      | 6,29E-09                    | 113                     | Sello menor de fracturas |
| PZMRT-24            | Prueba de packer | 431,3           | 450,0 | 18,8                      | 4,98E-09                    | 96                      | Sello de fracturas       |
| PZMRT-24            | Prueba de packer | 251,7           | 450,0 | 198,4                     | 1,69E-10                    | 30                      | Sello de fracturas       |

#### 4.3.2 Distribución de los valores de conductividad hidráulica en el área mina

La distribución de las pruebas de packer y de carga variable relacionadas con los sectores mineros, los tipos geotécnicos, de litología y de mineralización se presenta en la Tabla 4.3.

**Tabla 4.3 Distribución de las pruebas de packer y carga variable**

| Sector de la mina | N° de pruebas | Unidad geotécnica      | N° de pruebas | Unidad de alteración  | N° de pruebas |
|-------------------|---------------|------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| Norte             | 5             | Grava                  | 6             | Potásica              | 25            |
| Este              | 28            | Lixiviada              | 9             | Argílica              | 15            |
| Sur               | 30            | Óxido superior         | 3             | Clorítica             | 17            |
| Oeste             | 43            | Óxido inferior         | 9             | Propilítica           | 6             |
| Piso del rajo     | 35            | Sulfuros primarios     | 38            | Sericítica            | 5             |
|                   |               | Sulfuros secundarios   | 16            | Cuarcífera-sericítica | 13            |
|                   |               | Roca Esteril           | 31            | Lixiviada             | 4             |
|                   |               | Granodiorita Elena     | 6             | Clorítica-argílica    | 4             |
|                   |               | Volcanita              | 14            | Argílica-lixiviada    | 4             |
|                   |               | Pórfido Este Clorítico | 9             | Sin tipo dominante    | 42            |

Como se muestra en la Tabla 4.3, existe una buena distribución de las pruebas realizadas en todos los sectores de la mina, con excepción del sector norte, donde solo se llevaron a cabo 5 pruebas en el piezómetro PZMRT-01. En términos de las unidades geotécnicas, el principal foco del programa fue investigar las características hidrogeológicas de los sulfuros, con un total de 49 pruebas realizadas en las unidades de sulfuros primarios y secundarios. Las pruebas también muestran una buena distribución de los principales tipos de alteración.

#### 4.3.3 Variación de la conductividad hidráulica en el área mina

En la Figura 4.5 se muestra la cantidad de pruebas y distribución de la conductividad hidráulica por sector de la mina. Algunos de los mayores valores de conductividad hidráulica, correspondientes a  $10^{-7}$  y  $10^{-8}$  m/s, ocurren principalmente en el piso del rajo y el sector oeste de la mina; sin embargo, la amplia mayoría de las pruebas, se encuentra en el rango de  $10^{-9}$  a  $10^{-10}$  m/s. La distribución de la conductividad hidráulica en la mina se resume de la siguiente manera:

- La amplia mayoría (86%) de los valores de K caen dentro del rango de  $10^{-10}$  a  $10^{-9}$  m/s, lo que confirma la presencia de basamento rocoso principalmente de muy baja permeabilidad o impermeable en RT.
- Los sectores norte y este de la mina tienen una conductividad hidráulica muy baja o impermeables.
- La mayoría (82%) de los valores de conductividad hidráulica para la pared este son del orden de  $10^{-9}$  m/s y sólo una prueba excedió  $1 \times 10^{-8}$  m/s.

- El piso del rajo y el sector oeste de la mina generalmente presentan una conductividad hidráulica muy baja, con zonas más permeables ocasionales. En el sector oeste las zonas más permeables son relacionadas con la grava.
- El sector sur de la mina generalmente presenta una conductividad hidráulica muy baja, con zonas más permeables ocasionales.

#### 4.3.4 Relación entre la conductividad hidráulica y profundidad

En la Tabla 4.4 se presenta la media geométrica para los valores de conductividad hidráulica para diferentes tramos de profundidad. En la Figura 4.6 se presenta un gráfico que muestra los valores de conductividad hidráulica media geométrica versus la profundidad. La mayoría de las pruebas realizadas en los primeros 100 m corresponde al sector oeste. La Figura muestra que:

- Se produce una reducción muy general de la conductividad hidráulica en función de la profundidad.
- La media geométrica general de las pruebas de conductividad hidráulica corresponde a  $2 \times 10^{-9}$  m/s.
- El 68% de los valores de conductividad hidráulica que son  $>1 \times 10^{-8}$  m/s se producen en los 215 m superiores, lo que sugiere que las fracturas más permeables ocurren principalmente en esta zona.
- El 87% de los valores de conductividad hidráulica de  $<1 \times 10^{-9}$  m/s ocurren bajo los 150 m.
- Los 100 m superiores tienen un valor de media geométrica de la conductividad hidráulica de alrededor de  $1 \times 10^{-8}$  m/s, un orden de magnitud mayor que el promedio general.

**Tabla 4.4 Variación de la media geométrica de la conductividad hidráulica en función de la profundidad**

| Rango de profundidad<br>(m) | Conductividad hidráulica,<br>media geométrica<br>(m/s) |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|
| 0-100                       | $9,6 \times 10^{-9}$                                   |
| 0-150                       | $6,5 \times 10^{-9}$                                   |
| 0-450                       | $1,9 \times 10^{-9}$                                   |

Como se muestra en la Figura 4.7, existe una relación mucho más marcada entre la conductividad hidráulica y la profundidad basándose en el sector de la mina. Por ejemplo, en el sector oeste de la mina, parece producirse una significativa reducción de la conductividad hidráulica en función de la profundidad.

Sin embargo es importante destacar que los resultados son afectados por las pruebas realizadas en la unidad de grava que es más permeable.

En el piso del rajo dentro de los 200 m superiores, existe una relación similar, en tanto que, bajo esta profundidad, los valores de conductividad hidráulica son mucho más variables, con algunos valores más elevados debido a la presencia de zonas de fracturas y fallas discretas.

#### 4.3.5 Relación entre la conductividad hidráulica y elevación

En la Figura 4.8 se muestra la relación entre la conductividad hidráulica y elevación. Como se muestra en la Figura 4.8, la amplia mayoría de las pruebas se realizaron entre 2.600 y 2.900 msnm. La mayoría de los valores de conductividad hidráulica superiores a  $1 \times 10^{-8}$  m/s corresponden a pruebas realizadas en el sector oeste de la mina o bajo el piso del rajo y están relacionados con:

- Las gravas parcialmente saturadas ubicadas en el área oeste de la mina o,
- Estructuras o zonas de fracturas identificadas bajo el piso del rajo. Estas estructuras produjeron flujo artesiano más profundo en PZMRT-13 y PZMRT-15.

#### 4.3.6 Relación de la conductividad hidráulica y unidades geotécnicas

En la Tabla 4.5, se presenta el rango y la media geométrica de los valores de conductividad hidráulica para cada unidad geotécnica presente en el área del rajo de la Mina RT.

**Tabla 4.5 Valores de conductividad hidráulica versus unidad geotécnica**

| Unidad geotécnica      | N° de pruebas | Conductividad hidráulica mínima (m/s) | Conductividad Hidráulica promedio <sup>1</sup> (m/s) | Conductividad Hidráulica máxima (m/s) |
|------------------------|---------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Lixiviada              | 9             | $1,0 \times 10^{-10}$                 | $1,0 \times 10^{-9}$                                 | $6,7 \times 10^{-9}$                  |
| Oxido inferior         | 3             | $4,7 \times 10^{-10}$                 | $5,1 \times 10^{-9}$                                 | $8,9 \times 10^{-8}$                  |
| Oxido superior         | 9             | $3,7 \times 10^{-10}$                 | $4,0 \times 10^{-9}$                                 | $4,0 \times 10^{-8}$                  |
| Sulfuros primarios     | 33            | $1,0 \times 10^{-10}$                 | $2,5 \times 10^{-9}$                                 | $1,1 \times 10^{-7}$                  |
| Sulfuros secundarios   | 38            | $1,0 \times 10^{-10}$                 | $2,5 \times 10^{-9}$                                 | $1,1 \times 10^{-7}$                  |
| Roca Estéril           | 16            | $1,0 \times 10^{-10}$                 | $2,6 \times 10^{-9}$                                 | $2,8 \times 10^{-8}$                  |
| Pórfido Este Clorítico | 31            | $1,0 \times 10^{-10}$                 | $1,1 \times 10^{-9}$                                 | $1,4 \times 10^{-8}$                  |
| Granodiorita Elena     | 6             | $1,0 \times 10^{-10}$                 | $1,5 \times 10^{-9}$                                 | $3,1 \times 10^{-8}$                  |
| Volcanitas             | 9             | $1,0 \times 10^{-10}$                 | $3,4 \times 10^{-9}$                                 | $1,4 \times 10^{-8}$                  |

Nota: <sup>1</sup> Media geométrica.

En la Figura 4.9 se muestra la relación entre la conductividad hidráulica y las unidades geotécnicas, la que se resume de la siguiente manera:

- No existe una relación clara entre la conductividad hidráulica y la unidad geotécnica; la media geométrica para cada unidad varía entre  $1 \times 10^{-9}$  y  $5 \times 10^{-9}$  m/s y tanto la unidad de óxido superior como inferior muestran valores promedio levemente superiores.
- La unidad de sulfuros primarios presenta la mayor variación de conductividad hidráulica, entre  $1 \times 10^{-10}$  y  $1 \times 10^{-7}$  m/s y presenta la mayor variación de K en función de la profundidad. Los mayores valores de conductividad hidráulica para esta unidad se observan a profundidades superiores a 200 m.
- Las zonas de mayor conductividad hidráulica dentro de los primeros 100 m están asociadas a las unidades de óxido inferior y sulfuros secundarios. Estas pruebas fueron realizadas en el sector oeste y en el fondo mina. Estas unidades también muestran alguna tendencia a la reducción de la conductividad hidráulica en función de la profundidad.
- El mayor número de pruebas se realizó en la Roca Estéril; de las 31 pruebas realizadas, sólo una prueba tiene una conductividad hidráulica superior a  $1 \times 10^{-8}$  m/s. Esto sugiere que existen pocas fracturas permeables en esta unidad.

#### 4.3.7 Relación entre la conductividad hidráulica y tipos de alteración

De acuerdo con el mapeo de los testigos de los sondajes, los tipos de alteración presentes en RT son muy variables a través de tramos breves; en la Tabla 4.6 se presentan los valores de conductividad hidráulica para los tipos de alteración dominantes. En la Figura 4.10 se muestra la relación entre los tipos de alteración y la conductividad hidráulica. Se llevaron a cabo pruebas de packer principalmente en los tipos de alteración potásica, argílica, clorítica y cuarcífera-sericítica. Además, se realizó un gran número de pruebas en material en el cual no fue posible identificar un tipo de alteración dominante.

**Tabla 4.6 Relación entre la conductividad hidráulica y los tipos de alteración dominantes**

| Tipos de alteración dominantes | Nº de pruebas | Conductividad hidráulica mínima (m/s) | Conductividad hidráulica promedio <sup>1</sup> (m/s) | Conductividad hidráulica máxima (m/s) |
|--------------------------------|---------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Potásica                       | 25            | $1.0 \times 10^{-10}$                 | $2.61 \times 10^{-9}$                                | $9.90 \times 10^{-8}$                 |
| Argílica                       | 15            | $1.0 \times 10^{-10}$                 | $1.46 \times 10^{-9}$                                | $4.70 \times 10^{-8}$                 |
| Clorítica                      | 17            | $1.0 \times 10^{-10}$                 | $2.97 \times 10^{-9}$                                | $1.40 \times 10^{-8}$                 |
| Propilítica                    | 6             | $9.9 \times 10^{-10}$                 | $2.23 \times 10^{-9}$                                | $5.80 \times 10^{-9}$                 |
| Sericítica                     | 5             | $1.0 \times 10^{-10}$                 | $9.94 \times 10^{-10}$                               | $8.10 \times 10^{-9}$                 |

**Tabla 4.6 Relación entre la conductividad hidráulica y los tipos de alteración dominantes (Continuación)**

| Tipos de alteración dominantes | Nº de pruebas | Conductividad hidráulica mínima<br>(m/s) | Conductividad hidráulica promedio <sup>1</sup><br>(m/s) | Conductividad hidráulica máxima<br>(m/s) |
|--------------------------------|---------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Cuarcífera-sericítica          | 13            | $1.0 \times 10^{-10}$                    | $3.92 \times 10^{-9}$                                   | $1.10 \times 10^{-7}$                    |
| Lixiviada                      | 4             | $3.5 \times 10^{-10}$                    | $1.39 \times 10^{-9}$                                   | $8.00 \times 10^{-9}$                    |
| Clorítica-argílica             | 4             | $1.6 \times 10^{-10}$                    | $9.56 \times 10^{-10}$                                  | $5.0 \times 10^{-9}$                     |
| Argílica-lixiviada             | 4             | $3.0 \times 10^{-10}$                    | $5.46 \times 10^{-9}$                                   | $3.10 \times 10^{-8}$                    |
| No hay un tipo dominante       | 42            | $1 \times 10^{-10}$                      | $1.51 \times 10^{-9}$                                   | $1.79 \times 10^{-8}$                    |

Nota: <sup>1</sup> La conductividad hidráulica está basada en la media geométrica.

Los resultados muestran que existe un amplio rango de conductividad hidráulica para todos los tipos de alteración, sin una relación clara. Las tendencias posibles de identificar son las siguientes:

- El tipo de alteración que exhibe el promedio de conductividad hidráulica más elevado es el tipo de alteración argílica-lixiviada, con un valor de  $5,5 \times 10^{-9}$  m/s.
- La alteración propilítica exhibe el menor rango de conductividad hidráulica, entre  $9,9 \times 10^{-10}$  y  $5,8 \times 10^{-9}$  m/s.
- Los tipos de alteración potásica y cuarcífera-sericítica presentan varios valores de conductividad hidráulica de  $>1 \times 10^{-8}$  m/s y exhiben la mayor variación de valores.

#### 4.4 Dominios estructurales

Se han definido los 4 dominios estructurales siguientes en RT (Figura 4.11):

- El dominio Puri, ubicado en el sector norte del rajo, principalmente las estructuras con tendencia NE-SO y NNE-SSO.
- El dominio Kalatche Central, ubicado en las áreas central y este del rajo y asociado a estructuras con tendencia NE-SO y ENE-OSO.
- El dominio Kalatche Sur, ubicado en el sector sureste del rajo y asociado a estructuras con tendencia NNO-SSE.
- El dominio Kala, ubicado en el área de la pared oeste del rajo y asociado a las fallas principales Kala Este y Kala Oeste, con tendencia N-S.

La presencia de estas zonas de fracturas más permeables bajo el piso del rajo están asociada con el dominio Kalatche y será importante durante la expansión de los sulfuros, que incluirá la profundización del piso del rajo aproximadamente 60 m durante 2007.

## 4.5 Respuesta de los niveles piezométricos

En las secciones siguientes se describe la distribución de los niveles piezométricos y la respuesta en el rajo de la mina RT y sus alrededores basada en los datos de monitoreo hasta fines de diciembre de 2006. En la Tabla 4.7, se muestra un resumen de los piezómetros de cuerda vibrante, incluyendo el nivel piezométrico a fines de 2006, las tasas de variación a través del tiempo y los tipos de respuestas piezométricas. Los hidrogramas para cada piezómetro se muestran en el Plano 1 y se incluyen en el Apéndice C y los niveles piezométricos se muestran en cada perfil geotécnico en el Apéndice D.

### 4.5.1 Distribución de las cargas piezométricas

En la Figura 4.12, se muestra la distribución de las cargas piezométricas en el área del rajo RT. En la figura se muestra que, en las proximidades del rajo, el gradiente hidráulico es abrupto, de alrededor de 0,3, como resultado de la excavación permanente del rajo a través del tiempo.

En el coronamiento de las paredes este y sur, el gradiente hidráulico es mucho más plano, de alrededor de 0,02. Esto demuestra la baja conductividad hidráulica del material, que produce un cono de depresión muy abrupto en las proximidades inmediatas del rajo, pero poca influencia en los niveles piezométricos a distancias superiores a 200 m aproximadamente desde el rajo en estas áreas.

En la pared oeste del rajo y hacia el oeste, se observan las siguientes variaciones de gradiente hidráulico:

- En la pared oeste, el gradiente hidráulico es abrupto, de alrededor de 0,3,
- En el coronamiento de la pared oeste, el gradiente hidráulico es un poco más plano, equivalente a 0,1,
- Al oeste del sistema de la Falla Kala, el gradiente hidráulico se vuelve más abrupto nuevamente, de alrededor de 0,2.

El gradiente hidráulico al oeste del rajo parece estar influenciado por filtraciones descendentes desde las gravas sobreyacentes, el desplazamiento del talud del rajo y, posiblemente, las estructuras. Esto se analiza en detalle en las siguientes secciones.

Tabla 4.7 Resumen de los piezómetros de cuerda vibrante

| Piezómetro       | Cota de la superficie (msnm) | Sector  | Profundidad al agua (m) | Nivel piezométrico (msnm) | Fecha de medición | Unidad geotécnica                           | Respuesta piezométrica      | Tasa de variación (m/mes) |
|------------------|------------------------------|---------|-------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| PZMRT-1-182      | 2962,58                      | Norte   | 121,75                  | 2840,8                    | 19-Dic-06         | Lixiviada                                   | Descenso del nivel          | -0,28                     |
| PZMRT-1-298      | 2962,58                      | Norte   | 117,08                  | 2845,5                    | 19-Dic-06         | Lixiviada                                   | Nivel estable               | -                         |
| PZMRT12-226      | 3007,8                       | Este    | 170,92                  | 2836,9                    | 28-Dic-06         | Lixiviada                                   | Leve descenso del nivel     | -0,4                      |
| PZMRT12-309      | 3007,8                       | Este    | 171,15                  | 2836,7                    | 28-Dic-06         | Sulfuros primarios                          | Leve descenso del nivel     | -0,3                      |
| PZMRT-5-255      | 3034,69                      | Este    | 189,39                  | 2845,3                    | 19-Dic-06         | Roca Estéril                                | Descenso del nivel          | -0,33                     |
| PZMRT-5-337      | 3034,69                      | Este    |                         |                           |                   | Roca Estéril                                | Problema con el sensor      |                           |
| PZMRT-6-240.8    | 3025,84                      | Este    | 175,57                  | 2850,3                    | 19-Dic-06         | Granodiorita Elena                          | Descenso del nivel          | -0,5                      |
| PZMRT-6-342.92   | 3025,84                      | Este    | 177,21                  | 2848,6                    | 19-Dic-06         | Granodiorita Elena - Volcanitas             | Descenso del nivel          | -0,61                     |
| PZMRT17-289      | 3064,05                      | Este    | 213,39                  | 2850,7                    | 28-Dic-06         | Volcanitas                                  | Leve descenso del nivel     | -0,58                     |
| PZMRT17-429      | 3064,05                      | Este    | 220,42                  | 2843,6                    | 28-Dic-06         | Volcanitas                                  | Descenso del nivel          | *                         |
| PZMRT-24-204     | 3065                         | Eastern | +                       | +                         | +                 | Granodiorita Elena                          | +                           | +                         |
| PZMRT-24-409     | 3065                         | Eastern | +                       | +                         | +                 | Granodiorita Elena                          | +                           | +                         |
| PZMRT09-260      | 2966,1                       | Oeste   | 68,43                   | 2897,7                    | 28-Dic-06         | Roca Estéril                                | Fuerte descenso de nivel    | -6                        |
| PZMRT09-390      | 2966,1                       | Oeste   | 61,79                   | 2904,3                    | 28-Dic-06         | Roca Estéril                                | Descenso del nivel          | -2,6                      |
| PZMRT10-219.6    | 2963,16                      | Oeste   | 42,36                   | 2920,8                    | 28-Dic-06         | Roca Estéril                                | Leve descenso del nivel     | -2,2                      |
| PZMRT10-373.5    | 2963,16                      | Oeste   | 49,55                   | 2913,6                    | 28-Dic-06         | Roca Estéril                                | Fuerte descenso del nivel   | -8,5                      |
| PZMRT-2A-192.75  | 2972,12                      | Oeste   | 91,26                   | 2880,9                    | 31-Dic-06         | Sulfuros secundarios – roca no mineralizada | Descenso del nivel          | -0,21                     |
| PZMRT-2A- 299.75 | 2972,12                      | Oeste   | 99,81                   | 2872,3                    | 31-Dic-06         | Sulfuros secundarios                        | Descenso del nivel          | -0,78                     |
| PZMRT-3-163      | 2991,71                      | Oeste   | 135,25                  | 2856,5                    | 31-Dic-06         | Pórfido Este Clorítico                      | Leve descenso del nivel     | 1                         |
| PZMRT-3-298      | 2991,71                      | Oeste   | 100,60                  | 2891,1                    | 31-Dic-06         | Pórfido Este Clorítico                      | Fuerte descenso en el nivel | -1,07                     |

Tabla 4.7 Resumen de los piezómetros de cuerda vibrante (Continuación 1)

| Piezómetro     | Cota de la superficie (msnm) | Sector        | Profundidad al agua (m) | Nivel piezométrico (msnm) | Fecha de medición | Unidad geotécnica          | Respuesta piezométrica      | Tasa de variación (m/mes) |
|----------------|------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| PZMRT16-174.85 | 2969,96                      | Oeste         | 134,35                  | 2835,6                    | 28-Dic-06         | Oxido superior             | Descenso del nivel          | -2,37                     |
| PZMRT16-339.96 | 2969,96                      | Oeste         | 174,30                  | 2795,7                    | 28-Dic-06         | Roca estéril               | Descenso del nivel          | -3,73                     |
| PZMRT22-137    | 2983,29                      | Oeste         | 124,01                  | 2859,3                    | 28-Dic-06         | Granodiorita Elena         | Descenso del nivel          | -1,31                     |
| PZMRT22-361    | 2983,29                      | Oeste         | 148,64                  | 2834,6                    | 28-Dic-06         | Granodiorita Elena         | Descenso del nivel          | -1,89                     |
| PZMRT14        | 2998,63                      | Oeste         | 88,72                   | 2909,9                    | 28-Dic-06         | Roca Estéril               | Fuerte descenso en el nivel |                           |
| PZMRT-4A-195   | 2995,9                       | Sur           | 143,17                  | 2852,7                    | 31-Dic-06         | Lixiviada                  | Nivel relativamente estable | -                         |
| PZMRT-4A-323   | 2995,9                       | Sur           | 144,67                  | 2851,2                    | 31-Dic-06         | Sulfuros secundarios       | Nivel relativamente estable | -                         |
| PZMRT19-185    | 2987,3                       | Sur           | 147,29                  | 2840,0                    | 28-Dic-06         | Óxido superior             | Descenso del nivel          | -0.9                      |
| PZMRT19-285    | 2987,3                       | Sur           | 156,56                  | 2830,7                    | 28-Dic-06         | Sulfuros primarios         | Descenso del nivel          | -1.6                      |
| PZMRT20        | 3008,62                      | Sur           | 203,74                  | 2804,9                    | 28-Dic-06         | Lixiviada – Óxido inferior | Seco                        |                           |
| PZMRT21-225    | 3045,91                      | Sur           | 188,70                  | 2857,2                    | 28-Dic-06         | Óxido inferior             | Leve descenso del nivel     | -0,55                     |
| PZMRT21-322    | 3045,91                      | Sur           | 184,54                  | 2861,4                    | 28-Dic-06         | Roca no mineralizada       | Aumento de nivel            | 1,42                      |
| PZMRT23-127.3  | 2992,84                      | Sur           | 127,09                  | 2865,8                    | 28-Dic-06         | Lixiviada                  | Nivel estable               | -                         |
| PZMRT23-257.3  | 2992,84                      | Sur           | 147,72                  | 2845,1                    | 28-Dic-06         | Pórfido Este Clorítico     | Nivel estable               | -                         |
| PZMRT07A-74.9  | 2705,13                      | Piso del rajo | -6,35                   | 2711,5                    | 13-Jul-06         | Sulfuros secundarios       | Descenso del nivel          | -0,94                     |
| PZMRT07A-169.8 | 2705,13                      | Piso del rajo | -21,14                  | 2726,3                    | 13-Jul-06         | Sulfuros primarios         | Descenso del nivel          | -1,18                     |
| PZMRT08-125    | 2735,1                       | Piso del rajo | -35,36                  | 2770,5                    | 31-Dic-06         | Sulfuros secundarios       | Descenso del nivel          | -1,05                     |
| PZMRT08-198    | 2735,1                       | Piso del rajo | -24,18                  | 2759,3                    | 31-Dic-06         | Sulfuros secundarios       | Descenso del nivel          | -0,68                     |

Tabla 4.7 Resumen de los piezómetros de cuerda vibrante (Continuación 2)

| Piezómetro  | Cota de la superficie (msnm) | Sector        | Profundidad al agua (m) | Nivel piezométrico (msnm) | Fecha de medición | Unidad geotécnica    | Respuesta piezométrica | Tasa de variación (m/mes) |
|-------------|------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|---------------------------|
| PZMRT11-85  | 2749,43                      | Piso del rajo | -5,41                   | 2754,8                    | 28-Dic-06         | Sulfuros primarios   | Descenso del nivel     | -0,66                     |
| PZMRT11-384 | 2749,43                      | Piso del rajo | -0,36                   | 2749,8                    | 28-Dic-06         | Sulfuros primarios   | Aumento de nivel       | 2,82                      |
| PZMRT13-211 | 2734,77                      | Piso del rajo | -19,89                  | 2754,7                    | 28-Dic-06         | Sulfuros primarios   | Nivel estable          | 0,35                      |
| PZMRT13-384 | 2734,77                      | Piso del rajo | -5,49                   | 2740,3                    | 28-Dic-06         | Sulfuros primarios   | Leve descenso de nivel | -1,5                      |
| PZMRT15-260 | 2696,94                      | Piso del rajo | -15,48                  | 2712,4                    | 28-Dic-06         | Sulfuros primarios   | Aumento de nivel       | 4,38                      |
| PZMRT15-350 | 2696,94                      | Piso del rajo | -22,12                  | 2719,1                    | 28-Dic-06         | Sulfuros primarios   | Leve descenso de nivel | -0,84                     |
| PZMRT18     | 2735,16                      | Piso del rajo | -34,74                  | 2769,9                    | 28-Dic-06         | Sulfuros secundarios | Aumento de nivel       | 5,24                      |

Nota: \* Aún en estabilización

+En espera de resultados

#### 4.5.2 Sector norte

El sensor profundo instalado a 298 m en PZMRT-01 muestra un nivel piezométrico que actualmente está estable y no exhibe ninguna respuesta a la actividad minera. El sensor somero instalado a 182 m muestra un descenso promedio de los niveles de 0,3 metros/mes.

#### 4.5.3 Sector este

En el sector este de la mina, los niveles piezométricos muestran descensos sostenidos a través del tiempo, con tasas mensuales que van de 0,3 a 0,6 m (Tabla 4.7). Los niveles piezométricos varían de 2.836 a 2.851 msnm.

PZMRT-05, PZMRT-06 y PZMRT-12 están situados relativamente cerca de la pared este del rajo de la mina. Los niveles en estos piezómetros muestran un descenso muy sostenido a través del tiempo, presumiblemente en respuesta al drenaje (Figura 4.13).

Las diferencias de las cotas piezométricas entre las instalaciones de sensores someros y profundos son generalmente pequeñas, sugiriendo que los gradientes hidráulicos verticales en esta área no son significativos. Las diferencias de los niveles piezométricos varían de 0,2 m en PZMRT-12 a 7,1 m en PZMRT-17.

#### 4.5.4 Pared oeste

El comportamiento de los niveles piezométricos en la pared oeste está controlado parcialmente por el desplazamiento del talud y las filtraciones en sentido descendente desde las gravas.

##### *Variaciones de la carga piezométrica debido al desplazamiento del talud*

El 7 de febrero de 2006, el nivel piezométrico registrado por el sensor profundo ubicado a 300 m en PZMRT-02A mostró un descenso de nivel 'repentino' de aproximadamente 2,6 m en un período de 2 días (Figura 4.14). Este mismo efecto se observó en PZMRT-03 el 15 de febrero de 2006, con un descenso en un sensor profundo (298 m) de 2,2 m a través de un período inferior a 24 horas. El sensor de cuerda vibrante somero de estos piezómetros no mostró esta respuesta.

Basándose en la experiencia previa en el rajo Chuquicamata, los descensos repentinos de los niveles piezométricos normalmente se producen en respuesta a:

- La lenta descarga litostática,
- El drenaje 'instantáneo' producido por la abertura de las fracturas durante las tronaduras.
- El drenaje producido por el desplazamiento repentino de los taludes del rajo.

Las ubicaciones de estos piezómetros en el coronamiento de la pared oeste sugieren que el desplazamiento del talud del rajo produjo este descenso del nivel piezométrico.

### *Influencia de las filtraciones desde las gravas*

Los niveles piezométricos a lo largo del coronamiento de la pared oeste son altos tanto para los sensores profundos como someros en PZMRT-09, PZMRT-10 y PZMRT-02A en el extremo norte y para el sensor somero en PZMRT-03 hacia el sur. En la Figura 4.15 se muestra el perfil geotécnico de P2 que demuestra los elevados niveles piezométricos. Estos niveles piezométricos varían de 2.880 a 2.920 msnm y son 20 a 80 m más altos que los niveles piezométricos en el resto del área del rajo y parecen producirse en el contacto entre la grava y el basamento rocoso (Figura 4.15).

La mayor carga piezométrica podría deberse a las filtraciones verticales descendentes desde la grava sobreyacente, que permanece parcialmente saturada en esta área. Históricamente, las filtraciones se han producido desde el contacto entre la grava y el basamento rocoso en la pared oeste; sin embargo, basándose en la distribución de la carga piezométrica, estas filtraciones en la pared oeste parecen deberse a un nivel freático colgado en las gravas.

En PZMRT-03, se han observado pequeñas fluctuaciones en el nivel piezométrico del sensor somero instalado a una profundidad de 163 m a través del tiempo. A partir de agosto de 2006, el nivel en este piezómetro ha aumentado lentamente desde una cota de 2.852 msnm a 2856 msnm en diciembre de 2006. Dada la ausencia de recarga de agua subterránea en el área de RT, es probable que las filtraciones descendentes desde las gravas sobreyacentes parcialmente saturadas estén produciendo este aumento de nivel. El sensor profundo ubicado a 298 m no muestra estas fluctuaciones, sino que un descenso sostenido de los niveles durante el período correspondiente (Figura 4.14).

A pesar de que los piezómetros muestran elevadas cargas al oeste del rajo, la mayoría muestra una tendencia descendente de los niveles piezométricos, con rangos de 0,2 a 9 m por mes; esto podría deberse a las filtraciones en la pared oeste.

### *Drenaje debido al desarrollo de la mina*

El nivel piezométrico del sensor profundo en PZM-16 sugiere que la unidad de óxido superior ha drenado hasta el contacto con la Roca Esteril (Figura 4.16). El sensor profundo en PZMRT-16 se encuentra a una cota de 2.640 msnm, aproximadamente 55 m bajo el piso actual del rajo. El piezómetro muestra un fuerte gradiente hidráulico descendente, con una diferencia de 40 m entre las lecturas de los sensores someros y profundos; esto se produce en respuesta al drenaje desde las filtraciones en el sector suroeste del piso rajo.

En conclusión, las cargas piezométricas en el coronamiento de la pared oeste se ven influenciadas por una serie de factores, específicamente:

- Las filtraciones descendentes desde las gravas sobreyacentes parcialmente saturadas, que mantienen elevadas cargas piezométricas.
- El desplazamiento del talud, que afecta las instalaciones de piezómetros más profundas.

- Las filtraciones en el contacto entre la grava y el basamento rocoso, que podrían deberse a un nivel freático colgada.
- Drenaje del basamento rocoso debido a las expansiones del rajo de la mina.

#### 4.5.5 Pared sur

Al sur del rajo, los niveles piezométricos son estables o muestran una leve descenso con tiempo y muestran una diferencia menor entre las instalaciones de sensores someros y profundos. Por ejemplo, PZMRT-04 ha mostrado poca variación de los niveles desde junio de 2006; el sensor somero ubicado a una profundidad de 195 m tiene una cota piezométrica de 2852,7 msnm, en tanto que el sensor profundo ubicado a 323 m tiene una cota piezométrica de 2851,2 msnm.

Al oeste de PZMRT-04, los piezómetros recientemente instalados PZMRT-19 y PZMRT-23 también muestran niveles estabilizados, pero existen algunas diferencias entre los niveles piezométricos de los sensores someros y profundos. La diferencia observada en PZMRT-19 corresponde a 9,5 m aproximadamente; en este piezómetro, el sensor somero ubicado a una profundidad de 185 m tiene una cota piezométrica de 2.840,0 msnm, en tanto que el sensor profundo ubicado a 285 m tiene una cota piezométrica de 2.830,7 msnm.

Basándose en los niveles de agua de los piezómetros y los sondajes abiertos, el gradiente hidráulico al sur del rajo de la mina es muy plano y las cotas de las aguas subterráneas varían entre 2.849 y 2.860 msnm.

Los datos de niveles de agua históricas en algunos pozos CHNARPH de control abierto comenzaron en 2000 en el sector sur del rajo. Los pozos con niveles estabilizados tienen un rango entre 2.860 y 2.890 msnm. Los niveles en algunos de estos pozos todavía se están estabilizando. Sin embargo, el pozo CHARPH-672 (Figura 4.12) tiene un nivel estable en 2.871,6 msnm que podría ser representativo de la elevación de agua subterránea natural.

#### 4.5.6 Piso del rajo

Se perforó un total de 5 pares de piezómetros de cuerda vibrante en el área del piso del rajo durante las campañas de perforaciones de 2005 y 2006, los que muestran la siguiente distribución de las cargas piezométricas:

- Todos los piezómetros muestran cargas piezométricas que se encuentran sobre el piso del rajo. Esta es una condición hidrogeológica típica en la base de un rajo abierto que ha sido excavado varios cientos de metros bajo la superficie del agua subterránea y que la profundización del rajo es más rápido que la disipación de las presiones de poros.
- Las cotas piezométricas varían de 2.711 a 2.767 msnm, 0,4 a 34,7 m sobre el piso del rajo, indicando presiones de poros muy elevadas.

- En el área de la actual expansión del piso de la mina en el piezómetro PZMRT-07A, se ha observado un gradiente hidráulico ascendente. PZMRT-07A fue eliminado por la explotación minera a mediados del año 2006; sin embargo, la última cota piezométrica registrada en julio de 2006 correspondió a 2.711,5 msnm para el sensor somero a una profundidad de 75 m y 2.726,3 msnm para el sensor profundo a una profundidad de 170 m.
- Las altas presiones de poros y el gradiente hidráulico ascendente bajo el piso del rajo han dado como resultado filtraciones verticales en el sector suroeste del piso del rajo en el área de la actividad minera.
- Se midieron flujos artesianos de hasta 15 litros/minuto en PZMRT-13 y PZMRT-15; en PZMRT-13, después de interceptar una zona de fracturas a una profundidad aproximada de 370 m.

En la Figura 4.17, se muestran los hidrogramas para PZMRT-13 y PZMRT-15; ambos piezómetros encontraron flujo artesiano profundo durante las perforaciones. Los dos sensores profundos instalados a 384 y 350 m muestran una lenta despresurización a través del tiempo. Después de la instalación de los dataloggers, se observó una pequeña cantidad de flujo a través de los cables en el caso de los sensores profundos y esto explica, al menos en parte, la despresurización observada.

Las presiones de poros observadas en el piso del rajo seguirán produciendo filtraciones de aguas superficiales y también producirán condiciones de tronadura húmeda durante la profundización de las paredes del rajo. Por lo tanto, deberá llevarse a cabo una investigación del desagüe para evaluar las posibles opciones de drenaje. Esto se analiza en detalle en el Capítulo 5.

## 4.6 Desarrollo del modelo conceptual hidrogeológico

### 4.6.1 Descripción de las unidades hidrogeológicas

Las unidades hidrogeológicas de RT se basan en las unidades geotécnicas. En la Tabla 4.8, se detallan sus propiedades y el potencial de drenaje, los que se resumen a continuación:

- Unidad 1. La unidad de grava tiene una conductividad hidráulica baja a moderada y parece estar parcialmente saturada a lo largo del coronamiento de la pared oeste. La unidad parece estar recargando el basamento rocoso subyacente y es responsable de mantener elevadas cargas piezométricas detrás de la pared oeste. El K promedio es  $5 \times 10^{-8}$  m/s.
- Unidad 2. La zona lixiviada consiste en material sólo moderadamente competente, pero de baja conductividad hidráulica; no se identificaron zonas permeables durante las pruebas. La unidad tiene un potencial de drenaje muy bajo, pero sólo está parcialmente saturada. El K promedio es  $1 \times 10^{-9}$  m/s.

- Unidad 3. Las zonas de óxido superior e inferior tienen una conductividad hidráulica levemente superior a la de otras unidades, con zonas de fracturas más permeables ocasionales. La zona de óxido superior es moderadamente competente, con una alta frecuencia de fracturas. Los niveles muestran un drenaje continuó pero lento, en estas unidades al parecer se produjo un drenaje en el sector este de la mina. El K promedio es  $5 \times 10^{-9}$  m/s.
- Unidad 4. El material de los sulfuros primarios y secundarios parece tener algunas de las zonas más permeables, asociadas a las zonas de fracturas o fallas presentes bajo el piso del rajo y tiene un potencial de drenaje bajo a moderado. El K promedio es  $3 \times 10^{-9}$  m/s.
- Unidad 5. La Roca Estéril, la Granodiorita Elena, las Volcanitas y el Pórfido Este Clorítico generalmente consisten en roca competente con una frecuencia de fracturas moderada; sin embargo, las fracturas suelen estar selladas o rellenas con arcilla. Esta unidad tiene bajo potencial de drenaje, excepto en el sector oeste del rajo. El K promedio es  $2 \times 10^{-9}$  m/s.

En resumen todas las unidades muestran una respuesta lenta de drenaje con la excepción de la unidad de gravas y ocasionales zonas de fracturas.

Tabla 4.8 Resumen de las unidades hidrogeológicas, RT

| Unidad geotécnica      | Unidad hidrogeológica | Sector de la mina | Conductividad hidráulica promedio (m/s) | RQD promedio (%) | Frecuencia de fracturas promedio (fractures/m) | Potencial de drenaje | Comentarios                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------|------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grava                  | 1                     | Oeste             | $4,5 \times 10^{-8}$                    | -                | -                                              | Bajo a moderado      | Sólo parcialmente saturada en la pared oeste del rajo de la mina y al oeste del rajo. Produce filtraciones descendentes hacia el basamento rocoso subyacente manteniendo elevados niveles piezométricos en la pared oeste.                                                                         |
| Lixiviada              | 2                     | Este              | $1,0 \times 10^{-9}$                    | 57               | 14                                             | Muy bajo             | No se identificaron zonas permeables durante las pruebas. Se identificaron cargas piezométricas relativamente elevadas en los piezómetros instalados en esta unidad en los sectores norte y sur de la mina. Drenaje lento.                                                                         |
| Oxido superior         | 3                     | Sur               | $4,0 \times 10^{-9}$                    | 49               | 17                                             | Bajo a moderado      | Esta unidad es sólo moderadamente competente, con una frecuencia de fracturas moderada a alta, con zonas de fracturas permeables ocasionales. La unidad está parcialmente drenada en los sectores oeste y sur de la mina.                                                                          |
| Oxido inferior         | 3                     | Norte y sur       | $5,1 \times 10^{-9}$                    | 67               | 11                                             | Bajo a moderado      | Material competente; se identificaron 2 zonas permeables en los 50 m superiores de esta unidad, lo que sugiere algún potencial de drenaje.                                                                                                                                                         |
| Sulfuros primarios     | 4                     | Piso del rajo     | $2,5 \times 10^{-9}$                    | 73               | 8                                              | Muy bajo a moderado  | Generalmente de conductividad hidráulica muy baja; sin embargo, podrían producirse zonas profundas más permeables asociadas a las fracturas a profundidad y son objetivos para el drenaje. En la base del rajo, existen altas presiones de poros y condiciones artesianas asociadas a esta unidad. |
| Sulfuros secundarios   | 4                     | Piso del rajo     | $2,6 \times 10^{-9}$                    | 48               | 17                                             | Muy bajo a moderado  | Conductividad hidráulica ligeramente más elevada en los primeros 100 m; no hay evidencia de zonas permeables bajo esta profundidad.                                                                                                                                                                |
| Roca Estéril           | 5                     | Oeste, este y sur | $1,1 \times 10^{-9}$                    | 70               | 9                                              | Muy bajo             | Esta unidad consiste en roca muy competente, con una frecuencia de fracturas relativamente baja; cuando están presentes, las fracturas tienden a estar selladas o rellenas.                                                                                                                        |
| Pórfido Este Clorítico | 5                     | Sur,              | $1,5 \times 10^{-9}$                    | 79               | 8                                              | Muy bajo             | Similar a la Roca Estéril.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Granodiorita Elena     | 5                     | norte y este      | $2,3 \times 10^{-9}$                    | 74               | 8                                              | Muy bajo             | Similar a la Roca Estéril, presencia de zonas de fracturas más permeables ocasionales.                                                                                                                                                                                                             |
| Volcanitas             | 5                     | Norte y este      | $3,4 \times 10^{-9}$                    | 79               | 7                                              | Muy bajo             | Similar a la Roca Estéril.                                                                                                                                                                                                                                                                         |

#### 4.6.2 Características hidrogeológicas de los diferentes sectores de la mina

Basándose en los resultados del mapeo geológico y geotécnico, las pruebas de conductividad hidráulica y los niveles piezométricos, es posible dividir la mina en diferentes sectores, que reflejan, en cierto grado, la distribución de las unidades geotécnicas. Como parte de esta clasificación, se han reconocido tres tipos de respuestas piezométricas, que se muestran en el Plano 1.

##### *Sectores norte, este y sur (Unidades hidrogeológicas 2, 3 y 5)*

- Roca competente (RQD promedio de 68%), con moderada frecuencia de fracturas (promedio de 11 fracturas por metro).
- Conductividad hidráulica muy baja (promedio de  $3 \times 10^{-9}$  m/s), con poca variación en función de la profundidad, lo que sugiere la ausencia de zonas de fracturas o fallas importantes.
- Respuesta piezométrica Tipo 1 – áreas del basamento rocoso con condiciones de drenaje sostenido, con un descenso mensual típico que varía entre 0,1 y 1,6 mt/mes, como resultado de la excavación del rajo. Las tasas de descenso hacia el sur son generalmente despreciables.
- No hay gradientes verticales significativos, lo que indica que las unidades de óxido superior e inferior están drenadas o drenan con una tasa similar.

##### *Sector oeste (Unidades hidrogeológicas 1 y 5)*

- Roca moderadamente competente a muy competente (RQD promedio de 69%), con una frecuencia de fracturas moderada (promedio de 10 fracturas por metro), ocasionales zonas de fracturas más permeables ocasionales.
- Conductividad hidráulica disminuye en función de la profundidad, con un promedio general de  $2 \times 10^{-9}$  m/s, pero un promedio de  $1 \times 10^{-8}$  m/s en los primeros 150 m, lo que sugiere que las zonas de mayor permeabilidad están presentes en la zona superior como resultado del desplazamiento del talud.
- Respuesta piezométrica Tipo 2 – cargas piezométricas elevadas como resultado de las filtraciones verticales descendentes desde la unidad de grava sobreyacente parcialmente saturada y moderadamente permeable.
- Se observaron niveles descendentes como resultado del drenaje del rajo. Estos niveles se caracterizan por aumentos debidos a la recarga desde las gravas y a las abruptas reducciones de los niveles debido al desplazamiento del talud.

*Piso del rajo (Unidad hidrogeológica 4)*

- Roca competente (RQD promedio de 79%), con una baja frecuencia de fracturas (7 fracturas por metro).
- Se produce una reducción de la conductividad hidráulica en función de la profundidad en los primeros 150 m bajo el piso del rajo. La conductividad hidráulica promedio es  $3 \times 10^{-9}$  m/s.
- Existen varias zonas de fracturas o fallas significativas a profundidades superiores a 200 m, posiblemente relacionadas con las fallas de tendencia NE-SO del dominio estructural Kalatche Central.
- Respuesta piezométrica Tipo 3 – elevadas cargas piezométricas que han producido condiciones artesianas en los sondajes y han provocado filtraciones en la base del rajo.
- En algunos piezómetros, se han observado gradientes verticales ascendentes. Estos niveles muestran descensos a través del tiempo, lo que sugiere una baja disipación de las presiones de poros como resultado de la actividad minera (piso del rajo).



PZMRT-16, oxido superior entre 146 y 157 m, zona de fractura con una conductividad hidráulica de  $4 \times 10^{-8}$  m/s



PZMRT-20, 157-168 m, unidad de oxido superior, roca competente con pocas zonas de fractura con una conductividad hidráulica de  $5 \times 10^{-10}$  m/s

G:\3545\_CODELCO\_NORTE\INFORMES\RT\BORRADOR\FIGURAS\FIGURA 4.1.DWG



366 - 379 m.



379 - 389 m.

PZMRT-13, 366 - 389 m, zona de flujo artésiano. Unidad de sulfuros primario, moderadamente altamente fracturada. Conductividad hidráulica  $1 \times 10^{-7}$  m/s



Material de sulfuro primario de PZMRT-13 (232 - 234 m), muy competente con muy pocas fracturas, material impermeable



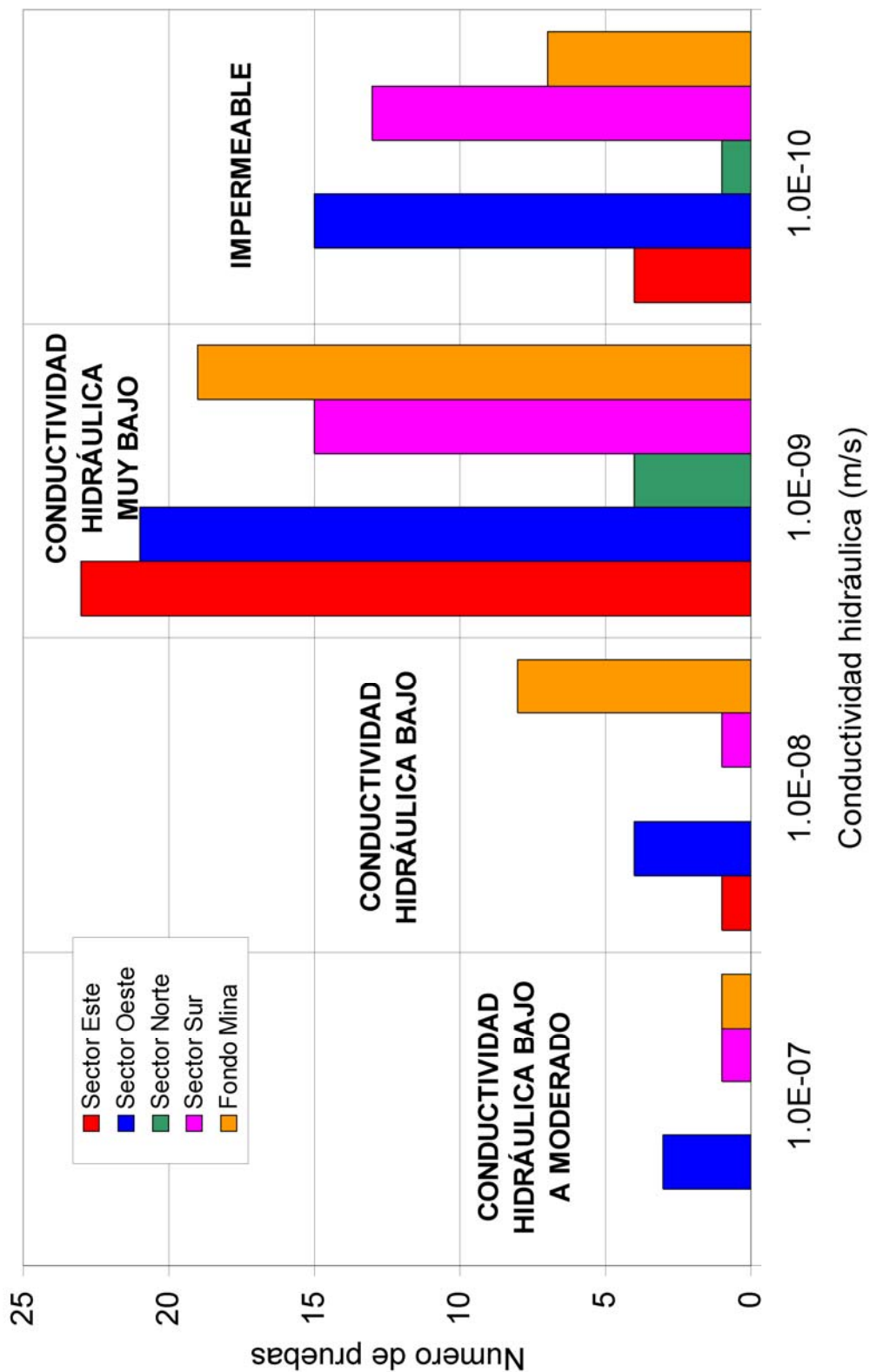
Material de sulfuros secundario de PZMRT-09 (374 - 386 m), moderadamente fracturada con una conductividad hidráulica de  $8 \times 10^{-9}$  m/s



PZMRT-09, unidad de roca estéril entre 217 y 234 m, zona de roca competente con muy pocas fractura y con una conductividad hidráulica de  $4 \times 10^{-10}$  m/s

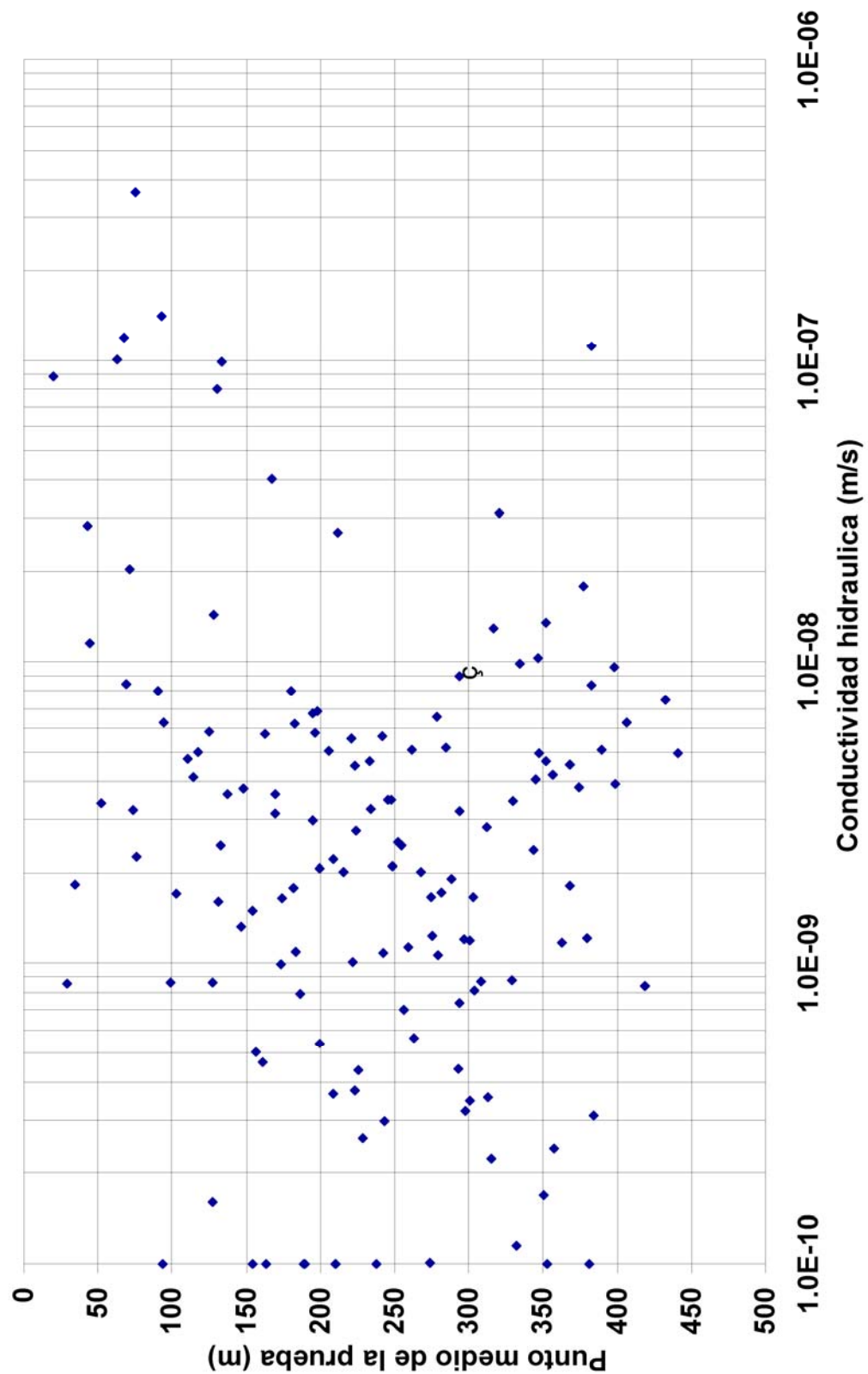


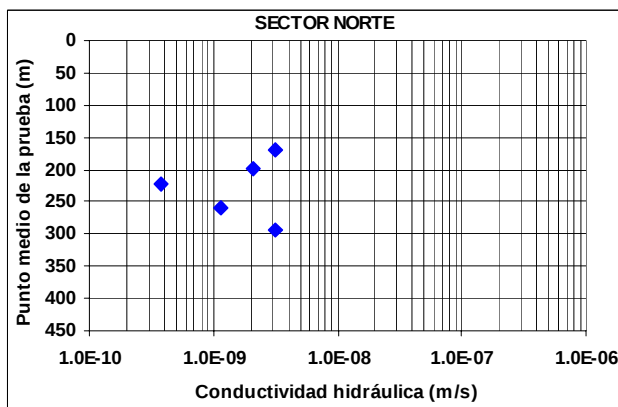
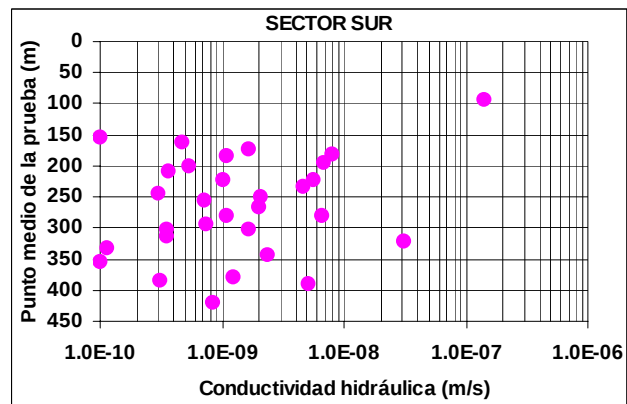
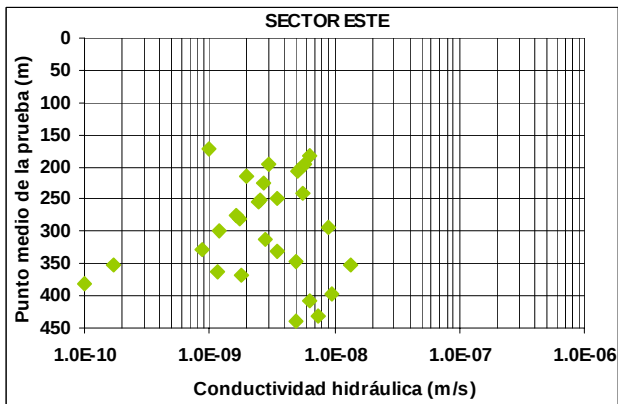
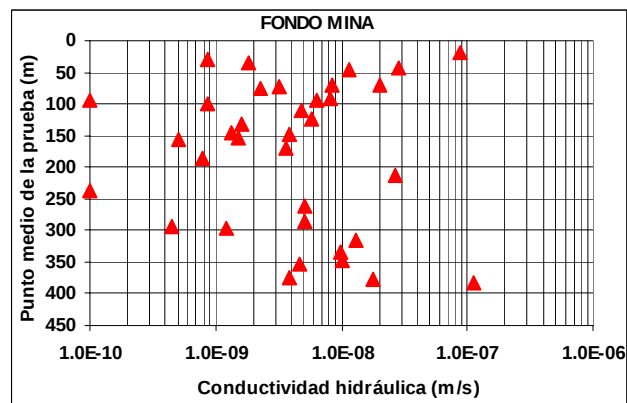
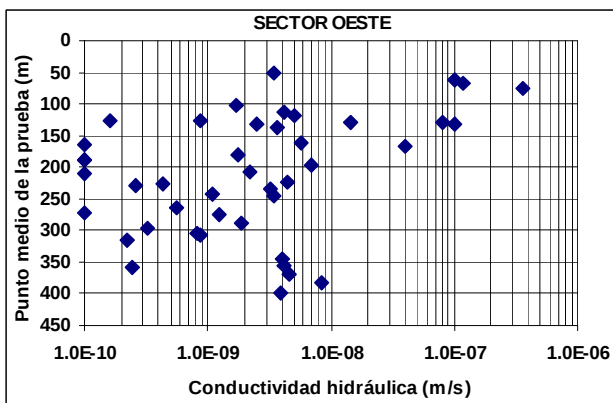
PZMRT-22, 128 - 138 m, unidad de Granodiorita Elena, roca altamente fracturada, con una conductividad hidráulica de  $1 \times 10^{-7}$  m/s



Cantidad de pruebas de conductividad hidráulica por sector minero

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| CLIENTE: Codelco - Norte | PROYECTO: Informe R1      |
| TRABAJO: 3545 ARCHIVO RT | DIBUJO: S.S. REVISO: P.M. |
| FECHA: Enero, 2007       | FIGURA 4.5                |





G:\3545\_CODELCO NORTE\INFORMES\RT\BORRADOR\FIGURAS\FIGURA 4.7.DWG

**WATER**  
MANAGEMENT  
CONSULTANTS

### Distribución de conductividad hidráulica versus profundidad por sector minero

CLIENTE: Codelco - Norte

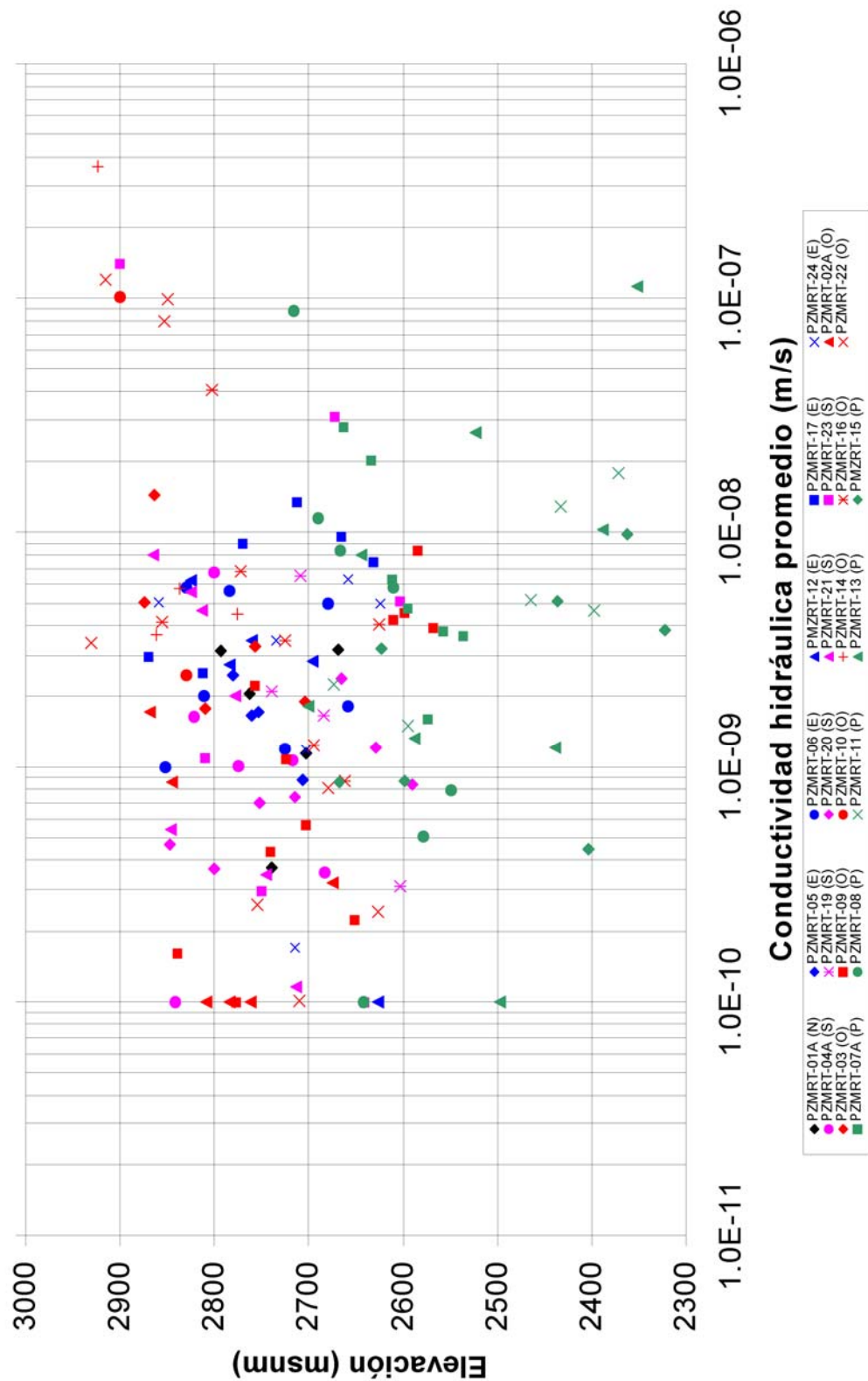
PROYECTO: Informe R1

TRABAJO: 3545 ARCHIVO RT

DIBUJO: S.S. REVISO: P.M.

FECHA: Enero, 2007

FIGURA 4.7



Relación entre conductividad hidráulica y elevación

CLIENTE: Codelco - Norte

PROYECTO: Informe R1

TRABAJO: 3545 ARCHIVO RT

DIBUJO: S.S. REVISO: P.M.

FECHA: Enero, 2007

FIGURA 4.8

Relación entre conductividad hidráulica y unidad Geotécnica

CLIENTE: Codelco - Norte

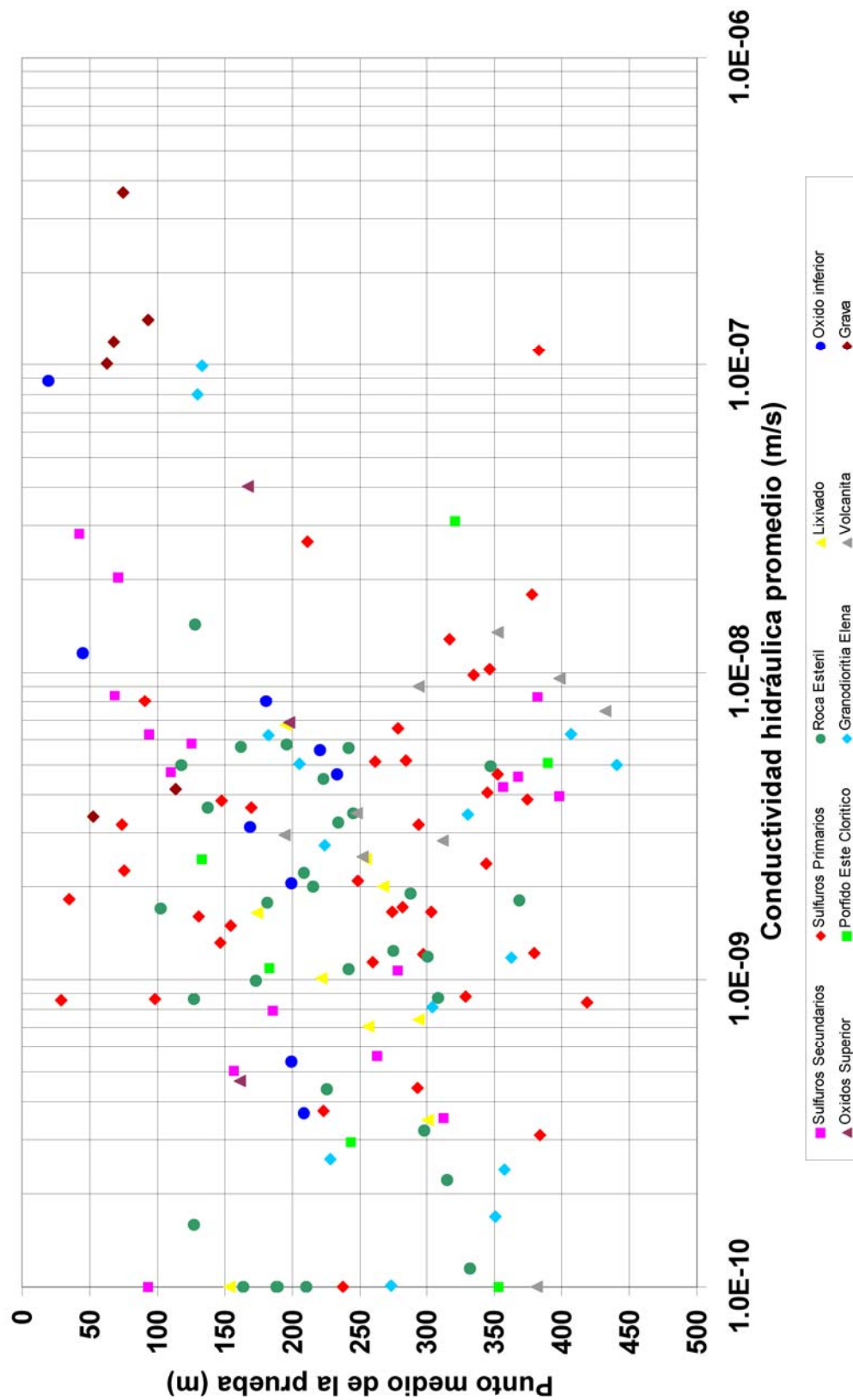
PROYECTO: Informe R1

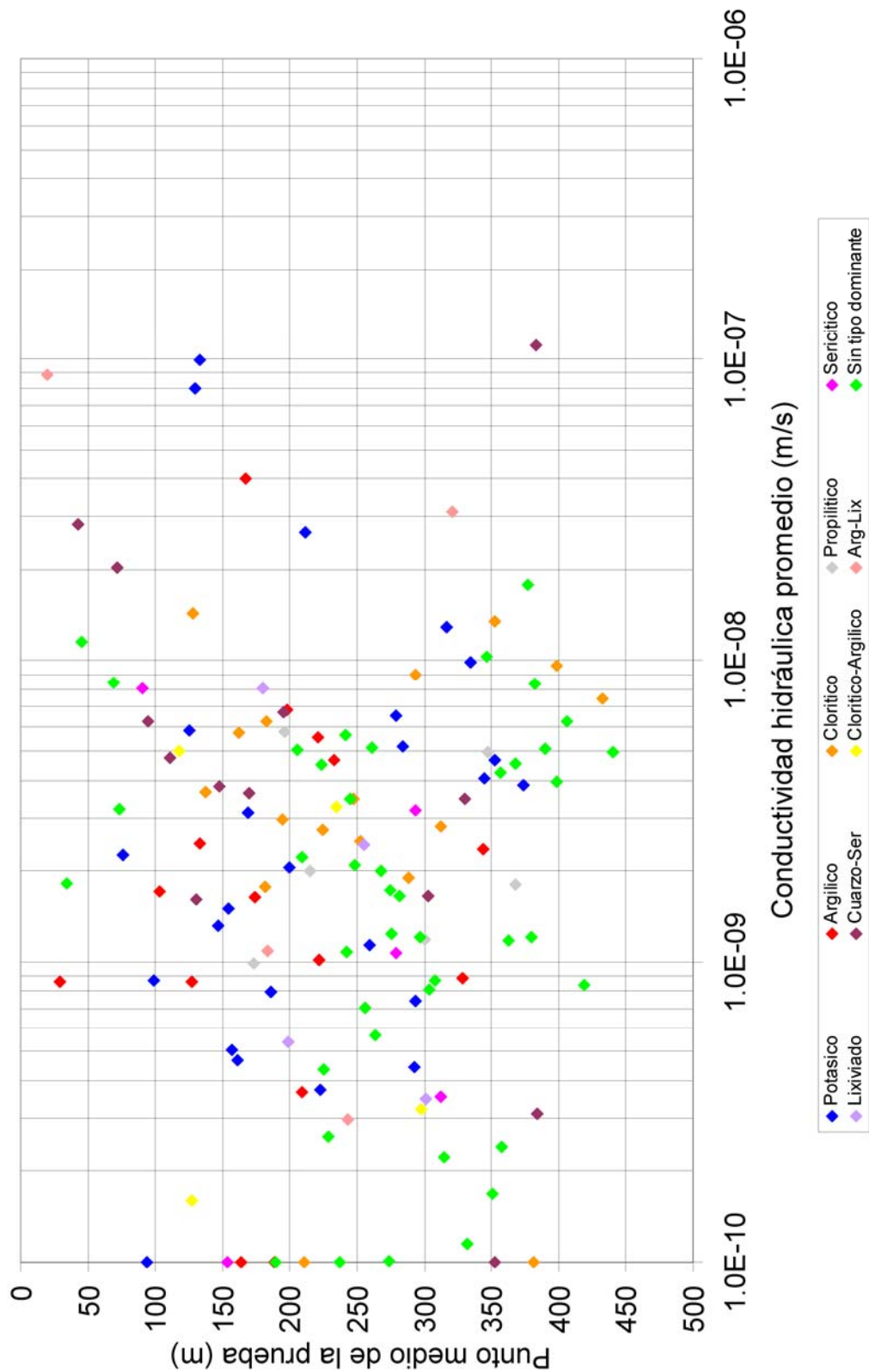
TRABAJO: 3545 ARCHIVO RT

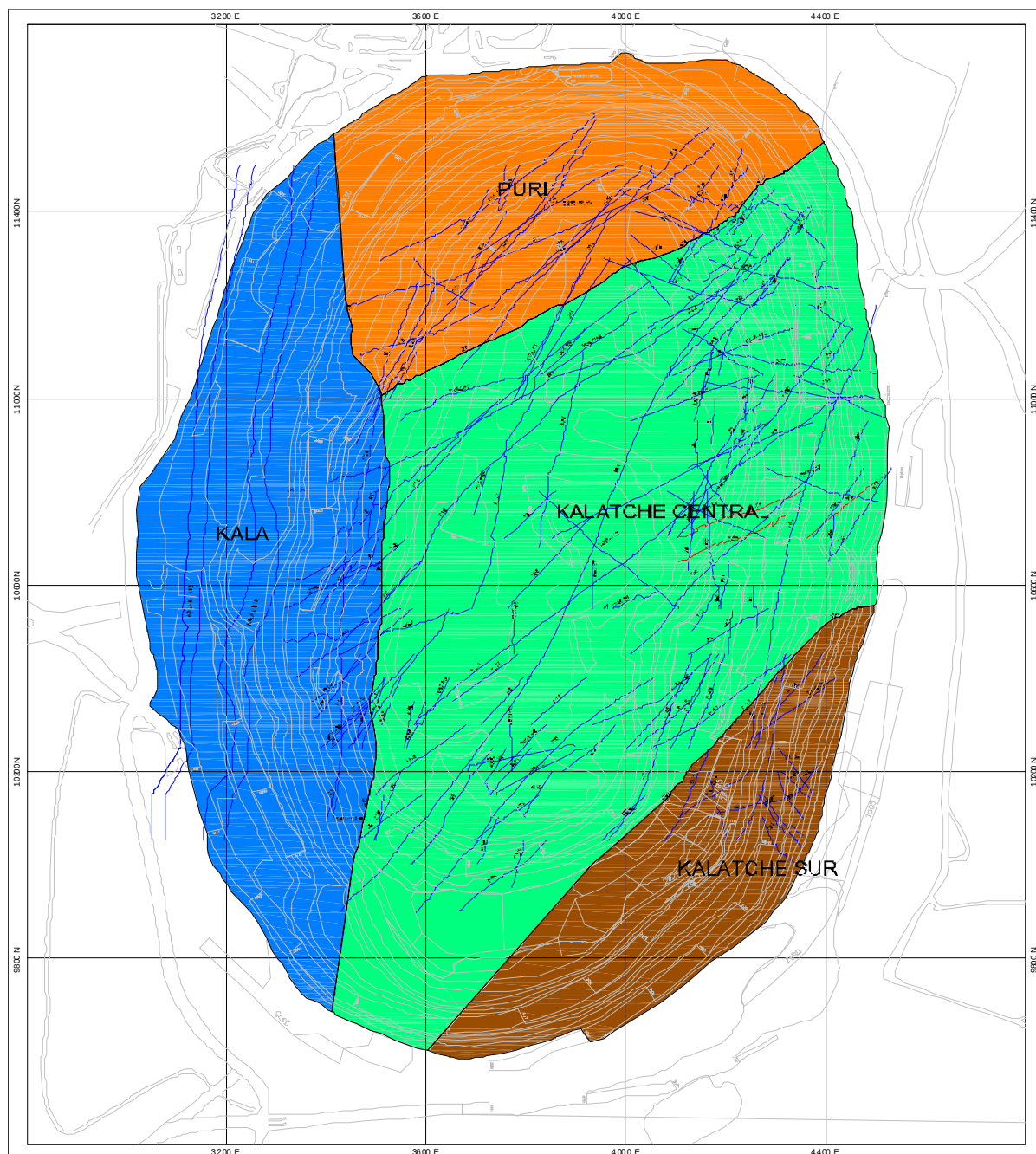
DIBUJO: S.S. REVISO: P.M.

FECHA: Enero, 2007

FIGURA 4.9







G:\3545\_CODELCO NORTE\INFORMES\RT\Borrador\Figuras\Figura 4.11.DWG

**WATER**  
MANAGEMENT  
CONSULTANTS

### Dominios estructurales, Mina RT

CLIENTE: Codelco - Norte

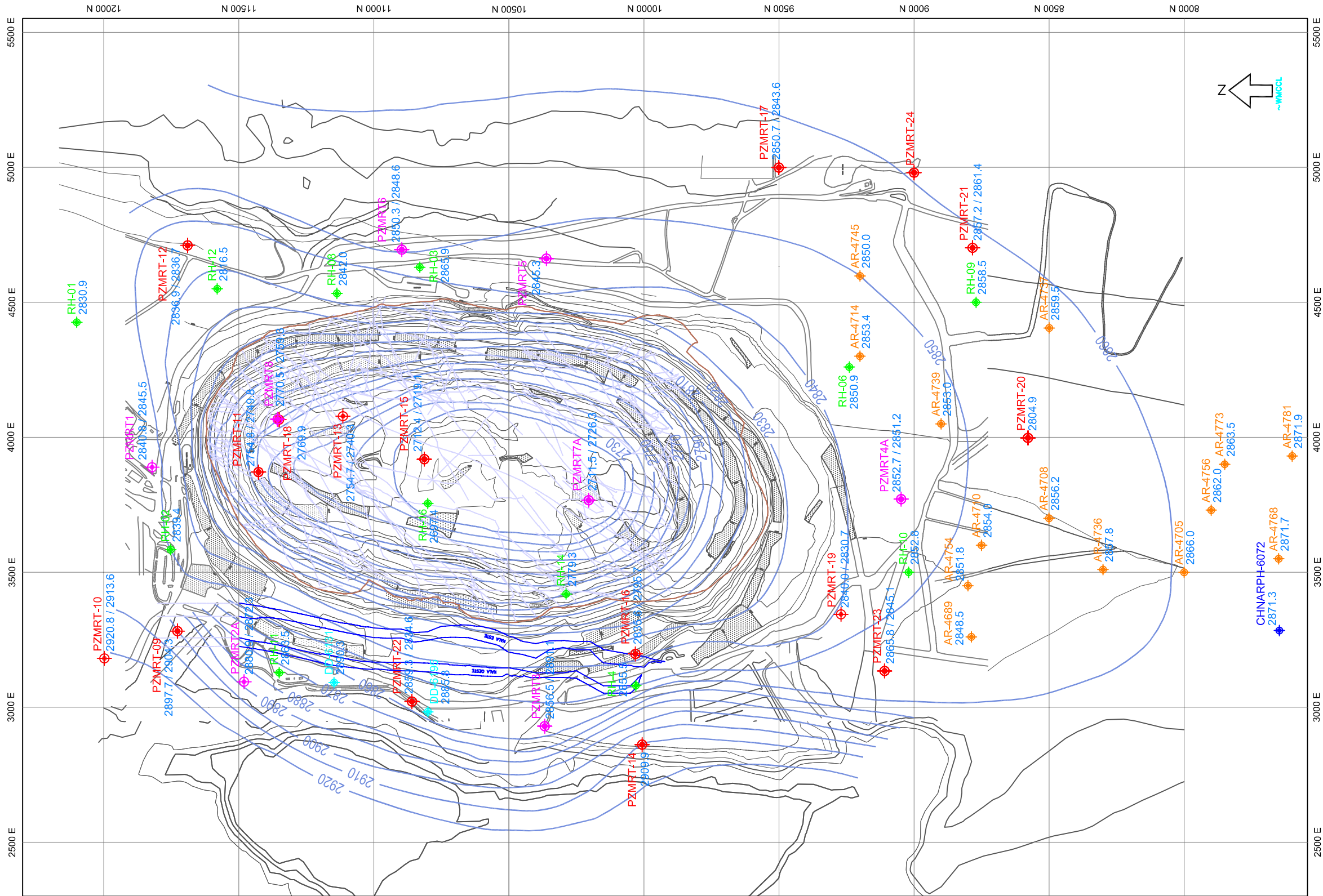
PROYECTO: Informe R1

TRABAJO: 3545 ARCHIVO RT

DIBUJO: S.S. REVISO: P.M.

FECHA: Enero, 2007

FIGURA 4.11



SIMBOLOGIA

- PZMRT-21  
2857.2 / 2861.4
- PZMRT-20  
2804.9
- CHNARPH-6052  
2871.3
- AR-4705  
2866.2

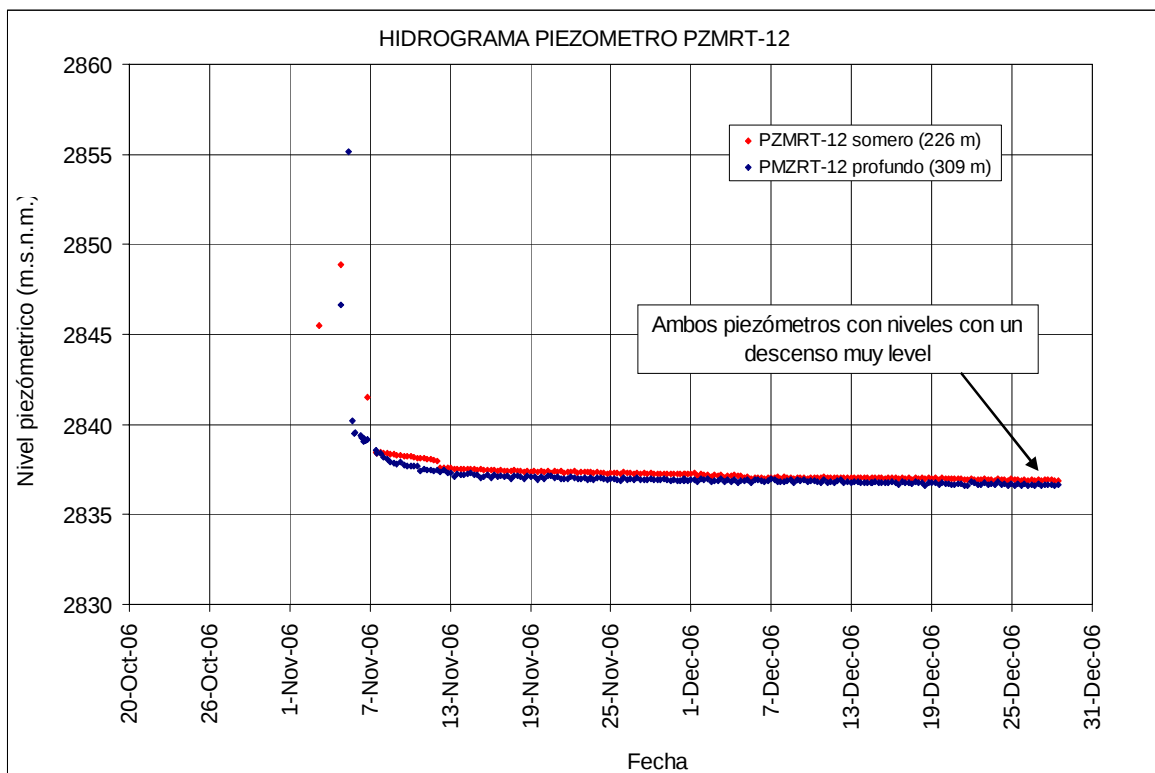
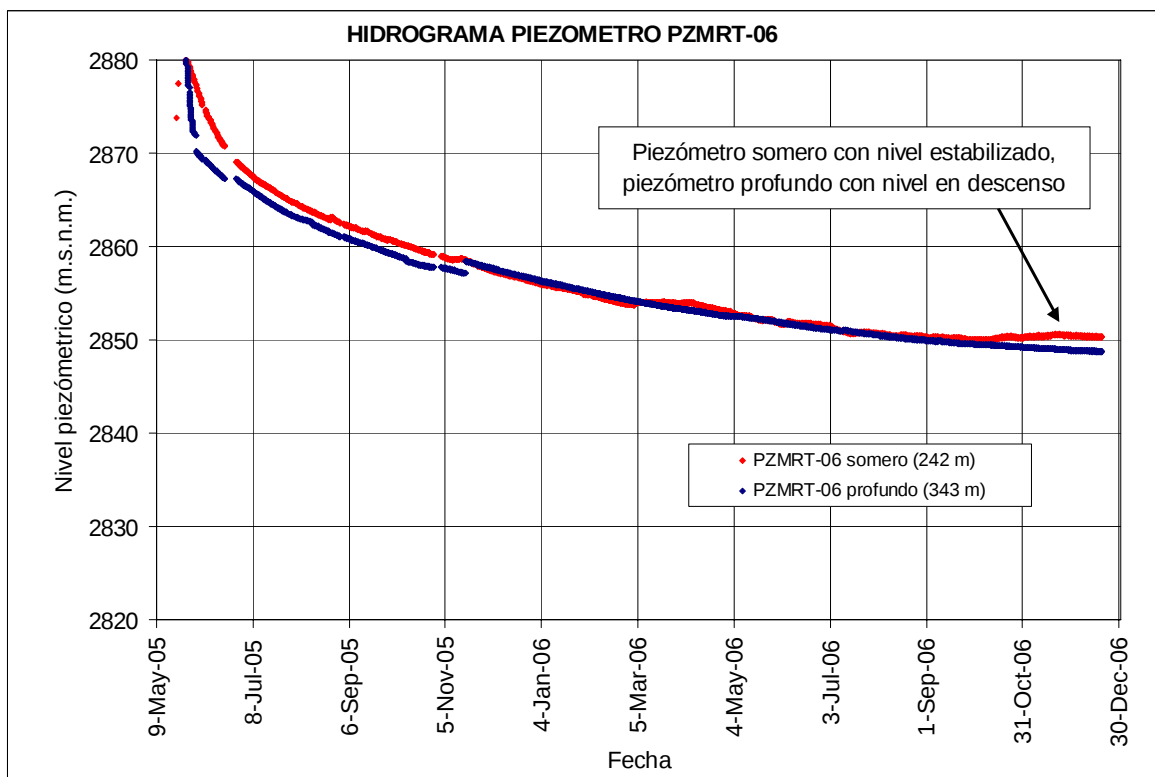
- PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE 2005
- PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE 2006
- POZOS DE CONTROL ABIERTO
- POZOS DE CONTROL ABIERTO

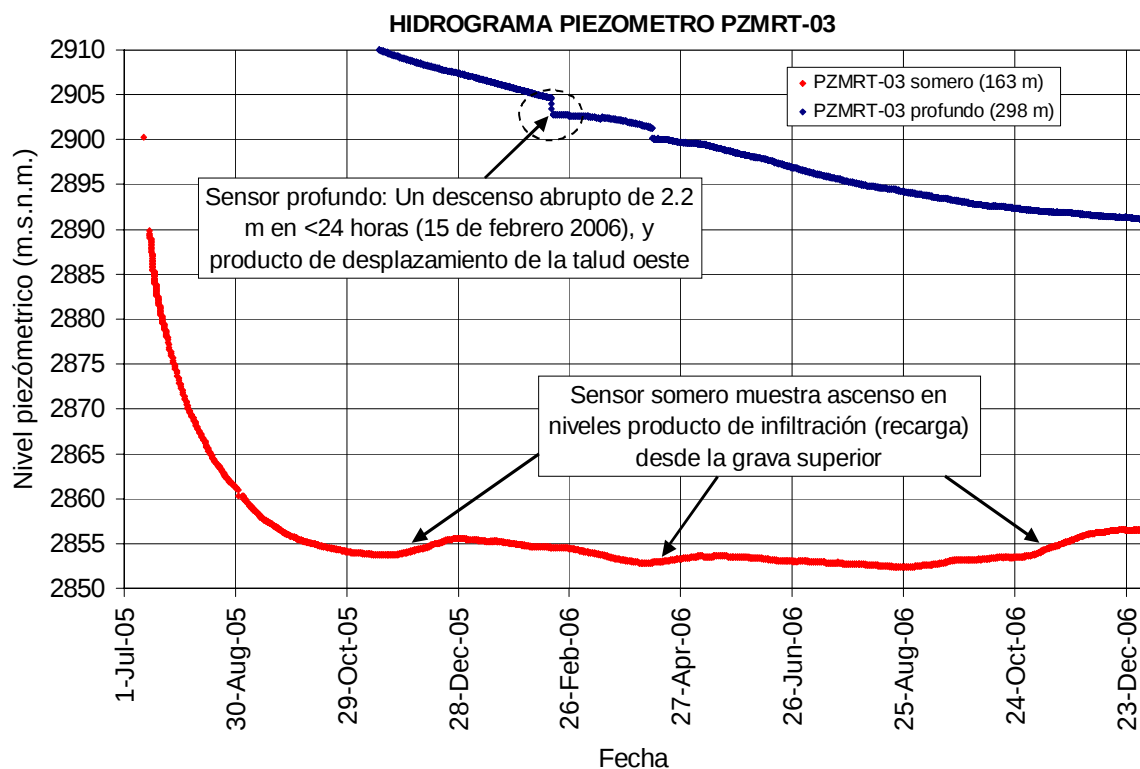
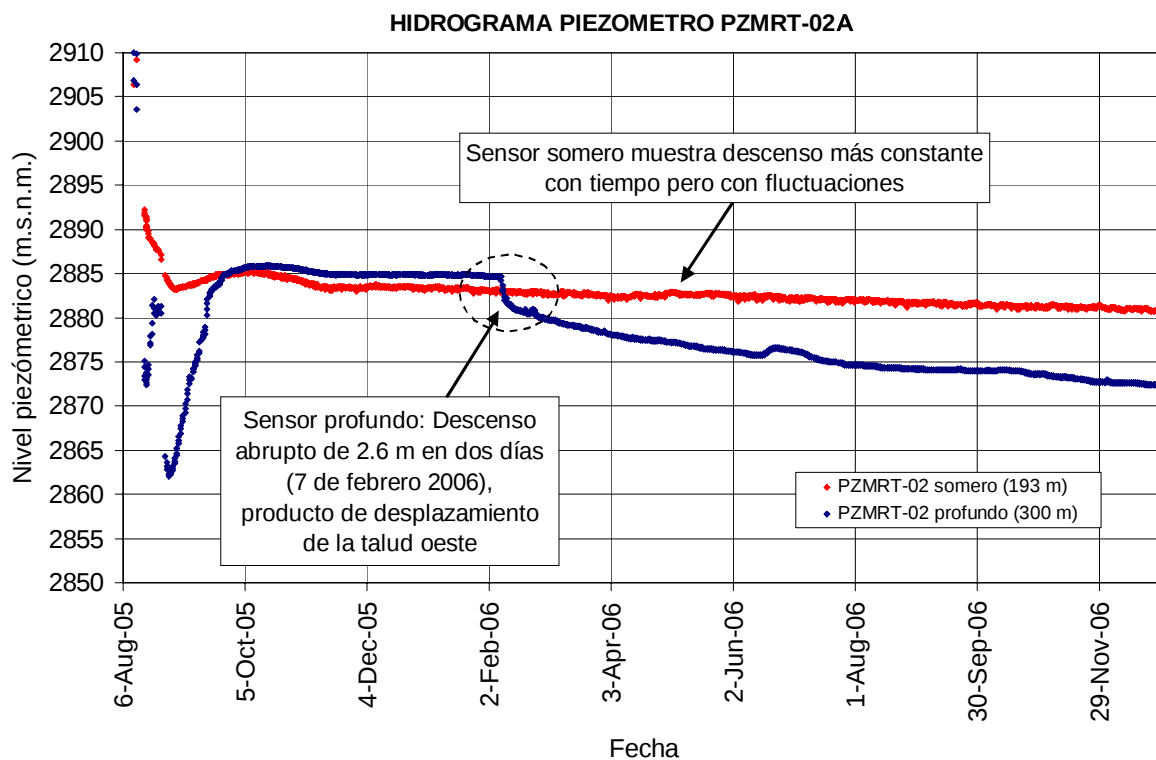
- RAJO 2006
- ESTRUCTURAS 2005
- FALLAS
- CURVAS



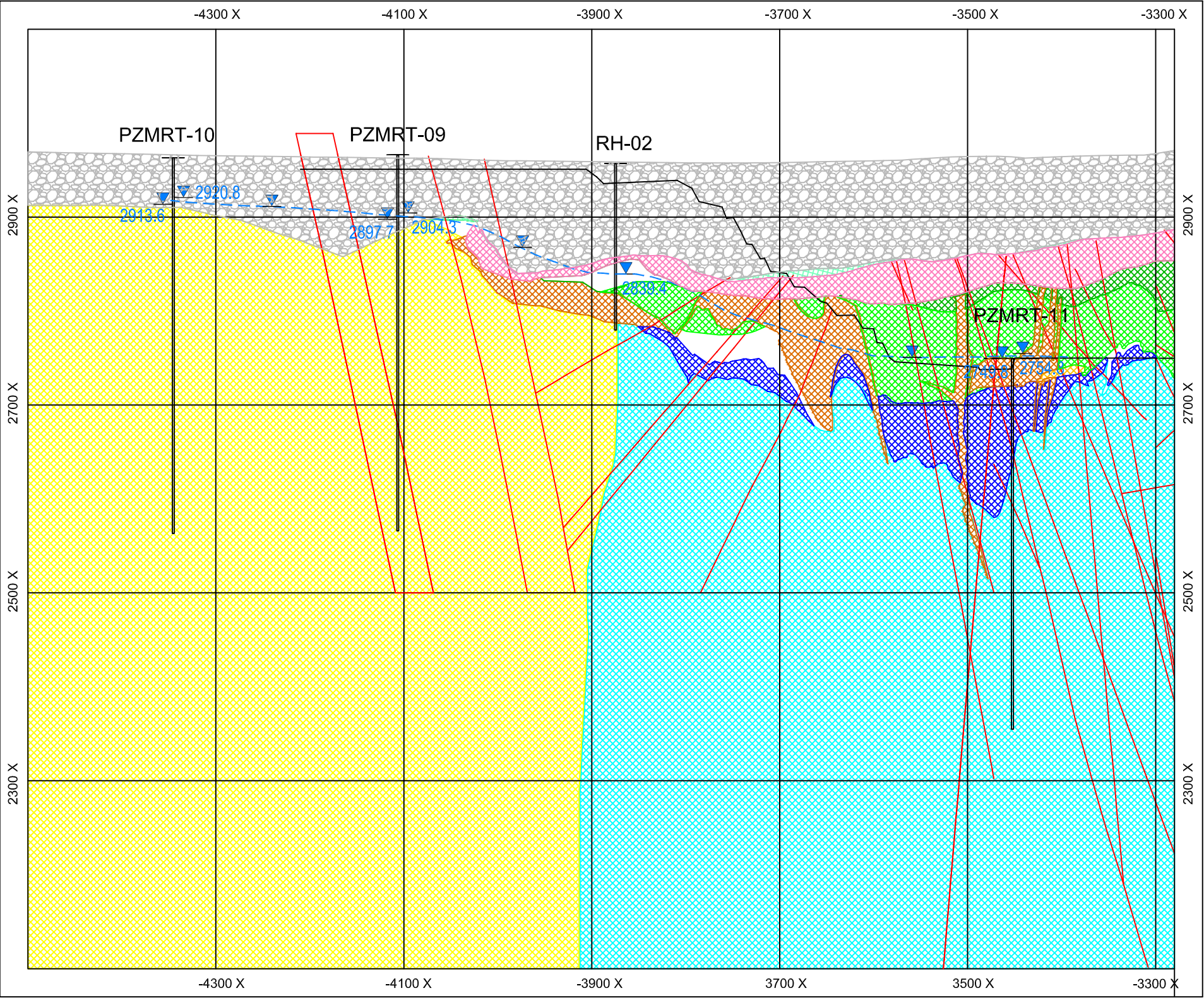
Distribución de los niveles piezométricos

|                        |             |                      |                |
|------------------------|-------------|----------------------|----------------|
| CLIENTE: Codelco Norte |             | PROYECTO: Informe R1 |                |
| TRABAJO: 3545          | ARCHIVO: RT | DIBUJADO: S.S.       | REVISADO: P.M. |
| FECHA: Enero, 2007     |             | FIGURA 4.12          |                |





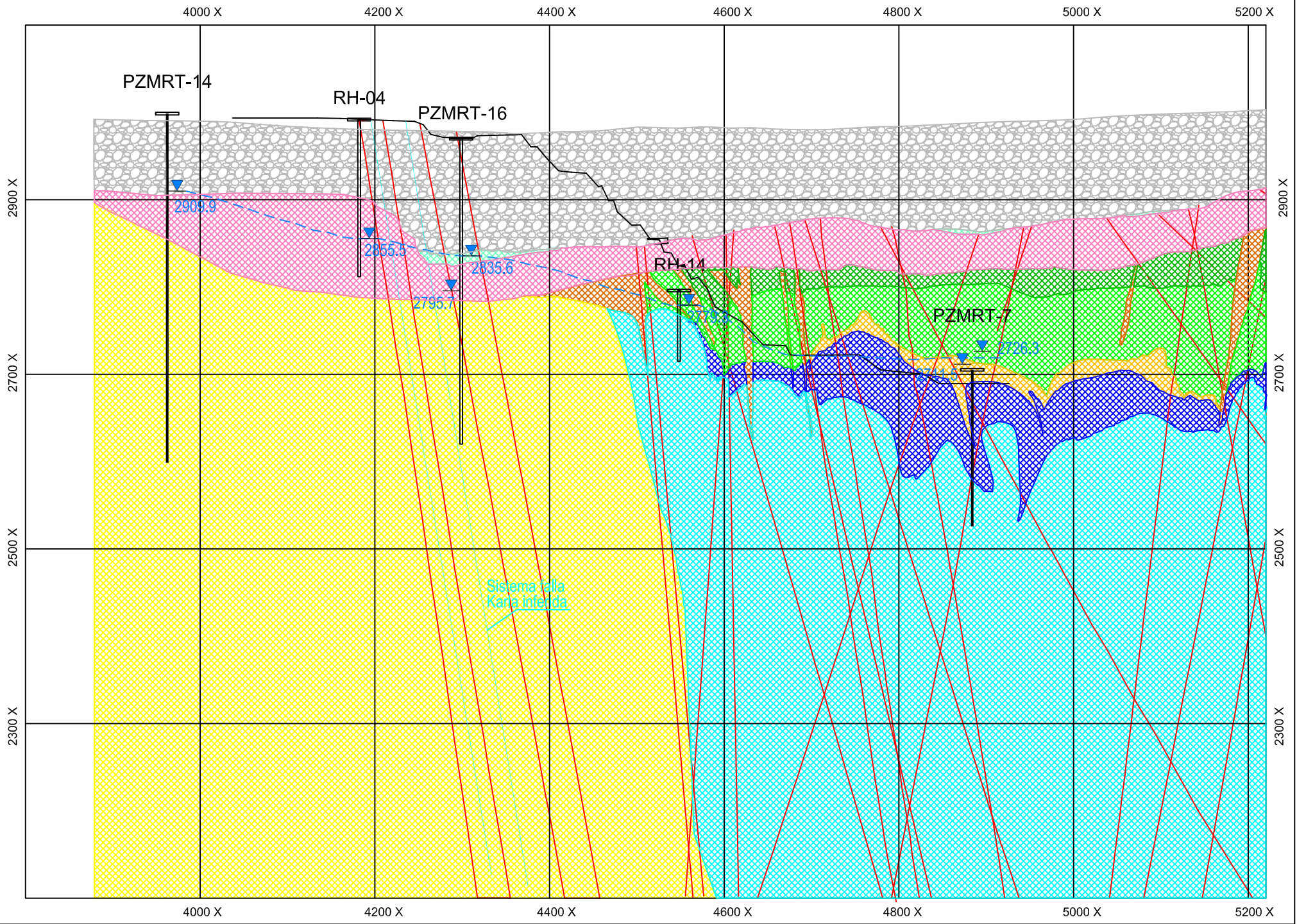
G:\3545\_CODELCO NORTE\INFORMES\TIPO\BARRIDOR\FIGURAS\FIGURA 4.15.DWG



| UNIDADES GEOTECNICAS BASICAS |     |                           |  |     |                    |
|------------------------------|-----|---------------------------|--|-----|--------------------|
|                              | GRE | GRAVA ESTERIL             |  | OXI | OXIDO INFERIOR     |
|                              | GRX | GRAVA EXOTICA             |  | MIX | MIXTO              |
|                              | LIX | LIXIVIADO                 |  | SSE | SULFURO SECUNDARIO |
|                              | OXA | OXIDO SUPERIOR ARGILIZADO |  | SPR | SULFURO PRIMARIO   |
|                              | OXS | OXIDO SUPERIOR            |  | RES | ROCA ESTERIL       |

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | ESTRUCTURAS                                   |
|  | POZOS PIEZOMÉTRICO / POZOS DE CONTROL ABIERTO |
|  | PIT 12-06                                     |
|  | NIVEL PIEZOMÉTRICO DICIEMBRE 2006             |

G:\3545\_CODELCO NORTE\INFORMES\RT\BORRADOR\FIGURAS\FIGURA 4.16.DWG



| UNIDADES GEOTECNICAS BASICAS                                                        |     |                           |                                                                                     |     |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|
|  | GRE | GRAVA ESTERIL             |  | OXI | OXIDO INFERIOR     |
|  | GRX | GRAVA EXOTICA             |  | MIX | MIXTO              |
|  | LIX | LIXIVIADO                 |  | SSE | SULFURO SECUNDARIO |
|  | OXA | OXIDO SUPERIOR ARGILIZADO |  | SPR | SULFURO PRIMARIO   |
|  | OXS | OXIDO SUPERIOR            |  | RES | ROCA ESTERIL       |

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | ESTRUCTURAS                                   |
|  | POZOS PIEZOMÉTRICO / POZOS DE CONTROL ABIERTO |
|  | PIT 12-06                                     |
|  | NIVEL PIEZOMÉTRICO DICIEMBRE 2006             |

**WATER**  
MANAGEMENT  
CONSULTANTS

Distribución de unidades geotécnicas y niveles  
piezométricos perfil 7, talud oeste

CLIENTE: Codelco - Norte

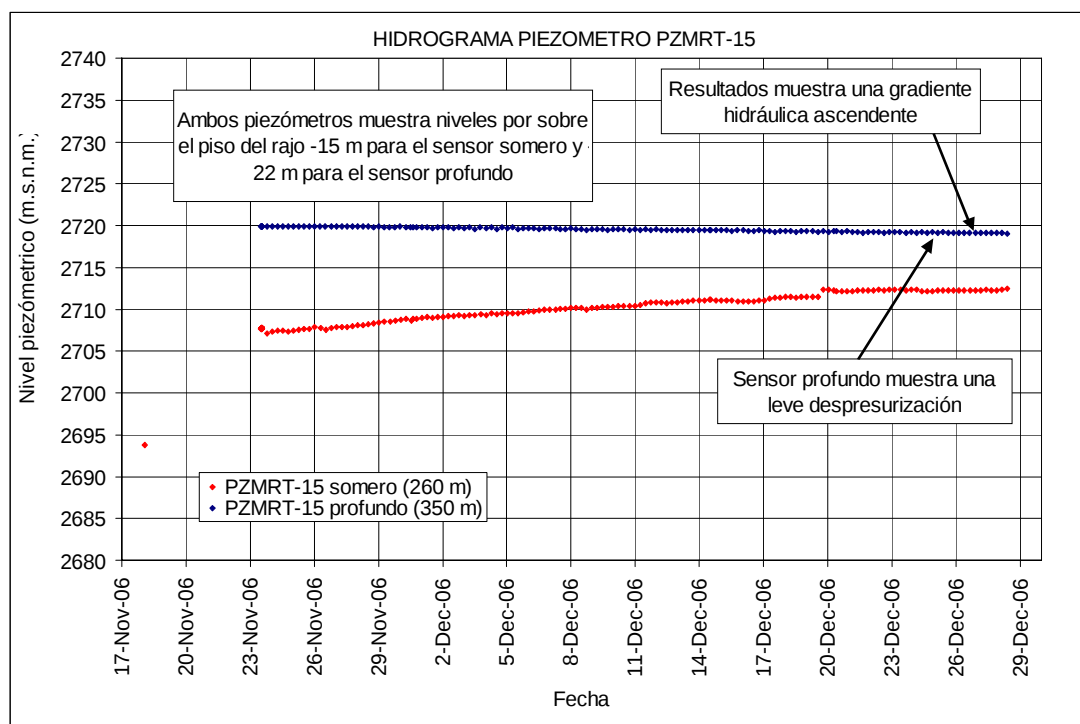
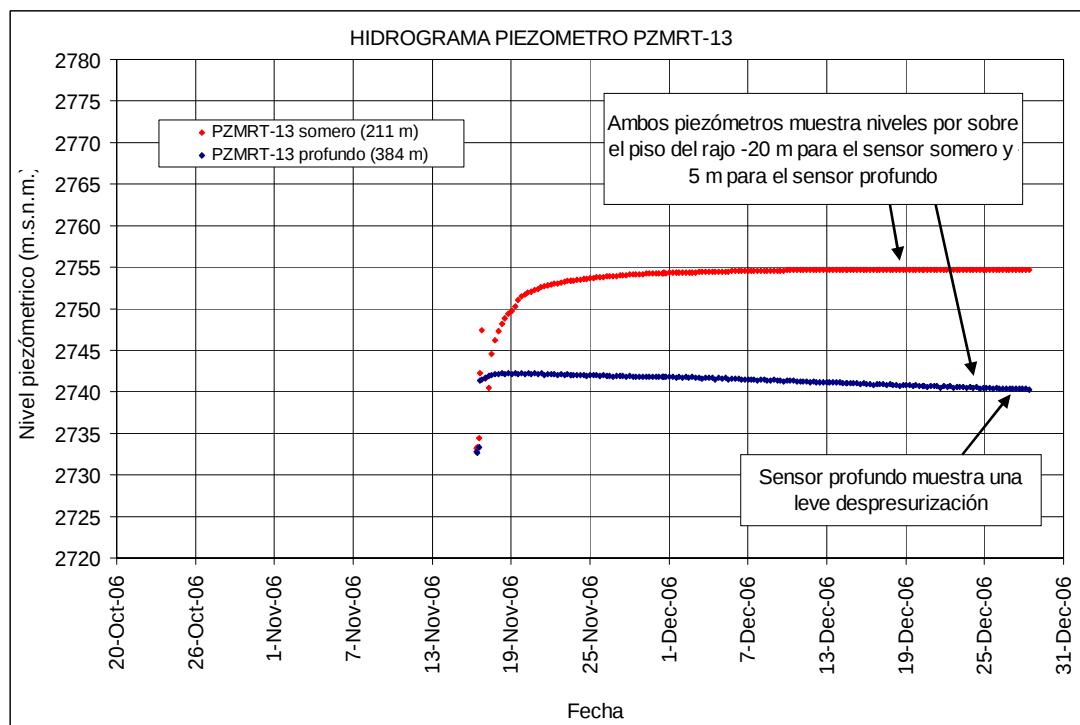
PROYECTO: Informe R1

TRABAJO: 3545 ARCHIVO: RT

DIBUJADO: S.S. REVISADO: P.M.

FECHA: Enero, 2007

FIGURA 4.16



## 5 INVESTIGACION DEL DESAGÜE A CORTO PLAZO Y PLAN DE DRENAJE

---

### 5.1 Introducción

La expansión planificada de los sulfuros durante 2007 profundizará el rajo de la mina aproximadamente 60 m, hasta una cota de 2.635 msnm. Además, el rajo se extenderá hacia el sur. En la Figura 5.1 se muestra el desarrollo proyectado para el rajo en el 2007.

Se han observado varias áreas de acumulación de agua superficial (Figura 5.1) en el sector suroeste del piso del rajo como resultado de las filtraciones ascendentes de agua subterránea a través de los sondajes geológicos como resultado de las elevadas presiones de poros de agua sobre el piso del rajo. Como resultado de estas presiones, la profundización planificada del rajo de la mina probablemente producirá condiciones de tronaduras húmedas y condiciones semi-saturadas a lo largo del frente de minería activo del rajo.

En las siguientes secciones se describe una investigación del desagüe propuesta y el plan de drenaje a corto plazo para el piso del rajo, junto con algunas de las recomendaciones más generales para el corto a mediano plazo.

### 5.2 Investigación del desagüe propuesta a corto plazo

#### 5.2.1 Ubicaciones de los sondajes

La investigación del desagüe deberá centrarse en la evaluación de las condiciones hidrogeológicas bajo el piso actual del rajo, que se encuentra a una cota de 2695 msnm. El éxito de un plan de drenaje de la mina dependerá de los siguientes factores, que deben evaluarse durante la investigación:

- La presencia de sistemas de fracturas o fallas intersectantes que podría ser drenado, la que debe ser identificada durante las perforaciones.
- La interconectividad y continuidad de estos sistemas de fracturas.
- La ubicación de los sondajes en sectores estables de la mina, lo que permite una vida operacional de por lo menos 6 meses.
- El manejo del agua descargada a través de canales y sumideros.

Los sondeos de investigación iniciales deberán ubicarse en el sector suroeste del rajo, como se muestra en la Figura 5.2. Estos sondeos se posicionarán justo fuera del área de desarrollo del rajo para impedir que sean eliminados por la explotación minera en el corto plazo.

Las ubicaciones de estos sondeos presentadas en la Figura 5.2 son preliminares y deben determinarse durante una visita a terreno a la mina, considerando lo siguiente:

- El desarrollo del rajo de la mina y el futuro acceso a los sondeos.
- La ubicación cerca de áreas existentes de filtraciones del piso del rajo.
- La ubicación de los sondeos a ambos lados de las estructuras con tendencia NE-SO del dominio estructural Kalatache Central.

### 5.2.2 Especificaciones técnicas

Se recomienda perforar un total de hasta 5 sondeos piloto a una profundidad de 80 m, cada uno de ellos mediante el método de perforación con aire reverso a un diámetro de 5 1/2" o 6". Durante las perforaciones, deberán recolectarse los siguientes datos y deberán realizarse las siguientes pruebas:

- Mapeo hidrogeológico de los cuttings, incluyendo la identificación del tipo de roca, la alteración y el fracturamiento potencial,
- La medición de los niveles de agua y caudales; si son artesianos, en forma diaria,
- Pruebas de 'airlift' cada 6 m una vez que haya suficiente sumersión
- Pruebas de inyección para estimar el capacidad específico de las fracturas.
- Pruebas de carga variable para determinar la permeabilidad del basamento rocoso.

Basándose en los resultados de las perforaciones, será posible evaluar la factibilidad de instalar pozos de bombeo para anticipar el desagüe del basamento rocoso.

Si los resultados indican que los pozos de bombeo podrían constituir una medida de drenaje eficaz, deberían instalarse hasta 3 pozos de bombeo. El sondeo piloto de mayor rendimiento debería escogerse como el primer pozo de bombeo.

En estos pozos se instalarán bombas sumergibles de 4" capaces de alcanzar un caudal de hasta alrededor de 1 l/s para una carga de agua subterránea de 60 m. Se presentan las dos opciones siguientes para las instalaciones de bombeo:

- 1) Instalar las bombas en el sondeo piloto sin revestimiento de protección.
- 2) Ensachar los sondeos piloto a un diámetro de 7 7/8" e instalar revestimiento de protección de acero ranurado de 6" antes de instalar la bomba.

En los sondajes piloto que no se conviertan en pozos de bombeo deberá instalarse PVC ranurado de 2" pulgadas para permitir la medición de los niveles de agua.

Se estima que los caudales derivados de los pozos de bombeo serán del orden de 0,2 a 2 l/s; sin embargo, los resultados de las pruebas de 'airlift' durante las perforaciones de los sondajes piloto mejorarán esta estimación.

La recarga natural de agua subterránea del rajo de RT es despreciable; por lo tanto, es probable que los caudales iniciales derivados de los pozos de bombeo disminuyan a medida que se drenan los sistemas de fallas o fracturas interconectadas. En el mediano plazo, es probable que los caudales de bombeo sean significativamente inferiores a 0,5 l/s.

Durante el bombeo, el impacto del drenaje deberá controlarse mediante medidas diarias de los sondajes de observación (piloto) y los niveles de agua en las tronaduras.

### **5.3 Manejo del agua superficial**

El agua subterránea bombeada deberá manejarse mediante bombas de superficie, canales y sumideros en el piso del rajo para garantizar que no se produzca una acumulación significativa de agua superficial.

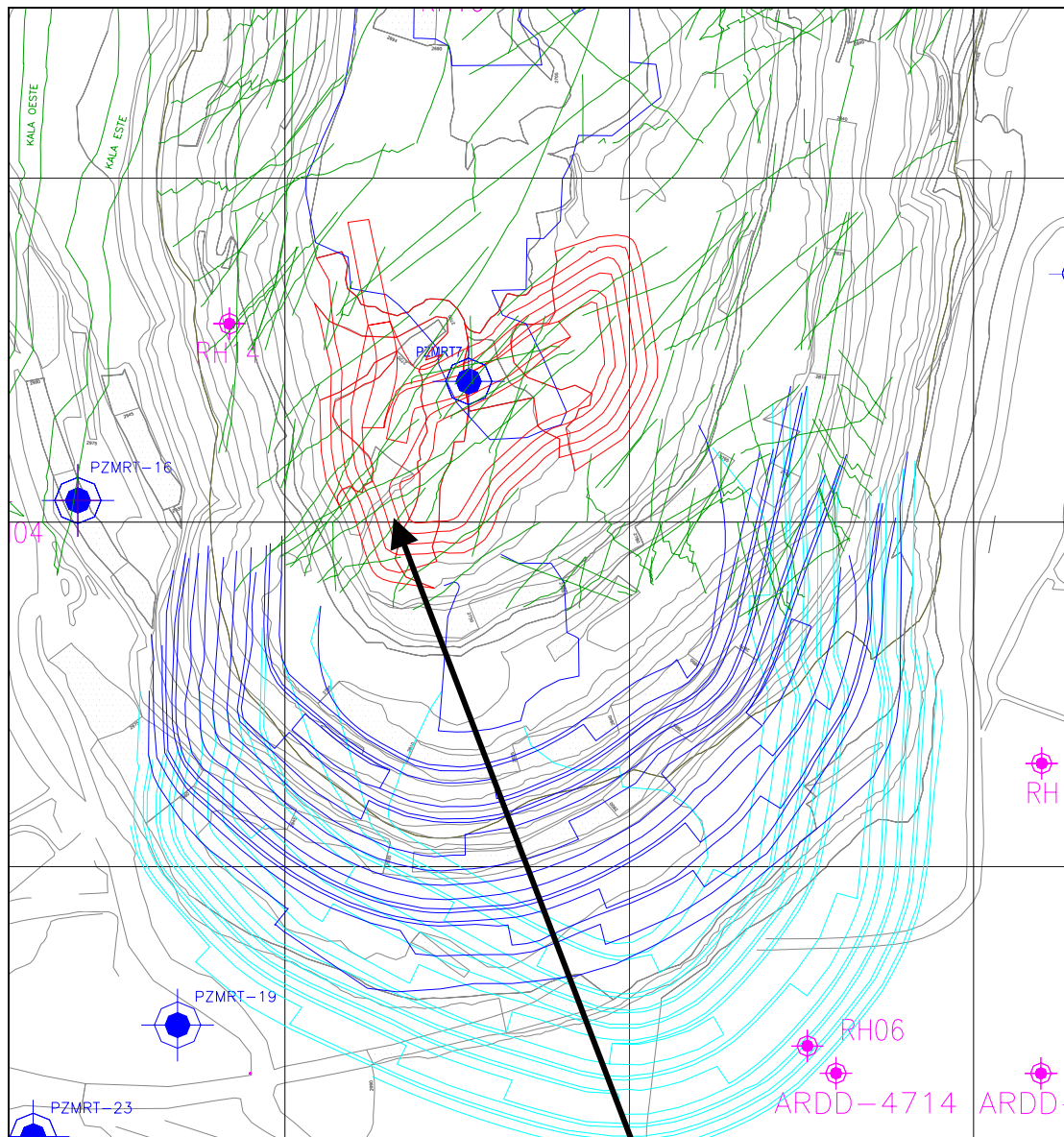
### **5.4 Otras consideraciones con respecto al desagüe**

Las filtraciones en el contacto entre la grava y el basamento rocoso en la pared oeste son continuas. Parece ser que la base de los depósitos aluviales está saturada, justo encima del contacto con el basamento rocoso. A pesar de que esto se encuentra bajo el área de la falla de la pared oeste, la presión de los poros en los depósitos aluviales y la roca subyacente podría haberse reducido debido al movimiento de tierra. Pareciera que la superficie de la falla ocurrido en el contacto entre la grava y el basamento rocoso.

Para investigar el rol de la saturación aluvial en la estabilidad futura de los taludes, se recomienda utilizar uno de los perfiles geotécnicos ubicados en el área de la falla para realizar un análisis de retro-estabilidad. Esto deberá hacerse según tres escenarios: depósitos aluviales completamente saturados, 20 m de depósitos aluviales saturados y 40 m de depósitos aluviales saturados.

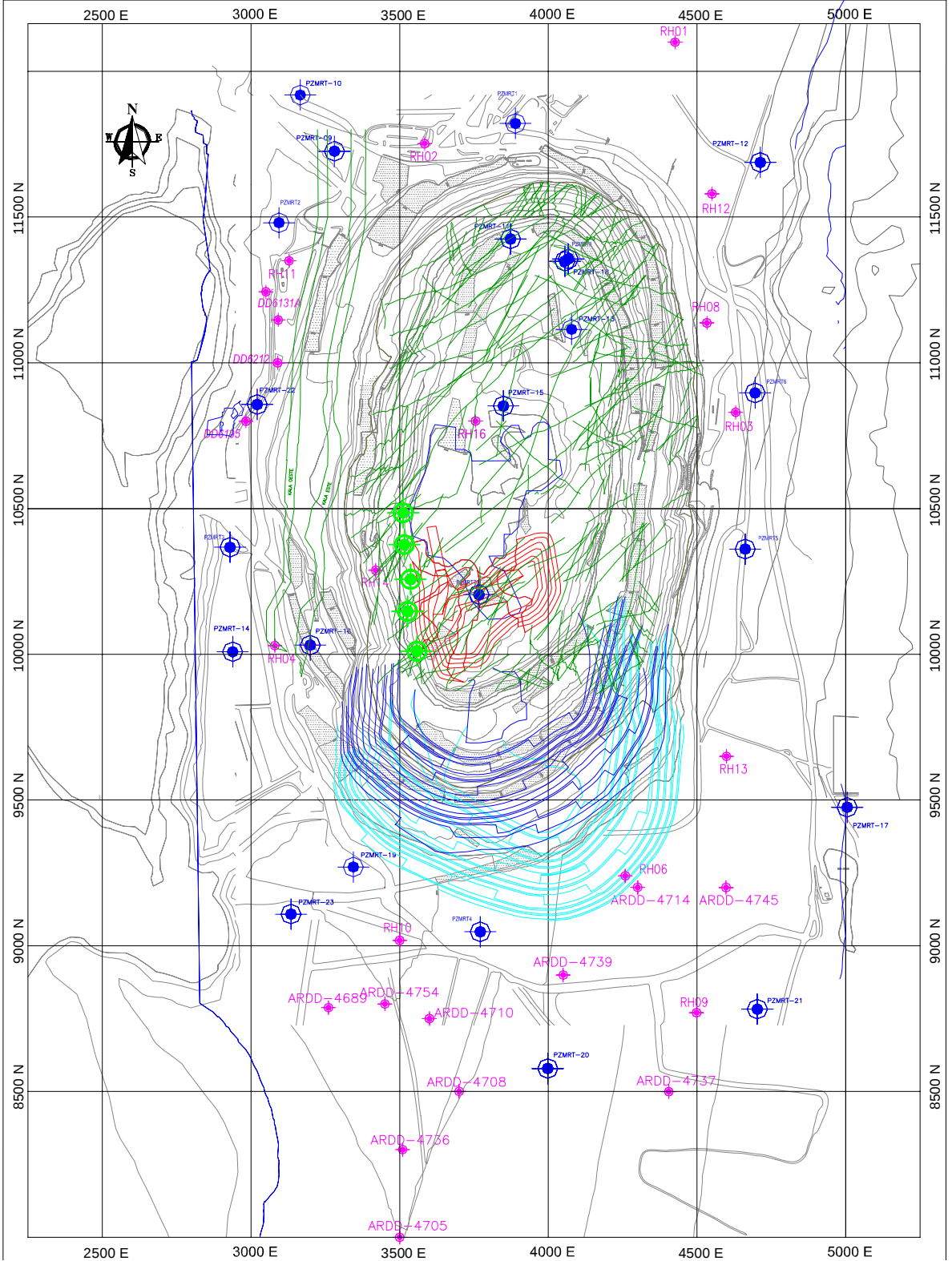
Puede que sea necesario considerar en el futuro un programa de instalación de drenes horizontales para drenar los altos niveles de agua subterránea observados detrás de la pared oeste.

***ESTA PAGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE***



Afloramiento, fondo mina,  
sector sur-oeste





### Ubicaciones propuestas, sondajes de investigación

CLIENTE: Codelco - Norte

PROYECTO: Informe R1

TRABAJO: 3545 ARCHIVO RT

DIBUJO: S.S. REVISO: P.M.

FECHA: Enero, 2007

FIGURA 5.2

## 6 CONCLUSIONES

---

### 6.1 Resultados del programa de perforaciones

El plan minero de RT para el año 2007 contempla la explotación del material sulfurado en el sector centro-sur del piso del rajo. Como resultado de la explotación de este material, el rajo de la mina se profundizará aproximadamente 60 m durante 2007.

Entre octubre de 2006 y enero de 2007, se realizó una investigación hidrogeológica y geotécnica de RT; este programa se centró en las condiciones hidrogeológicas del mineral sulfurado bajo el piso actual del rajo. Durante la investigación se realizó lo siguiente:

- Se perforó un total de 16 sondajes de testigos con diamantina HQ, con un metraje total de 6.000 m.
- Se llevó a cabo un total de 94 pruebas de conductividad hidráulica, incluyendo 6 pruebas de carga variable y 88 pruebas de packer simples.
- Se instalaron 27 sensores de cuerda vibrante en 14 piezómetros, instalándose uno o dos sensores por piezómetro. Además, se instalaron dos sensores de cuerda vibrante en pozos de monitoreo abiertos.
- Los piezómetros de cuerda vibrante se instalaron ya sea en un relleno de grava y arena convencional o enlechados con una lechada de cemento-bentonita.
- Se instaló un total de 4 piezómetros en el piso del rajo: 3 piezómetros al este del rajo, 4 al sur del rajo y 5 al oeste del rajo.
- Los tiempos de estabilización observados en los piezómetros de cuerda vibrante variaron de 1 día a alrededor de 1 mes.

## 6.2 Análisis e interpretación

### 6.2.1 Propiedades geotécnicas del basamento rocoso

El basamento rocoso en RT es moderadamente competente a muy competente, con un RQD promedio de 66%. La frecuencia de fracturas promedio es de alrededor de 11 fracturas por metro, lo que indica material moderadamente fracturado. Las observaciones de los testigos durante las perforaciones sugieren que la mayoría de estas fracturas están selladas por la mineralización o rellenas con material arcilloso; lo que reduce significativamente la permeabilidad de las fracturas.

Tres unidades geotécnicas, la zona lixiviada, el óxido inferior y los sulfuros secundarios, tienen un RQD inferior al 60% y una frecuencia de fracturas que excede las 14 fracturas por metro.

### 6.2.2 Análisis de la conductividad hidráulica

De acuerdo a los resultados, de un total de 141 pruebas de conductividad hidráulica realizadas durante las campañas de perforación de 2005 y 2006-2007, la amplia mayoría (86%) de los valores de conductividad hidráulica caen dentro del rango de  $10^{-10}$  a  $10^{-9}$  m/s, lo que confirma la presencia de basamento rocoso principalmente de muy baja permeabilidad o impermeable en RT. La media geométrica general de las pruebas de conductividad hidráulica corresponde a  $2 \times 10^{-9}$  m/s. A continuación, se presenta un análisis de los resultados:

- Los sectores norte y este de la mina tienen una conductividad hidráulica muy baja o son impermeables.
- La mayoría (82%) de los valores de conductividad hidráulica para la pared este son del orden de  $10^{-9}$  m/s y sólo una prueba excedió  $1 \times 10^{-8}$  m/s.
- El piso del rajo y el sector oeste de la mina generalmente presentan una conductividad hidráulica muy baja, con zonas más permeables ocasionales con una conductividad hidráulica máximo de  $1 \times 10^{-7}$  m/s.
- El sector sur de la mina generalmente presenta una conductividad hidráulica muy baja, con zonas más permeables muy ocasionales.
- En el sector oeste de la mina, parece producirse una significativa reducción de la conductividad hidráulica en función de la profundidad, aunque este efecto está relacionado con la presencia de grava la cual está parcialmente saturada en este sector. En el piso del rajo dentro de los 200 m superiores, existe una relación similar, en tanto que, bajo esta profundidad, los valores de conductividad hidráulica son mucho más variables, con algunos valores más elevados debido a la presencia de zonas de fracturas y fallas discretas.
- En los sectores este y sur de la mina no existe una clara relación con la profundidad y el sector este muestra muy poca variación de la conductividad hidráulica en función de la profundidad.

- Se produce una reducción muy general de la conductividad hidráulica en función de la profundidad.
- No existe una clara relación entre la conductividad hidráulica y la unidad geotécnica; la media geométrica para cada unidad varía entre  $1 \times 10^{-9}$  y  $5 \times 10^{-9}$  m/s y tanto la unidad de óxido superior como inferior muestran valores promedio levemente superiores.
- La unidad de sulfuros primarios presenta la mayor variación de los valores de conductividad hidráulica, entre  $1 \times 10^{-10}$  y  $1 \times 10^{-7}$  m/s y presenta la mayor variación de K en función de la profundidad.
- Los resultados muestran que existe una gran variación de la conductividad hidráulica para todos los tipos de alteración sin ninguna relación clara.

### 6.2.3 Distribución y respuesta de la carga piezométrica

El gradiente hidráulico en las cercanías del rajo de RT es abrupto, de alrededor de 0,3, como resultado de la excavación permanente del rajo a través del tiempo. En el coronamiento de las paredes este y sur, el gradiente hidráulico es mucho más plano, de alrededor de 0,02. Esto demuestra la baja conductividad hidráulica del material, que produce un cono de depresión muy abrupto en la cercanía inmediata del rajo, pero tiene poca influencia en los niveles piezométricos a distancias mayores que alrededor de 200 m desde el rajo en estas áreas. En el sector oeste, en la pared oeste del rajo, el gradiente hidráulico es abrupto en las cercanías del rajo, pero se aplanan a través del sistema de la Falla Kala antes de volverse abrupto nuevamente al otro lado.

#### *Sector norte*

Los niveles piezométricos son estables actualmente y no muestran ninguna respuesta a la actividad minera.

#### *Sector este*

En el sector este de la mina, los niveles piezométricos muestran descensos sostenidos a través del tiempo, con tasas de 0,3 a 0,6 metros. Los niveles piezométricos varían de 2.836 a 2.851 msnm. Las diferencias de las cotas piezométricas entre las instalaciones de sensores someros y profundos son generalmente pequeñas, sugiriendo que los gradientes hidráulicos verticales en esta área no son significativos.

#### *Sector oeste*

El comportamiento de los niveles piezométricos en la pared oeste está controlado parcialmente por el desplazamiento del talud y las filtraciones en sentido descendente desde las gravas.

La mayor carga piezométrica observada detrás del coronamiento de la pared oeste podría deberse a las filtraciones verticales descendentes desde la grava sobreyacente, que permanece parcialmente saturada en esta área. Históricamente, las filtraciones se han producido desde el contacto entre la grava y el basamento rocoso en la pared oeste; sin embargo, basándose en la distribución de la carga piezométrica, estas filtraciones en la pared oeste parecen deberse a un nivel freático suspendido en las gravas.

Dada la ausencia de recarga de agua subterránea en el área de RT, es probable que las filtraciones descendentes desde las gravas sobreyacentes parcialmente saturadas estén produciendo los aumentos observados en algunos piezómetros.

A pesar de que los piezómetros muestran elevadas cargas al oeste del rajo, la mayoría muestra una tendencia descendente de los niveles piezométricos, con rangos de 0,2 a 9 m por mes; esto podría deberse a las filtraciones en la pared oeste.

#### *Pared sur*

Al sur del rajo, los niveles piezométricos son estables o muestran una leve descenso con tiempo y muestran una diferencia menor entre las instalaciones de sensores someros y profundos. Basándose en los niveles de agua de los piezómetros y los sondeos abiertos, el gradiente hidráulico al sur del rajo de la mina es muy plano, con cotas de las aguas subterráneas que varían entre 2849 y 2860 msnm. Con mayor distancia hacia el sur estos niveles probablemente no se ven afectados por la actividad minera en RT y podrían ser representativos de los niveles de agua subterránea anteriores a la minería en el área.

#### *Piso del rajo*

Se perforó un total de 5 pares de piezómetros de cuerda vibrante en el área del piso del rajo durante las campañas de perforación de 2005 y 2006.

Todos los piezómetros muestran cargas piezométricas que se encuentran sobre el piso del rajo. Esta es una condición hidrogeológica típica en la base de un rajo abierto que ha sido excavado varios cientos de metros bajo la superficie del agua subterránea y que la profundización del rajo es más rápido que la disipación de las presiones de poros. Las cotas piezométricas varían de 2.711 a 2.767 msnm, 0,4 a 34,7 m sobre el piso del rajo, indicando presiones de poros muy elevadas.

En el área de la actual expansión del piso de la mina, se ha observado un gradiente hidráulico ascendente. Estas altas presiones de poros y el gradiente hidráulico ascendente bajo el piso del rajo han dado como resultado filtraciones verticales en el sector suroeste del piso del rajo en el área de la actividad minera.

### 6.3 Desarrollo del modelo conceptual hidrogeológico

Basándose en los resultados del perfilaje geológico y geotécnico, las pruebas de conductividad hidráulica y los niveles piezométricos, es posible dividir la mina en sectores diferentes, que están relacionados con la distribución de las unidades geotécnicas y hidrogeológicas.

#### *Sectores norte, este y sur*

- Unidades hidrogeológicas: unidad no. 2 (Zona Lixiviado), unidad no. 3 (Óxidos Superior e Inferior) y unidad no. 5 (Roca Estéril, Granodiorita Elena y Volcanitas)
- Roca competente (RQD promedio de 68%), con moderada frecuencia de fracturas (promedio de 11 fracturas por metro).
- Conductividad hidráulica muy baja (promedio de  $3 \times 10^{-9}$  m/s), con poca variación en función de la profundidad, lo que sugiere la ausencia de zonas de fracturas o fallas importantes.
- Respuesta piezométrica Tipo 1 – áreas del basamento rocoso con condiciones de drenaje sostenido, con un descenso mensual típico que varía entre 0,1 y 1,6 mt/mes, como resultado de la excavación del rajo. Las tasas de descenso hacia el sur son generalmente despreciables.
- No hay gradientes verticales significativos, lo que indica que las unidades de óxido superior e inferior están drenadas o drenan con una tasa similar.

#### *Sector oeste*

- Unidades hidrogeológicas: unidad no. 1 (Grava) y unidad no. 5 (Roca Estéril, Granodiorita Elena y Volcanitas)
- Roca moderadamente competente a muy competente (RQD promedio de 69%), con una frecuencia de fracturas moderada (promedio de 10 fracturas por metro), con zonas de fracturas más permeables ocasionales.
- Conductividad hidráulica descendente en función de la profundidad, con un promedio general de  $2 \times 10^{-9}$  m/s, pero un promedio de  $1 \times 10^{-8}$  m/s en los primeros 150 m, lo que sugiere que las zonas de mayor permeabilidad están presentes en la zona superior como resultado del desplazamiento del talud.
- Respuesta piezométrica Tipo 2 – cargas piezométricas elevadas como resultado de las filtraciones verticales descendentes desde la unidad de grava sobreyacente parcialmente saturada y moderadamente permeable.

- Se observaron niveles descendentes como resultado del drenaje del rajo. Estos niveles se caracterizan por aumentos debidos a la recarga desde las gravas y a las abruptas reducciones de los niveles debido al desplazamiento del talud.

#### *Piso del rajo*

- Unidad hidrogeológica: unidad no. 4 (sulfuros primario y secundario)
- Roca competente (RQD promedio de 79%), con una baja frecuencia de fracturas de 7 fracturas por metro.
- Se produce una reducción de la conductividad hidráulica en función de la profundidad en los primeros 150 m bajo el piso del rajo. La conductividad hidráulica promedio es  $3 \times 10^{-9}$  m/s.
- Existen varias zonas de fracturas o fallas significativas a profundidades superiores a 200 m, posiblemente relacionadas con las fallas de tendencia NE-SO del dominio estructural Kalatche Central.
- Respuesta piezométrica Tipo 3 – elevadas cargas piezométricas que han producido condiciones artesianas en los sondajes y han provocado filtraciones en la base del rajo.
- En algunos piezómetros, se han observado gradientes verticales ascendentes. Estos niveles muestran descensos a través del tiempo, lo que sugiere una baja disipación de las presiones de poros como resultado de la actividad minera (piso del rajo).

#### **6.4 Investigación del desagüe a corto plazo**

La expansión planificada de los sulfuros durante 2007 profundizará el rajo de la mina aproximadamente 60 m, hasta una cota de 2.635 msnm. Además, el rajo de la mina se extenderá hacia el sur. Se han observado varias áreas de acumulación de agua superficial en el sector suroeste del piso del rajo como resultado de las filtraciones de agua subterránea ascendentes a través de los sondajes geológicos debido a las elevadas presiones del agua de los poros sobre el piso del rajo. Como resultado de estas presiones, la profundización planificada del rajo de la mina probablemente producirá condiciones de tronaduras húmedas y condiciones semi-saturadas a lo largo del frente de minería activo del rajo.

Se recomienda la perforación de un total de hasta 5 sondajes piloto a una profundidad de 80 m cada uno, mediante el método de perforación con aire reverso. Estos sondajes se posicionarán justo fuera del área de desarrollo del rajo para impedir que sean eliminados por la explotación minera en el corto plazo. Durante las perforaciones, se llevarán a cabo pruebas de caudales de 'airlift' y pruebas de carga variable.

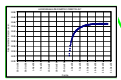
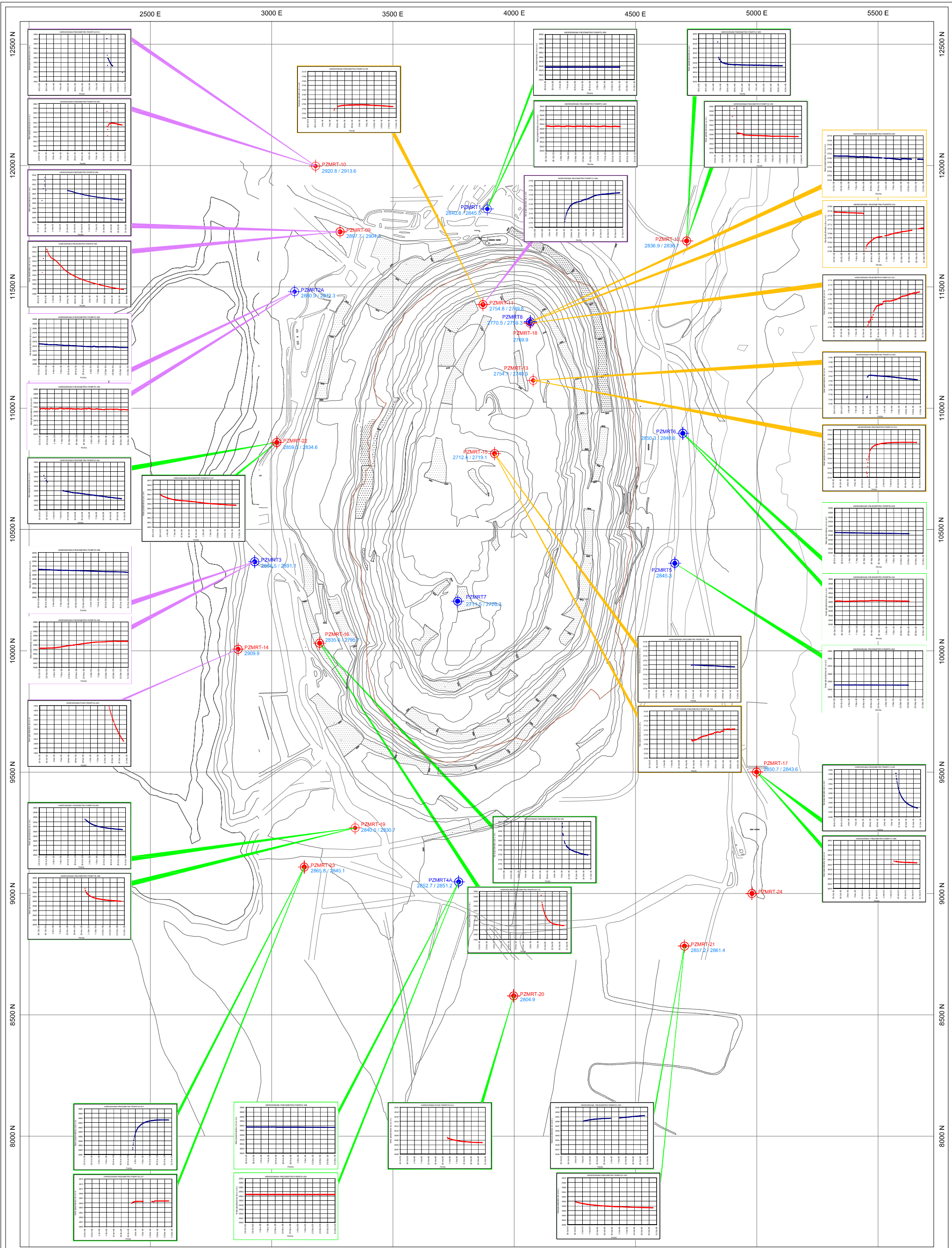
Basándose en los resultados de las perforaciones, será posible evaluar la factibilidad de instalar pozos de bombeo para anticipar el desagüe del basamento rocoso. Si los resultados indican que los pozos de bombeo podrían constituir una medida de drenaje eficaz, deberían instalarse hasta 3 pozos de bombeo. El sondaje piloto de mayor rendimiento debería escogerse como el primer pozo de bombeo. En estos pozos se instalarán bombas sumergibles de 4" pulgadas capaces de alcanzar un caudal de hasta alrededor de 1 l/s para una carga de agua subterránea de 60 m.

Se estima que los caudales derivados de los pozos de bombeo serán del orden de 0,2 a 2 l/s; sin embargo, los resultados de la prueba de 'airlift' durante las perforaciones de los sondajes piloto mejorarán esta estimación.

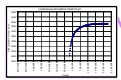
La recarga natural de agua subterránea del rajo de RT es despreciable; por lo tanto, es probable que los caudales iniciales derivados de los pozos de bombeo disminuyan a medida que se drenan los sistemas de fallas o fracturas interconectadas. En el mediano plazo, es probable que los caudales de bombeo sean significativamente inferiores a 0,5 l/s.

***ESTA PAGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE***

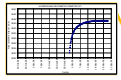
**PLANO**



Tipo 1:  
Sectores que muestran un drenaje lento (niveles en descenso), por la excavación del rajo. Tasa de infiltración (sectores Este, Sur y Norte): 0,1 a 1,6 ml/mes.



Tipo 2:  
Sectores que muestran niveles piezométricos altos producto de infiltración desde la grava o descensos abruptos por desplazamientos del talud (sector Oeste).



Tipo 3:  
Sectores con presiones de poro altos (niveles por sobre el piso del rajo), y respuesta de drenaje con tiempo (sector tasa de descenso 0,7 a 1,2 ml/mes fondo mina).

#### SIMBOLOGIA

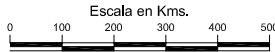
PIEZOMETROS DE CUERDA VIBRANTE 2005

PIEZOMETROS DE CUERDA VIBRANTE 2006

RAJO 2006



PZMRT-21  
2897.2 / 2861.4  
PZMRT-20  
2804.9



|                                                  |                           |
|--------------------------------------------------|---------------------------|
| Hidrográficas de Piezómetros de cuerda vibrante. |                           |
| Rajo Rodonito Toit.                              |                           |
| CLIENTE: CODESA - Norte                          | PROYECTO: Informe R1      |
| TRABAJOS: 3544 ARCHIVO: RT                       | DESEÑADO: AS REVISADO: PM |
| FECHA: Enero, 2007                               | PLANO: Plano 1            |

## **APENDICE A**

**Resumen del mapeo, conductividad hidráulica y diseños piezométricos**

| Ubicación    |         |
|--------------|---------|
| Sector Norte |         |
| Norte:       | 11821.3 |
| Este:        | 3889.6  |
| Cota:        | 2962.6  |

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Diámetro sondeaje: | HQ3       |
| Profundidad (m):   | 300.2     |
| Inclinación:       | 90°       |
| Perfil Geotécnico: | P11       |
| Unidad Geotécnica: | Lixiviado |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Elevación de agua |        |
|--------------|-------------|-------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha             | msnm   |
| 04-14390     | 182         | 14-Dec-06         | 2840.8 |
| 04-14384     | 298         | 14-Dec-06         | 2845.5 |

PZMRT-1A Resumen del sondeaje

Descripción

**158.00 - 176.70 m:** Pórfido duro y compacto en general, medianamente fracturado. Presencia de arcilla en tramo inferior (mayormente a partir de los 170 m). Fracturas cerradas a parcialmente cerradas con relleno de óxido de hierro, arcilla (en tramo inferior) y en menor cantidad óxido de cobre.

**176.70 - 179.40m:** Pórfido muy fracturado y alterado. De los 177.7 m a los 179.4 m presenta una gran fractura longitudinal rellena con abundante material arcilloso.

**186.85 - 210.25 m:** Pórfido duro y compacto en general, medianamente fracturado. Óxido de hierro y arcilla relleno de fracturas. De 195 m a 196.5 m zona muy fracturada y arcillosa. De 199.1 m a 200.9 m roca muy débil, fracturada y arcillosa.

**216.00 - 231.05 m:** Pórfido duro, compacto y medianamente fracturado, de fracturas cerradas a parcialmente cerradas, intercalado con zonas de falla muy arcillosas (219 m - 219.15 m, 224.35 m - 224.55 m, 225.5 m - 225.6 m). Presencia de óxido de hierro en fracturas

**248.35 - 268.45 m:** Pórfido semicompacto a compacto, duro, leve a medianamente fracturado, cerrado a parcialmente cerrado. Arcilla y óxido de hierro relleno de fracturas.

**268.45 - 270.65 m:** Zona de falla con trozos de roca, relleno de arcilla y grava fácilmente disgregable a arcilla.

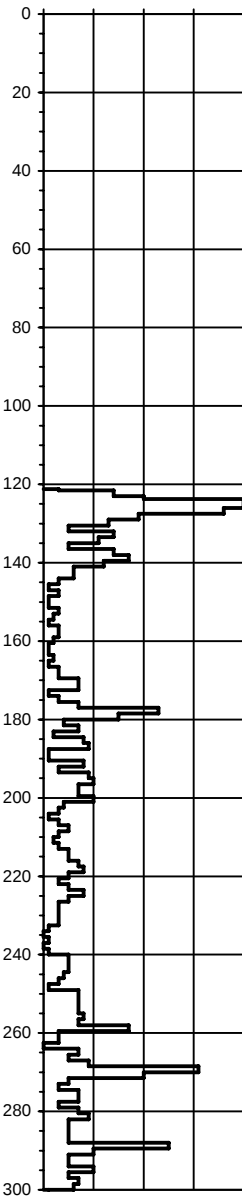
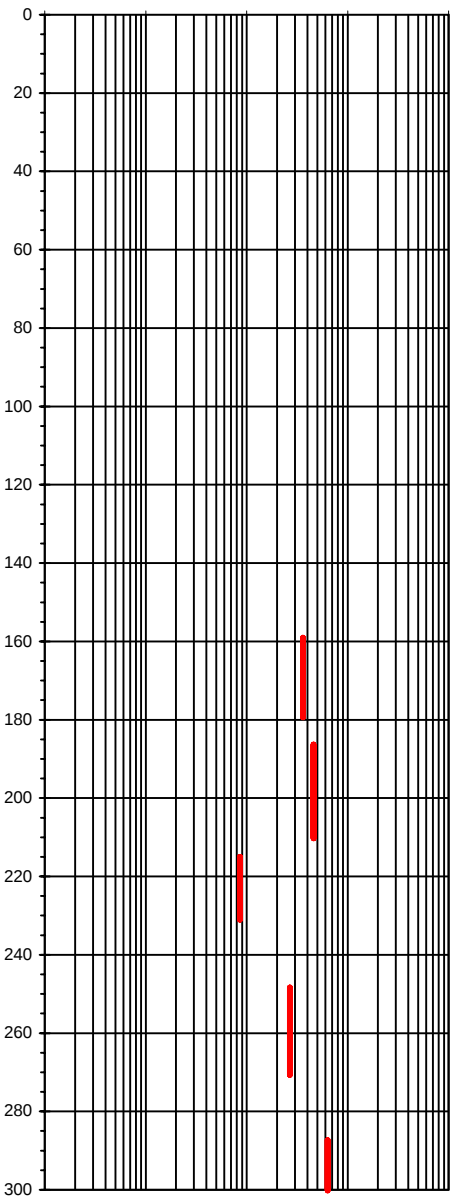
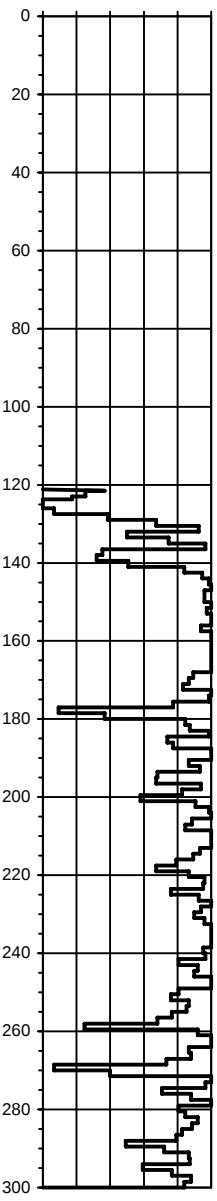
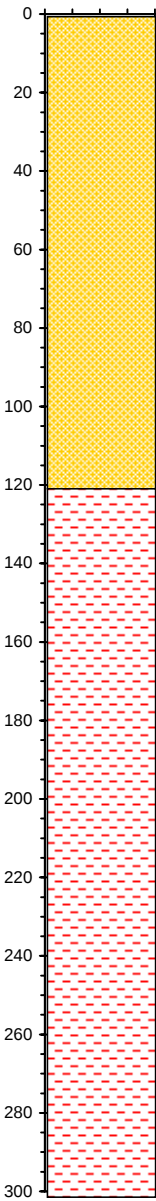
**270.65 - 300.20 m:** Pórfido duro, semicompacto, medianamente fracturado, fracturas cerradas a parcialmente cerradas, con relleno de óxido de hierro y arcillas en menor cantidad. Zona de falla entre 288.6 m y 290.25 m con alternancia de fragmentos rocosos, arena y arcilla.

Unidades Geotécnicas

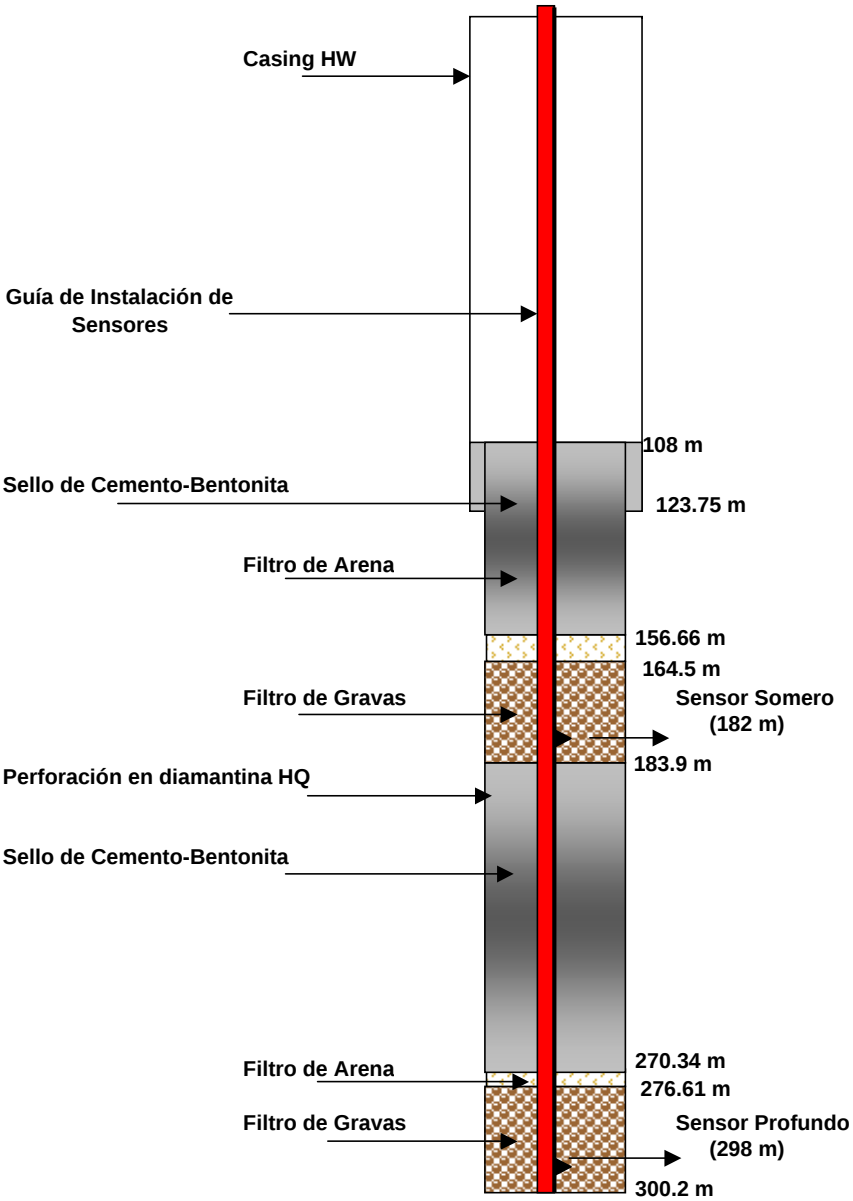
RQD (%)

Conductividad Hidráulica (m/s)

FF (fracturas/m)



Leyenda Geotécnica

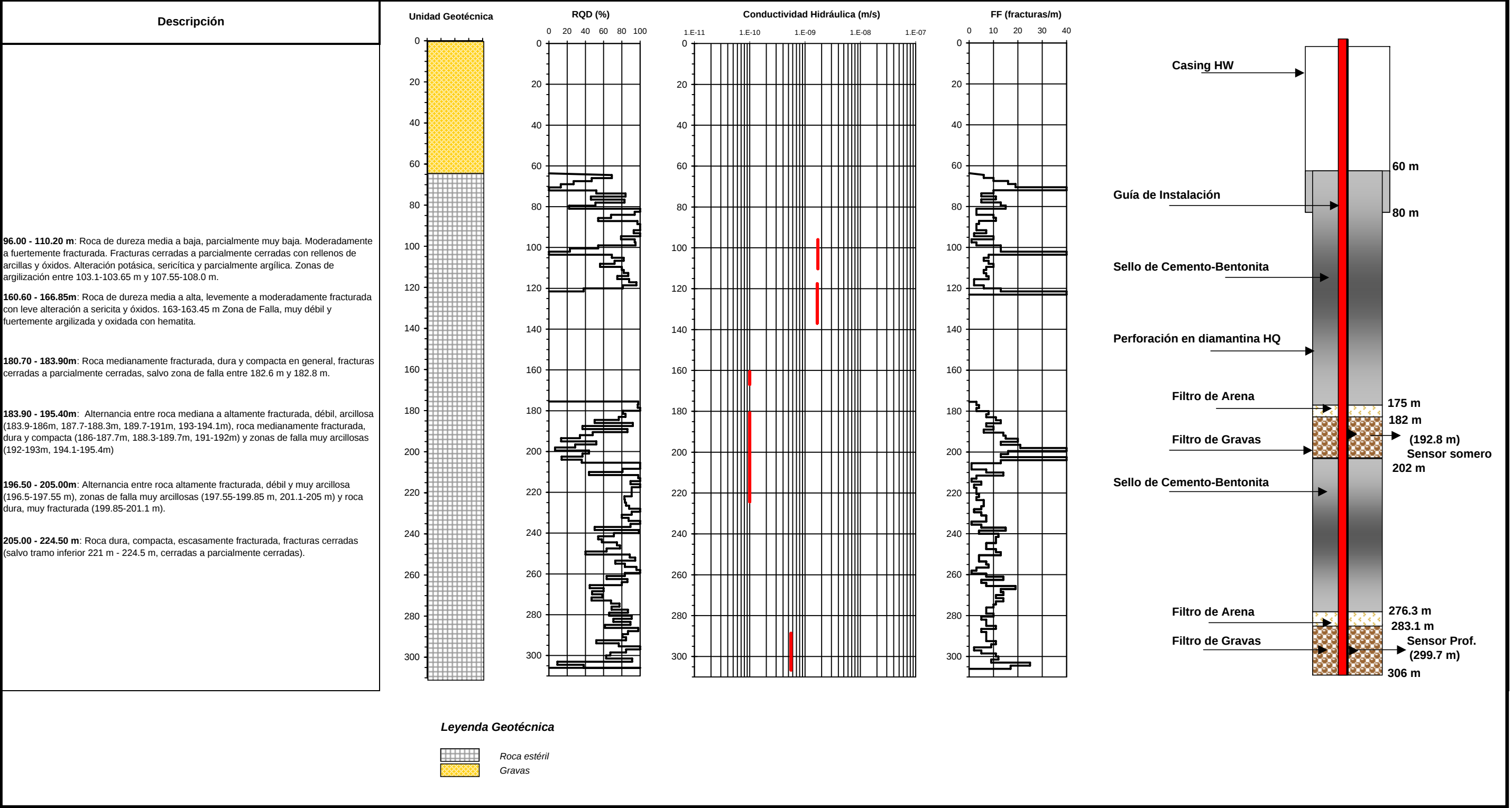


| Ubicación    |          |
|--------------|----------|
| Sector Oeste |          |
| Norte:       | 11480.93 |
| Este:        | 3094.31  |
| Cota:        | 3770.84  |

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| Diámetro sondaje:               | HQ3   |
| Profundidad (m):                | 306.6 |
| Inclinación:                    | 90°   |
| Perfil Geotécnico:              |       |
| Unidad Geotécnica: Roca Estéril |       |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Elevación de agua |        |
|--------------|-------------|-------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha             | msnm   |
| 04-14376     | 192.75      | 31-Dec-06         | 288.9  |
| 04-14378     | 299.75      | 31-Dec-06         | 2872.3 |

PZMRT-02A Resumen del sondaje



| Ubicación    |         |
|--------------|---------|
| Sector Oeste |         |
| Norte:       | 10365.6 |
| Este:        | 2930.7  |
| Cota:        | 2991.7  |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Diámetro sondaje:               | HQ3 |
| Profundidad (m):                | 300 |
| Inclinación:                    | 90º |
| Perfil Geotécnico:              |     |
| Unidad Geotécnica: Roca Estéril |     |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Elevación de agua |        |
|--------------|-------------|-------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha             | mns    |
| 04-14386     | 163         | 31-Dec-06         | 2856.5 |
| 04-14381     | 298         | 31-Dec-06         | 2891.1 |

PZMRT-03 Resumen del sondaje

Descripción

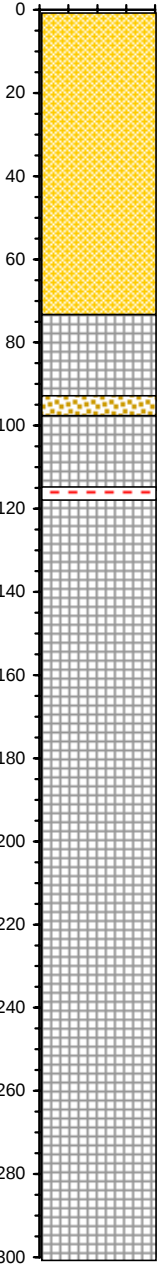
**112.85 - 133.70m:** Alternancia entre granodiorita gris clara medianamente débil a muy débil, medianamente fracturada, fuertemente alterada a alteración argílica y potásica, de fracturas cerradas a parcialmente abiertas, arcillosa, con biotita secundaria, algo de clorita, levemente oxidada, fracturas con presencia de espejos de falla (113.85-114.95m, 115.35-116.95m, 120.2-123.75m, 124.25-125.1m, 127.8-128.6m, 131.4-133.7m), zonas de falla muy destruidas, en ocasiones con escasa recuperación y muy arcillosas (112.85-113.85m, 114.95-115.35m, 116.95-120.2m, 123.75-124.05m, 125.1-127.8m,128.6-131.4m).

**171.90 - 190.85m:** Alternancia de granodiorita medianamente dura y compacta, medianamente fracturada, con fracturas cerradas a parcialmente cerradas y relleno de arcilla (sobretudo en tramo superior), óxido de hierro, biotita y óxido de cobre y una zona de falla arcillosa y arenosa entre 174 m y 174.3 m.

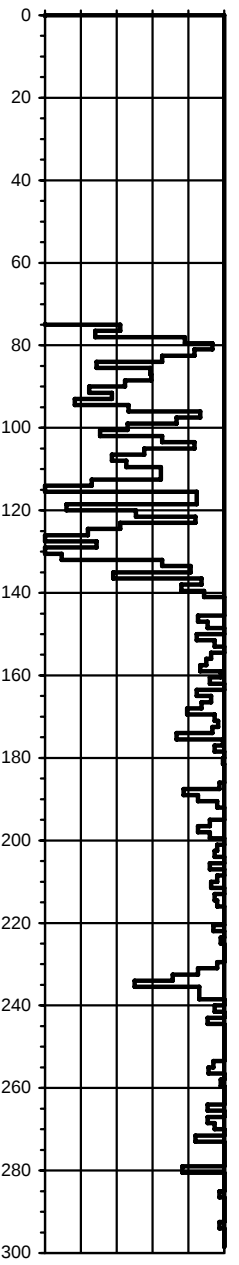
**228.10 - 240.45m:** Alternancia de granodiorita dura, compacta, escasamente fracturada, de fracturas cerradas a parcialmente cerradas con presencia de gran cantidad de óxido de cobre y óxido de fiero en tramo superior y mucha arcilla entre los 239.8m y los 240.45m y granodiorita débil con alternancia de zonas arcillosas (232.2-237.9 m).

**276.30 - 300.00 m:** Alternancia de pórfido duro y compacto, escasa a medianamente fracturado, de fracturas cerradas a parcialmente cerradas con presencia de gran cantidad de óxido de hierro entre los 285.7m y los 300m, pórfido semiduro a semicompacto muy fracturado y de relleno muy arcilloso (278.8-280.3 m) y una zona de falla poco arcillosa (284.285.7 m).

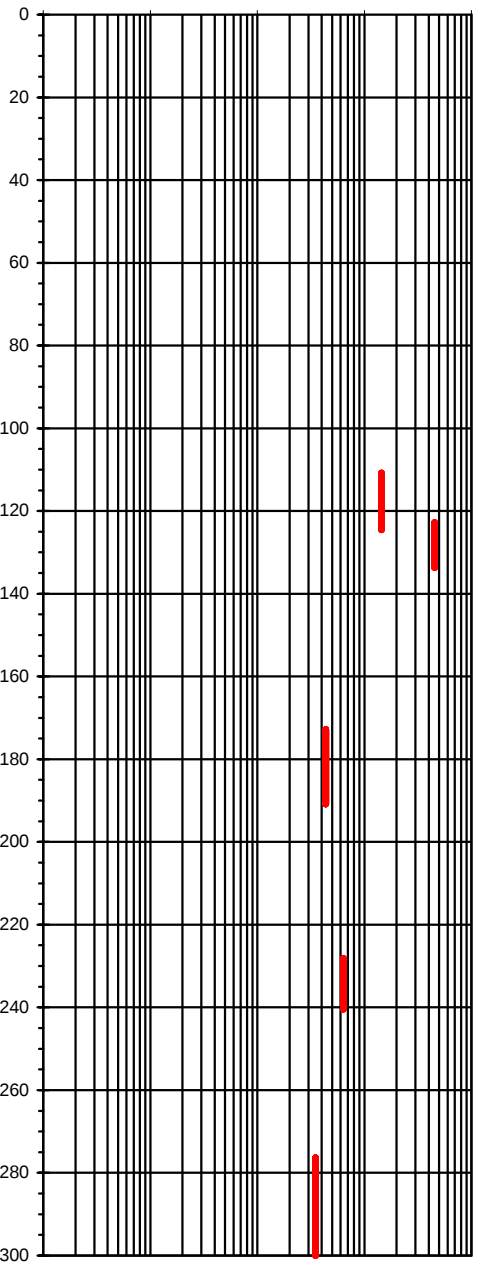
Unidad Geotécnica



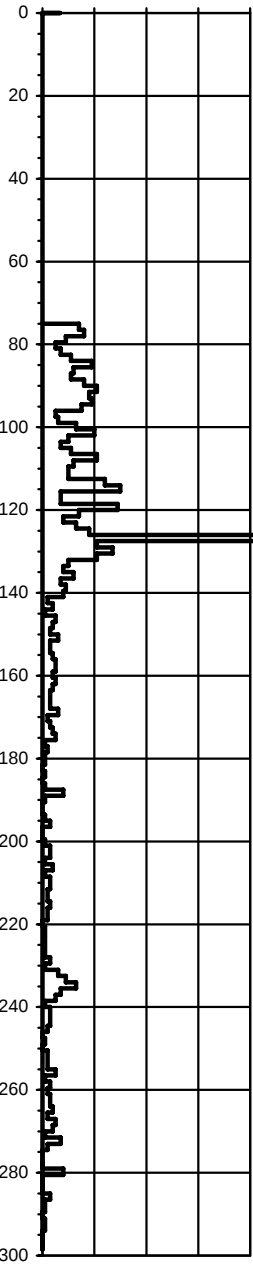
RQD (%)



Conductividad Hidráulica (m/s)

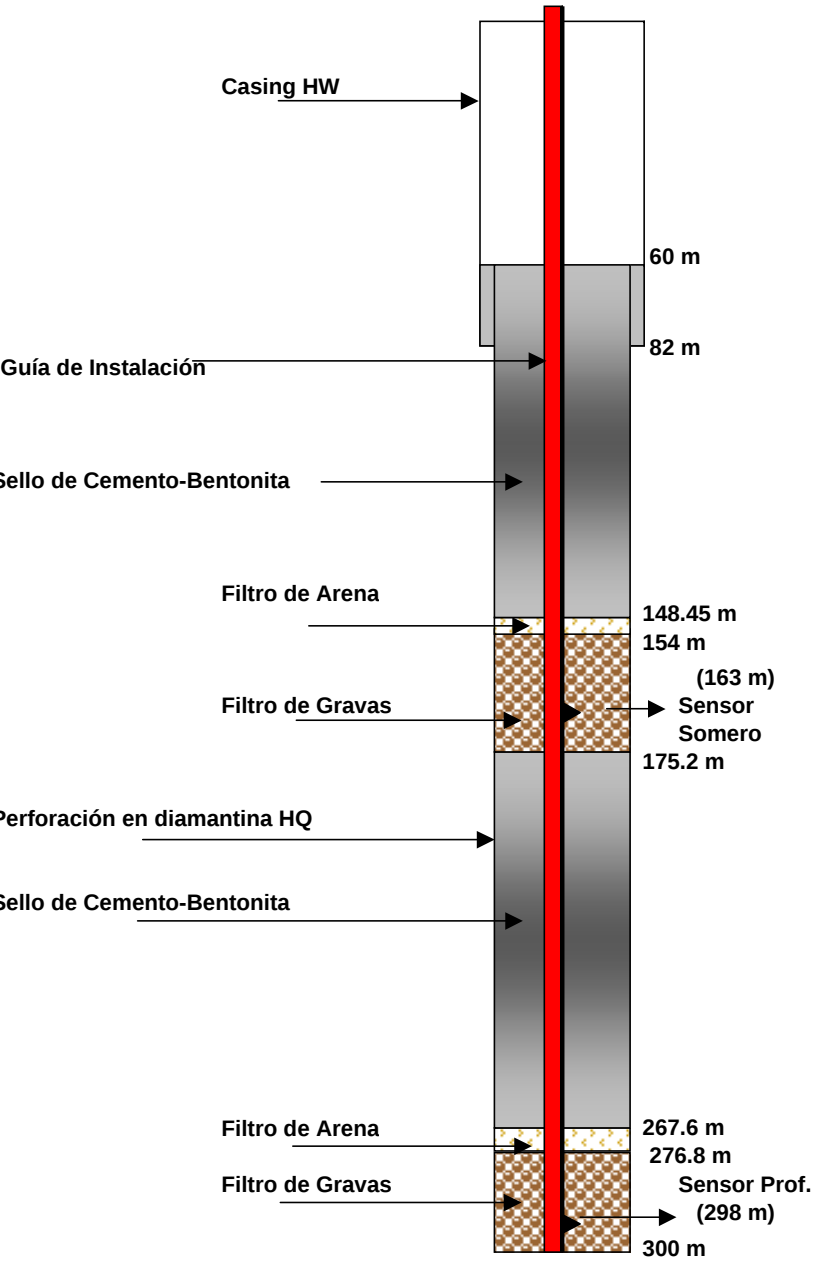


FF (fracturas/m)



Leyenda Geotécnica

|  |                |
|--|----------------|
|  | Roca estéril   |
|  | Lixiviado      |
|  | Oxido superior |
|  | Gravas         |



| Ubicación  |         |
|------------|---------|
| Sector Sur |         |
| Norte:     | 9047.2  |
| Este:      | 3770.84 |
| Cota:      | 2995.9  |

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3         |
| Profundidad (m):   | 326.95      |
| Inclinación:       | 90°         |
| Perfil Geotécnico: | -           |
| Unidad Geotécnica: | OI, SS, LIX |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Elevación de agua |        |
|--------------|-------------|-------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha             | msnm   |
| 04-14388     | 195         | 31-Dec-06         | 2852.7 |
| 04-14375     | 323         | 31-Dec-06         | 2851.1 |

PZMRT-04A Resumen del sondaje

Descripción

**150.00 - 161.10m:** Roca dura, semicompacta a compacta (en tramo inferior), escasa a medianamente fracturada, de fracturas cerradas a parcialmente abiertas rellenas de óxido de hierro y de arcilla en tramo superior (150-156.5m). Entre 151m y 151.2m se presenta una zona de falla con abundante material arcilloso.

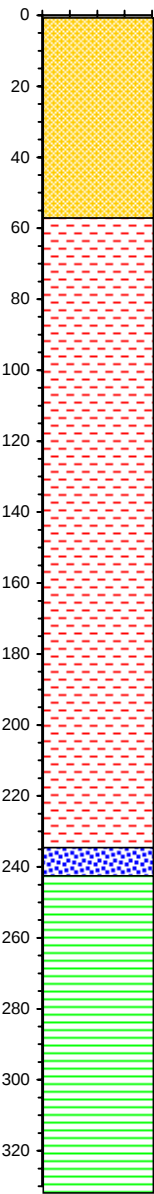
**164.60 - 183.45m:** Alternancia entre roca dura, compacta, escasamente fracturada, de fracturas cerradas a parcialmente cebadas en ocasiones con relleno de material arcilloso, roca semidura, semicompacta, medianamente fracturada, de fracturas cerradas a parcialmente cerradas con bastante relleno de material arcilloso y en algunas zonas pequeños niveles de falla y zonas de falla compuestas de bloques rocosos arena y abundante arcilla (169-169.7m, 170.9-172.15m, 174.5-174.75m, 183.25-183.45m).

**249.40 - 291.75m:** Alternancia entre roca dura, semicompacta a compacta, medianamente fracturada, de fracturas cerradas a parcialmente abiertas con tramos bastante arcillosos y roca semicompacta, débil, mediana a altamente fracturada, con rellenos bastante arcillosos en algunos sectores.

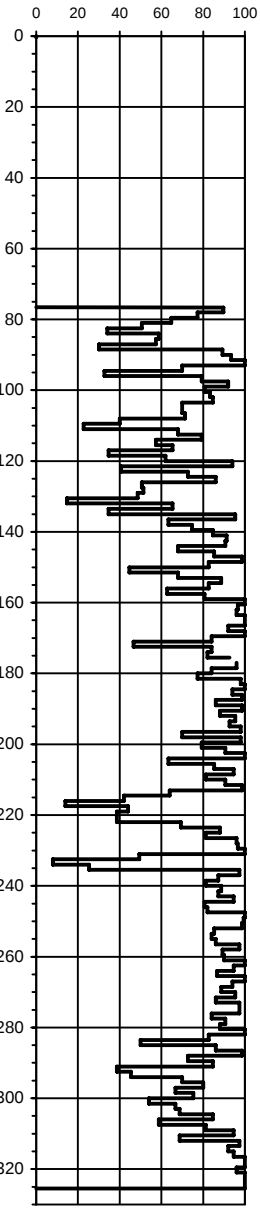
**298.15 - 307.4m:** Roca dura, semicompacta, medianamente fracturada, de fracturas parcialmente abiertas a parcialmente cerradas con relleno de bastante material arcilloso en algunos casos. 303.00 -304.20m. zona de falla con alto contenido de arcilla.

**307.40 - 326.95m:** Roca dura, compacta, medianamente fracturada, de fracturas cerradas a parcialmente cerradas con escasos tramos de relleno bastante arcilloso.

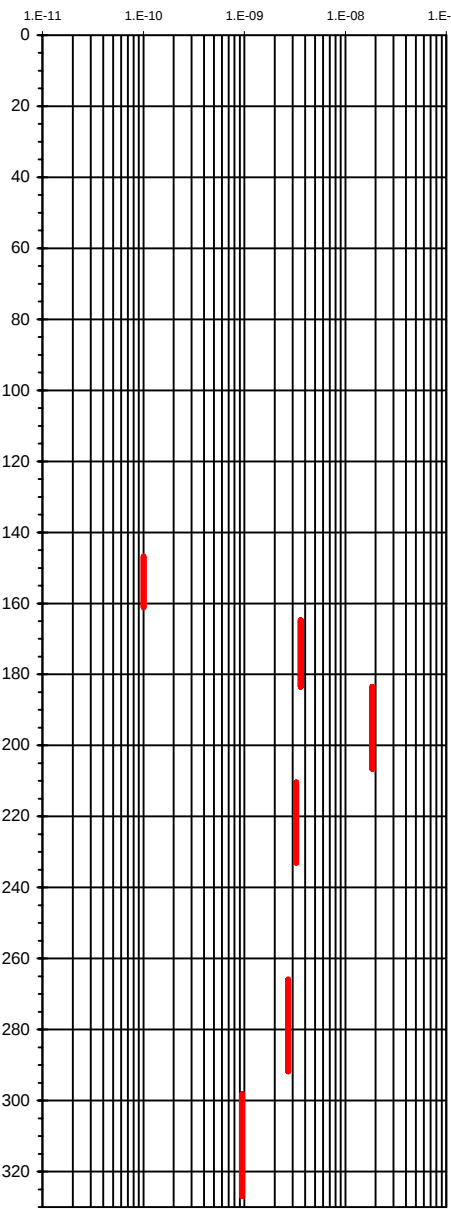
Unidad Geotécnica



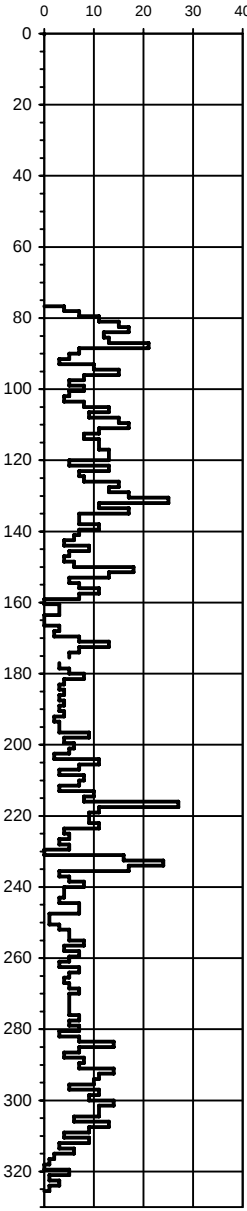
RQD (%)



Conductividad Hidráulica (m/s)

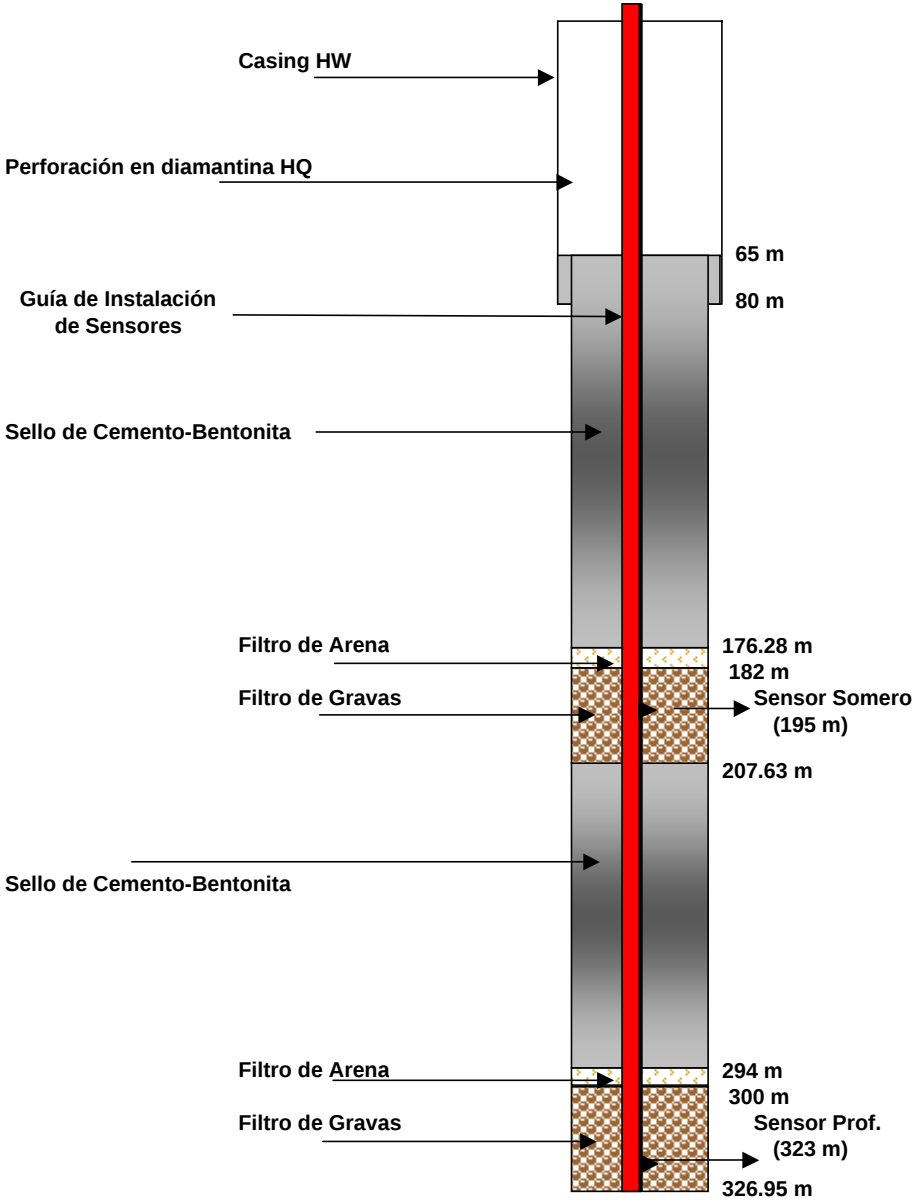


FF (fracturas/m)



Leyenda Geotécnica

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | Sulfuro Secundario |
|  | Oxido inferior     |
|  | Lixiviado          |
|  | Gravas             |



| Ubicación   |         |
|-------------|---------|
| Sector Este |         |
| Norte:      | 10357.6 |
| Este:       | 4701.6  |
| Cota:       | 3034.7  |

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3          |
| Profundidad (m):   | 340          |
| Inclinación:       | 90°          |
| Perfil Geotécnico: | P5           |
| Unidad Geotécnica: | OS / LX / SP |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Elevación de agua |        |
|--------------|-------------|-------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha             | msnm   |
| 04-14385     | 255         | 19-Dec-06         | 2845.3 |
| 04-14379     | 337*        | *                 | *      |

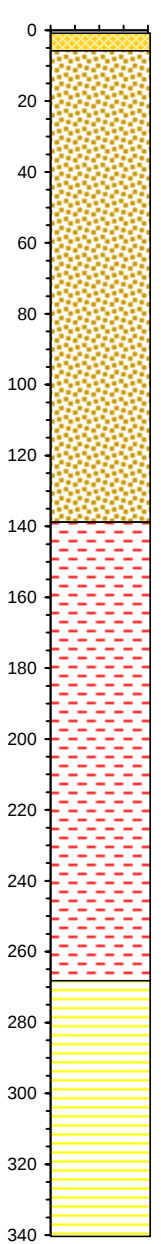
\*se perdió conexión con el sensor

PZMRT-5 Resumen del sondaje

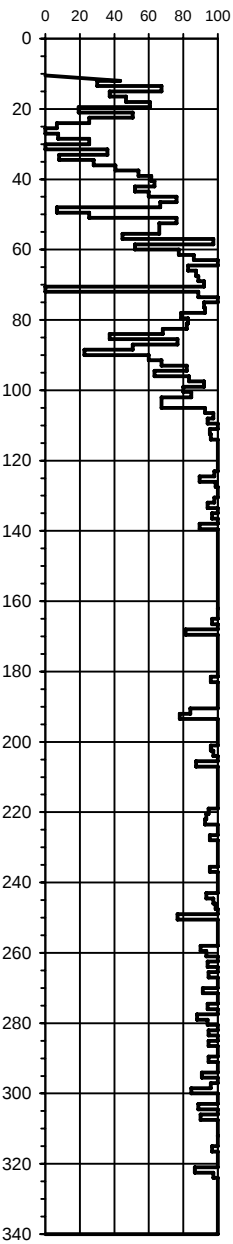
Descripción

**318.35 - 318.80m:** Granodiorita dura, compacta, sin fracturamiento.  
**318.80 - 320.35m:** Zona de falla con material arcilloso, arenoso y trozos de roca.  
**320.35 - 323.35m:** Granodiorita parcialmente débil, medianamente fracturada, fracturas cerradas a parcialmente cerradas con relleno de arcilla.  
**323.35 - 340.00m:** Granodiorita dura, muy compacta, medianamente fracturada, fracturas cerradas sin relleno.

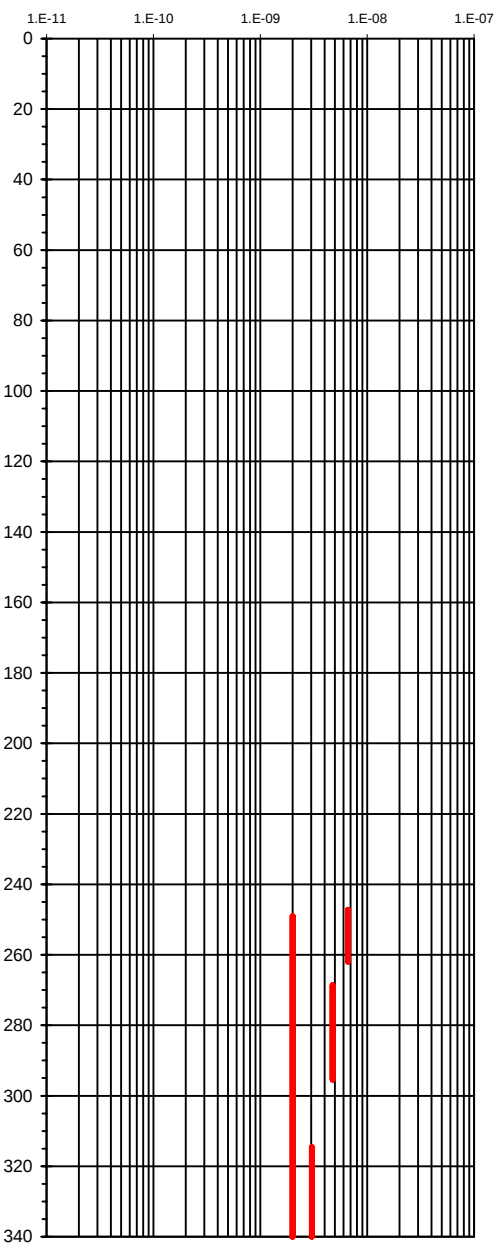
Unidad Geotécnica



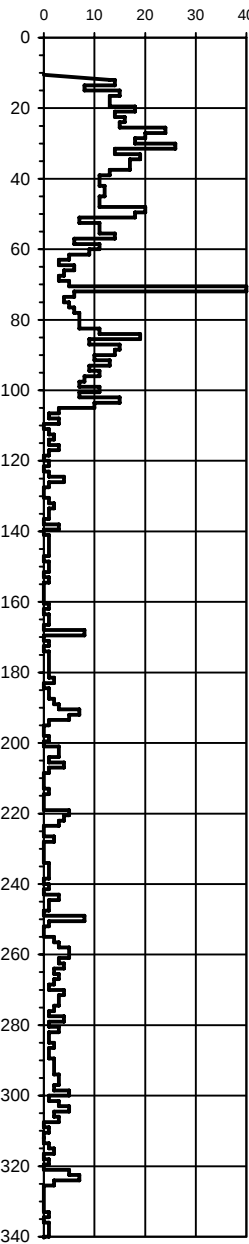
RQD (%)



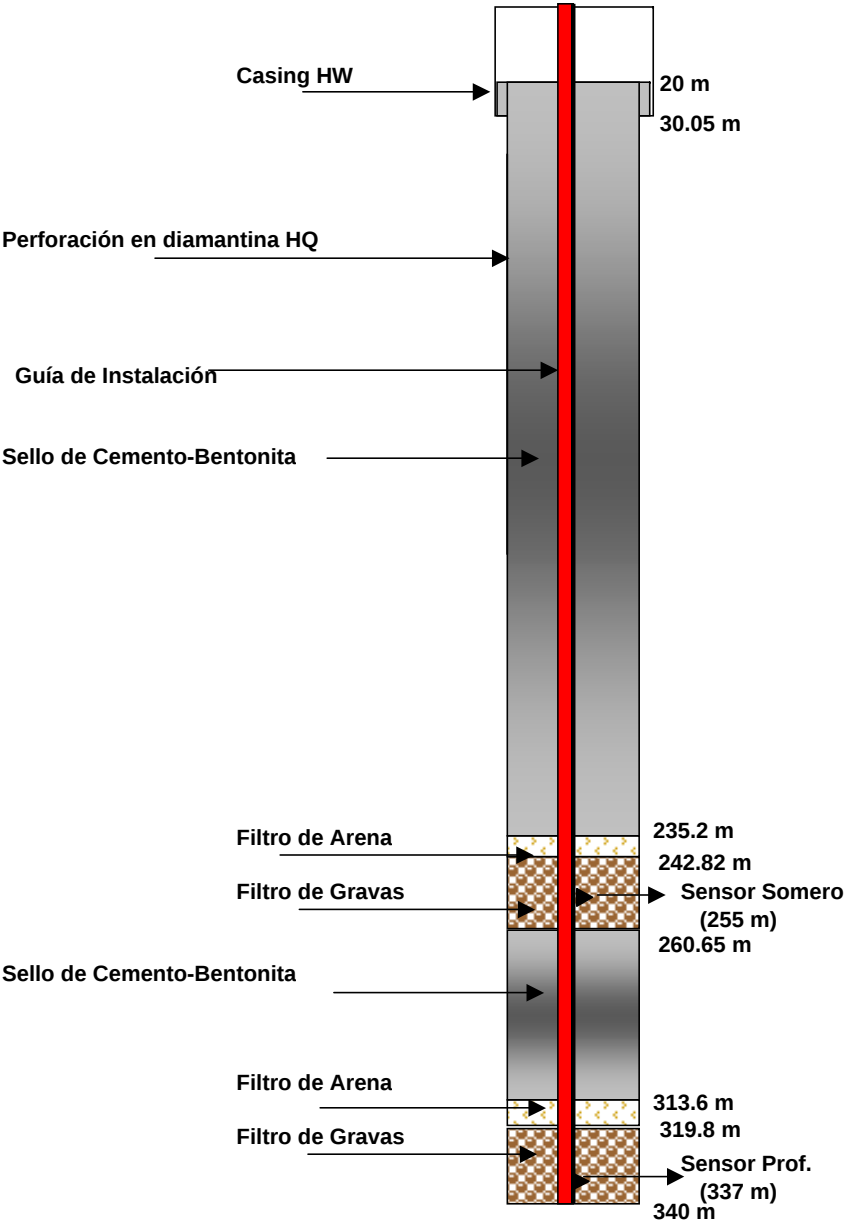
Conductividad Hidráulica (m/s)



FF (fracturas/m)



Leyenda Geotécnica



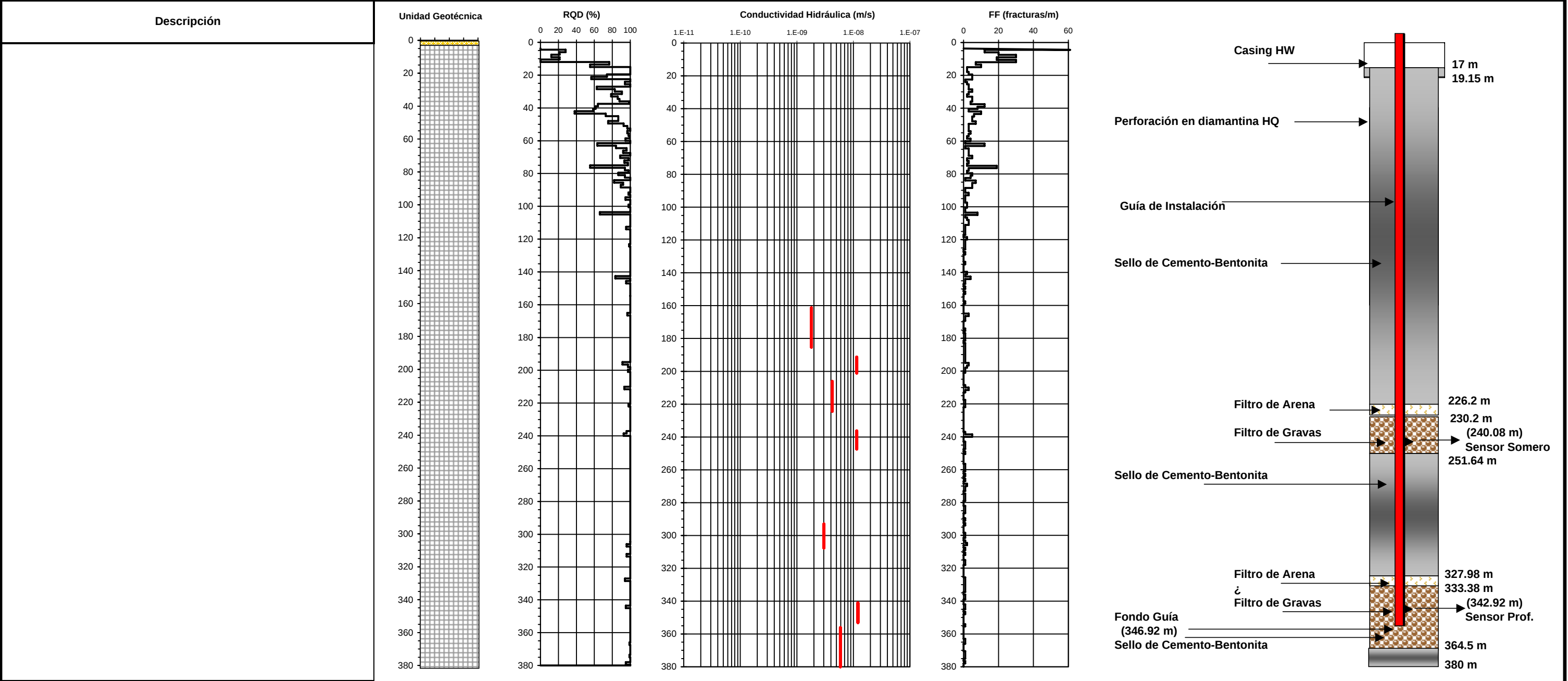


| Ubicación   |         |
|-------------|---------|
| Sector Este |         |
| Norte:      | 10895.3 |
| Este:       | 4695.7  |
| Cota:       | 3025.8  |

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3          |
| Profundidad (m):   | 380          |
| Inclinación:       | 90°          |
| Perfil Geotécnico: | P4           |
| Unidad Geotécnica: | Roca estéril |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Elevación de agua |        |
|--------------|-------------|-------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha             | msnm   |
| 04-14387     | 240.08      | 19-Dec-06         | 2850.3 |
| 04-14380     | 342.92      | 19-Dec-06         | 2848.6 |

PZMRT-6 Resumen del sondaje



Leyenda Geotécnica

|  |              |
|--|--------------|
|  | Roca estéril |
|  | Gravas       |

| Ubicación         |         |
|-------------------|---------|
| Sector Fondo Mina |         |
| Norte:            | 10217.9 |
| Este:             | 3767.6  |
| Cota:             | 2705.1  |

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3          |
| Profundidad (m):   | 179.2        |
| Inclinación:       | 90°          |
| Perfil Geotécnico: | P8           |
| Unidad Geotécnica: | Sulfuro sec. |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Elevación de agua |        |
|--------------|-------------|-------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha             | msnm   |
| 04-14391     | 74.93       | 13-Jul-06         | 2711.5 |
| 04-14392     | 170         | 13-Jul-06         | 2726.3 |

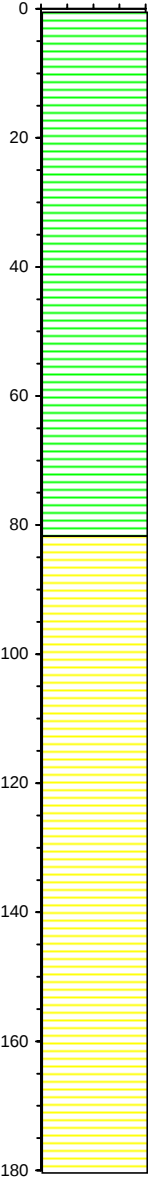
PZMRT-7A Resumen del sondaje

Nota: piezómetro destruido

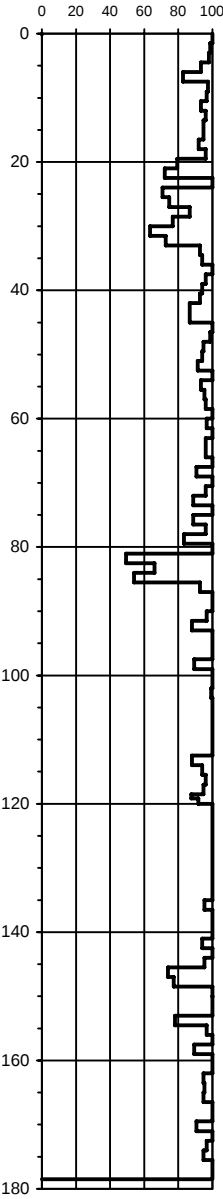
Descripción

116.00 - 179.20m: Alternancia entre roca gris, débil a muy débil, medianamente a altamente fracturada (en ocasiones fracturas longitudinales), fuertemente alterada y arcillosa, en general de fracturas cerradas a parcialmente cerradas

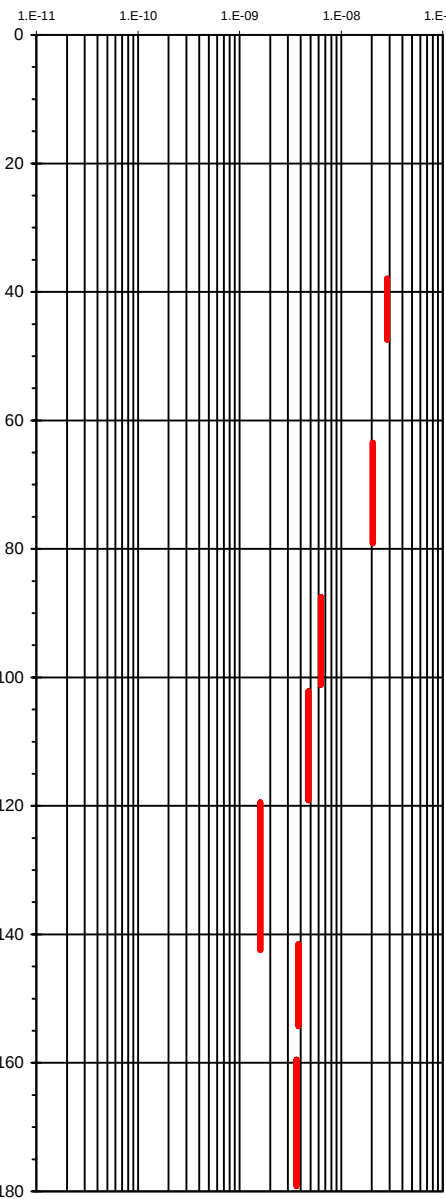
Unidades Geotécnicas



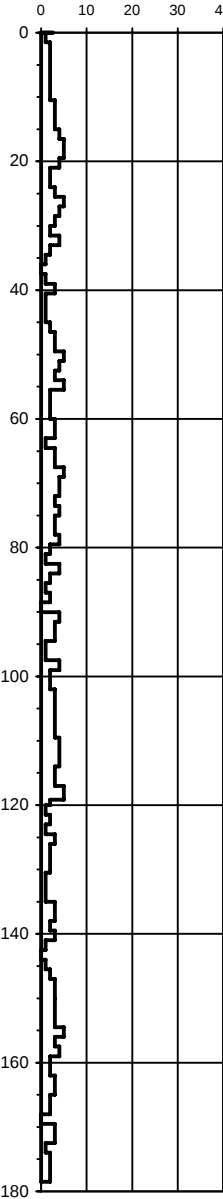
RQD (%)



Conductividad Hidráulica (m/s)

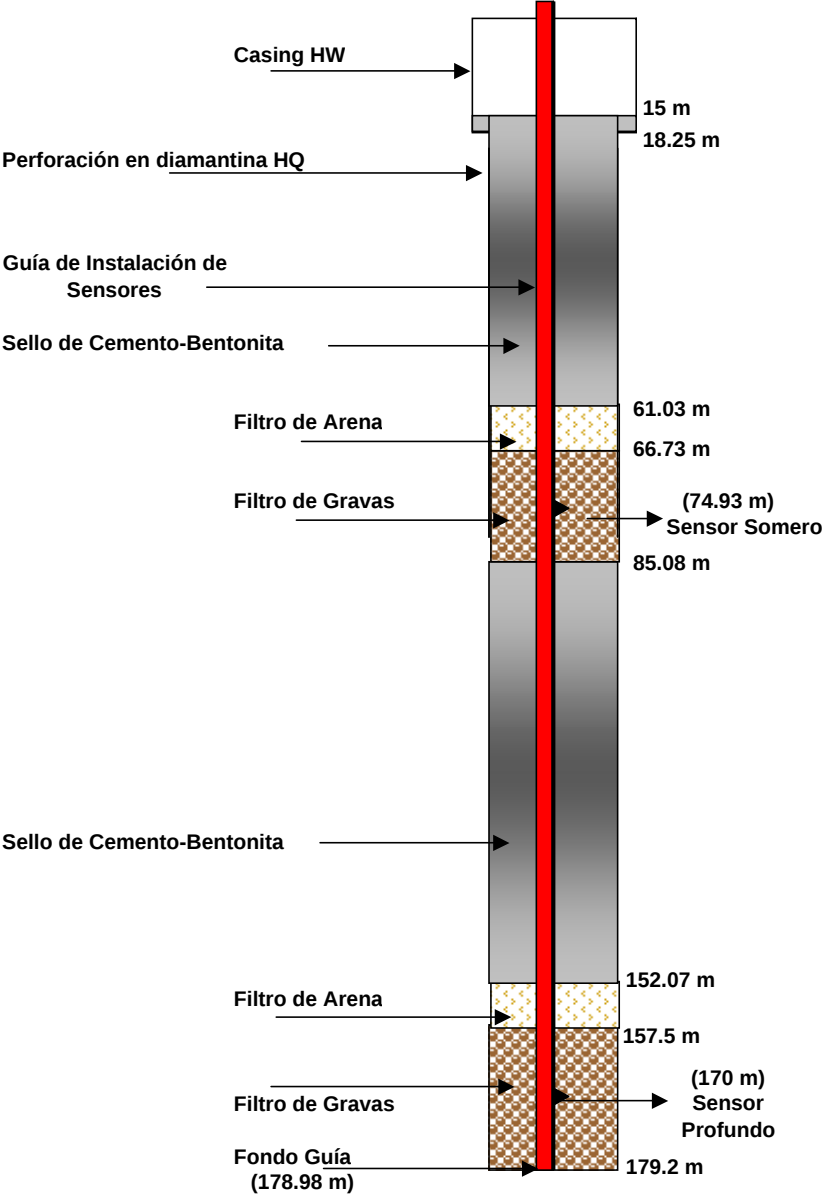


FF (fracturas/m)



Leyenda Geotécnica

- Sulfuro primario
- Sulfuro secundario



| Ubicación         |         |
|-------------------|---------|
| Sector Fondo Mina |         |
| Norte:            | 11355.6 |
| Este:             | 4067.5  |
| Cota:             | 2735.1  |

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3       |
| Profundidad (m):   | 199.65    |
| Inclinación:       | 90°       |
| Perfil Geotécnico: | P3        |
| Unidad Geotécnica: | Ol, M, SS |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Elevación de agua |        |
|--------------|-------------|-------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha             | msnm   |
| 04-14393     | 124.65      | 31-Dec-06         | 2770.5 |
| 04-14389     | 197.65      | 31-Dec-06         | 2759.3 |

PZMRT-08 Resumen del sondaje

Descripción

**15.30 - 26.90m:** Roca medianamente dura, semicompacta, medianamente fracturada, de fracturas en ocasiones cerradas a parcialmente cerradas y también existen abiertas a parcialmente abiertas con gran cantidad de arcilla rellenoando fracturas. 19-19.4 m, 22.8-23.25m, niveles de falla muy arcillosos. 18.4m-19.95m, roca débil, muy fracturada, con gran cantidad de relleno de arcilla.

**38.30 - 51.30m:** Pórfido de dureza muy baja (entre los 39.9-47.4m) a media, moderadamente a fuertemente argilizada (39.9-47.4m). Fracturamiento moderado, fracturas con relleno de arcilla y menor con óxidos de cobre y limonita.

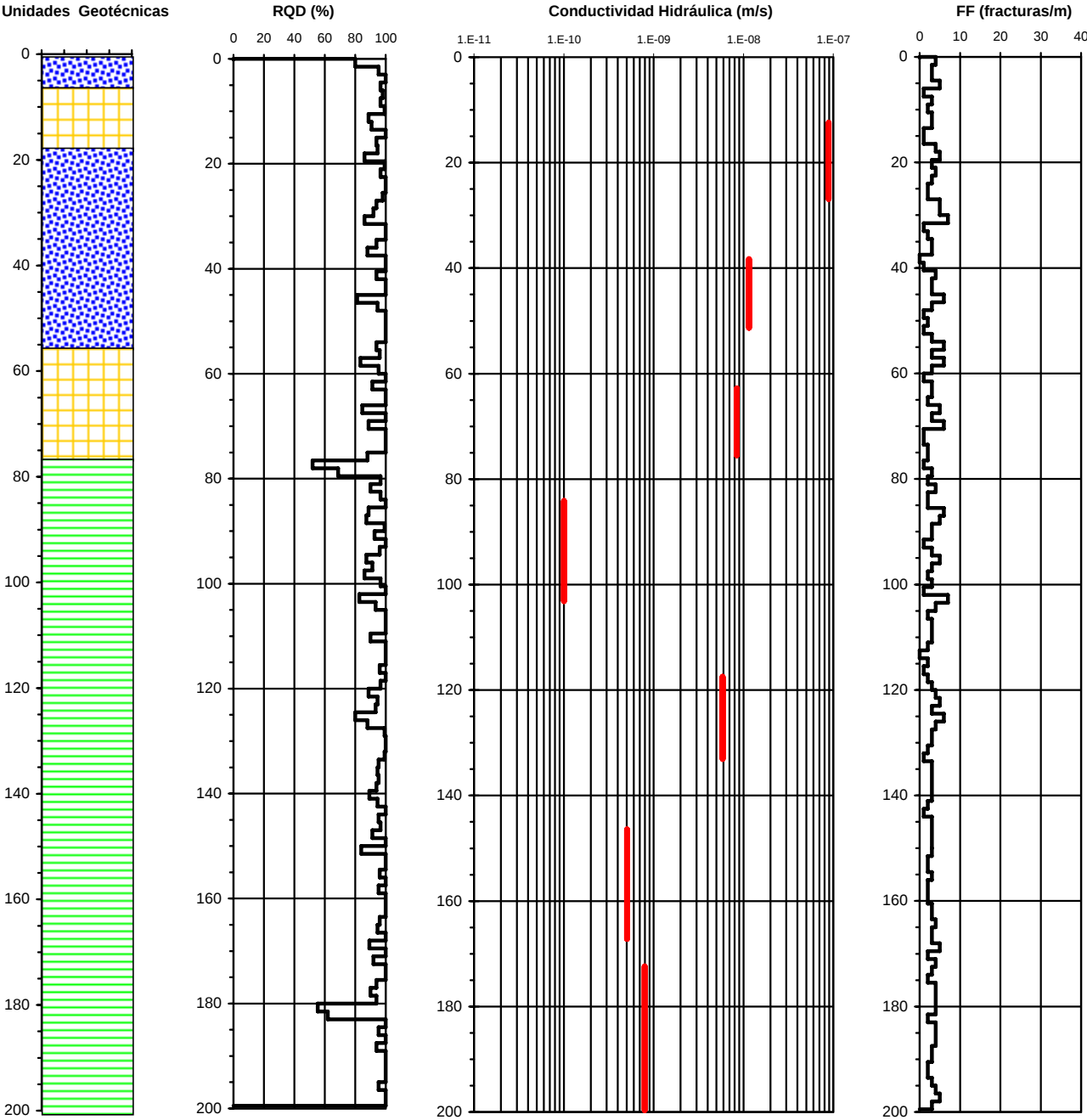
**62.80 - 75.50m:** Roca de dureza media a alta con zonas de dureza baja.Presenta silicificación y sericitación y zonas argilizadas ( 63.3-64.55m, 65.1-65.6m , 65.8-69.3m). Moderadamente fracturada con fracturas parcialmente cerradas a cerradas y con rellenos de arcilla, óxidos de cobre y limonita.

**85.60 - 103.20m:** Roca de dureza media con zonas de dureza baja. Se presenta alteración potásica, sericitica y zonas de argilización. Moderadamente fracturada con zona de falla entre 99.05m y 99.70m, ltramo que presenta material molido y arenoso. Fracturas con rellenos de óxidos de cobre y arcilla.

**117.40 - 133.10m:** Roca de dureza media a baja con zonas de dureza alta. Alteración potásica, sericitica y parcialmente silicificada. Moderadamente a fuertemente fracturarada. Fracturas cerradas y parcialmente abiertas con rellenos de arcilla y óxidos.

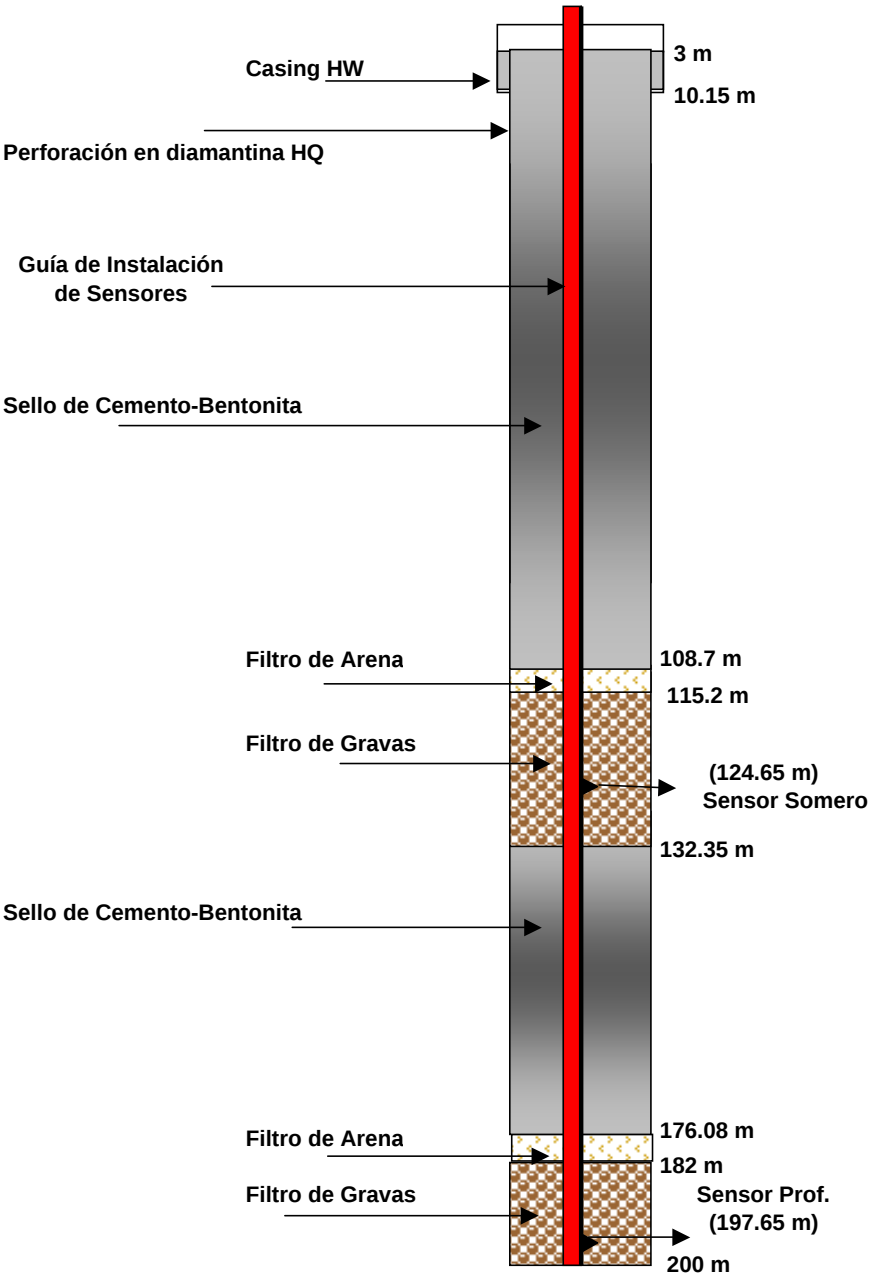
**146.40 - 167.20m:** Roca de dureza media a alta con zona de dureza muy baja entre 150.2-153.0m. Alteración potásica, sericitica y parcialmente silicificada. Moderadamente a fuertemente fracturada. Fracturas parcialmente cerradas y parcialmente abiertas. Generalmente las fracturas están fuertemente oxidadas (Cu/Fe) con rellenos de arcilla.

**172.40 - 200.00m:** Roca de dureza alta y moderadamente a levemente fracturada. Levemente sericitizada y parcialmente silificada. Fracturas cerradas a parcialmente cerradas con rellenos de óxidos y menor arcilla.



Leyenda Geotécnica

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | Sulfuro secundario |
|  | Mixta              |
|  | Oxido inferior     |



| Ubicación    |          |
|--------------|----------|
| Sector Oeste |          |
| Norte:       | 11727.04 |
| Este:        | 3282.00  |
| Cota:        | 2966.11  |

|                    |        |
|--------------------|--------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3    |
| Profundidad (m):   | 405.1  |
| Inclinación:       | 90°    |
| Perfil Geotécnico: | P2     |
| Unidad Geotécnica: | RE, SS |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Presión de Poros |        |
|--------------|-------------|------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha            | m      |
| VW 5213      | 260         | 28-Dec-06        | 2847.7 |
| VW 5221      | 390         | 28-Dec-06        | 2904.3 |

PZMRT- 09 Resumen del sondaje

DISEÑO HABILITACIÓN RECOMENDACIÓN PZMRT - 09

Descripción Hidrogeológica

**110.90 - 143.40m:** Presenta un fracturamiento abierto muy bajo. Relleno de arcillas de alteración y yeso. Tramo impermeable.

**177.50 - 201.00m:**Tramo relativamente sano y compacto. Relleno de arcillas de alteración y goetitas arcillosas. Tramo impermeable

**202.00 - 215.40m:** Tramo relativamente sano y compacto. Relleno de arcillas de alteración y hematita. Tramo impermeable.

**217.30 - 233.75m:** Se reconocen escasas fracturas y fallas. Relleno de arcillas de alteración, hematita, jarosita y goetitas arcillosas. Tramo impermeable.

**230.35 - 253.75m:**Presenta muy bajo fracturamiento abierto. Relleno de arcillas de alteración y goetitas de alteración. Tramo impermeable.

**251.80 - 274.70m:** Se observa muy bajo fracturamiento abierto, con alta alteración de las paredes rellenas con arcillas de alteración, sulfuros y goetitas arcillosas. Tramo impermeable.

**306.60 - 323.90m:** Se observa tramo sano y compacto. Relleno de arcillas de alteración, jarosita, hematita y goetitas arcillosas. Tramo impermeable.

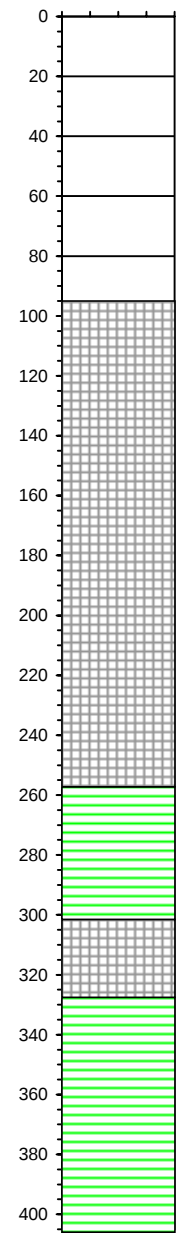
**349.30 - 363.20m:** Se observa tramo sano y compacto. Relleno de arcillas de alteración, sulfuros blandos y duros, hematita y goetitas arcillosas. Tramo impermeable.

**364.30 - 371.35m:** Se reconocen escasas fracturas y fallas. Relleno de arcillas de alteración, hematita y goetitas arcillosas. Tramo impermeable.

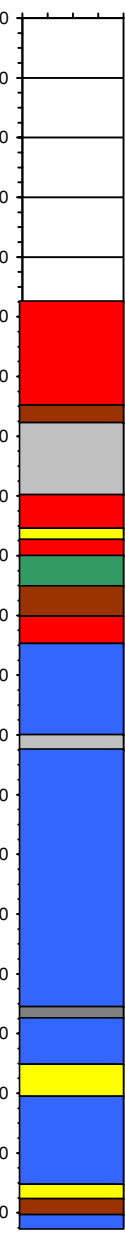
**375.65 - 389.15m:**Se observa muy bajo fracturamiento abierto, relleno de arcillas de alteración, sulfuros y goetitas arcillosas. Tramo impermeable.

**391.70 - 405.10m:** Se observa muy bajo fracturamiento abierto, relleno de arcillas de alteración, sulfuros y goetitas arcillosas. Tramo impermeable.

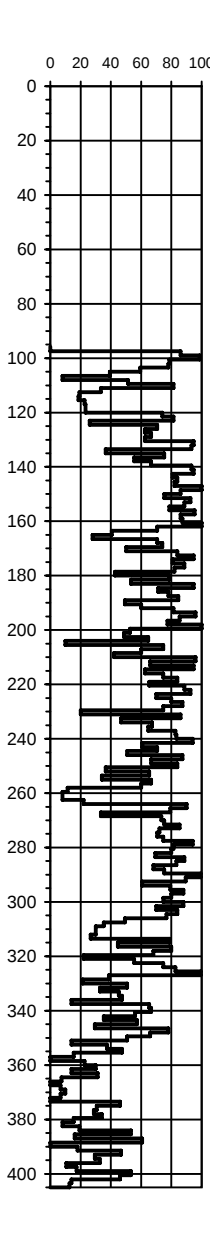
Unidades Geotécnicas



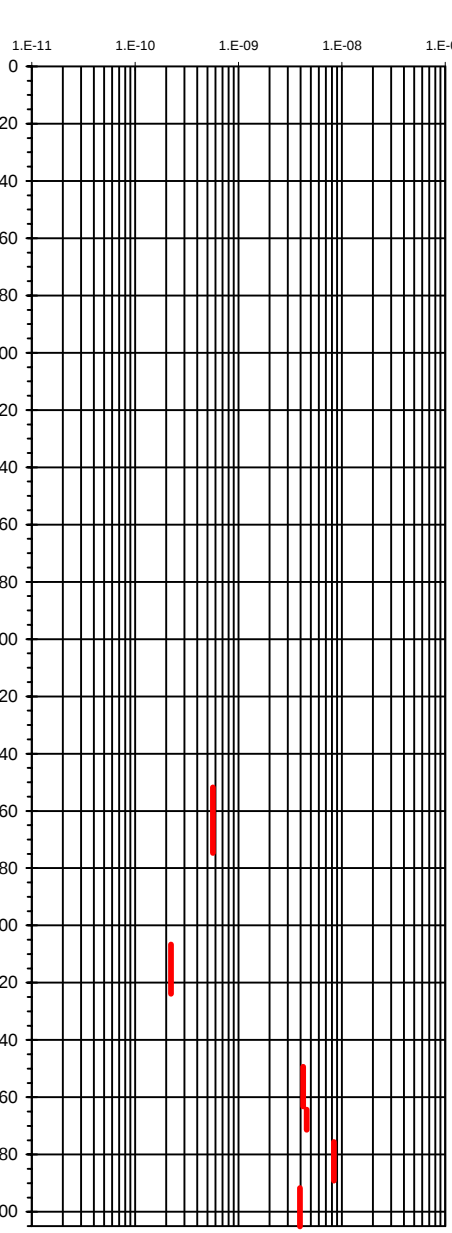
Tipos de alteración



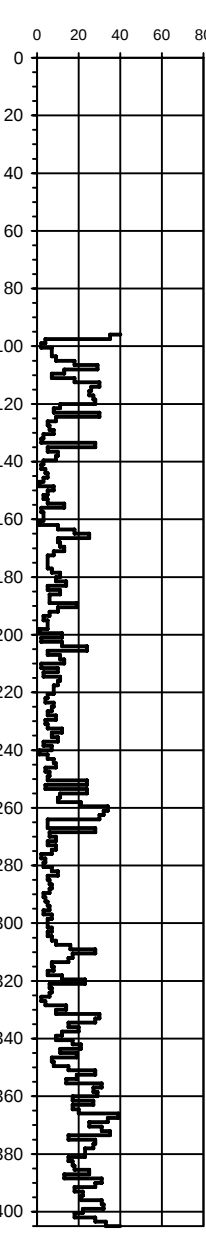
RQD (%)



Conductividad Hidráulica (m/s)



FF (fracturas/m)

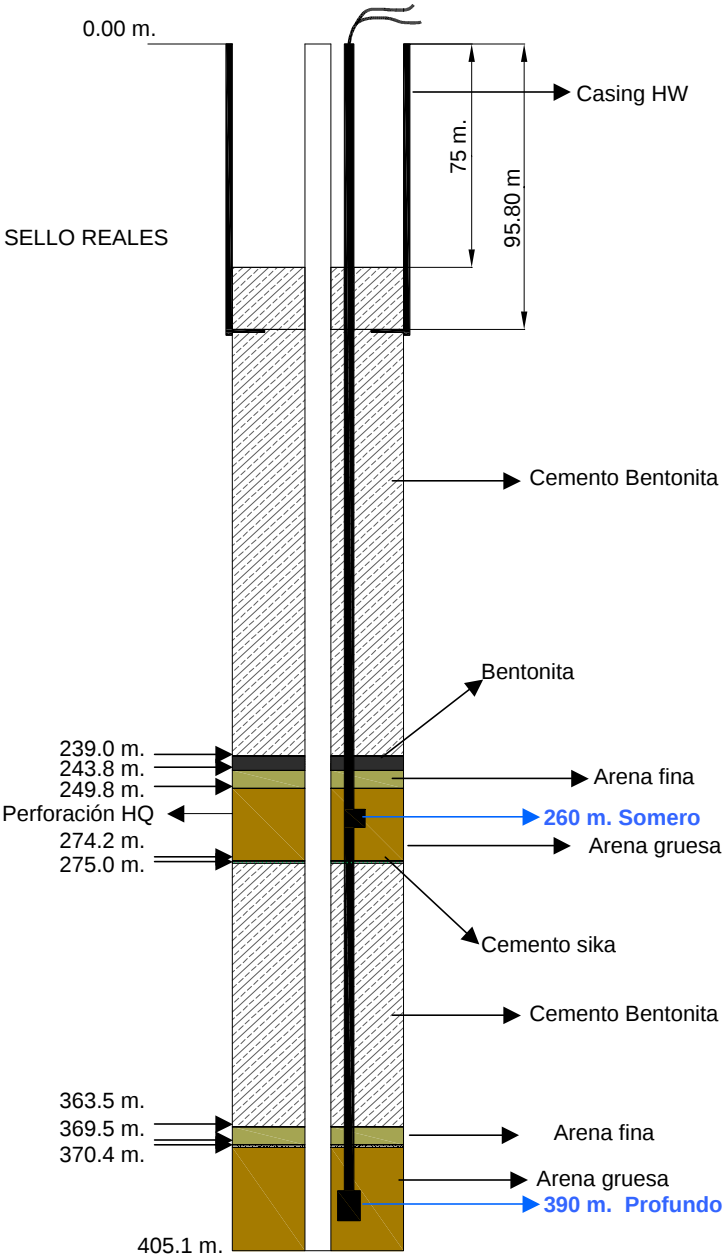


Leyenda Geotécnica

Roca estéril  
Sulfuro Secundario

Leyenda Alteración

Potásica  
Lixiviado  
Sericitica  
Cuarzo  
Mezcla  
Argilica  
Clorítica



| Ubicación    |          |
|--------------|----------|
| Sector Oeste |          |
| Norte:       | 11997.59 |
| Este:        | 3180.99  |
| Cota:        | 2963.16  |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Diámetro sondaje:  | HQ3 |
| Profundidad (m):   | 400 |
| Inclinación:       | 90° |
| Perfil Geotécnico: | P2  |
| Unidad Geotécnica: | PE  |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Presión de Poros |        |
|--------------|-------------|------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha            | m      |
| VW 5204      | 219.3       | 28-Dec-06        | 2920.8 |
| VW 5024      | 373.2       | 28-Dec-06        | 2913.6 |

PZMRT-10 Resumen del sondaje

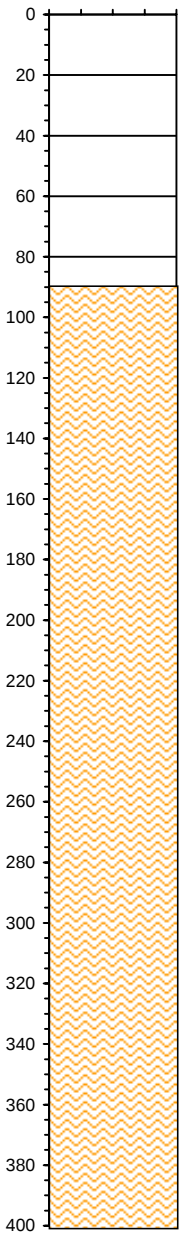
DISEÑO HABILITACIÓN RECOMENDACIÓN PZMRT - 10

Descripción Hidrogeológica

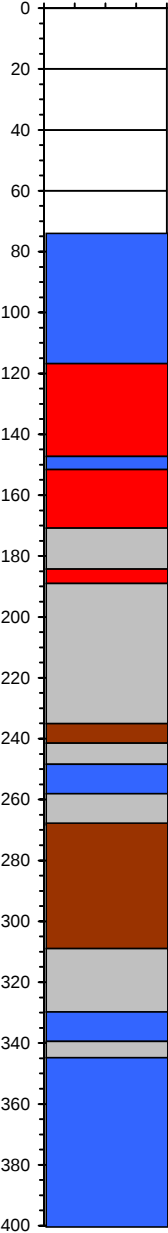
**58.00 - 68.00m:** Presenta un fracturamiento bajo con relleno de hematitas arcillosas y una capacidad media a baja para transmitir agua. Tramo semi-impermeable.

**120.00 - 146.00m:** Se observa fracturamiento bajo relleno con arcillas de alteración, goetitas arcillosas, yeso y hematita. Tramo semi-impermeable.

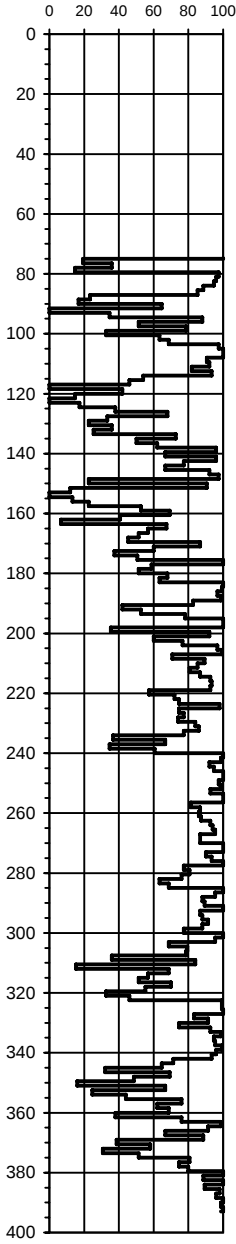
Unidades Geotécnicas



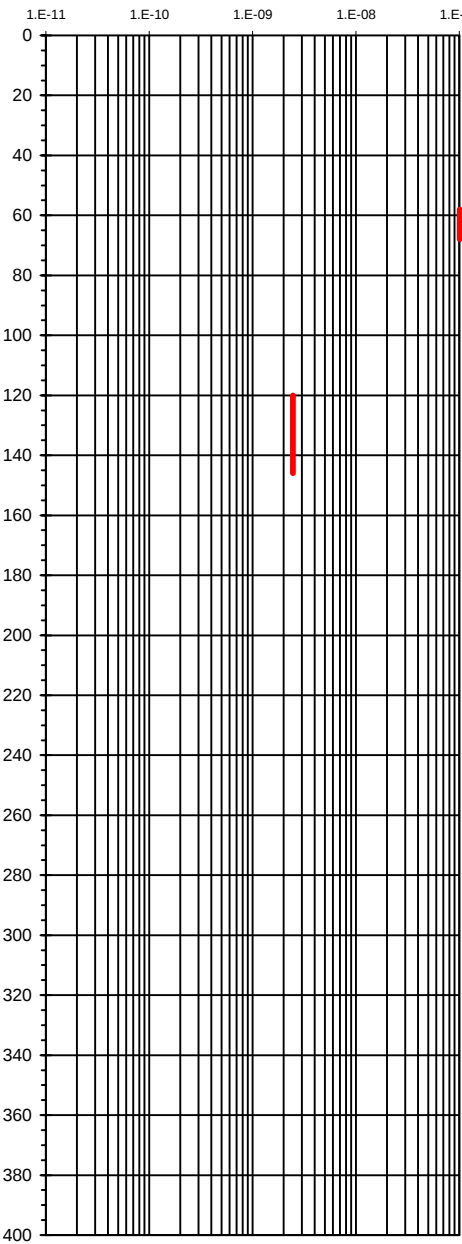
Tipos de alteración



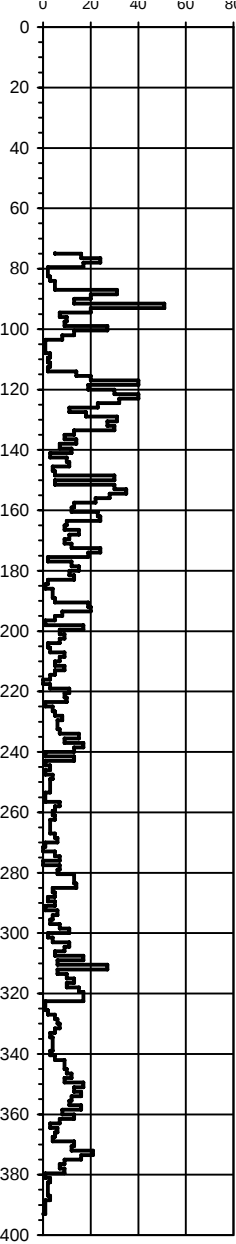
RQD (%)



Conductividad Hidráulica (m/s)



FF (fracturas/m)



Leyenda Geotécnica

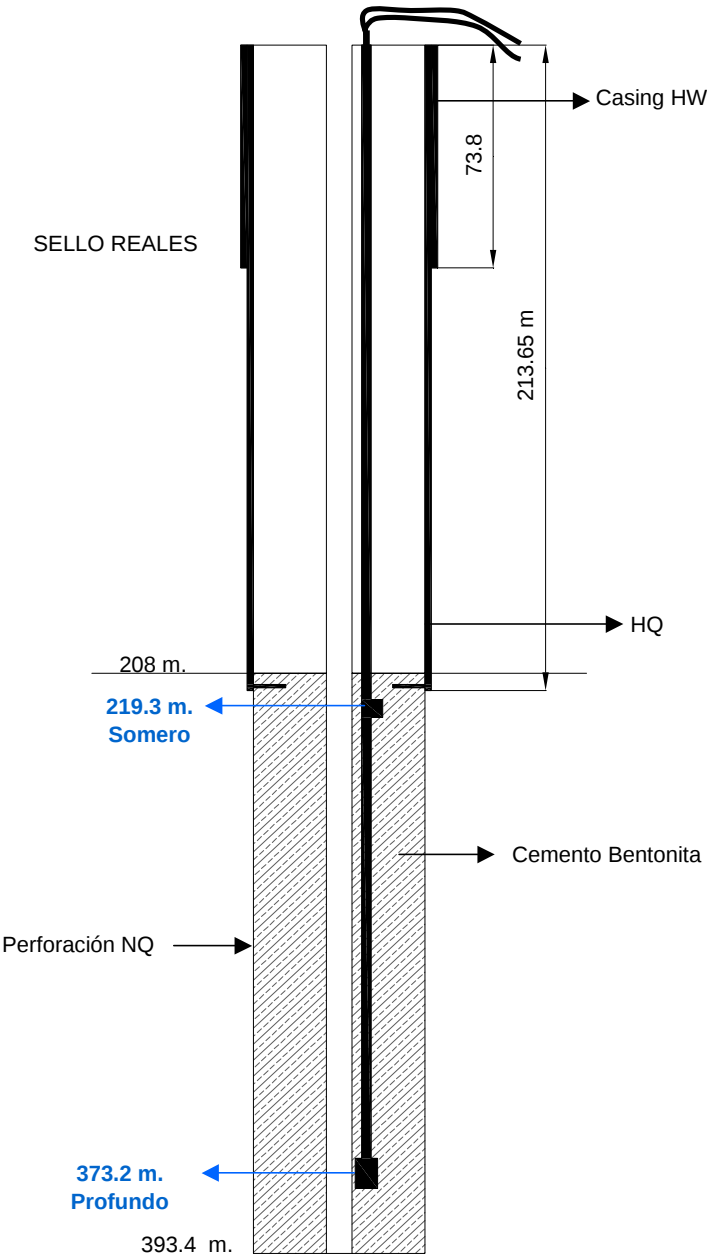
 Pórfido Este

Leyenda Alteración

 Potásica  
 Mezcla  
 Lixiviado

 Argílica

SELLO REALES



| Ubicación         |          |
|-------------------|----------|
| Sector Fondo Mina |          |
| Norte:            | 11427.01 |
| Este:             | 3871.16  |
| Cota:             | 2749.43  |

|                    |         |
|--------------------|---------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3     |
| Profundidad (m):   | 394.6   |
| Inclinación:       | 90°     |
| Perfil Geotécnico: | P2      |
| Unidad Geotécnica: | LIX, SP |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Presión de Poros |        |
|--------------|-------------|------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha            | m      |
| VW 5022      | 84.8        | 28-Dec-06        | 2754.8 |
| VW 5218      | 384.3       | 28-Dec-06        | 2749.8 |

PZMRT-11 Resumen del sondaje

DISEÑO HABILITACIÓN RECOMENDACIÓN PZMRT - 11

Descripción Hidrogeológica

**56.50 - 94.75m:** La cámara analizada presenta rellenos de arcillas de alteración y sulfuros duros. Tramo semi-impermeable.

**141.05 - 167.85m:** Tramo semi-impermeable que presenta un relleno de arcillas de alteración, sulfuros duros, blandos y cuarzo.

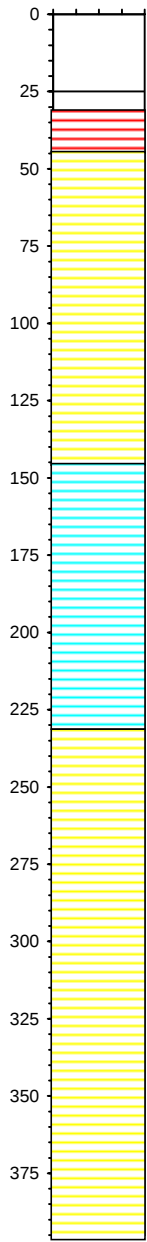
**279.10 - 297.75m:** El tramo es semi-impermeable y presenta sólo una falla sin mayores zonas fracturadas. El relleno son arcillas de alteración, sulfuros duros y cuarzo.

**311.10 - 322.10m:** Roca compacta con sólo 3 fallas en todo el tramo con características impermeables. El relleno son arcillas de alteración, sulfuros duros y blandos.

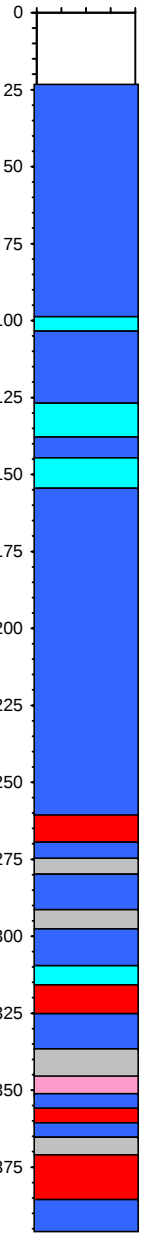
**344.30 - 359.80m:** Roca compacta y sana con rellenos de arcillas de alteración, sulfuros duros y blandos. Tramo impermeable.

**372.70 - 381.40m:** Roca sana, compacta con sólo 3 fallas en todo el tramo que se define como impermeable. Relleno de arcillas de alteración, sulfuros blandos y duros.

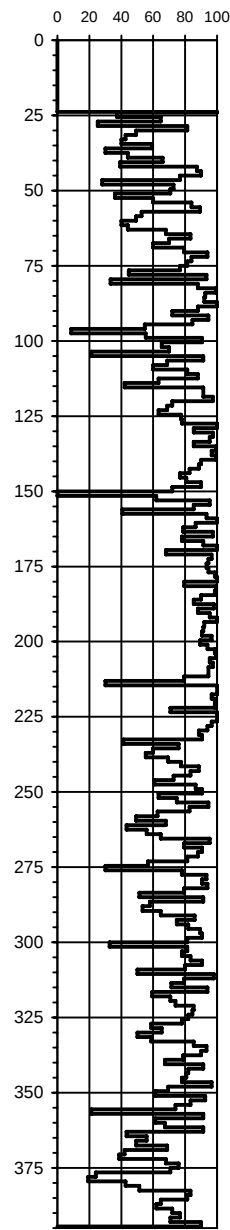
Unidades Geotécnicas



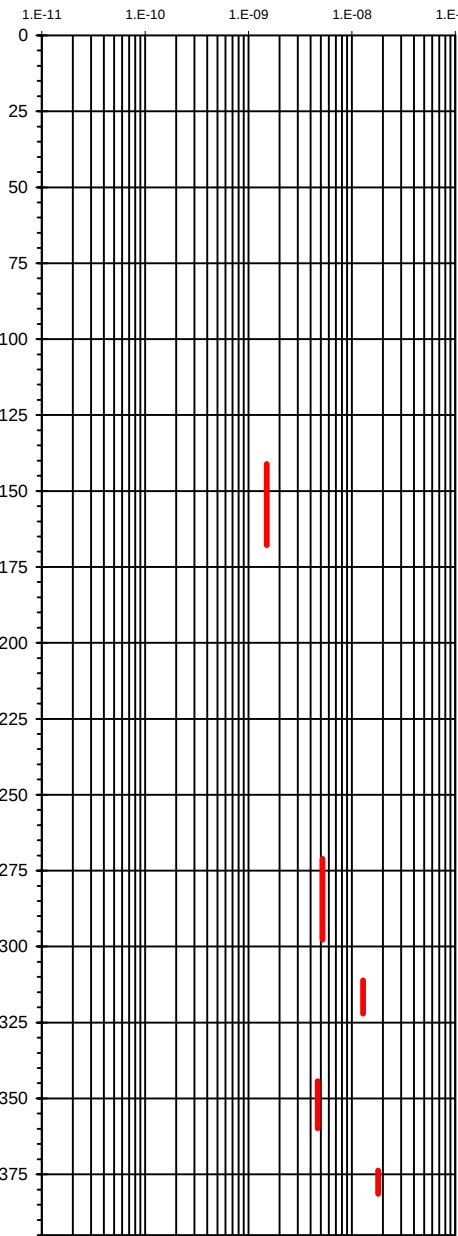
Tipos de alteración



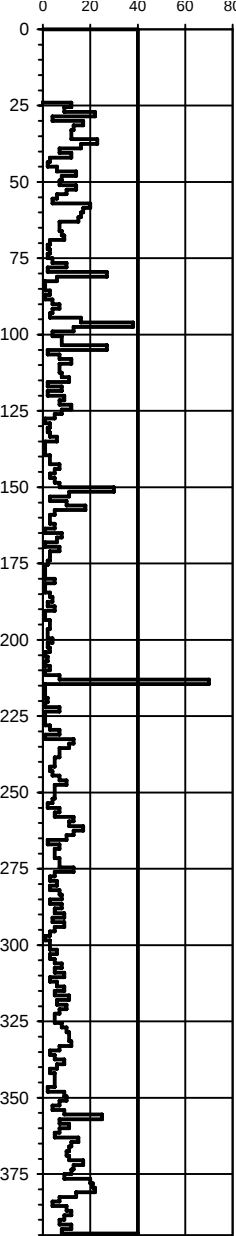
RQD (%)



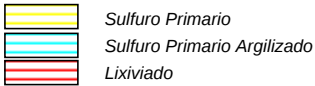
Conductividad Hidráulica (m/s)



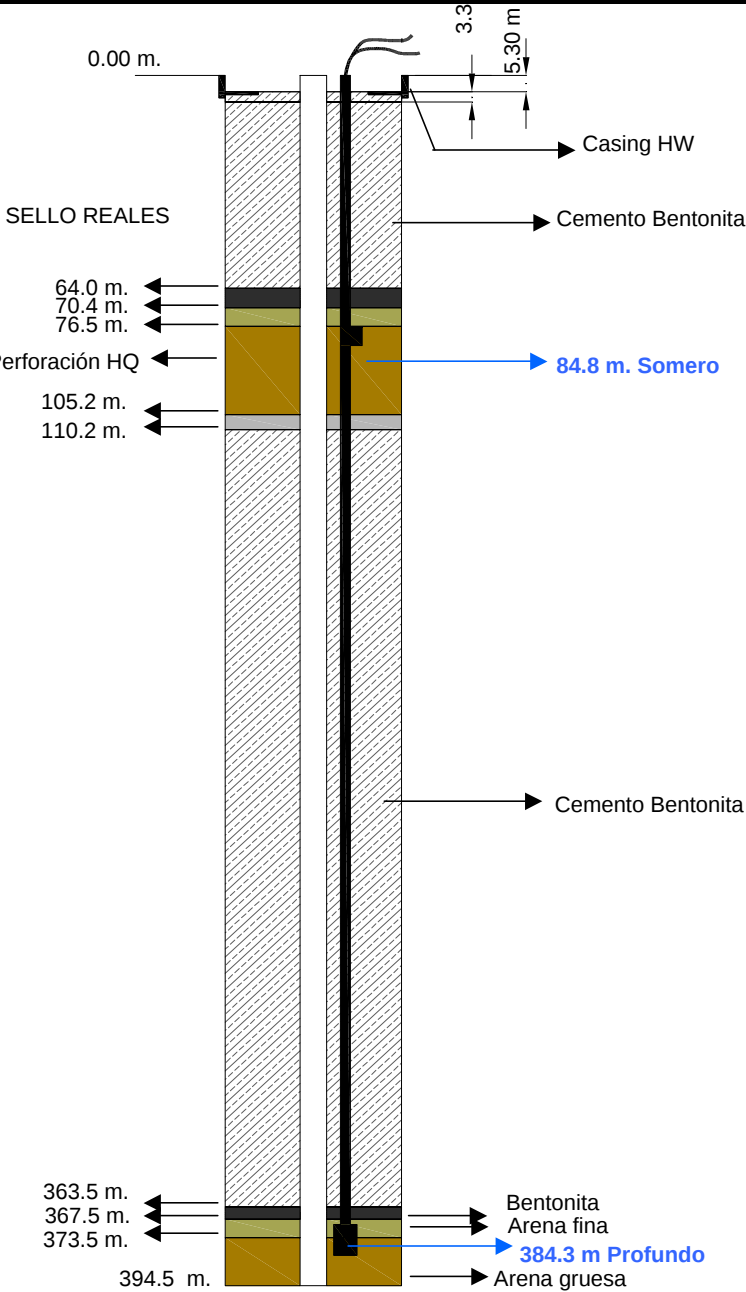
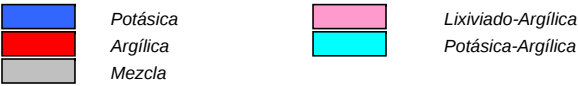
FF (fracturas/m)



Leyenda Geotécnica



Leyenda Alteración



| Ubicación    |          |
|--------------|----------|
| Sector Norte |          |
| Norte:       | 11689.29 |
| Este:        | 4710.88  |
| Cota:        | 3007.80  |

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3          |
| Profundidad (m):   | 411.4        |
| Inclinación:       | 90°          |
| Perfil Geotécnico: | P3           |
| Unidad Geotécnica: | GE, VOLC,LIX |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Presión de Poros |        |
|--------------|-------------|------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha            | m      |
| VW 5209      | 226         | 28-Dec-06        | 2836.9 |
| VW 5212      | 309         | 28-Dec-06        | 2836.7 |

| PZMRT-12 Resumen del sondaje                 |
|----------------------------------------------|
| DISEÑO HABILITACIÓN RECOMENDACIÓN PZMRT - 12 |

Descripción Hidrogeológica

174.50 - 191.00m: Se observan pocas fracturas y es posible que la permeabilidad obtenida en la prueba de packer se deba a un hidrofracturamiento. El tramo se define como impermeable.

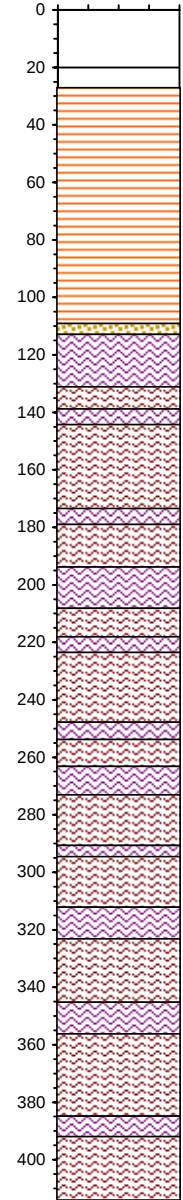
220.40 - 227.60m: Tramo sin mayores observaciones considerado impermeable por sus características geotécnicas.

241.50 - 253.75m: Se observa una zona de 6m de fracturas dentro de los 12m de prueba lo que podría aumentar la capacidad de transmisión de agua de este tramo por lo que se considera semi-impermeable.

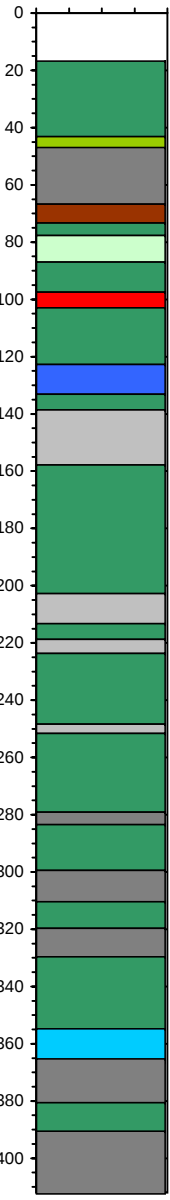
302.10 - 321.80m: Presencia de un dique afanítico. Presencia de fracturas en pequeñas zonas. Tramo impermeable.

374.10 - 388.20m: Se observa roca muy compacta y sana. Tramo impermeable.

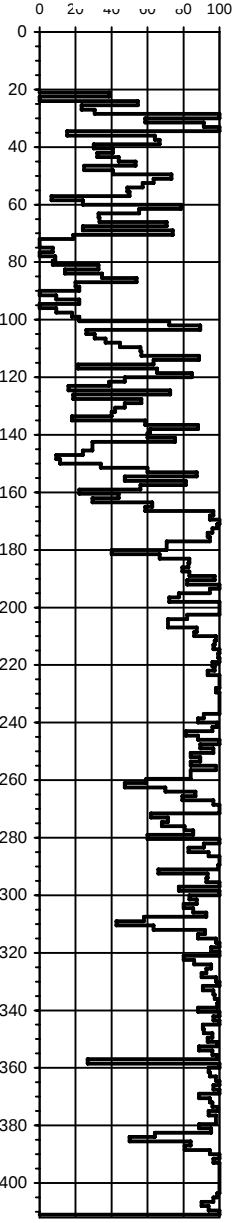
Unidades Geotécnicas



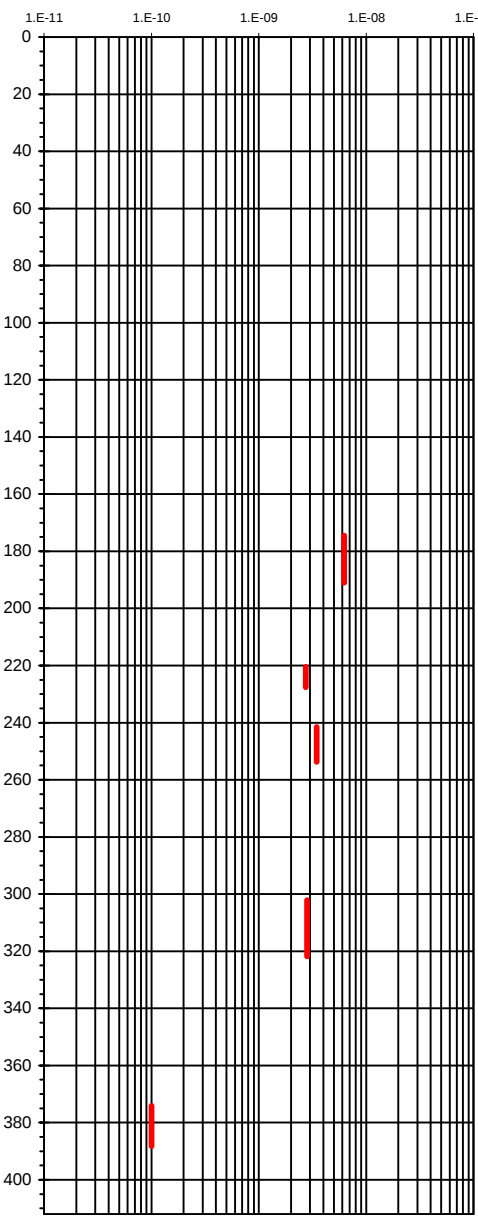
Tipos de alteración



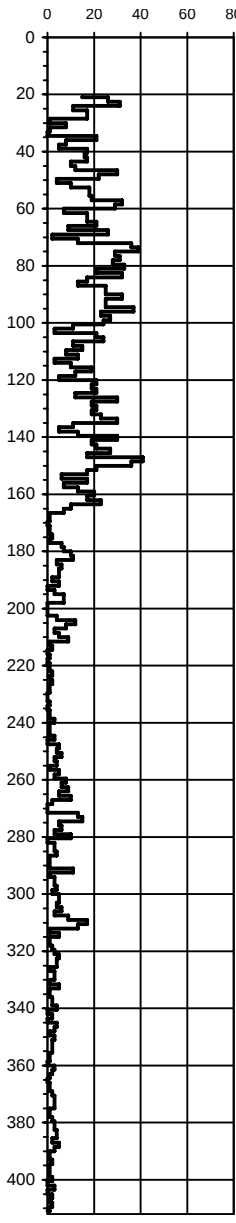
RQD (%)



Conductividad Hidráulica (m/s)



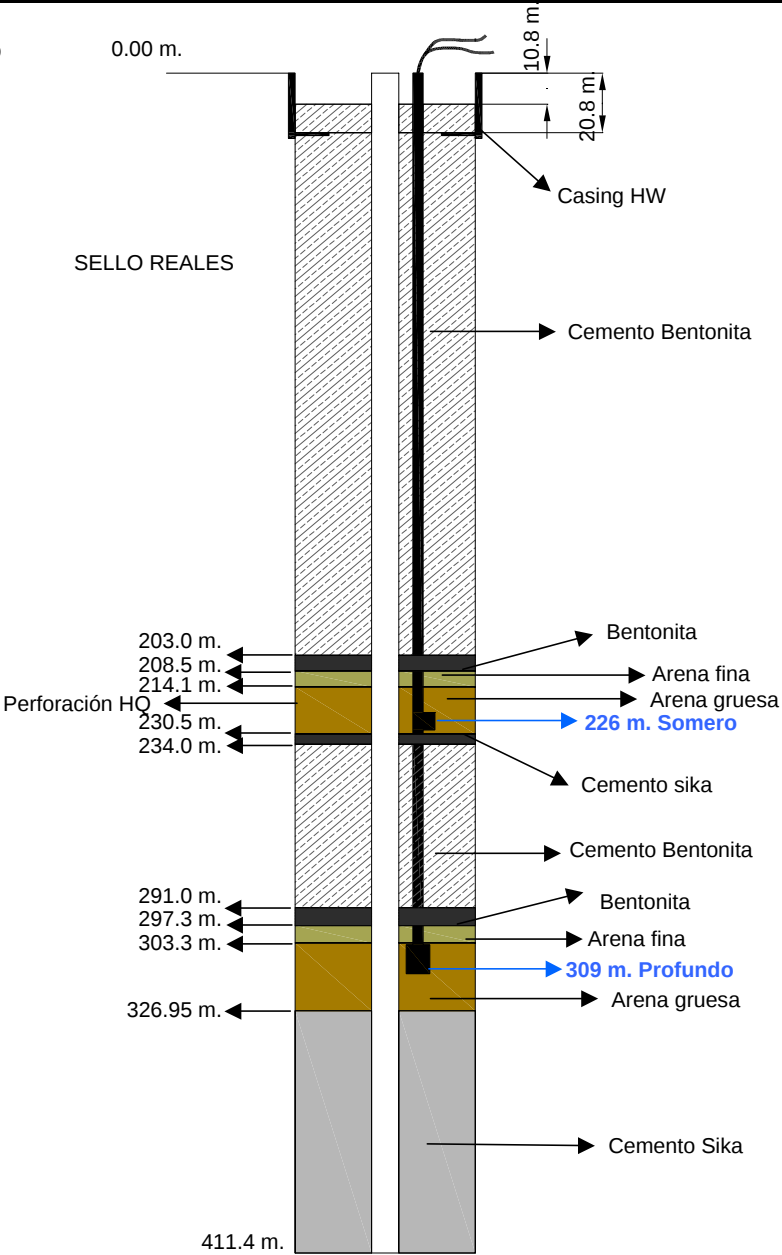
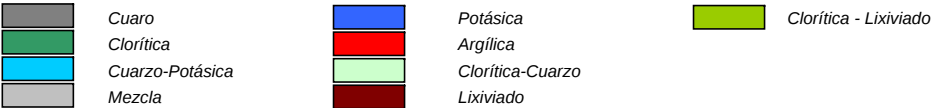
FF (fracturas/m)



Leyenda Geotécnica



Leyenda Alteración



| Ubicación         |          |
|-------------------|----------|
| Sector Fondo Mina |          |
| Norte:            | 11114.46 |
| Este:             | 4078.31  |
| Cota:             | 2734.77  |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3   |
| Profundidad (m):   | 398.1 |
| Inclinación:       | 90°   |
| Perfil Geotécnico: | P4    |
| Unidad Geotécnica: | SP    |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Presión de Poros |        |
|--------------|-------------|------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha            | m      |
| VW 4043      | 211         | 28-Dec-06        | 2754.7 |
| VW 5219      | 384         | 28-Dec-06        | 2740.3 |

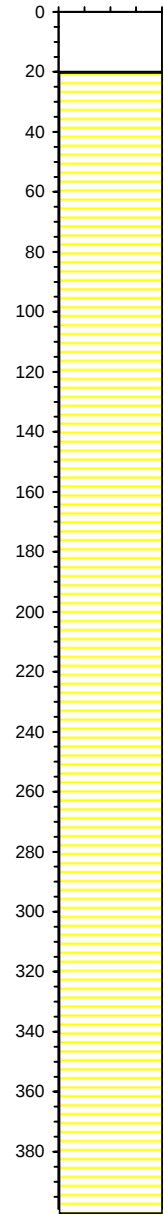
| PZMRT-13 Resumen del sondaje                 |
|----------------------------------------------|
| DISEÑO HABILITACIÓN RECOMENDACIÓN PZMRT - 13 |

Descripción Hidrogeológica

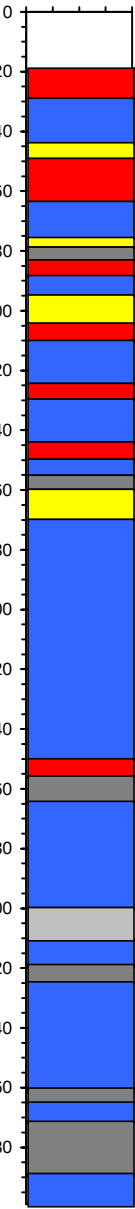
27.55- 48.70m: Se reconoce sólo una falla rellena con arcillas de alteración, sulfuros y yeso. El tramo se considera impermeable.

74.50 - 106.95m: Se reconocen 11 fallas rellenas con arcillas de alteración, sulfuros y yeso. El tramo se considera impermeable.

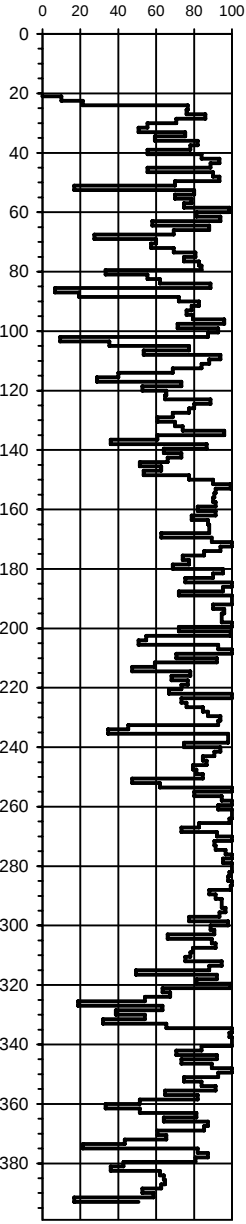
Unidades Geotécnicas



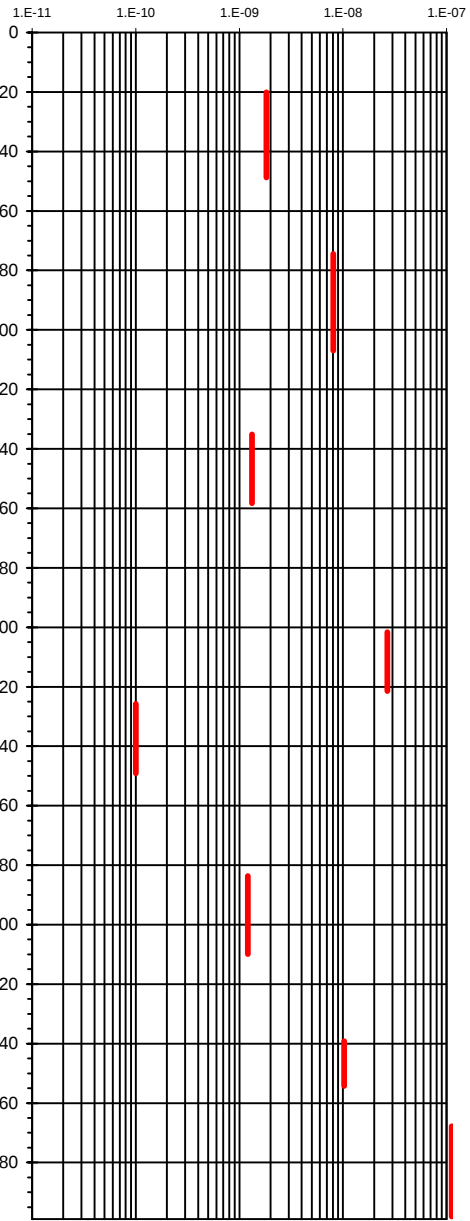
Tipos de alteración



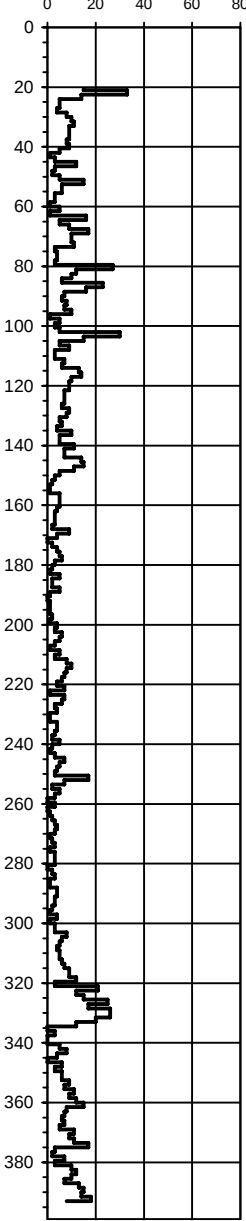
RQD (%)



Conductividad Hidráulica (m/s)



FF (fracturas/m)



Leyenda Geotécnica

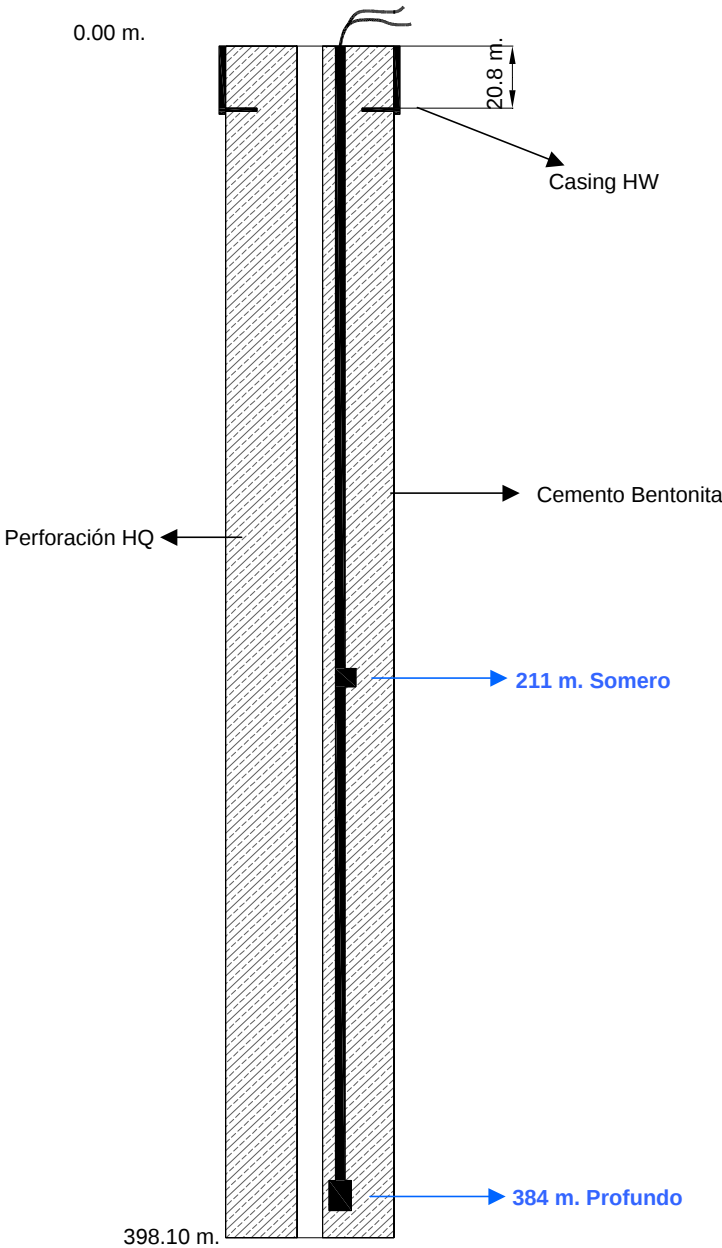
Sulfuro Primario

Leyenda Alteración

Potásica  
Cuarzo  
Mezcla

Argílica  
Sericítica

0.00 m.





| Ubicación    |          |
|--------------|----------|
| Sector Oeste |          |
| Norte:       | 10006.67 |
| Este:        | 2861.51  |
| Cota:        | 2998.63  |

|                    |        |
|--------------------|--------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3    |
| Profundidad (m):   | 273.4  |
| Inclinación:       | 90º    |
| Perfil Geotécnico: | P7     |
| Unidad Geotécnica: | RE, SS |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Presión de Poros |        |
|--------------|-------------|------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha            | m      |
| VW 5222      | 160         | 28-Dec-06        | 2909.9 |
|              |             |                  |        |

PZMRT-14 Resumen del sondaje

DISEÑO HABILITACIÓN RECOMENDACIÓN PZMRT - 14

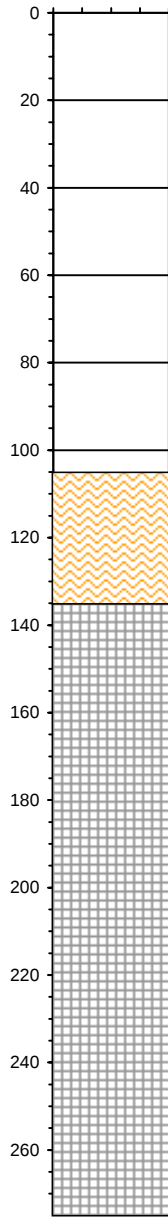
Descripción Hidrogeológica

129.90 - 144.45m: Tramo sano y compacto con relleno de arcillas de alteración, clorita, hematita y jarosita. Tramo impermeable.

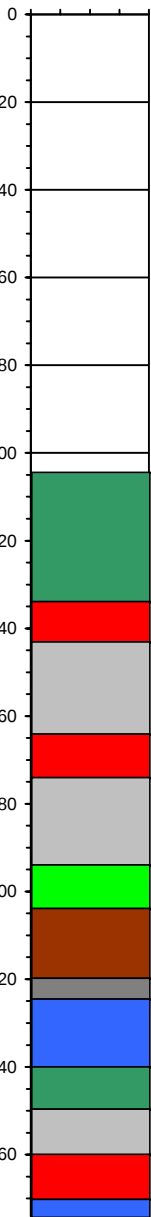
148.30 - 176.30m: Se observa tramo sano sin fallas importantes con relleno de hematitas arcillosas, arcillas de alteración y jarosita. Tramo impermeable.

209.85 - 237.20m: Tramo sin fracturas importantes con relleno de arcillas de alteración, oxidados de cobre y yeso. Tramo impermeable.

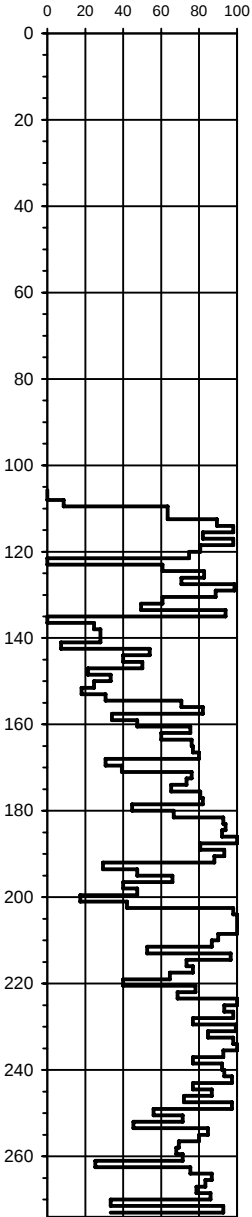
Unidades Geotécnicas



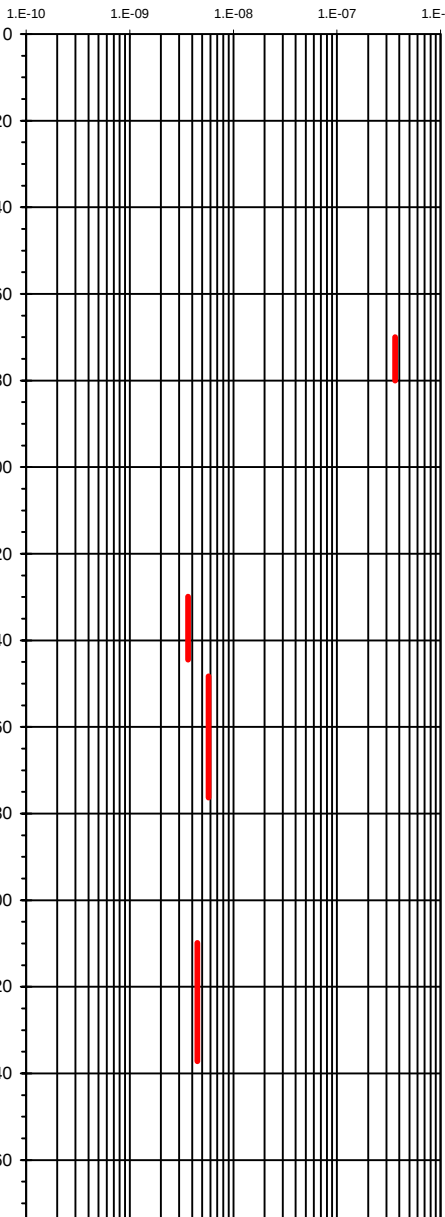
Tipos de alteración



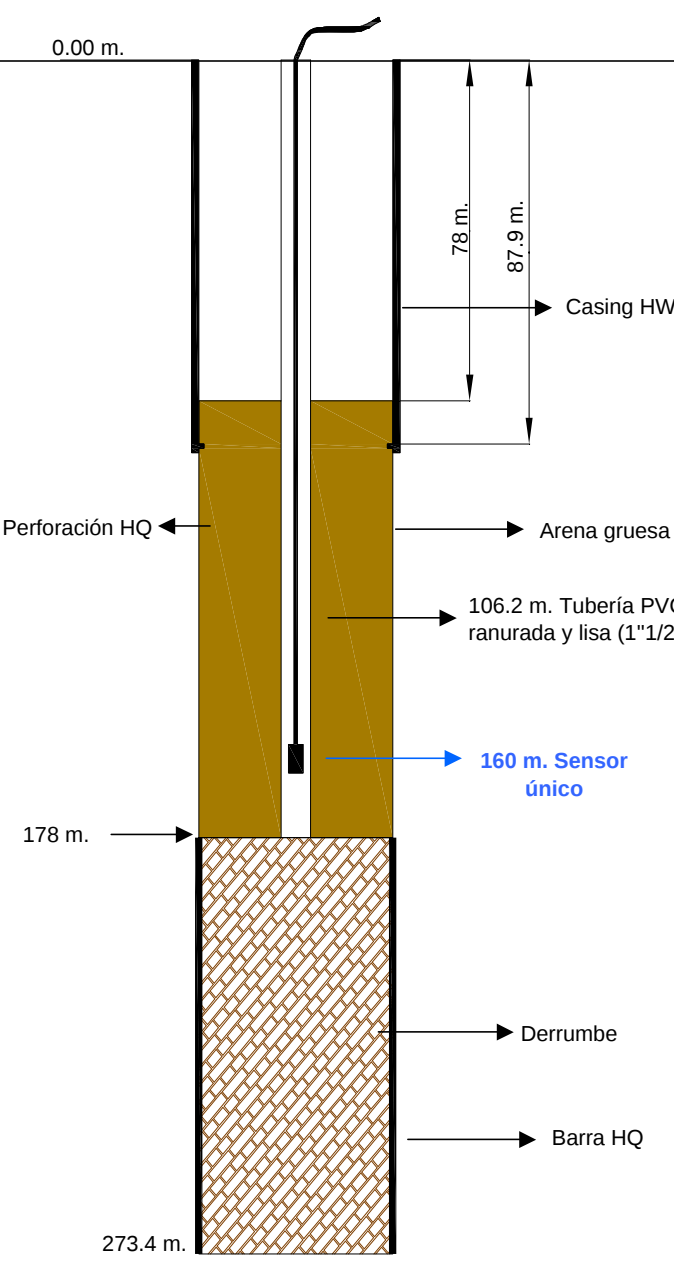
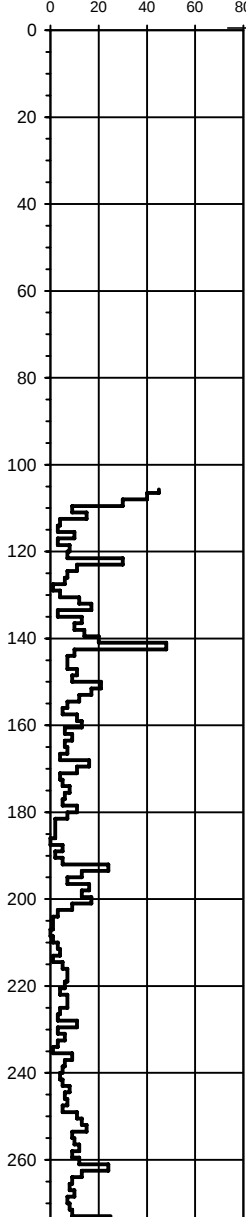
RQD (%)



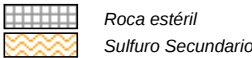
Conductividad Hidráulica (m/s)



FF (fracturas/m)



Leyenda Geotécnica



Leyenda Alteración

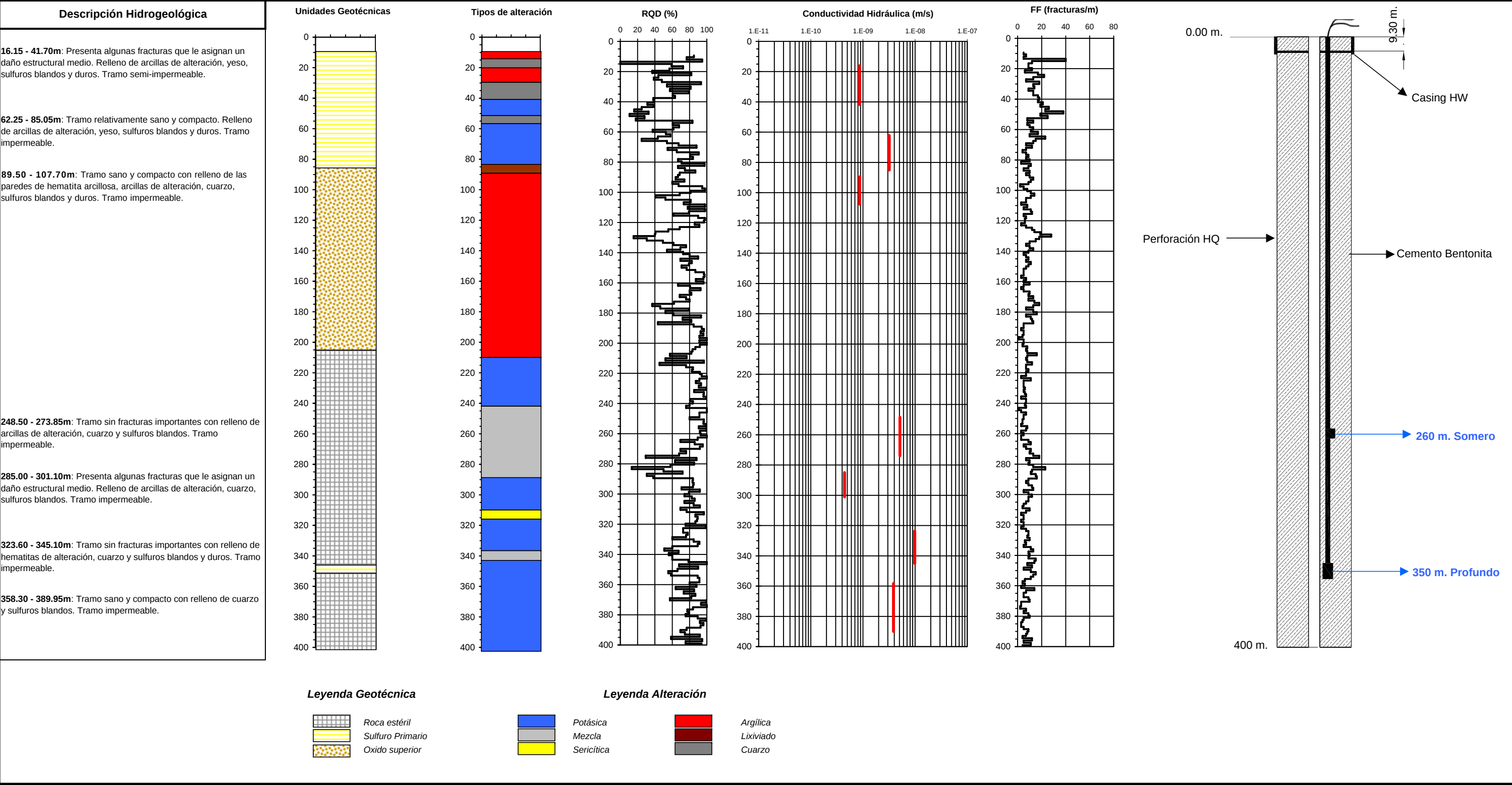


| Ubicación         |          |
|-------------------|----------|
| Sector Fondo Mina |          |
| Norte:            | 10812.99 |
| Este:             | 3918.99  |
| Cota:             | 2696.94  |

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3       |
| Profundidad (m):   | 400       |
| Inclinación:       | 90°       |
| Perfil Geotécnico: | P1        |
| Unidad Geotécnica: | RE, SP,OS |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Presión de Poros |        |
|--------------|-------------|------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha            | m      |
| VW 5036      | 260         | 28-Dec-06        | 2712.4 |
| VW 5224      | 350         | 28-Dec-06        | 2719.1 |

| PZMRT-15 Resumen del sondaje                 |
|----------------------------------------------|
| DISEÑO HABILITACIÓN RECOMENDACIÓN PZMRT - 15 |



| Ubicación    |          |
|--------------|----------|
| Sector Oeste |          |
| Norte:       | 10031.71 |
| Este:        | 3197.51  |
| Cota:        | 2970.10  |

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3       |
| Profundidad (m):   | 353       |
| Inclinación:       | 90°       |
| Perfil Geotécnico: | P7        |
| Unidad Geotécnica: | RE, OS,OI |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Presión de Poros |        |
|--------------|-------------|------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha            | m      |
| VW 5208      | 174.9       | 28-Dec-06        | 2835.6 |
| VW 5223      | 340         | 28-Dec-06        | 2795.7 |

PZMRT-16 Resumen del sondaje

DISEÑO HABILITACIÓN RECOMENDACIÓN PZMRT - 16

Descripción Hidrogeológica

**154.45 - 178.80m:** Se observa un alto fracturamiento que le asigna al tramo una condición de mala calidad geotécnica. Dos zonas fracturadas le confieren un daño estructural bajo y lo definen como semi-impermeable.

**188.50 - 207.60m:** Tramo fracturado y perturbado con un daño estructural medio. Relleno con arcillas de alteración y óxidos de cobre. Tramo semi-impermeable.

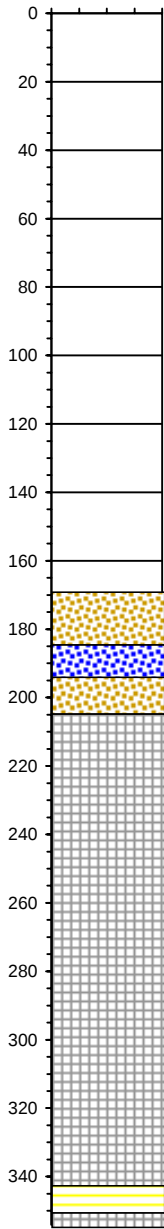
**236.50 - 253.75m:** En el tramo se observan dos zonas con fracturas que le asignan un daño estructural medio y una condición semi-impermeable.

**265.10 - 285.75m:** Se observan muchas zonas de fracturas y algunas fallas por lo que el tramo se define como semi-impermeable.

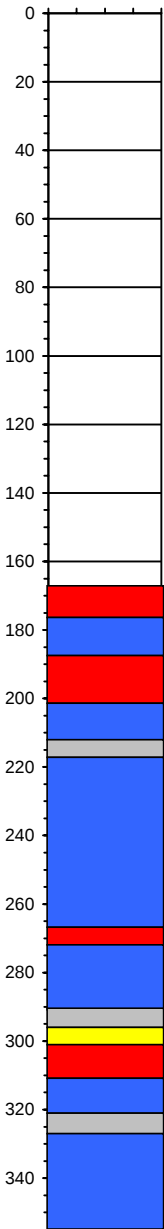
**291.20 - 323.60m:** Se observan muchas zonas de fracturas y algunas fallas lo que define el tramo como semi-impermeable.

**336.60 - 353.10m:** Se observa una serie de zonas con fracturas con muy bajo porcentaje de fracturamiento abierto. Tramo semi-impermeable.

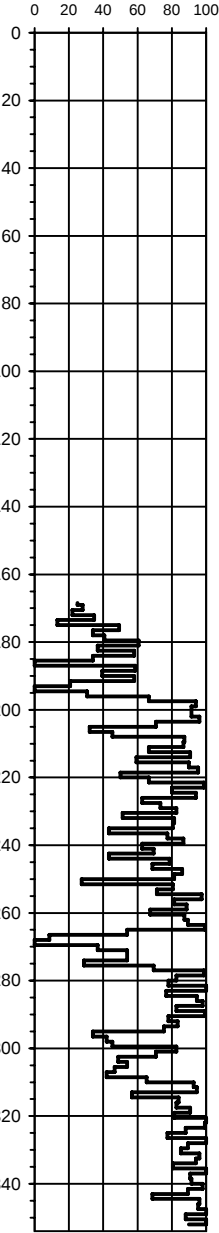
Unidades Geotécnicas



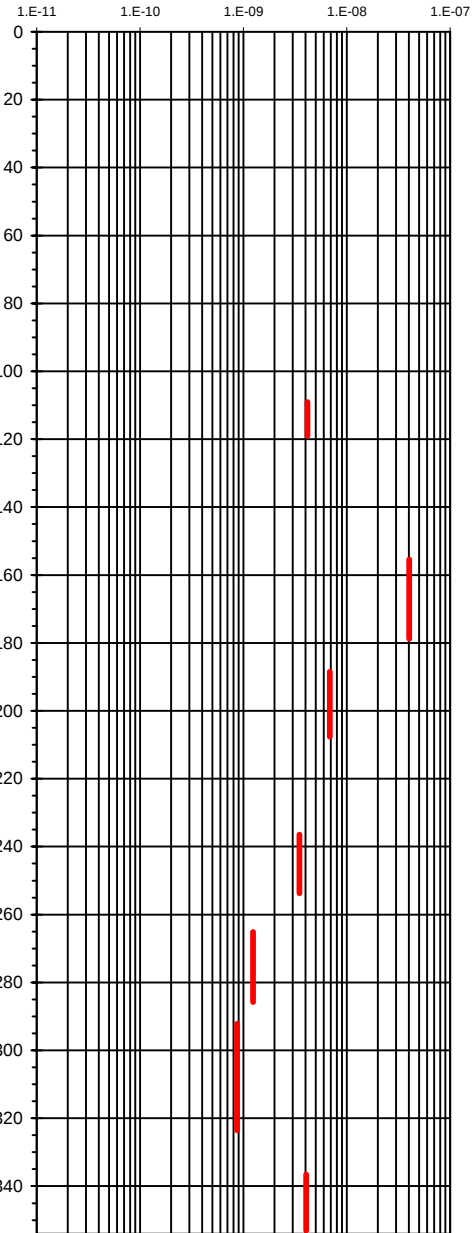
Tipos de alteración



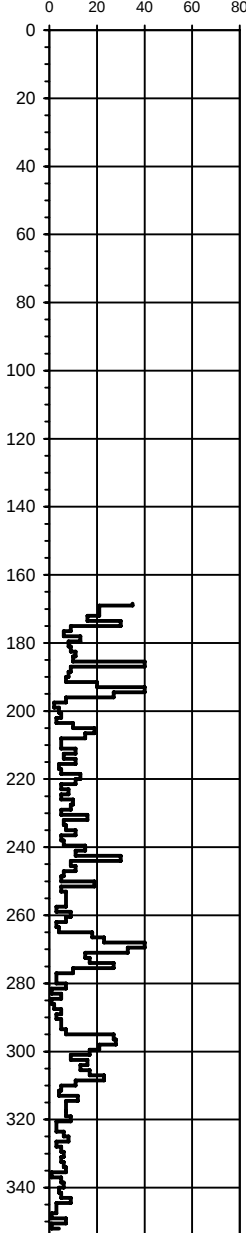
RQD (%)



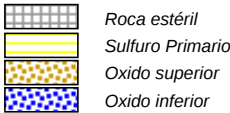
Conductividad Hidráulica (m/s)



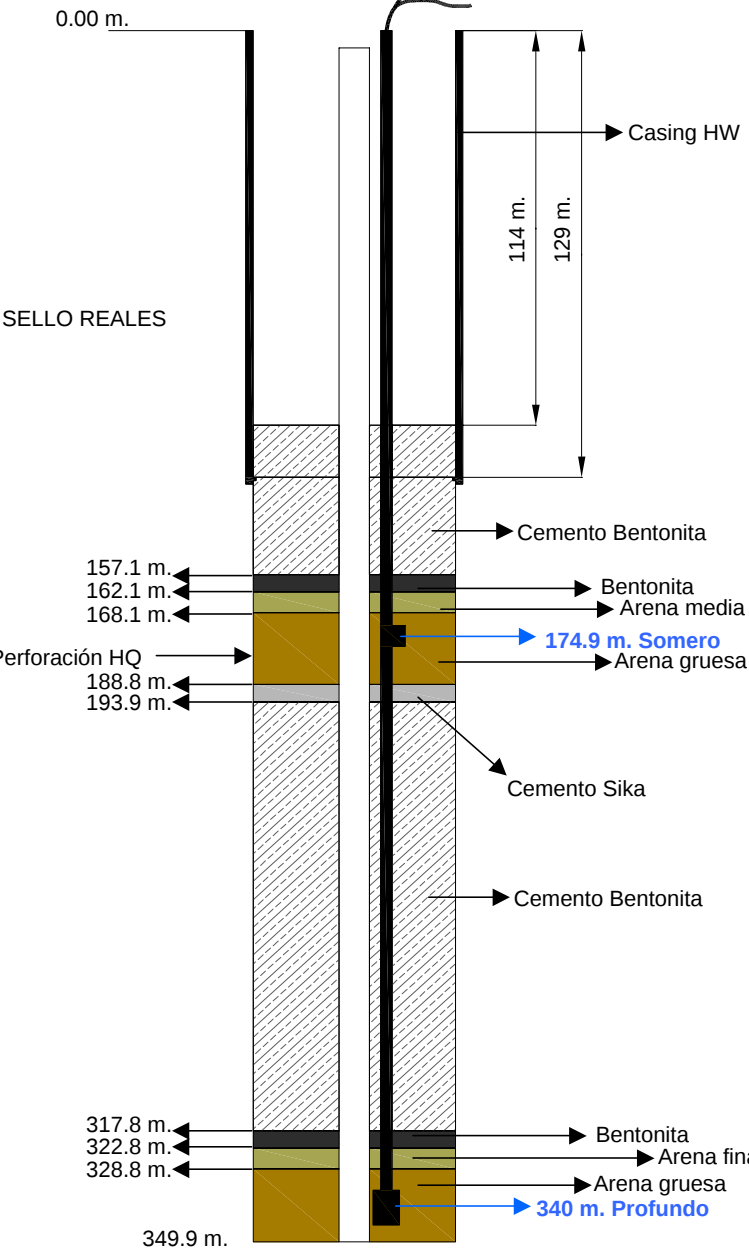
FF (fracturas/m)



Leyenda Geotécnica



Leyenda Alteración



| Ubicación    |         |
|--------------|---------|
| Sector Oeste |         |
| Norte:       | 9500.45 |
| Este:        | 4999.23 |
| Cota:        | 3064.05 |

|                    |          |
|--------------------|----------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3      |
| Profundidad (m):   | 450      |
| Inclinación:       | 90°      |
| Perfil Geotécnico: | P12      |
| Unidad Geotécnica: | VOLC, GE |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Presión de Poros |        |
|--------------|-------------|------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha            | m      |
| VW 4036      | 289         | 28-Dec-06        | 2850.7 |
| VW 5207      | 429         | 28-Dec-06        | 2843.6 |

PZMRT-17 Resumen del sondaje

DISEÑO HABILITACIÓN RECOMENDACIÓN PZMRT - 17

Descripción Hidrogeológica

178.35 - 210.90m: Tramo sano y compacto con 7 fallas rellenas con arcillas de alteración y de falla que le confieren características de impermeable.

239.30 - 265.15m: no hay observaciones importantes en el tramo pero se le asignan características de tramo impermeable.

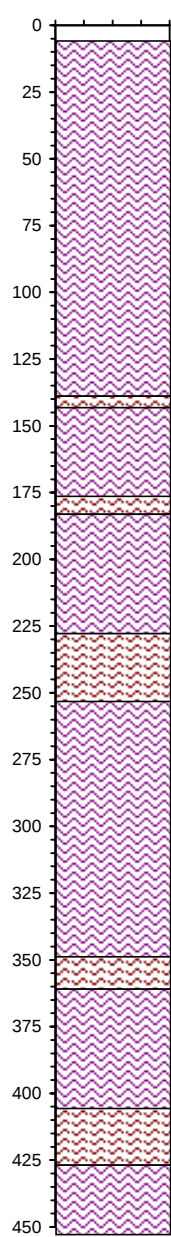
282.00 - 305.35m: Se reconoce 1 falla en el tramo sano y compacto con relleno de yeso y cuarzo que le confiere la característica de semi-impermeable.

345.00 - 359.30m: Tramo presenta alto fracturamiento abierto sin relleno que le confiere una capacidad moderada para transmitir agua. Tramo semi-impermeable.

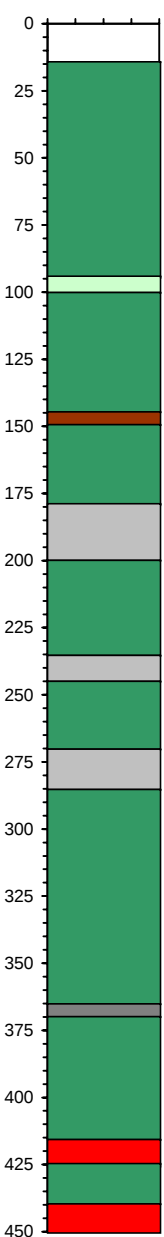
384.40 - 413.20m: Se reconocen 10 fallas rellenas con arcillas de alteración y de falla que definen el tramo como semi-impermeable.

414.75 - 450.00m: Se reconocen 18 fallas rellenas con arcillas de alteración y falla. Relleno de anhidrita, cuarzo y sulfuros. Tramo semi-impermeable.

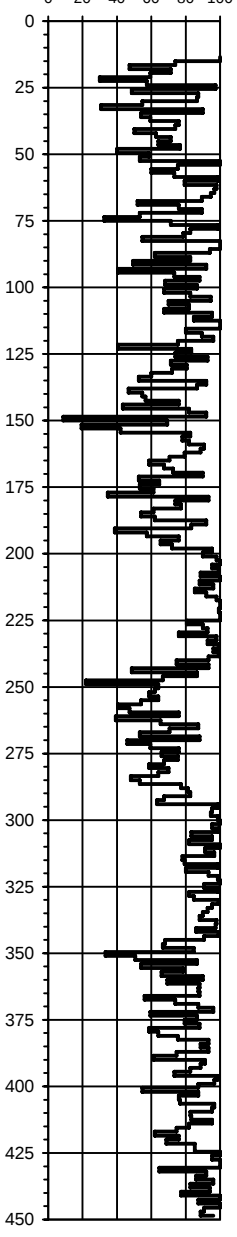
Unidades Geotécnicas



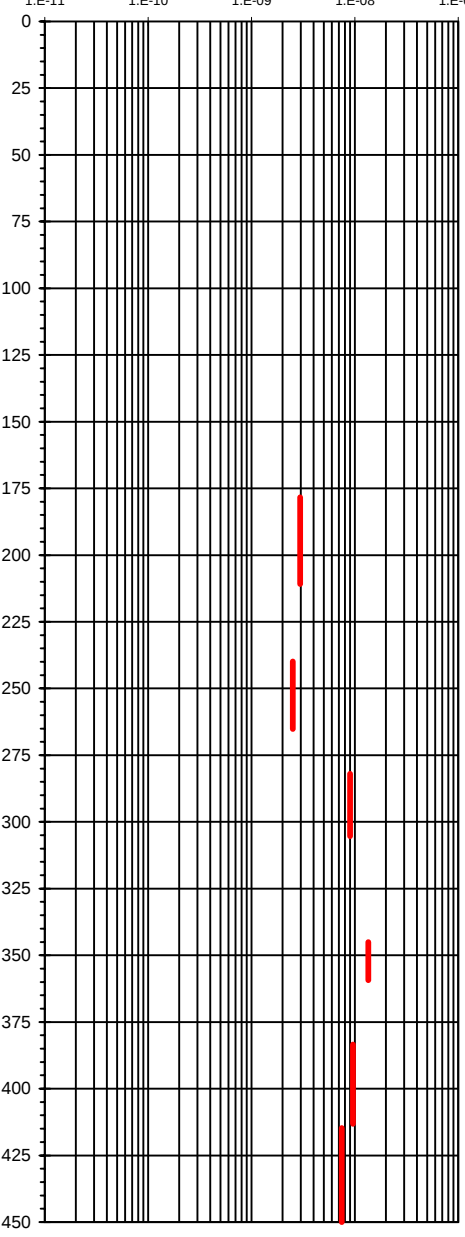
Tipos de alteración



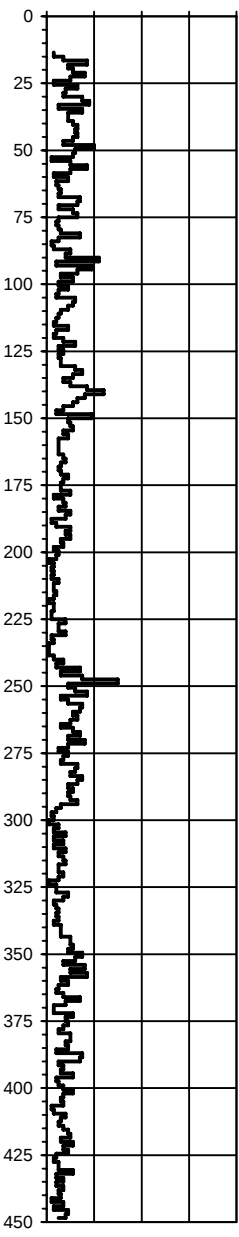
RQD (%)



Conductividad Hidráulica (m/s)



FF (fracturas/m)



Leyenda Geotécnica

Volcanitas  
Granodiorita Elena

Leyenda Alteración

Argílica  
Clorítica  
Cuarzo  
Mezcla  
Lixiviado

0.00 m.

SELLO REALES

Perforación HQ

Casing HW

Cemento Bentonita

289 m. Somero

429 m. Profundo

450 m.

| Ubicación  |         |
|------------|---------|
| Sector Sur |         |
| Norte:     | 9270.46 |
| Este:      | 3344.11 |
| Cota:      | 2987.25 |

|                    |            |
|--------------------|------------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3        |
| Profundidad (m):   | 395.4      |
| Inclinación:       | 90°        |
| Perfil Geotécnico: | P9         |
| Unidad Geotécnica: | SP, PE, OS |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Presión de Poros |        |
|--------------|-------------|------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha            | m      |
| VW 4042      | 185         | 28-Dec-06        | 2840.0 |
| VW 5205      | 285         | 28-Dec-06        | 2830.7 |

PZMRT-19 Resumen del sondaje

DISEÑO HABILITACIÓN RECOMENDACIÓN PZMRT - 19

Descripción Hidrogeológica

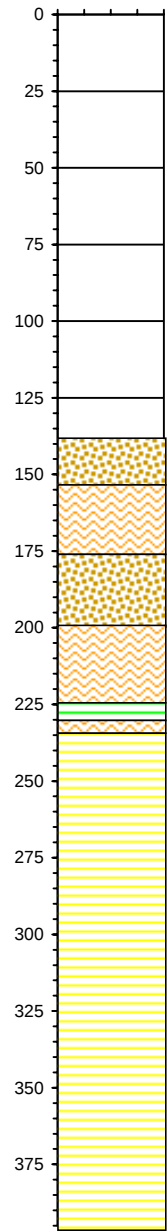
**238.40 - 258.30m:**Se observa un fracturamiento abierto muy bajo con escasa alteración. Relleno de arcillas de alteración y sulfuros blandos. Tramo impermeable.

**270.55 - 286.95m:** Presenta alto grado de fracturamiento con rellenos de sulfuros duros y arcillas de alteración. Tramo semi-impermeable.

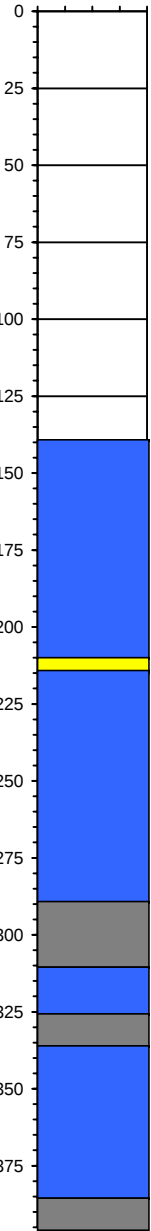
**292.80 - 312.90m:** Presenta alto grado de fracturamiento con rellenos de sulfuros duros y arcillas de alteración. Tramo semi-impermeable.

**373.00 - 395.20m:** Se observa un fracturamiento abierto muy bajo con escasa alteración. Relleno de arcillas de alteración, yeso y sulfuros blandos y duros. Tramo impermeable.

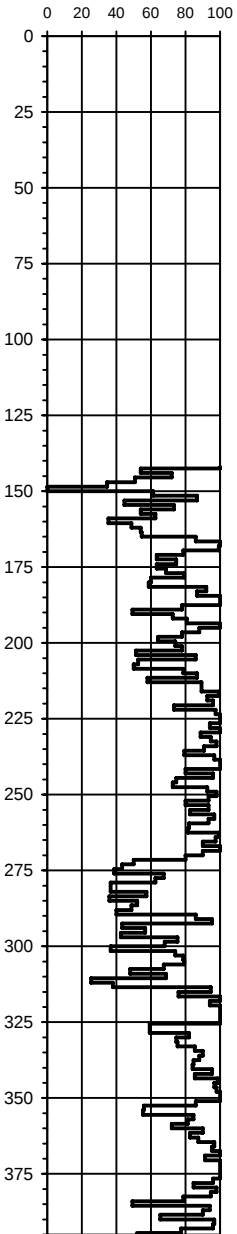
Unidades Geotécnicas



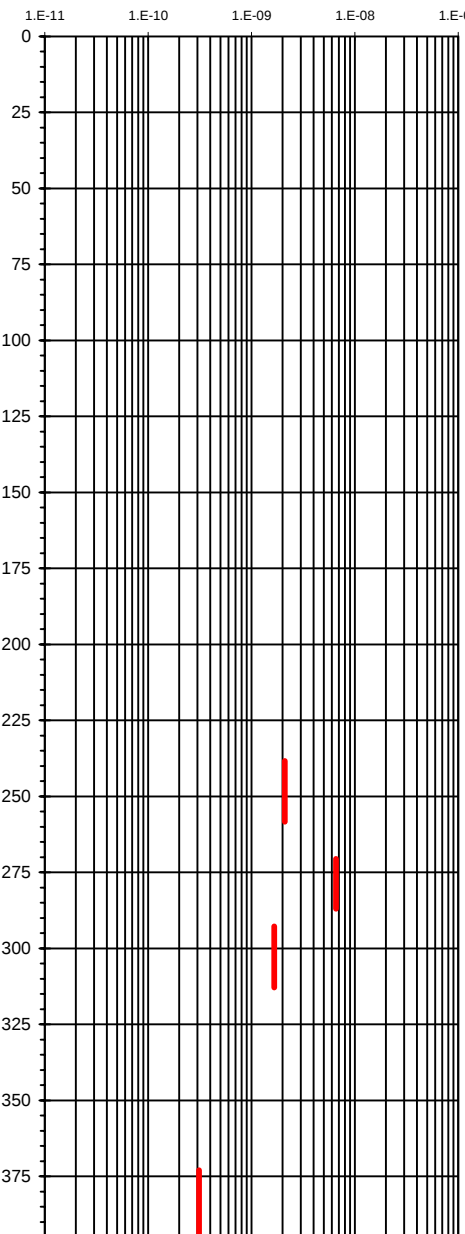
Tipos de alteración



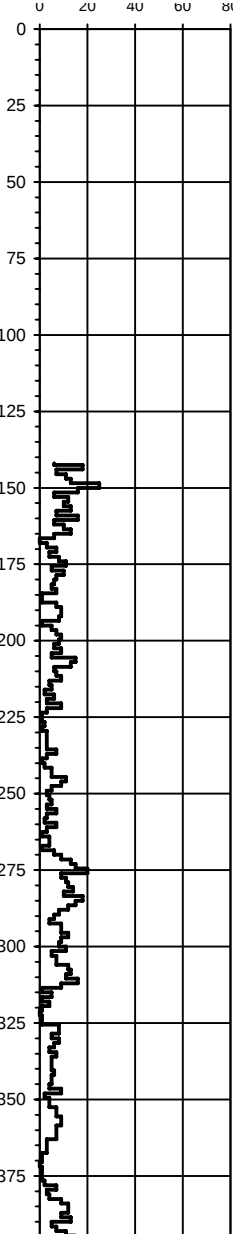
RQD (%)



Conductividad Hidráulica (m/s)



FF (fracturas/m)

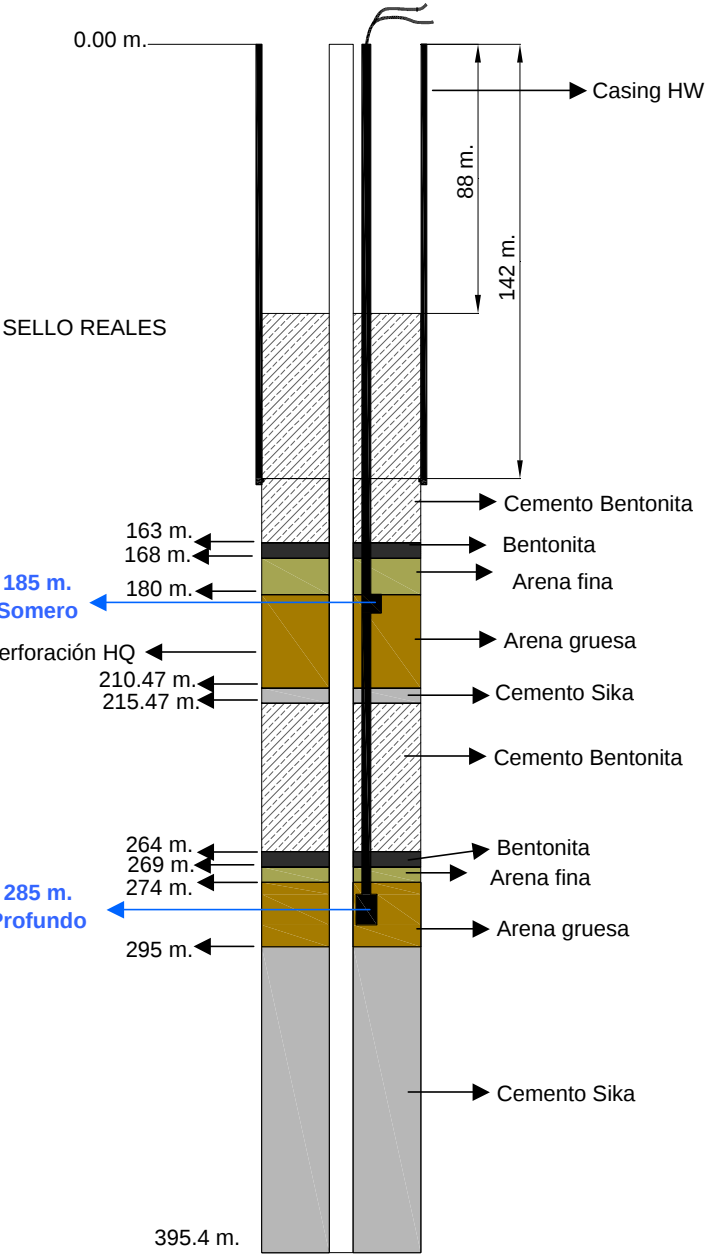


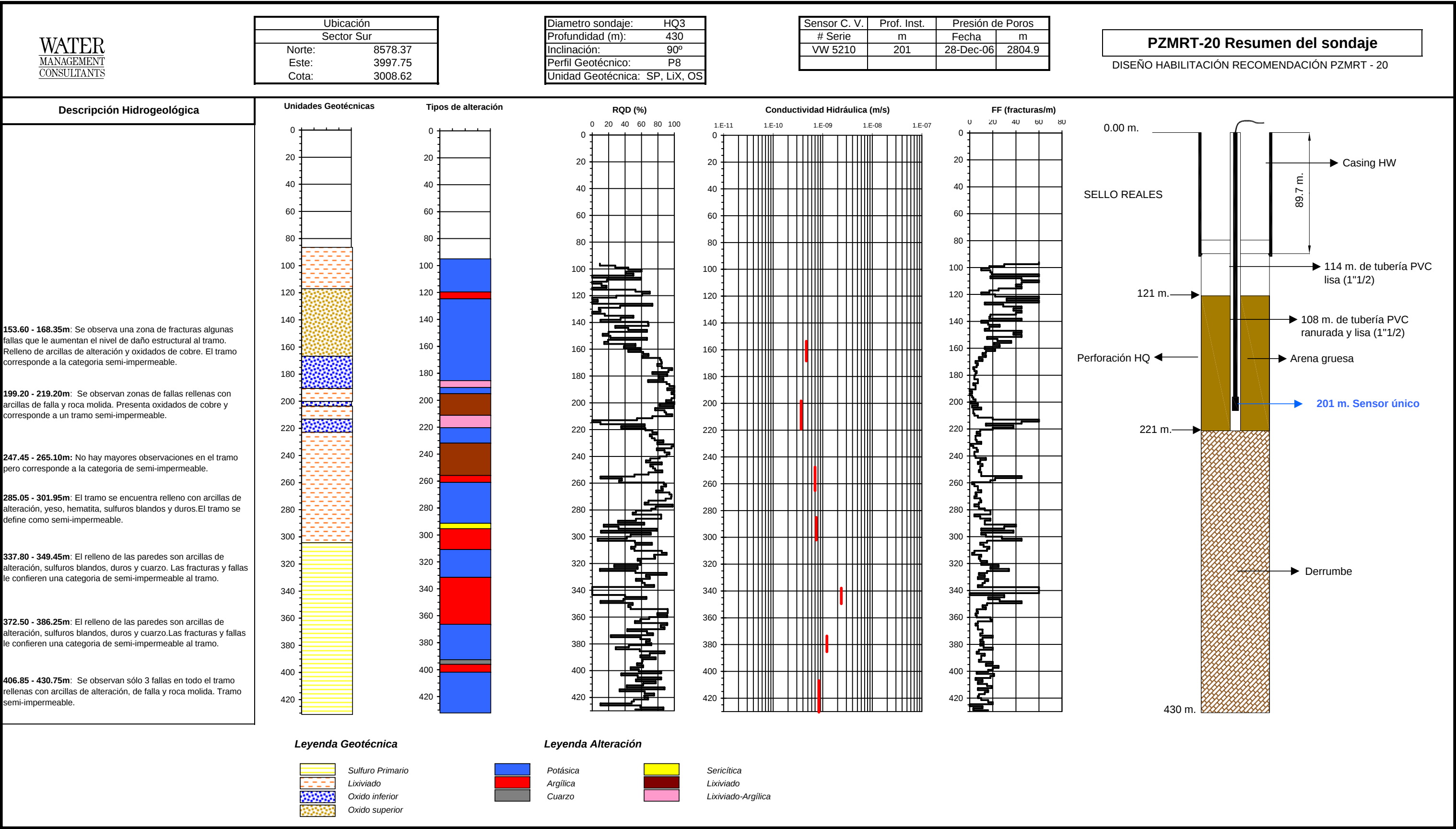
Leyenda Geotécnica

- Sulfuro Primario
- Pórfido Este
- Sulfuro Secundario
- Oxido superior

Leyenda Alteración

- Cuarzo
- Potásica
- Sericítica







| Ubicación  |         |
|------------|---------|
| Sector Sur |         |
| Norte:     | 8783.35 |
| Este:      | 4701.91 |
| Cota:      | 3045.91 |

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3         |
| Profundidad (m):   | 350         |
| Inclinación:       | 90°         |
| Perfil Geotécnico: | P12         |
| Unidad Geotécnica: | OI, LIX, OS |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Presión de Poros |        |
|--------------|-------------|------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha            | m      |
| VW 5198      | 225         | 28-Dec-06        | 2857.2 |
| VW 5199      | 322         | 28-Dec-06        | 2861.4 |

| PZMRT-21 Resumen del sondaje                 |
|----------------------------------------------|
| DISEÑO HABILITACIÓN RECOMENDACIÓN PZMRT - 21 |

Descripción Hidrogeológica

**175.85 - 184.85m:** Se observa una zona con alta frecuencia de fracturas con relleno de grano fino y arcillas de alteración. Tramo semi-impermeable.

**192.85 - 205.45m:** Existe un tramo pequeño con fracturas rellenas con atacamita, pero el daño estructural del tramo es nulo y su categoría es semi-impermeable.

**216.55 - 225.25m:** Se observan dos pequeñas zonas con fracturas rellenas de hematita y limonita. Descrita geotécnicamente de mala calidad y semi-impermeable.

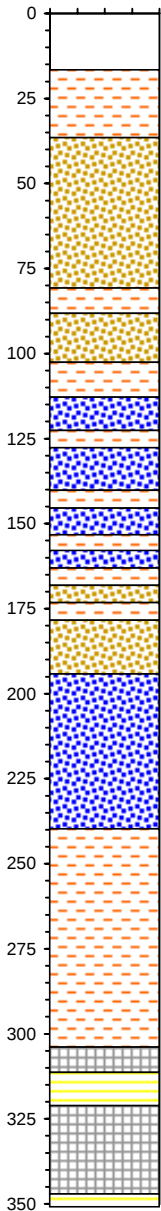
**225.48 - 240.65m:** Las paredes rellenas con atacamita y yeso. Se observa una falla con espesor de 4cm que aumenta el daño estructural y le confiere la categoría de semi-impermeable.

**263.65 - 271.25m:** Se observan dos estructuras importantes que le confieren un daño estructural bajo a la muestra y una categoría de semi-impermeable.

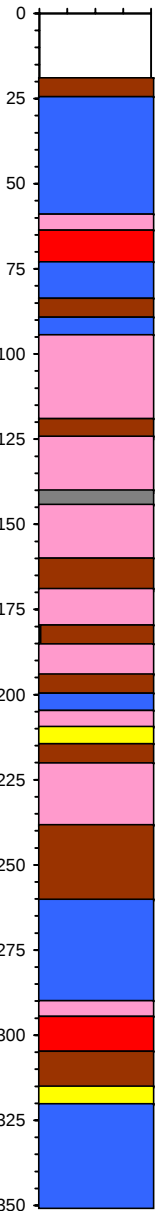
**294.00 - 307.75m:** Presenta tres estructuras importantes con daño estructural bajo. Presencia de arcillas de alteración relleno las paredes del tramo. Tramo semi-impermeable.

**313.85 - 350.00m:** Tramo que presenta dos estructuras importantes que le confieren un daño estructural alto a la zona y una condición de tramo semi-impermeable.

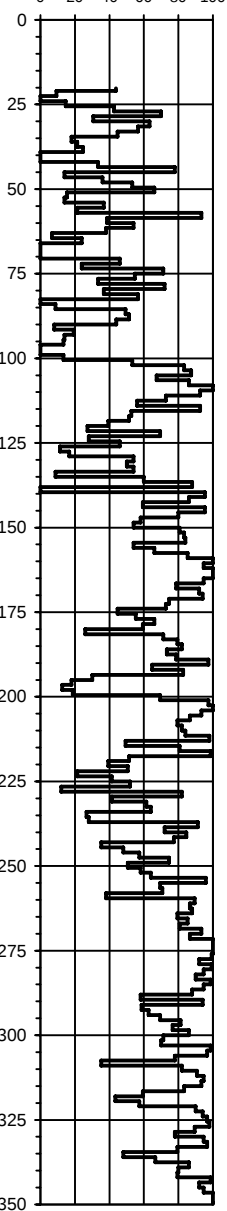
Unidades Geotécnicas



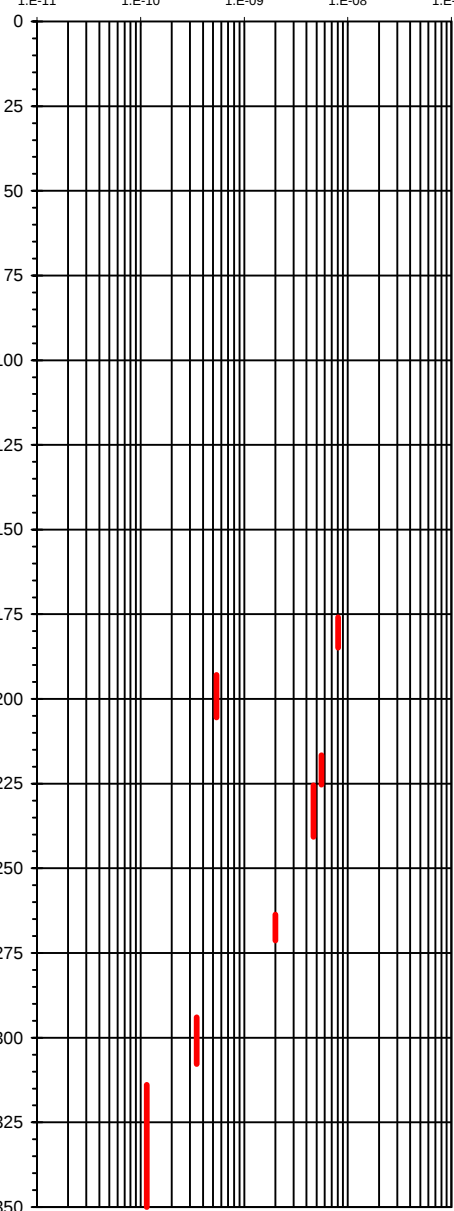
Tipos de alteración



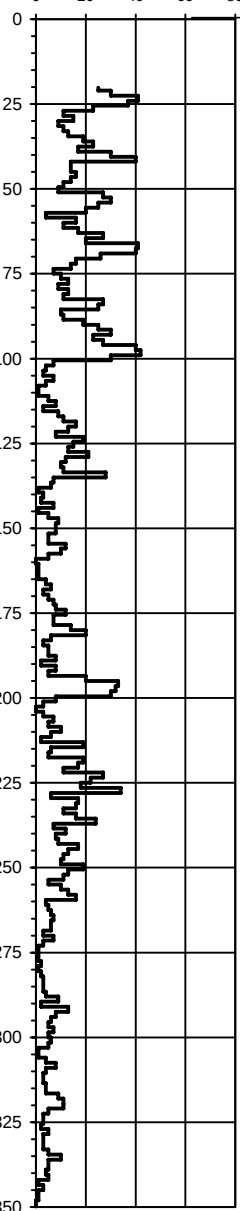
RQD (%)



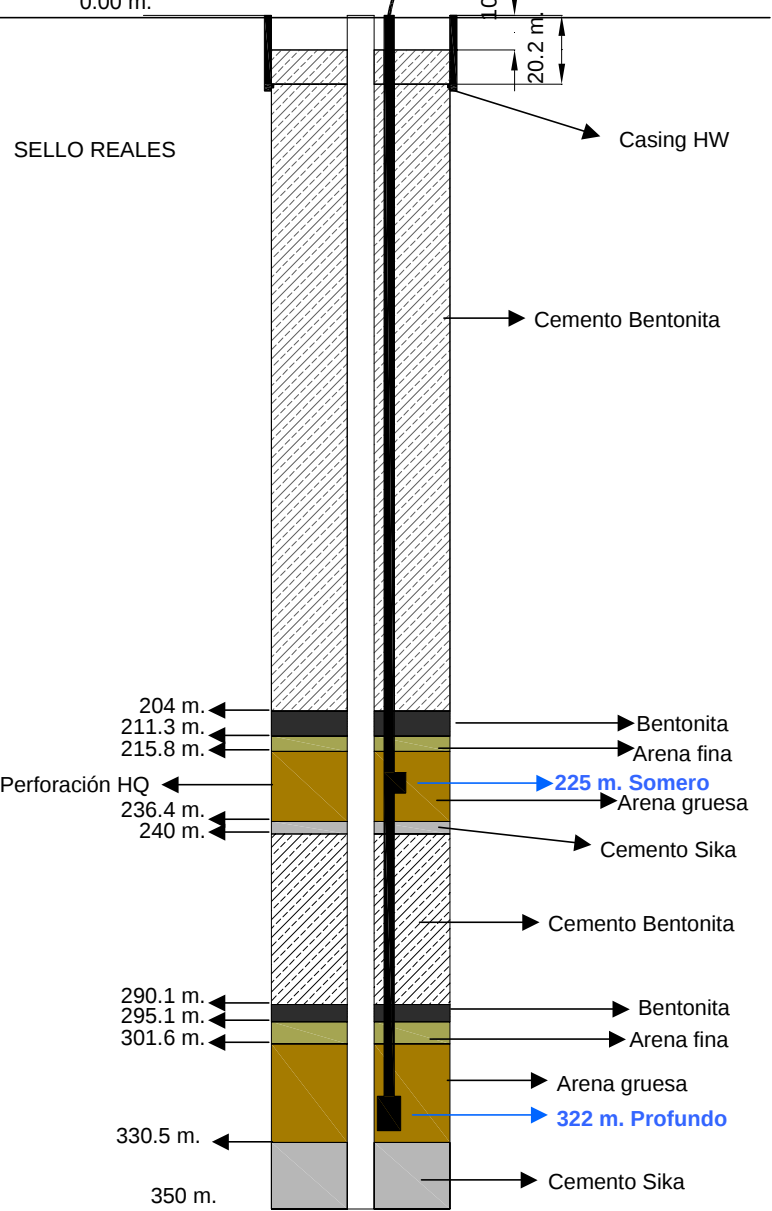
Conductividad Hidráulica (m/s)



FF (fracturas/m)



0.00 m.



Leyenda Geotécnica

|  |                  |  |                |
|--|------------------|--|----------------|
|  | Sulfuro Primario |  | Oxido superior |
|  | Roca estéril     |  |                |
|  | Lixiviado        |  |                |
|  | Oxido inferior   |  |                |

Leyenda Alteración

|  |            |  |                    |
|--|------------|--|--------------------|
|  | Potásica   |  | Argílica           |
|  | Sericítica |  | Lixiviado-Argílica |
|  | Lixiviado  |  | Cuarzo             |

| Ubicación    |          |
|--------------|----------|
| Sector Oeste |          |
| Norte:       | 10858.70 |
| Este:        | 3021.13  |
| Cota:        | 2983.29  |

|                    |        |
|--------------------|--------|
| Diámetro sondaje:  | HQ3    |
| Profundidad (m):   | 366    |
| Inclinación:       | 90°    |
| Perfil Geotécnico: | P1     |
| Unidad Geotécnica: | GE, OI |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Presión de Poros |        |
|--------------|-------------|------------------|--------|
| # Serie      | m           | Fecha            | m      |
| VW 5202      | 137         | 28-Dec-06        | 2859.3 |
| VW 5203      | 361         | 28-Dec-06        | 2834.6 |

**PZMRT-22 Resumen del sondaje**  
DISEÑO HABILITACIÓN RECOMENDACIÓN PZMRT - 22

Descripción Hidrogeológica

**120.10 - 140.10m:** Tramo con algunas fallas y fracturas con relleno de arcillas de falla, de alteración y hematita. Tramo semi-impermeable.

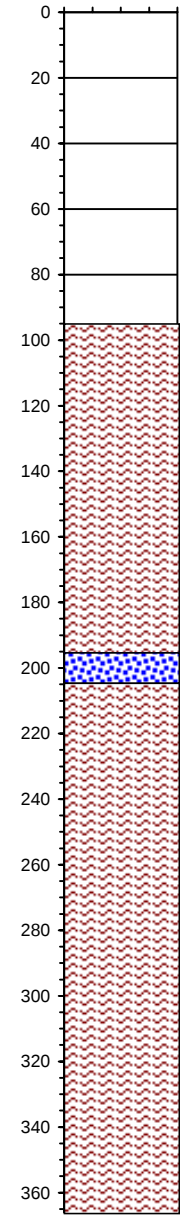
**213.50 - 243.40m:** Tramo sano y compacto con relleno de arcillas de alteración y hematita. Tramo impermeable.

**257.80 - 289.20m:** Tramo sano y compacto con relleno de arcillas de alteración, de falla y hematita. Tramo impermeable.

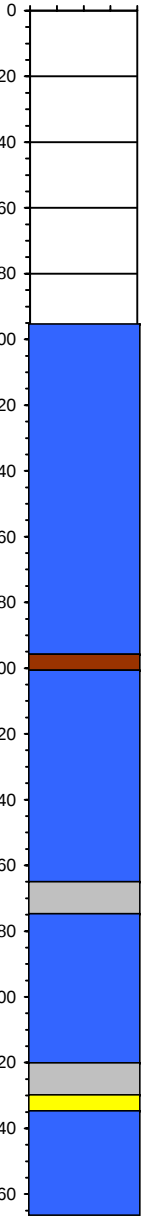
**295.90 - 311.70m:** Tramo con fracturas y fallas importantes con relleno de arcillas de alteración, de falla y hematita. Tramo semi-impermeable.

**348.85 - 365.65m:** Tramo con fracturas y fallas importantes con relleno de arcillas de alteración y hematita. Tramo semi-impermeable.

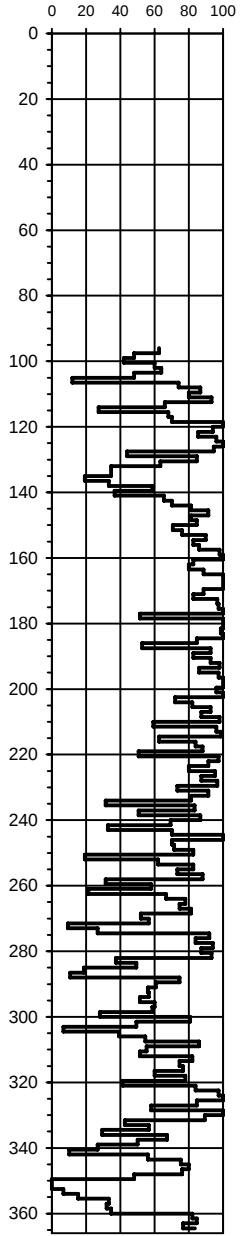
Unidades Geotécnicas



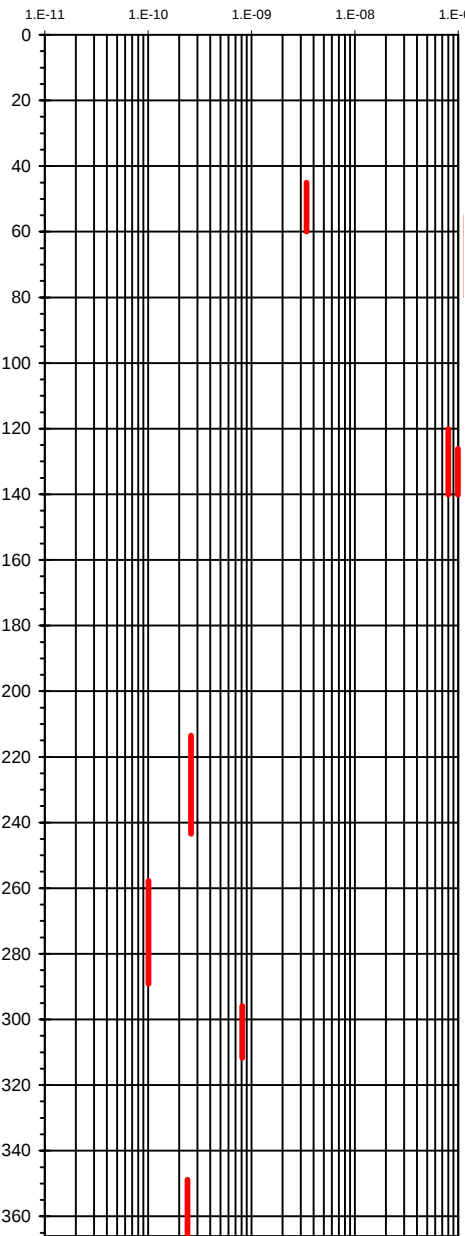
Tipos de alteración



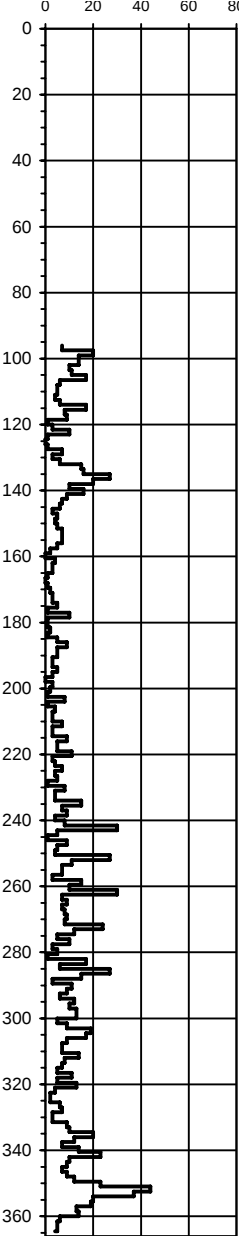
RQD (%)



Conductividad Hidráulica (m/s)



FF (fracturas/m)

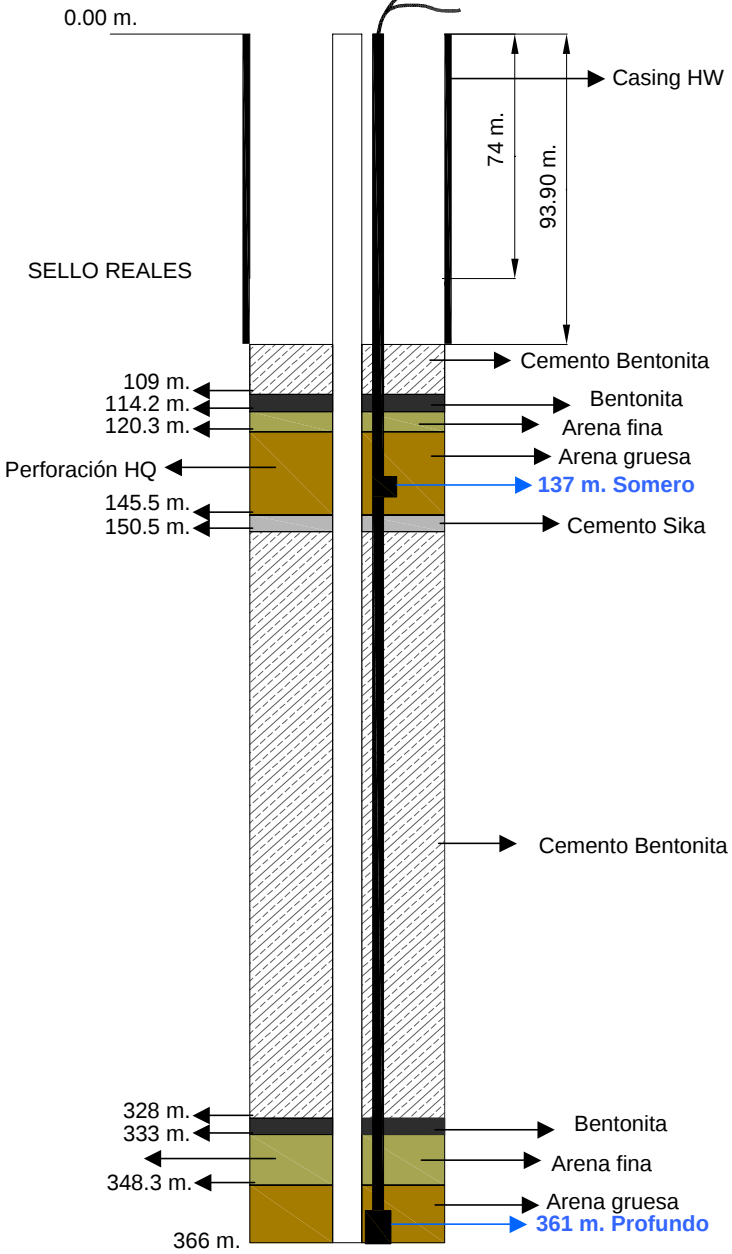


Leyenda Geotécnica

Granodiorita Elena  
Oxido inferior

Leyenda Alteración

Potásica  
Sericítica  
Mezcla  
Lixivado



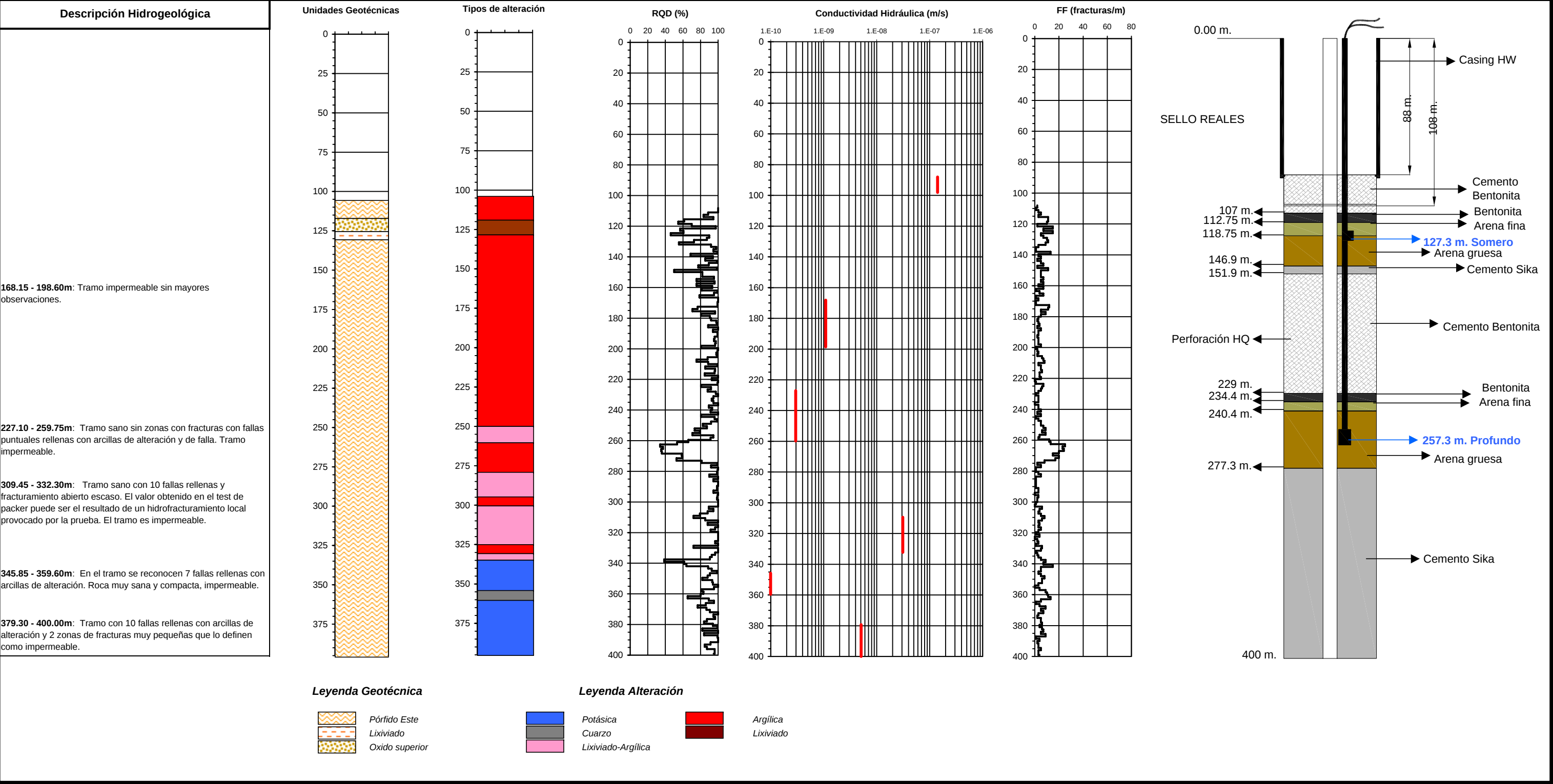
| Ubicación  |         |
|------------|---------|
| Sector Sur |         |
| Norte:     | 9109.15 |
| Este:      | 3134.45 |
| Cota:      | 2992.84 |

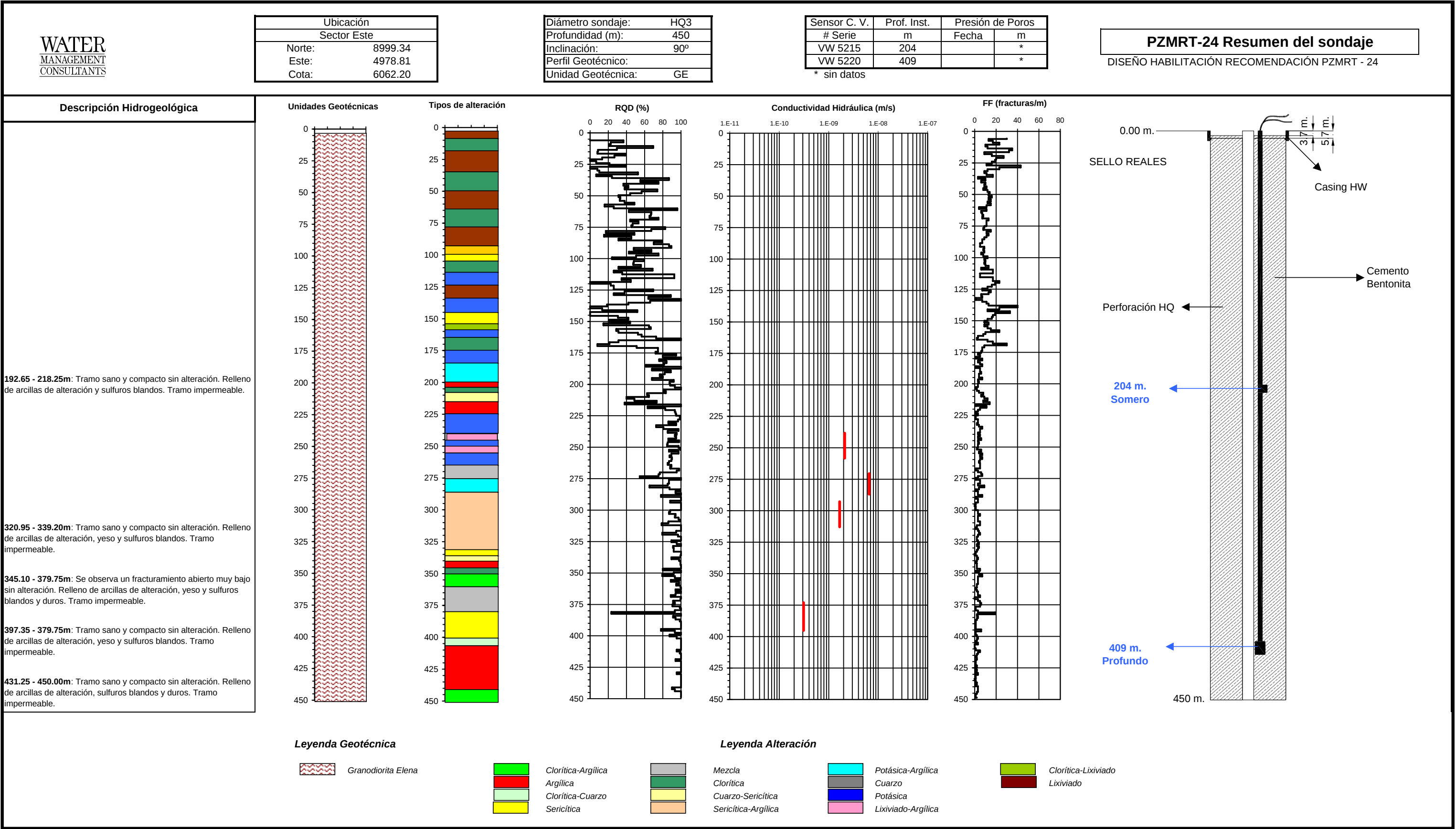
|                    |     |
|--------------------|-----|
| Diámetro sondaje:  | HQ3 |
| Profundidad (m):   | 400 |
| Inclinación:       | 90° |
| Perfil Geotécnico: | P9  |
| Unidad Geotécnica: | PE  |

| Sensor C. V. | Prof. Inst. | Presión de Poros |        |
|--------------|-------------|------------------|--------|
|              |             | Fecha            | m      |
| VW 4044      | 1273        | 28-Dec-06        | 2865.8 |
| VW 5206      | 257.3       | 28-Dec-06        | 2845.1 |

PZMRT-23 Resumen del sondaje

DISEÑO HABILITACIÓN RECOMENDACIÓN PZMRT - 23





**APENDICE B**  
**Resultados pruebas de packer y pruebas de carga variable**

## Prueba de Packer 1 - PZMRT1A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT1A (Prueba #1) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 25-Jun-05           | Profundidad sondaje: | 179.40 m             |

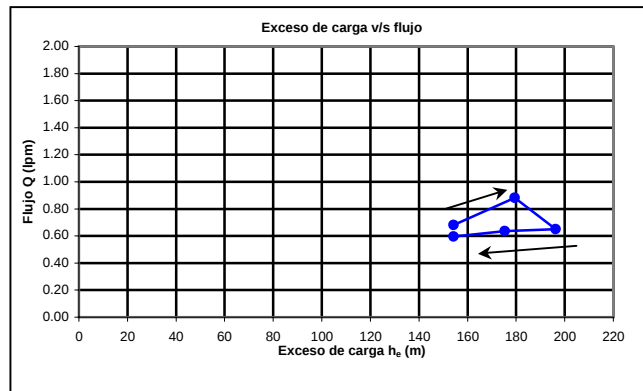
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 112.5 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.84    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (159-179.4 m) |
| Limite superior tramo: | 159.00 m             |
| Tramo de prueba:       | 20.40 m              |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincementos:                 | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 80                             | 0.013       | 0.75        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 92                             | 0.011       | 0.65        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 89                             | 0.011       | 0.68        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 92                             | 0.011       | 0.65        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 89                             | 0.011       | 0.67        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 60                             | 0.017       | 1.00        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 86                             | 0.012       | 0.70        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 86                             | 0.012       | 0.70        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 53                             | 0.019       | 1.13        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 343                            | 0.003       | 0.18        | 120                       | 84                       |
| 22                         | 71                             | 0.014       | 0.85        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 96                             | 0.010       | 0.63        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 100                            | 0.010       | 0.60        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 104                            | 0.010       | 0.58        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 100                            | 0.010       | 0.60        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 86                             | 0.012       | 0.70        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 92                             | 0.011       | 0.65        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 480                            | 0.002       | 0.13        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 53                             | 0.019       | 1.13        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 104                            | 0.010       | 0.57        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 109                            | 0.009       | 0.55        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 92                             | 0.011       | 0.65        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 109                            | 0.009       | 0.55        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 104                            | 0.010       | 0.58        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 92                             | 0.011       | 0.65        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.00                             | 0.68                  | 0.01                               | 0.26                                   | 154.23                    | 3.47E-09 | 3.47E-07 |
| 2    | 67.2                              | 0.88                  | 0.01                               | 0.31                                   | 179.38                    | 3.87E-09 | 3.87E-07 |
| 3    | 84.00                             | 0.65                  | 0.01                               | 0.24                                   | 196.25                    | 2.61E-09 | 2.61E-07 |
| 4    | 63                                | 0.63                  | 0.01                               | 0.21                                   | 175.28                    | 2.85E-09 | 2.85E-07 |
| 5    | 42                                | 0.60                  | 0.01                               | 0.22                                   | 154.27                    | 3.04E-09 | 3.04E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$3.13\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 2 - PZMRT1A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT1A (Prueba #2) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 26-Jun-05           | Profundidad sondaje: | 210.30 m             |

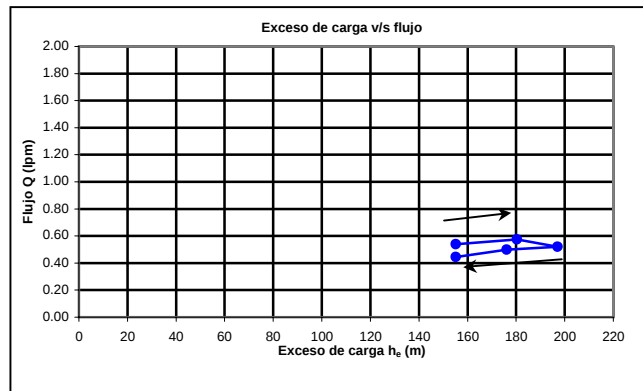
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 112.5 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.84    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (159-179.4 m) |
| Limite superior tramo: | 186.35 m             |
| Tramo de prueba:       | 23.95 m              |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincementos:                 | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 109                            | 0.009       | 0.55        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 109                            | 0.009       | 0.55        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 109                            | 0.009       | 0.55        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 114                            | 0.009       | 0.52        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 114                            | 0.009       | 0.53        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 77                             | 0.013       | 0.78        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 120                            | 0.008       | 0.50        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 120                            | 0.008       | 0.50        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 114                            | 0.009       | 0.52        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 126                            | 0.008       | 0.48        | 120                       | 84                       |
| 22                         | 77                             | 0.013       | 0.77        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 133                            | 0.007       | 0.45        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 133                            | 0.008       | 0.45        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 133                            | 0.008       | 0.45        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 126                            | 0.008       | 0.47        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 109                            | 0.009       | 0.55        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 120                            | 0.008       | 0.50        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 120                            | 0.008       | 0.50        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 126                            | 0.008       | 0.48        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 126                            | 0.008       | 0.47        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 133                            | 0.008       | 0.45        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 126                            | 0.008       | 0.48        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 141                            | 0.007       | 0.42        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 133                            | 0.008       | 0.45        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 141                            | 0.007       | 0.42        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 42.00                             | 0.54                  | 0.01                               | 0.21                                   | 155.12                    | 2.40E-09 | 2.40E-07 |
| 2      | 67.2                              | 0.58                  | 0.01                               | 0.22                                   | 180.31                    | 2.19E-09 | 2.19E-07 |
| 3      | 84.00                             | 0.52                  | 0.01                               | 0.2                                    | 197.13                    | 1.82E-09 | 1.82E-07 |
| 4      | 63                                | 0.50                  | 0.01                               | 0.2                                    | 176.13                    | 1.95E-09 | 1.95E-07 |
| 5      | 42                                | 0.45                  | 0.01                               | 0.19                                   | 155.14                    | 1.97E-09 | 1.97E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$2.06\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 3 - PZMRT1A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT1A (Prueba #3) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 27-Jun-05           | Profundidad sondaje: | 231.05 m             |

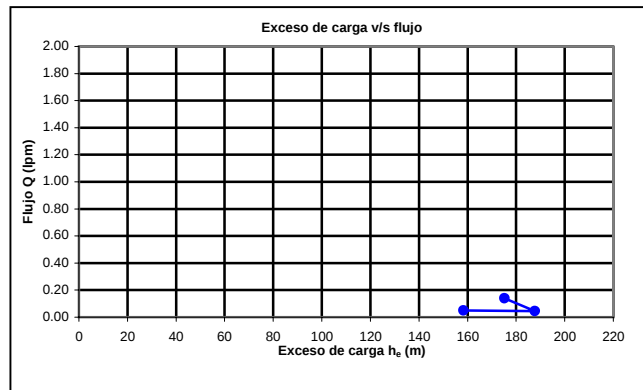
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 115.6 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.84    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (215 - 231.05 m) |
| Limite superior tramo: | 215.00 m                |
| Tramo de prueba:       | 16.05 m                 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 1200                           | 0.001       | 0.05        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 800                            | 0.001       | 0.07        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 2400                           | 0.0004      | 0.02        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 800                            | 0.0013      | 0.08        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 2400                           | 0.0004      | 0.02        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 800                            | 0.0013      | 0.08        | 90                        | 63                       |
| 14                         |                                | 0.00        | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 16                         | 600                            | 0.002       | 0.10        | 120                       | 84                       |
| 18                         |                                | 0.00        | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 300                            | 0.003       | 0.20        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 343                            | 0.003       | 0.17        | 90                        | 63                       |
| 24                         | 343                            | 0.003       | 0.18        | 90                        | 63                       |
| 26                         | 343                            | 0.003       | 0.17        | 90                        | 63                       |
| 28                         | 343                            | 0.003       | 0.18        | 90                        | 63                       |
| 30                         |                                | 0.000       | 0.00        | 60                        | 42                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt)               | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|----------------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         |                                              |             |             |                           |                          |
| 34                         | SE ABANDONO LA PRUEBA POR FALTA DE INYECCION |             |             |                           |                          |
| 36                         |                                              |             |             |                           |                          |
| 38                         |                                              |             |             |                           |                          |
| 40                         |                                              |             |             |                           |                          |
| 42                         |                                              |             |             |                           |                          |
| 44                         |                                              |             |             |                           |                          |
| 46                         |                                              |             |             |                           |                          |
| 48                         |                                              |             |             |                           |                          |
| 50                         |                                              |             |             |                           |                          |
|                            |                                              |             |             |                           |                          |
|                            |                                              |             |             |                           |                          |
|                            |                                              |             |             |                           |                          |
|                            |                                              |             |             |                           |                          |
|                            |                                              |             |             |                           |                          |



| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 42.00                             | 0.05                  | 0.01                               | 0.06                                   | 158.37                    | 3.03E-10 | 3.03E-08 |
| 2      | 71.4                              | 0.04                  | 0.01                               | 0.06                                   | 187.77                    | 2.24E-10 | 2.24E-08 |
| 3      | 58.80                             | 0.14                  | 0.01                               | 0.08                                   | 175.15                    | 7.68E-10 | 7.68E-08 |
| 4      |                                   |                       |                                    |                                        |                           |          |          |
| 5      |                                   |                       |                                    |                                        |                           |          |          |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio =

3.74E-10 m/s

## Prueba de Packer 4 - PZMRT1A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT1A (Prueba #4) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 28-Jun-05           | Profundidad sondaje: | 270.65 m             |

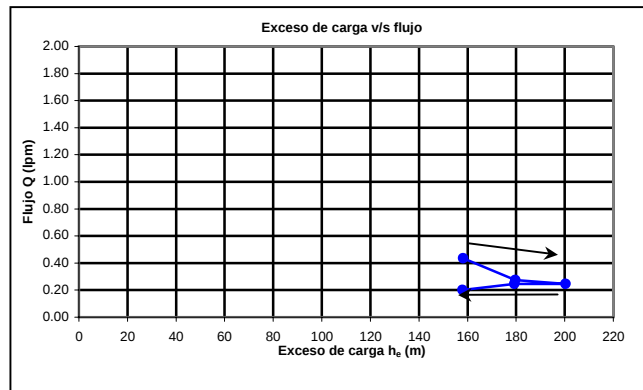
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 115.6 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.84    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (248.4-270.7 m) |
| Limite superior tramo: | 248.35 m               |
| Tramo de prueba:       | 22.30 m                |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincementos:                 | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 101                            | 0.010       | 0.59        | 58                        | 40.6                     |
| 4                          | 109                            | 0.009       | 0.55        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 143                            | 0.007       | 0.42        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 194                            | 0.005       | 0.31        | 61                        | 42.7                     |
| 10                         | 200                            | 0.005       | 0.30        | 61                        | 42.7                     |
| 12                         | 343                            | 0.0029      | 0.17        | 91                        | 63.7                     |
| 14                         | 200                            | 0.0050      | 0.30        | 91                        | 63.7                     |
| 16                         | 235                            | 0.0043      | 0.26        | 91                        | 63.7                     |
| 18                         | 162                            | 0.0062      | 0.37        | 89                        | 62.3                     |
| 20                         | 197                            | 0.0051      | 0.31        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 293                            | 0.003       | 0.20        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 218                            | 0.005       | 0.27        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 226                            | 0.004       | 0.27        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 255                            | 0.004       | 0.23        | 121                       | 84.7                     |
| 30                         | 235                            | 0.004       | 0.26        | 119                       | 83.3                     |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 293                            | 0.003       | 0.20        | 89                        | 62.3                     |
| 35                         | 222                            | 0.005       | 0.27        | 91                        | 63.7                     |
| 36                         | 300                            | 0.003       | 0.20        | 91                        | 63.7                     |
| 38                         | 200                            | 0.005       | 0.30        | 89                        | 62.3                     |
| 40                         | 240                            | 0.004       | 0.25        | 89                        | 62.3                     |
| 42                         | 462                            | 0.002       | 0.13        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 222                            | 0.005       | 0.27        | 58                        | 40.6                     |
| 46                         | 235                            | 0.004       | 0.26        | 62                        | 43.4                     |
| 48                         | 300                            | 0.003       | 0.20        | 58                        | 40.6                     |
| 50                         | 400                            | 0.002       | 0.15        | 59                        | 41.3                     |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 42.00                             | 0.44                  | 0.01                               | 0.19                                   | 158.24                    | 2.01E-09 | 2.01E-07 |
| 2      | 63.28                             | 0.27                  | 0.01                               | 0.01                                   | 179.70                    | 1.12E-09 | 1.12E-07 |
| 3      | 84.00                             | 0.25                  | 0.01                               | 0.01                                   | 200.42                    | 9.00E-10 | 9.00E-08 |
| 4      | 62.86                             | 0.24                  | 0.01                               | 0.01                                   | 179.28                    | 9.98E-10 | 9.98E-08 |
| 5      | 41.58                             | 0.20                  | 0.01                               | 0.09                                   | 157.92                    | 9.30E-10 | 9.30E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio =

1.13E-09 m/s

## Prueba de Packer 5 - PZMRT1A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT1A (Prueba #5) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 29-Jun-05           | Profundidad sondaje: | 300.20 m             |

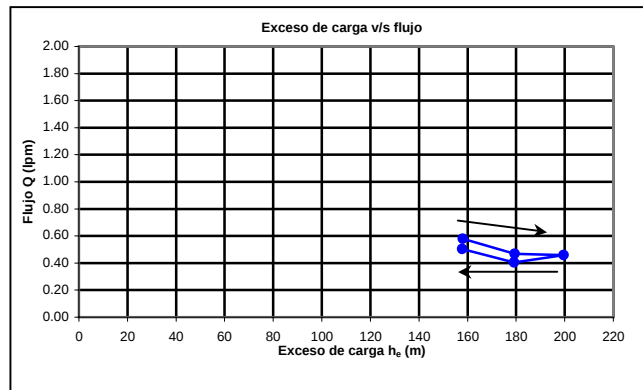
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 115.6 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.84    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (287.35-300.2 m) |
| Limite superior tramo: | 287.35 m                |
| Tramo de prueba:       | 12.85 m                 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 118                            | 0.008       | 0.51        | 61                        | 42.7                     |
| 4                          | 100                            | 0.010       | 0.60        | 59                        | 41.3                     |
| 6                          | 105                            | 0.010       | 0.57        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 108                            | 0.009       | 0.56        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 90                             | 0.011       | 0.66        | 59                        | 41.3                     |
| 12                         | 129                            | 0.008       | 0.47        | 91                        | 63.7                     |
| 14                         | 120                            | 0.008       | 0.50        | 91                        | 63.7                     |
| 16                         | 140                            | 0.007       | 0.43        | 91                        | 63.7                     |
| 18                         | 125                            | 0.008       | 0.48        | 89                        | 62.3                     |
| 20                         | 126                            | 0.008       | 0.48        | 88                        | 61.6                     |
| 22                         | 480                            | 0.002       | 0.13        | 121                       | 84.7                     |
| 24                         | 138                            | 0.007       | 0.43        | 119                       | 83.3                     |
| 26                         | 135                            | 0.007       | 0.45        | 118                       | 82.6                     |
| 28                         | 129                            | 0.008       | 0.47        | 118                       | 82.6                     |
| 30                         | 122                            | 0.008       | 0.49        | 118                       | 82.6                     |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 169                            | 0.006       | 0.36        | 91                        | 63.7                     |
| 35                         | 136                            | 0.007       | 0.44        | 91                        | 63.7                     |
| 36                         | 152                            | 0.007       | 0.40        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 176                            | 0.006       | 0.34        | 88                        | 61.6                     |
| 40                         | 122                            | 0.008       | 0.49        | 88                        | 61.6                     |
| 42                         | 154                            | 0.006       | 0.39        | 61                        | 42.7                     |
| 44                         | 101                            | 0.010       | 0.60        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 100                            | 0.010       | 0.60        | 58                        | 40.6                     |
| 48                         | 146                            | 0.007       | 0.41        | 58                        | 40.6                     |
| 50                         | 115                            | 0.009       | 0.52        | 59                        | 41.3                     |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 41.86                             | 0.58                  | 0.01                               | 0.19                                   | 158.10                    | 4.23E-09 | 4.23E-07 |
| 2    | 63                                | 0.47                  | 0.01                               | 0.01                                   | 179.42                    | 3.01E-09 | 3.01E-07 |
| 3    | 83.16                             | 0.46                  | 0.01                               | 0.01                                   | 199.58                    | 2.65E-09 | 2.65E-07 |
| 4    | 62.72                             | 0.40                  | 0.01                               | 0.01                                   | 179.14                    | 2.60E-09 | 2.60E-07 |
| 5    | 41.44                             | 0.50                  | 0.01                               | 0.09                                   | 157.78                    | 3.68E-09 | 3.68E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$3.18\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 1 - PZMRT2

|            |                    |                       |                      |
|------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondeaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondeaje:  | PZMRT2 (Prueba #1) | Inclinación sondeaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 26-Jul-05          | Profundidad sondeaje: | 110.20 m             |

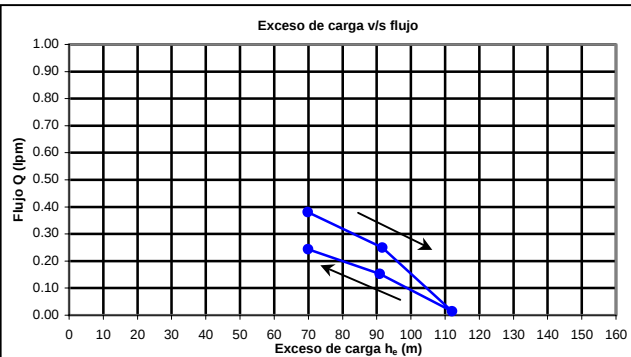
|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| Nivel estático (m):               | 27.2 (inflado) |
| Altura medición (m):              | 0.8 m          |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.84           |

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (96 - 110.2 m) |
| Limite superior tramo: | 96.00 m               |
| Tramo de prueba:       | 14.20 m               |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 109                            | 0.009       | 0.55        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 200                            | 0.005       | 0.30        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 171                            | 0.006       | 0.35        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 167                            | 0.006       | 0.36        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 174                            | 0.006       | 0.34        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 250                            | 0.004       | 0.24        | 91                        | 63.7                     |
| 14                         | 207                            | 0.005       | 0.29        | 91                        | 63.7                     |
| 16                         | 240                            | 0.004       | 0.25        | 91                        | 63.7                     |
| 18                         | 245                            | 0.004       | 0.24        | 91                        | 63.7                     |
| 20                         | 267                            | 0.004       | 0.23        | 91                        | 63.7                     |
| 22                         | 1500                           | 0.001       | 0.04        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 12000                          | 0.0001      | 0.01        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 6000                           | 0.0002      | 0.01        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 6000                           | 0.0002      | 0.01        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 12000                          | 0.0001      | 0.01        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 324                            | 0.003       | 0.19        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 300                            | 0.003       | 0.20        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 444                            | 0.002       | 0.14        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 522                            | 0.002       | 0.12        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 480                            | 0.002       | 0.13        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 286                            | 0.004       | 0.21        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 245                            | 0.004       | 0.25        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 235                            | 0.004       | 0.26        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 231                            | 0.004       | 0.26        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 245                            | 0.004       | 0.25        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.00                             | 0.38                  | 0.01                               | 0.18                                   | 69.85                     | 5.80E-09 | 5.80E-07 |
| 2    | 63.7                              | 0.25                  | 0.01                               | 0.1                                    | 91.63                     | 2.90E-09 | 2.90E-07 |
| 3    | 84.00                             | 0.01                  | 0.01                               | 0.01                                   | 112.02                    | 1.33E-10 | 1.33E-08 |
| 4    | 63                                | 0.15                  | 0.01                               | 0.08                                   | 90.95                     | 1.78E-09 | 1.78E-07 |
| 5    | 42                                | 0.24                  | 0.01                               | 0.1                                    | 69.93                     | 3.69E-09 | 3.69E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$1.71\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 2 - PZMRT2

|            |                    |                       |                      |
|------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondeaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondeaje:  | PZMRT2 (Prueba #2) | Inclinación sondeaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 27-Jul-05          | Profundidad sondeaje: | 136.90 m             |

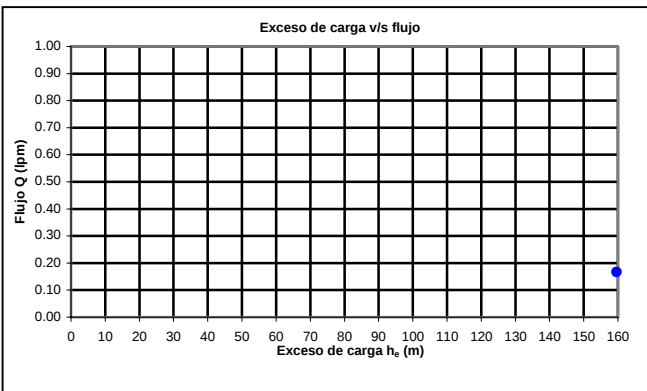
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 116.6 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.8     |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (117.6 - 136.9 m) |
| Limite superior tramo: | 117.60 m                 |
| Tramo de prueba:       | 19.30 m                  |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 231                            | 0.004       | 0.26        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 462                            | 0.002       | 0.13        | 61                        | 42.7                     |
| 6                          | 375                            | 0.003       | 0.16        | 61                        | 42.7                     |
| 8                          | 324                            | 0.003       | 0.18        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 600                            | 0.002       | 0.10        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 121                       | 84.7                     |
| 24                         | 0                              | 0.0000      | 0.00        | 121                       | 84.7                     |
| 26                         | 0                              | 0.0000      | 0.00        | 121                       | 84.7                     |
| 28                         | 0                              | 0.0000      | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 0                              | 0.0000      | 0.00        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 91                        | 63.7                     |
| 36                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 92                        | 64.4                     |
| 38                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 91                        | 63.7                     |
| 42                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 61                        | 42.7                     |
| 48                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 61                        | 42.7                     |
| 50                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 61                        | 42.7                     |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 42.28                             | 0.17                  | 0.01                               | 0.08                                   | 159.59                    | 8.62E-10 | 8.62E-08 |
| 2      |                                   |                       |                                    |                                        |                           |          |          |
| 3      |                                   |                       |                                    |                                        |                           |          |          |
| 4      |                                   |                       |                                    |                                        |                           |          |          |
| 5      |                                   |                       |                                    |                                        |                           |          |          |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio =

8.62E-10 m/s

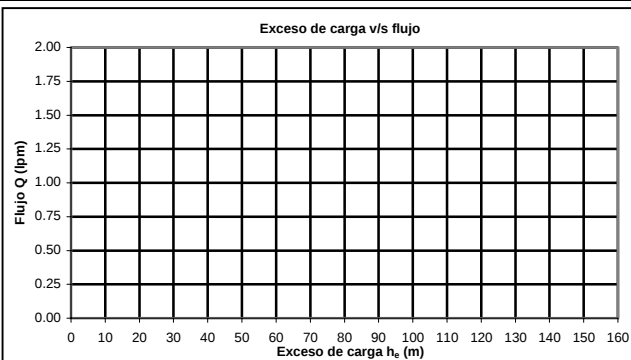
## Prueba de Packer 3 - PZMRT2

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT2 (Prueba #3) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 29-Jul-05          | Profundidad sondaje: | 166.85 m             |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Nivel estático (m):               | (inflado) |
| Altura medición (m):              | 0.85 m    |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.8       |

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (160.6 - 166.85 m) |
| Limite superior tramo: | 160.60 m                  |
| Tramo de prueba:       | 6.25 m                    |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

[illegible][illegible]

| Etapa | Cabeza de presión prom.<br>$h_p$ (m) | Flujo prom.<br>(lpm)<br>$Q$ | Perdida de fricción tubo<br>$f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings<br>$f_f$ (m) | Exceso de carga<br>$h_e$ (m) | K<br>(m/s) | K<br>(cm/s) |
|-------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|------------|-------------|
| 1     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 2     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 3     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 4     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 5     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_q + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio =

**1.00E-10 m/s**

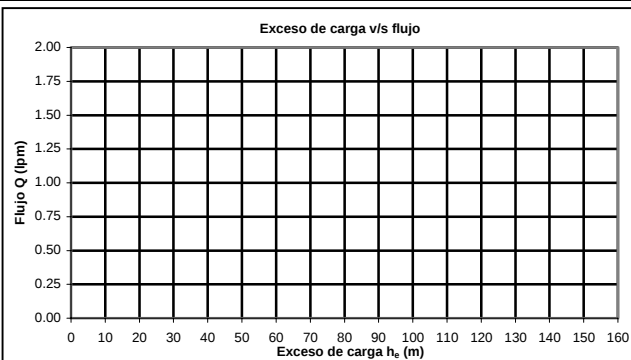
## Prueba de Packer 4 - PZMRT2A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT2A (Prueba #4) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 4-Aug-05            | Profundidad sondaje: | 196.60 m             |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Nivel estático (m):               | (inflado) |
| Altura medición (m):              | 0.85 m    |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.8       |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (187.7-196.6 m) |
| Limite superior tramo: | 180.70 m               |
| Tramo de prueba:       | 15.90 m                |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

[illegible][illegible]

| Etapa | Cabeza de presión prom.<br>$h_p$ (m) | Flujo prom.<br>(lpm)<br>$Q$ | Perdida de fricción tubo<br>$f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings<br>$f_f$ (m) | Exceso de carga<br>$h_e$ (m) | K<br>(m/s) | K<br>(cm/s) |
|-------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|------------|-------------|
| 1     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 2     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 3     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 4     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 5     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_q + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio =

**1.00E-10 m/s**

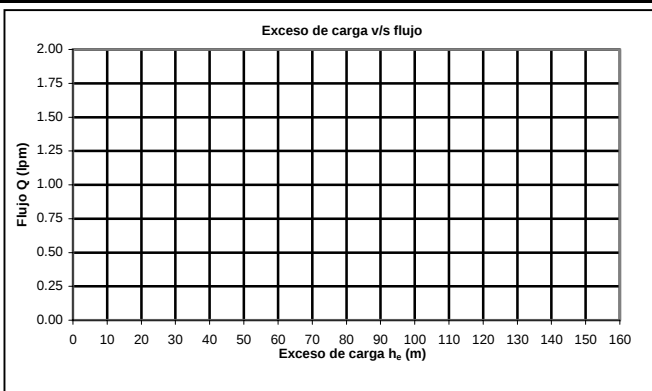
## Prueba de Packer 5 - PZMRT2A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT2A (Prueba #5) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 5-Aug-05            | Profundidad sondaje: | 224.25 m             |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Nivel estático (m):               | (inflado) |
| Altura medición (m):              | 0.85 m    |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.8       |

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (196.6-224.25 m) |
| Limite superior tramo: | 196.60 m                |
| Tramo de prueba:       | 27.65 m                 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

[illegible][illegible]

| Etapa | Cabeza de presión prom.<br>$h_p$ (m) | Flujo prom.<br>(lpm)<br>$Q$ | Perdida de fricción tubo<br>$f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings<br>$f_f$ (m) | Exceso de carga<br>$h_e$ (m) | K<br>(m/s) | K<br>(cm/s) |
|-------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|------------|-------------|
| 1     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 2     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 3     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 4     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 5     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_q + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio =

**1.00E-10 m/s**

## Prueba de Packer 6 - PZMRT2A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT2A (Prueba #5) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 8-Aug-05            | Profundidad sondaje: | 306.60 m             |

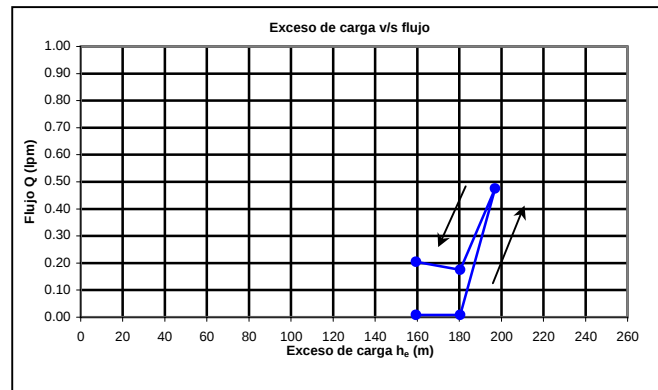
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 116.6 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.88    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (288.65-300.6 m) |
| Limite superior tramo: | 288.65 m                |
| Tramo de prueba:       | 17.95 m                 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 2400                           | 0.0004      | 0.02        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 4000                           | 0.0003      | 0.02        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 0                              | 0.000       | 0.00        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 0                              | 0.000       | 0.00        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 3000                           | 0.0003      | 0.02        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 3000                           | 0.0003      | 0.02        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 0                              | 0.00        | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 44                             | 0.02        | 1.38        | 90                        | 63                       |
| 24                         | 67                             | 0.01        | 0.90        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 800                            | 0.001       | 0.08        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 2400                           | 0.0004      | 0.02        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 267                            | 0.0038      | 0.23        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 267                            | 0.0037      | 0.22        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 600                            | 0.0017      | 0.10        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 400                            | 0.0025      | 0.15        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 343                            | 0.0029      | 0.18        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 400                            | 0.0025      | 0.15        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 343                            | 0.0029      | 0.18        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 218                            | 0.0046      | 0.27        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 171                            | 0.0058      | 0.35        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 800                            | 0.0012      | 0.07        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.00                             | 0.01                  | 0.01                               | 0.01                                   | 159.46                    | 4.39E-11 | 4.39E-09 |
| 2    | 63                                | 0.01                  | 0.01                               | 0.01                                   | 180.46                    | 3.88E-11 | 3.88E-09 |
| 3    | 79.80                             | 0.48                  | 0.01                               | 0.2                                    | 197.07                    | 2.11E-09 | 2.11E-07 |
| 4    | 63                                | 0.18                  | 0.01                               | 0.09                                   | 180.38                    | 8.49E-10 | 8.49E-08 |
| 5    | 42                                | 0.20                  | 0.01                               | 0.1                                    | 159.37                    | 1.13E-09 | 1.13E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$3.22\text{E-}10 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 1 - PZMRT3

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT3 (Prueba #1) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 20-Jun-05          | Profundidad sondaje: | 124.55 m             |

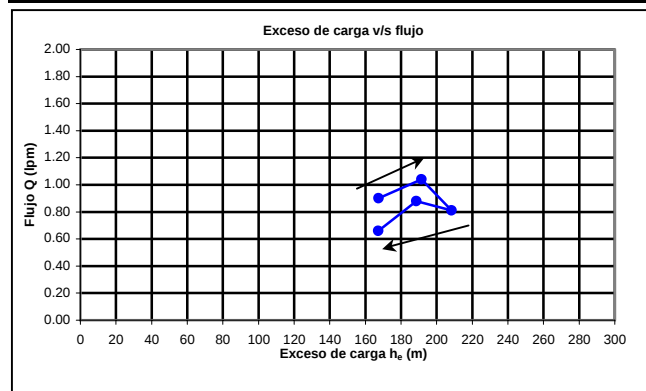
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 123.8 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.82    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (110.7-124.55 m) |
| Limite superior tramo: | 110.70 m                |
| Tramo de prueba:       | 13.85 m                 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 60                             | 0.017       | 1.00        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 80                             | 0.013       | 0.75        | 62                        | 43.4                     |
| 6                          | 80                             | 0.013       | 0.75        | 62                        | 43.4                     |
| 8                          | 60                             | 0.017       | 1.00        | 62                        | 43.4                     |
| 10                         | 60                             | 0.017       | 1.00        | 62                        | 43.4                     |
| 12                         | 48                             | 0.021       | 1.25        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 60                             | 0.017       | 1.00        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 60                             | 0.017       | 1.00        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 60                             | 0.017       | 1.00        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 63                             | 0.016       | 0.95        | 120                       | 84                       |
| 22                         | 80                             | 0.013       | 0.75        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 71                             | 0.014       | 0.85        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 67                             | 0.015       | 0.90        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 80                             | 0.013       | 0.75        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 75                             | 0.013       | 0.80        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 71                             | 0.014       | 0.85        | 92                        | 64.4                     |
| 34                         | 67                             | 0.015       | 0.90        | 92                        | 64.4                     |
| 36                         | 67                             | 0.015       | 0.90        | 92                        | 64.4                     |
| 38                         | 71                             | 0.014       | 0.85        | 92                        | 64.4                     |
| 40                         | 67                             | 0.015       | 0.90        | 92                        | 64.4                     |
| 42                         | 109                            | 0.009       | 0.55        | 63                        | 44.1                     |
| 44                         | 92                             | 0.011       | 0.65        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 71                             | 0.014       | 0.85        | 61                        | 42.7                     |
| 48                         | 92                             | 0.011       | 0.65        | 61                        | 42.7                     |
| 50                         | 100                            | 0.010       | 0.60        | 61                        | 42.7                     |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 43.12                             | 0.90                  | 0.01                               | 0.31                                   | 167.42                    | 5.83E-09 | 5.83E-07 |
| 2    | 67.2                              | 1.04                  | 0.01                               | 0.35                                   | 191.46                    | 5.89E-09 | 5.89E-07 |
| 3    | 84.00                             | 0.81                  | 0.01                               | 0.3                                    | 208.31                    | 4.22E-09 | 4.22E-07 |
| 4    | 64.4                              | 0.88                  | 0.01                               | 0.31                                   | 188.70                    | 5.06E-09 | 5.06E-07 |
| 5    | 42.84                             | 0.66                  | 0.01                               | 0.24                                   | 167.21                    | 4.28E-09 | 4.28E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$5.01E-09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 2 - PZMRT3

|            |                    |                       |                      |
|------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondeaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondeaje:  | PZMRT3 (Prueba #2) | Inclinación sondeaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 21-Jun-05          | Profundidad sondeaje: | 133.70 m             |

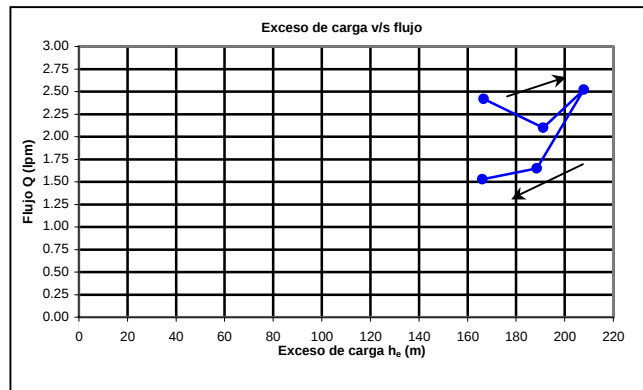
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 123.8 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.82    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (122.75-133.7 m) |
| Limite superior tramo: | 122.75 m                |
| Tramo de prueba:       | 10.95 m                 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 27                             | 0.038       | 2.25        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 24                             | 0.042       | 2.50        | 62                        | 43.4                     |
| 6                          | 27                             | 0.037       | 2.20        | 61                        | 42.7                     |
| 8                          | 26                             | 0.038       | 2.30        | 61                        | 42.7                     |
| 10                         | 21                             | 0.047       | 2.85        | 61                        | 42.7                     |
| 12                         | 25                             | 0.040       | 2.40        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 30                             | 0.033       | 2.00        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 27                             | 0.038       | 2.25        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 32                             | 0.031       | 1.85        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 30                             | 0.033       | 2.00        | 120                       | 84                       |
| 22                         | 24                             | 0.041       | 2.45        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 13                             | 0.076       | 4.55        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 31                             | 0.032       | 1.95        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 32                             | 0.032       | 1.90        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 34                             | 0.029       | 1.75        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 40                             | 0.025       | 1.50        | 92                        | 64.4                     |
| 34                         | 35                             | 0.028       | 1.70        | 92                        | 64.4                     |
| 36                         | 36                             | 0.028       | 1.65        | 92                        | 64.4                     |
| 38                         | 34                             | 0.029       | 1.75        | 92                        | 64.4                     |
| 40                         | 36                             | 0.027       | 1.65        | 92                        | 64.4                     |
| 42                         | 40                             | 0.025       | 1.50        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 40                             | 0.025       | 1.50        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 39                             | 0.026       | 1.55        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 38                             | 0.027       | 1.60        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 40                             | 0.025       | 1.50        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 42.70                             | 2.42                  | 0.01                               | 0.72                                   | 166.59                    | 1.91E-08 | 1.91E-06 |
| 2      | 67.2                              | 2.10                  | 0.01                               | 0.64                                   | 191.17                    | 1.44E-08 | 1.44E-06 |
| 3      | 84.00                             | 2.52                  | 0.01                               | 0.75                                   | 207.86                    | 1.59E-08 | 1.59E-06 |
| 4      | 64.4                              | 1.65                  | 0.01                               | 0.53                                   | 188.48                    | 1.15E-08 | 1.15E-06 |
| 5      | 42                                | 1.53                  | 0.01                               | 0.51                                   | 166.10                    | 1.21E-08 | 1.21E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio =

1.44E-08 m/s

## Prueba de Packer 3 - PZMRT3

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT3 (Prueba #3) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 24-Jun-05          | Profundidad sondaje: | 190.85 m             |

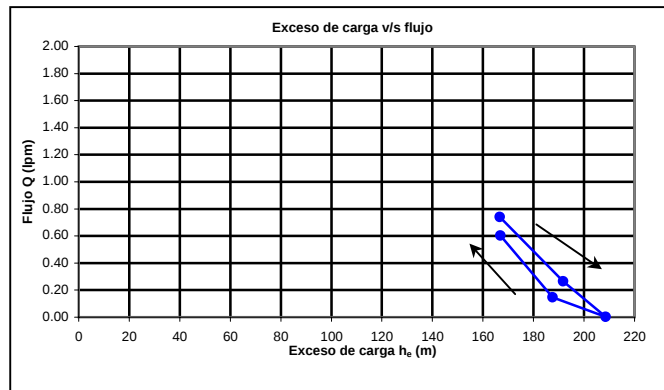
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 123.8 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.84    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (172.8-190.85 m) |
| Limite superior tramo: | 172.80 m                |
| Tramo de prueba:       | 18.05 m                 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 67                             | 0.015       | 0.90        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 83                             | 0.012       | 0.73        | 61                        | 42.7                     |
| 6                          | 86                             | 0.012       | 0.70        | 61                        | 42.7                     |
| 8                          | 89                             | 0.011       | 0.68        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 86                             | 0.012       | 0.70        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 600                            | 0.002       | 0.10        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 267                            | 0.004       | 0.22        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 343                            | 0.003       | 0.18        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 86                             | 0.012       | 0.70        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 462                            | 0.002       | 0.13        | 120                       | 84                       |
| 22                         | 4000                           | 0.0002      | 0.01        | 120                       | 84                       |
| 24                         | SIN                            | 0.00        | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 26                         | INYECCION                      | 0.00        | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 28                         |                                | 0.00        | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 30                         |                                | 0.00        | 0.00        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 667                            | 0.002       | 0.09        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 333                            | 0.003       | 0.18        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 429                            | 0.002       | 0.14        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 375                            | 0.003       | 0.16        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 375                            | 0.003       | 0.16        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 122                            | 0.008       | 0.49        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 92                             | 0.011       | 0.66        | 61                        | 42.7                     |
| 46                         | 96                             | 0.010       | 0.63        | 61                        | 42.7                     |
| 48                         | 95                             | 0.011       | 0.63        | 61                        | 42.7                     |
| 50                         | 97                             | 0.010       | 0.62        | 61                        | 42.7                     |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 42.28                             | 0.74                  | 0.01                               | 0.28                                   | 166.63                    | 3.87E-09 | 3.87E-07 |
| 2      | 67.2                              | 0.27                  | 0.01                               | 0.1                                    | 191.73                    | 1.20E-09 | 1.20E-07 |
| 3      | 84.00                             | 0.00                  | 0.01                               | 0.001                                  | 208.63                    | 1.25E-11 | 1.25E-09 |
| 4      | 63                                | 0.15                  | 0.01                               | 0.08                                   | 187.55                    | 6.78E-10 | 6.78E-08 |
| 5      | 42.56                             | 0.60                  | 0.01                               | 0.22                                   | 166.97                    | 3.15E-09 | 3.15E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio =  
(no se incluye etapas no. 3)

**1.78E-09 m/s**

## Prueba de Packer 4 - PZMRT3

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT3 (Prueba #4) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 26-Jun-05          | Profundidad sondaje: | 240.45 m             |

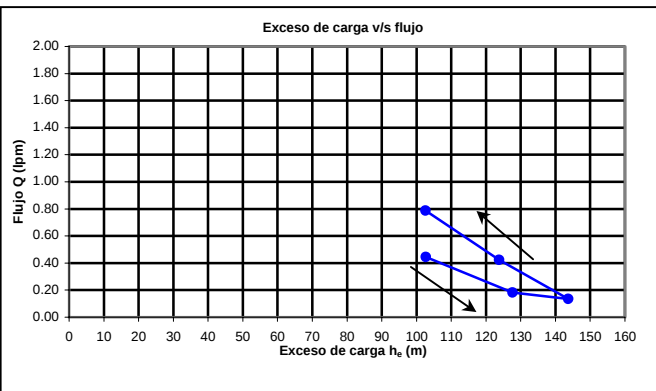
|                                           |        |
|-------------------------------------------|--------|
| Nivel estático (m):                       | 59.9 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.84   |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |        |

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (228.1-240.45 m) |
| Limite superior tramo: | 228.10 m                |
| Tramo de prueba:       | 12.35 m                 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincementos:                 | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 138                            | 0.007       | 0.43        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 136                            | 0.007       | 0.44        | 61                        | 42.7                     |
| 6                          | 138                            | 0.007       | 0.43        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 130                            | 0.008       | 0.46        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 132                            | 0.008       | 0.45        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 375                            | 0.003       | 0.16        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 316                            | 0.003       | 0.19        | 89                        | 62.3                     |
| 16                         | 343                            | 0.003       | 0.17        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 333                            | 0.003       | 0.18        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 293                            | 0.003       | 0.20        | 120                       | 84                       |
| 22                         | 600                            | 0.002       | 0.10        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 480                            | 0.002       | 0.13        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 400                            | 0.002       | 0.15        | 118                       | 82.6                     |
| 28                         | 444                            | 0.002       | 0.13        | 115                       | 80.5                     |
| 30                         | 364                            | 0.003       | 0.16        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 343                            | 0.003       | 0.18        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 120                            | 0.008       | 0.50        | 89                        | 62.3                     |
| 36                         | 121                            | 0.008       | 0.49        | 91                        | 63.7                     |
| 38                         | 130                            | 0.008       | 0.46        | 91                        | 63.7                     |
| 40                         | 125                            | 0.008       | 0.48        | 91                        | 63.7                     |
| 42                         | 90                             | 0.011       | 0.66        | 61                        | 42.7                     |
| 44                         | 75                             | 0.013       | 0.80        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 72                             | 0.014       | 0.83        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 74                             | 0.014       | 0.81        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 72                             | 0.014       | 0.83        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 42.14                             | 0.44                  | 0.01                               | 0.19                                   | 102.68                    | 5.17E-09 | 5.17E-07 |
| 2      | 67.06                             | 0.18                  | 0.01                               | 0.09                                   | 127.70                    | 1.70E-09 | 1.70E-07 |
| 3      | 83.02                             | 0.13                  | 0.01                               | 0.08                                   | 143.67                    | 1.12E-09 | 1.12E-07 |
| 4      | 63.28                             | 0.42                  | 0.01                               | 0.18                                   | 123.83                    | 4.06E-09 | 4.06E-07 |
| 5      | 42.14                             | 0.79                  | 0.01                               | 0.3                                    | 102.57                    | 9.16E-09 | 9.16E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$3.26\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 5 - PZMRT3

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT3 (Prueba #4) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 26-Jun-05          | Profundidad sondaje: | 300.00 m             |

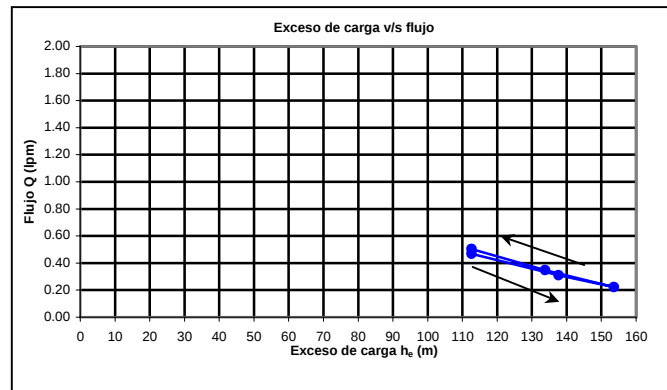
|                                           |        |
|-------------------------------------------|--------|
| Nivel estático (m):                       | 69.9 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.84   |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |        |

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (276.3-300 m) |
| Limite superior tramo: | 276.30 m             |
| Tramo de prueba:       | 23.70 m              |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 92                             | 0.011       | 0.65        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 133                            | 0.007       | 0.45        | 61                        | 42.7                     |
| 6                          | 143                            | 0.007       | 0.42        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 150                            | 0.007       | 0.40        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 145                            | 0.007       | 0.42        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 231                            | 0.004       | 0.26        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 185                            | 0.005       | 0.32        | 89                        | 62.3                     |
| 16                         | 182                            | 0.006       | 0.33        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 190                            | 0.005       | 0.32        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 190                            | 0.005       | 0.31        | 120                       | 84                       |
| 22                         | 400                            | 0.002       | 0.15        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 316                            | 0.003       | 0.19        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 250                            | 0.004       | 0.24        | 118                       | 82.6                     |
| 28                         | 231                            | 0.004       | 0.26        | 115                       | 80.5                     |
| 30                         | 222                            | 0.004       | 0.27        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 185                            | 0.005       | 0.32        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 171                            | 0.006       | 0.35        | 89                        | 62.3                     |
| 36                         | 171                            | 0.006       | 0.35        | 91                        | 63.7                     |
| 38                         | 171                            | 0.006       | 0.35        | 91                        | 63.7                     |
| 40                         | 164                            | 0.006       | 0.36        | 91                        | 63.7                     |
| 42                         | 126                            | 0.008       | 0.47        | 61                        | 42.7                     |
| 44                         | 111                            | 0.009       | 0.54        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 118                            | 0.009       | 0.51        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 125                            | 0.008       | 0.48        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 117                            | 0.009       | 0.52        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 42.14                             | 0.47                  | 0.01                               | 0.19                                   | 112.68                    | 2.88E-09 | 2.88E-07 |
| 2      | 67.06                             | 0.31                  | 0.01                               | 0.11                                   | 137.68                    | 1.56E-09 | 1.56E-07 |
| 3      | 83.02                             | 0.22                  | 0.01                               | 0.09                                   | 153.66                    | 1.00E-09 | 1.00E-07 |
| 4      | 63.28                             | 0.35                  | 0.01                               | 0.15                                   | 133.86                    | 1.80E-09 | 1.80E-07 |
| 5      | 42.14                             | 0.50                  | 0.01                               | 0.2                                    | 112.67                    | 3.11E-09 | 3.11E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$1.91\text{E-}09 \text{ m/s}$$

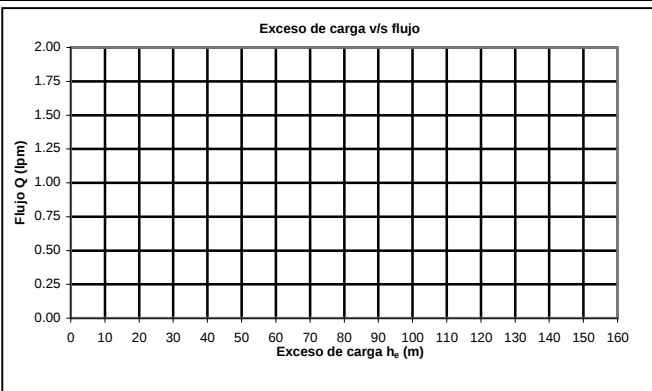
## Prueba de Packer 1 - PZMRT4

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT4 (Prueba #1) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 12-Jul-05          | Profundidad sondaje: | 161.10 m             |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Nivel estático (m):               | (inflado) |
| Altura medición (m):              | m         |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.84      |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (146,8-161,1 m) |
| Limite superior tramo: | 146.80 m               |
| Tramo de prueba:       | 14.30 m                |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

[illegible][illegible]

| Etapa | Cabeza de presión prom.<br>$h_p$ (m) | Flujo prom.<br>(lpm)<br>$Q$ | Perdida de fricción tubo<br>$f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings<br>$f_f$ (m) | Exceso de carga<br>$h_e$ (m) | K<br>(m/s) | K<br>(cm/s) |
|-------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|------------|-------------|
| 1     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 2     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 3     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 4     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 5     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_q + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 1.00E-10 m/s

## Prueba de Packer 2 - PZMRT4

|            |                    |                       |                      |
|------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondeaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondeaje:  | PZMRT4 (Prueba #2) | Inclinación sondeaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 14-Jul-05          | Profundidad sondeaje: | 183.45 m             |

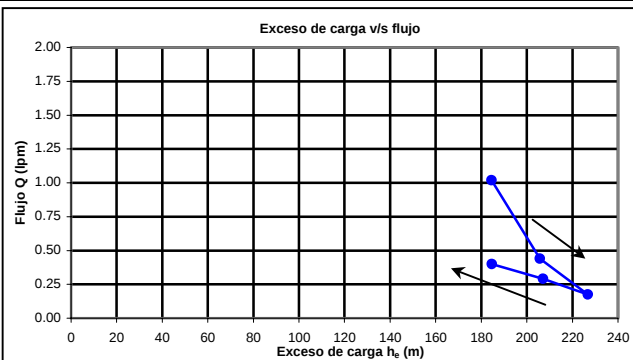
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 141.2 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 1.7     |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (164.7-183.45 m) |
| Limite superior tramo: | 164.70 m                |
| Tramo de prueba:       | 18.75 m                 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 52                             | 0.019       | 1.15        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 71                             | 0.014       | 0.85        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 59                             | 0.017       | 1.03        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 59                             | 0.017       | 1.03        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 57                             | 0.018       | 1.05        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 56                             | 0.018       | 1.08        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 171                            | 0.006       | 0.35        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 218                            | 0.005       | 0.27        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 240                            | 0.004       | 0.25        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 240                            | 0.004       | 0.25        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 150                            | 0.007       | 0.40        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 480                            | 0.002       | 0.13        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 480                            | 0.002       | 0.13        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 480                            | 0.002       | 0.13        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 600                            | 0.002       | 0.10        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 400                            | 0.002       | 0.15        | 92                        | 64.4                     |
| 34                         | 160                            | 0.006       | 0.38        | 92                        | 64.4                     |
| 36                         | 114                            | 0.009       | 0.52        | 92                        | 64.4                     |
| 38                         | 1200                           | 0.001       | 0.05        | 92                        | 64.4                     |
| 40                         | 171                            | 0.006       | 0.35        | 92                        | 64.4                     |
| 42                         | 343                            | 0.003       | 0.17        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 120                            | 0.008       | 0.50        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 133                            | 0.008       | 0.45        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 133                            | 0.007       | 0.45        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 141                            | 0.007       | 0.43        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.00                             | 1.02                  | 0.01                               | 0.35                                   | 184.54                    | 4.67E-09 | 4.67E-07 |
| 2    | 63                                | 0.44                  | 0.01                               | 0.19                                   | 205.70                    | 1.81E-09 | 1.81E-07 |
| 3    | 84.00                             | 0.18                  | 0.01                               | 0.09                                   | 226.80                    | 6.51E-10 | 6.51E-08 |
| 4    | 64.4                              | 0.29                  | 0.01                               | 0.11                                   | 207.18                    | 1.18E-09 | 1.18E-07 |
| 5    | 42                                | 0.40                  | 0.01                               | 0.18                                   | 184.71                    | 1.83E-09 | 1.83E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$1.64\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 3 - PZMRT4A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT4A (Prueba #3) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 28-Jul-05           | Profundidad sondaje: | 206.60 m             |

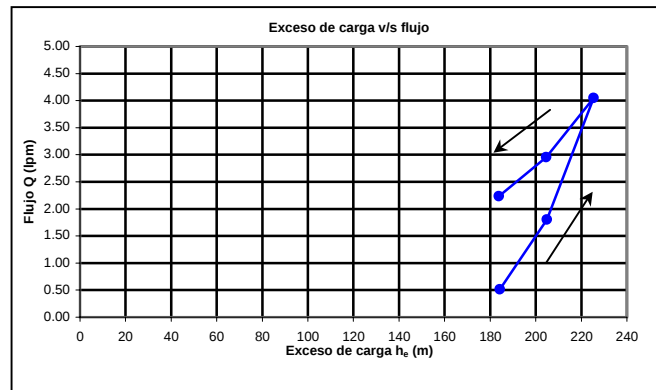
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 141.2 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 1.25    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (183.45-206.6 m) |
| Limite superior tramo: | 183.45 m                |
| Tramo de prueba:       | 23.15 m                 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 109                            | 0.009       | 0.55        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 80                             | 0.013       | 0.75        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 200                            | 0.005       | 0.30        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 150                            | 0.007       | 0.40        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 104                            | 0.010       | 0.58        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 35                             | 0.029       | 1.73        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 30                             | 0.033       | 2.00        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 24                             | 0.042       | 2.50        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 51                             | 0.020       | 1.18        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 37                             | 0.027       | 1.63        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 15                             | 0.066       | 3.95        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 17                             | 0.058       | 3.45        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 15                             | 0.067       | 4.05        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 13                             | 0.075       | 4.50        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 14                             | 0.072       | 4.30        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 17                             | 0.059       | 3.55        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 19                             | 0.053       | 3.15        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 21                             | 0.047       | 2.85        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 22                             | 0.045       | 2.70        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 24                             | 0.042       | 2.53        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 28                             | 0.036       | 2.18        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 29                             | 0.035       | 2.07        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 30                             | 0.033       | 1.98        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 29                             | 0.035       | 2.10        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 21                             | 0.047       | 2.85        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.00                             | 0.52                  | 0.01                               | 0.2                                    | 184.24                    | 1.98E-09 | 1.98E-07 |
| 2    | 63                                | 1.81                  | 0.01                               | 0.57                                   | 204.87                    | 6.24E-09 | 6.24E-07 |
| 3    | 84.00                             | 4.05                  | 0.01                               | 1.11                                   | 225.33                    | 1.27E-08 | 1.27E-06 |
| 4    | 63                                | 2.96                  | 0.01                               | 0.86                                   | 204.58                    | 1.02E-08 | 1.02E-06 |
| 5    | 42                                | 2.24                  | 0.01                               | 0.67                                   | 183.77                    | 8.61E-09 | 8.61E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$6.73\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 4 - PZMRT4A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT4A (Prueba #4) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 29-Jul-05           | Profundidad sondaje: | 233.00 m             |

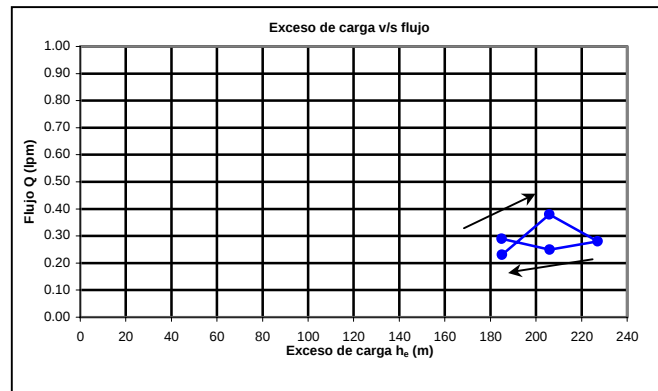
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 141.2 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 1.93    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (210.4 - 233 m) |
| Limite superior tramo: | 210.40 m               |
| Tramo de prueba:       | 22.60 m                |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 343                            | 0.003       | 0.18        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 267                            | 0.004       | 0.23        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 400                            | 0.003       | 0.15        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 171                            | 0.006       | 0.35        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 240                            | 0.004       | 0.25        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 133                            | 0.007       | 0.45        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 150                            | 0.007       | 0.40        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 160                            | 0.006       | 0.38        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 185                            | 0.005       | 0.32        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 171                            | 0.006       | 0.35        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 171                            | 0.006       | 0.35        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 218                            | 0.005       | 0.28        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 218                            | 0.005       | 0.27        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 267                            | 0.004       | 0.23        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 218                            | 0.005       | 0.27        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 400                            | 0.003       | 0.15        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 200                            | 0.005       | 0.30        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 240                            | 0.004       | 0.25        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 240                            | 0.004       | 0.25        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 200                            | 0.005       | 0.30        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 800                            | 0.001       | 0.08        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 185                            | 0.005       | 0.32        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 171                            | 0.006       | 0.35        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 171                            | 0.006       | 0.35        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 171                            | 0.006       | 0.35        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.00                             | 0.23                  | 0.01                               | 0.09                                   | 185.03                    | 8.98E-10 | 8.98E-08 |
| 2    | 63                                | 0.38                  | 0.01                               | 0.18                                   | 205.94                    | 1.33E-09 | 1.33E-07 |
| 3    | 84.00                             | 0.28                  | 0.01                               | 0.11                                   | 227.01                    | 8.91E-10 | 8.91E-08 |
| 4    | 63                                | 0.25                  | 0.01                               | 0.1                                    | 206.02                    | 8.77E-10 | 8.77E-08 |
| 5    | 42                                | 0.29                  | 0.01                               | 0.11                                   | 185.01                    | 1.13E-09 | 1.13E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$1.01\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 5 - PZMRT4A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT4A (Prueba #5) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 1-Aug-05            | Profundidad sondaje: | 291.75 m             |

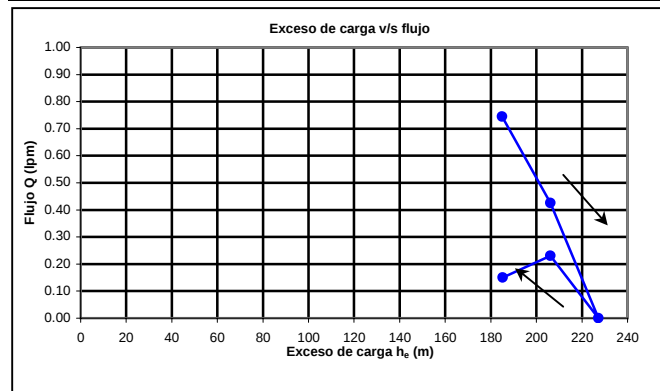
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 141.2 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 2.1     |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (265.95-291.75 m) |
| Limite superior tramo: | 265.95 m                 |
| Tramo de prueba:       | 25.80 m                  |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 50 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 59                             | 0.017       | 1.03        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 171                            | 0.006       | 0.35        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 96                             | 0.010       | 0.63        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 96                             | 0.010       | 0.63        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 55                             | 0.018       | 1.10        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 60                             | 0.017       | 1.00        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 1200                           | 0.001       | 0.05        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 114                            | 0.009       | 0.52        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 150                            | 0.007       | 0.40        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 400                            | 0.002       | 0.15        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 160                            | 0.006       | 0.38        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 400                            | 0.002       | 0.15        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 400                            | 0.002       | 0.15        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 343                            | 0.003       | 0.18        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 200                            | 0.005       | 0.30        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 480                            | 0.002       | 0.13        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 400                            | 0.002       | 0.15        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 480                            | 0.002       | 0.13        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 343                            | 0.003       | 0.18        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 343                            | 0.003       | 0.17        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.00                             | 0.75                  | 0.01                               | 0.28                                   | 185.01                    | 2.60E-09 | 2.60E-07 |
| 2    | 63                                | 0.43                  | 0.01                               | 0.19                                   | 206.10                    | 1.33E-09 | 1.33E-07 |
| 3    | 84.00                             | 0.00                  | 0.01                               | 0                                      | 227.29                    |          |          |
| 4    | 63                                | 0.23                  | 0.01                               | 0.09                                   | 206.20                    | 7.21E-10 | 7.21E-08 |
| 5    | 42                                | 0.15                  | 0.01                               | 0.08                                   | 185.21                    | 5.23E-10 | 5.23E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio =

1.07E-09 m/s

## Prueba de Packer 6 - PZMRT4A

|            |                     |                       |                      |
|------------|---------------------|-----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Día sondeaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondeaje:  | PZMRT4A (Prueba #6) | Inclinación sondeaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 2-Aug-05            | Profundidad sondeaje: | 326.95 m             |

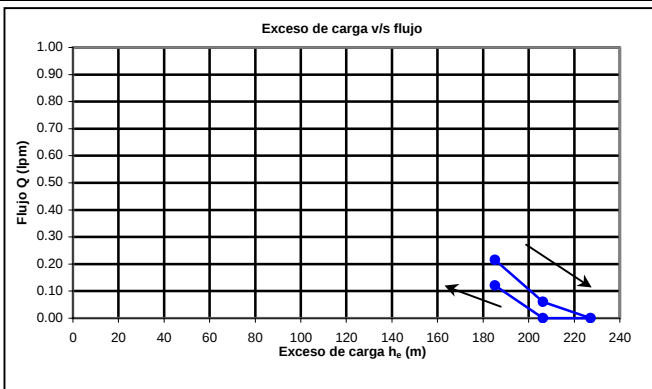
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 141.2 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 2.1     |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (298.15-326.95 m) |
| Limite superior tramo: | 298.15 m                 |
| Tramo de prueba:       | 28.80 m                  |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 43 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincementos:                 | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 141                            | 0.007       | 0.42        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 343                            | 0.003       | 0.18        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 343                            | 0.003       | 0.18        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 400                            | 0.002       | 0.15        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 400                            | 0.003       | 0.15        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 218                            | 0.005       | 0.27        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 2400                           | 0.000       | 0.03        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 0                              | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 343                            | 0.003       | 0.17        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 480                            | 0.002       | 0.13        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 600                            | 0.002       | 0.10        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 600                            | 0.002       | 0.10        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 600                            | 0.002       | 0.10        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 42.00                             | 0.22                  | 0.01                               | 0.09                                   | 185.20                    | 6.84E-10 | 6.84E-08 |
| 2      | 63                                | 0.06                  | 0.01                               | 0.06                                   | 206.23                    | 1.71E-10 | 1.71E-08 |
| 3      | 84.00                             | 0.00                  | 0.01                               | 0                                      | 227.29                    |          |          |
| 4      | 63                                | 0.00                  | 0.01                               | 0                                      | 206.29                    |          |          |
| 5      | 42                                | 0.12                  | 0.01                               | 0.07                                   | 185.22                    | 3.82E-10 | 3.82E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 3.55\text{E-10 m/s}$$

## Prueba de Packer 1 - PZMRT5

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT5 (Prueba #1) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 25-Jun-05          | Profundidad sondaje: | 262.00 m             |

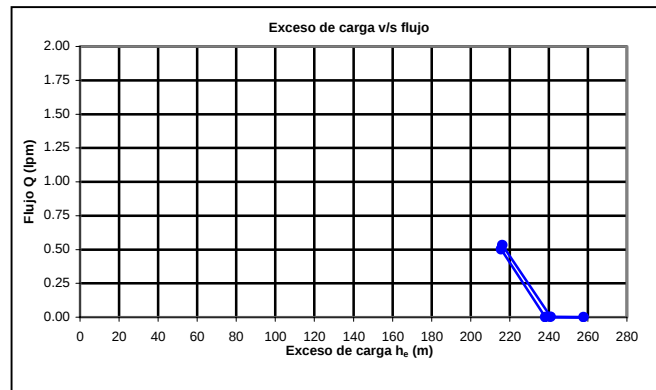
|                                           |       |
|-------------------------------------------|-------|
| Nivel estático (m):                       | 173 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.84  |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |       |

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (247.18-262 m) |
| Limite superior tramo: | 247.18 m              |
| Tramo de prueba:       | 14.82 m               |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 98                             | 0.010       | 0.61        | 60                        | 42.0                     |
| 4                          | 119                            | 0.008       | 0.50        | 62                        | 43.4                     |
| 6                          | 119                            | 0.008       | 0.51        | 61                        | 42.7                     |
| 8                          | 118                            | 0.008       | 0.51        | 61                        | 42.7                     |
| 10                         | 112                            | 0.009       | 0.54        | 61                        | 42.7                     |
| 12                         | 6000                           | 0.0002      | 0.01        | 90                        | 63.0                     |
| 14                         |                                | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63.0                     |
| 16                         | SIN                            | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63.0                     |
| 18                         |                                | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63.0                     |
| 20                         | INYECCION                      | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84.0                     |
| 22                         |                                | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84.0                     |
| 24                         |                                | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84.0                     |
| 26                         |                                | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84.0                     |
| 28                         |                                | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84.0                     |
| 30                         |                                | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84.0                     |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         |                                | 0.000       | 0.00        | 92                        | 64.4                     |
| 34                         | SIN                            | 0.000       | 0.00        | 92                        | 64.4                     |
| 36                         |                                | 0.000       | 0.00        | 92                        | 64.4                     |
| 38                         | INYECCION                      | 0.000       | 0.00        | 92                        | 64.4                     |
| 40                         |                                | 0.000       | 0.00        | 92                        | 64.4                     |
| 42                         | 121                            | 0.008       | 0.50        | 60                        | 42.0                     |
| 44                         | 117                            | 0.009       | 0.52        | 60                        | 42.0                     |
| 46                         | 126                            | 0.008       | 0.47        | 60                        | 42.0                     |
| 48                         | 121                            | 0.008       | 0.50        | 60                        | 42.0                     |
| 50                         | 113                            | 0.009       | 0.53        | 60                        | 42.0                     |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.7                              | 0.53                  | 0.01                               | 0.21                                   | 216.32                    | 2.53E-09 | 2.53E-07 |
| 2    | 67.2                              | 0.00                  | 0.01                               | 0                                      | 241.03                    |          |          |
| 3    | 84.0                              | 0.00                  | 0.01                               | 0                                      | 257.83                    |          |          |
| 4    | 64.4                              | 0.00                  | 0.01                               | 0                                      | 238.23                    |          |          |
| 5    | 42.0                              | 0.50                  | 0.01                               | 0.2                                    | 215.63                    | 2.39E-09 | 2.39E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$2.46\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 2 - PZMRT5

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT5 (Prueba #2) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 26-Jun-05          | Profundidad sondaje: | 295.40 m             |

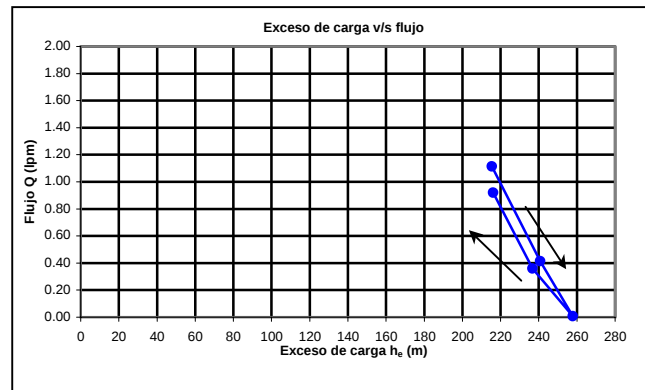
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 173.0 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.84    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (268.6-295.4 m) |
| Limite superior tramo: | 268.60 m               |
| Tramo de prueba:       | 26.80 m                |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 77                             | 0.013       | 0.78        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 48                             | 0.021       | 1.26        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 50                             | 0.020       | 1.21        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 50                             | 0.020       | 1.20        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 53                             | 0.019       | 1.13        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 146                            | 0.007       | 0.41        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 148                            | 0.007       | 0.41        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 138                            | 0.007       | 0.44        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 146                            | 0.007       | 0.41        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 148                            | 0.007       | 0.41        | 120                       | 84                       |
| 22                         | 2400                           | 0.0004      | 0.02        | 120                       | 84                       |
| 24                         |                                | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 26                         |                                | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 28                         |                                | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 12000                          | 0.0001      | 0.01        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 179                            | 0.006       | 0.33        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 150                            | 0.007       | 0.40        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 182                            | 0.006       | 0.33        | 91                        | 63.7                     |
| 38                         | 167                            | 0.006       | 0.36        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 162                            | 0.006       | 0.37        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 71                             | 0.014       | 0.84        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 71                             | 0.014       | 0.84        | 61                        | 42.7                     |
| 46                         | 63                             | 0.016       | 0.96        | 61                        | 42.7                     |
| 48                         | 60                             | 0.017       | 1.00        | 61                        | 42.7                     |
| 50                         | 63                             | 0.016       | 0.96        | 61                        | 42.7                     |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.0                              | 1.11                  | 0.01                               | 0.36                                   | 215.47                    | 3.24E-09 | 3.24E-07 |
| 2    | 67.2                              | 0.41                  | 0.01                               | 0.18                                   | 240.85                    | 1.07E-09 | 1.07E-07 |
| 3    | 84.0                              | 0.01                  | 0.01                               | 0.01                                   | 257.82                    | 1.46E-11 | 1.46E-09 |
| 4    | 63.1                              | 0.36                  | 0.01                               | 0.15                                   | 236.82                    | 9.49E-10 | 9.49E-08 |
| 5    | 42.6                              | 0.92                  | 0.01                               | 0.31                                   | 216.08                    | 2.66E-09 | 2.66E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

(no se incluye etapa no. 3)

$$1.72\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 3 - PZMRT5

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT5 (Prueba #3) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 12-Jul-05          | Profundidad sondaje: | 340.00 m             |

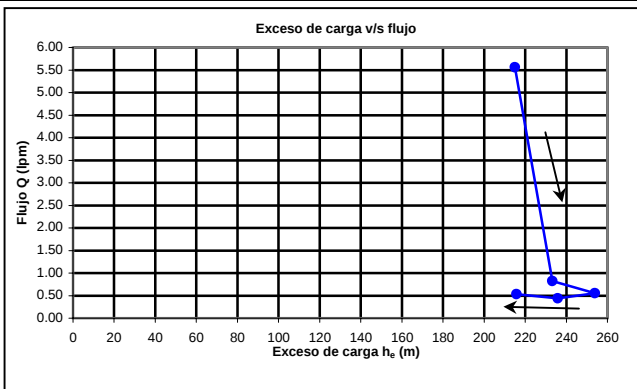
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 173.0 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.84    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (314,6-300 m) |
| Limite superior tramo: | 314.60 m             |
| Tramo de prueba:       | 25.40 m              |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 11                             | 0.093       | 5.60        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 6                              | 0.158       | 9.50        | 61                        | 42.7                     |
| 6                          | 19                             | 0.053       | 3.20        | 61                        | 42.7                     |
| 8                          | 12                             | 0.080       | 4.83        | 61                        | 42.7                     |
| 10                         | 13                             | 0.078       | 4.68        | 62                        | 43.4                     |
| 12                         | 32                             | 0.031       | 1.86        | 61                        | 42.7                     |
| 14                         | 106                            | 0.009       | 0.56        | 91                        | 63.7                     |
| 16                         | 104                            | 0.010       | 0.58        | 92                        | 64.4                     |
| 18                         | 100                            | 0.010       | 0.60        | 92                        | 64.4                     |
| 20                         | 113                            | 0.009       | 0.53        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 171                            | 0.006       | 0.35        | 90                        | 63                       |
| 24                         | 185                            | 0.005       | 0.32        | 121                       | 84.7                     |
| 26                         | 70                             | 0.014       | 0.86        | 121                       | 84.7                     |
| 28                         | 90                             | 0.011       | 0.67        | 122                       | 85.4                     |
| 30                         | 103                            | 0.010       | 0.58        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 240                            | 0.004       | 0.25        | 89                        | 62.3                     |
| 34                         | 135                            | 0.007       | 0.45        | 89                        | 62.3                     |
| 36                         | 132                            | 0.008       | 0.45        | 89                        | 62.3                     |
| 38                         | 111                            | 0.009       | 0.54        | 89                        | 62.3                     |
| 40                         | 121                            | 0.008       | 0.50        | 89                        | 62.3                     |
| 42                         | 156                            | 0.006       | 0.39        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 120                            | 0.008       | 0.50        | 61                        | 42.7                     |
| 46                         | 117                            | 0.009       | 0.52        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 118                            | 0.008       | 0.51        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 78                             | 0.013       | 0.77        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.7                              | 5.56                  | 0.01                               | 1.48                                   | 215.05                    |          |          |
| 2    | 59.6                              | 0.83                  | 0.01                               | 0.3                                    | 233.17                    | 2.32E-09 | 2.32E-07 |
| 3    | 80.4                              | 0.56                  | 0.01                               | 0.21                                   | 253.98                    | 1.43E-09 | 1.43E-07 |
| 4    | 62.3                              | 0.44                  | 0.01                               | 0.19                                   | 235.94                    | 1.21E-09 | 1.21E-07 |
| 5    | 42.1                              | 0.53                  | 0.01                               | 0.2                                    | 215.77                    | 1.62E-09 | 1.62E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio =  
(no se incluye etapa no. 1)

**1.66E-09 m/s**

## Prueba de Packer 4 - PZMRT5

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT5 (Prueba #4) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 13-Jul-05          | Profundidad sondaje: | 340.00 m             |

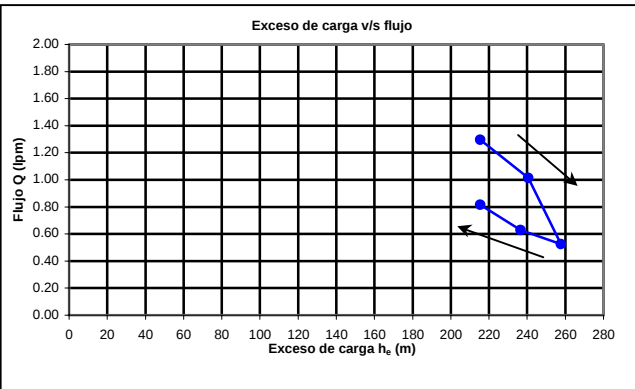
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 173.0 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.84    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (249-300 m) |
| Limite superior tramo: | 249.00 m           |
| Tramo de prueba:       | 91.00 m            |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 41                             | 0.024       | 1.45        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 44                             | 0.023       | 1.38        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 47                             | 0.021       | 1.28        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 55                             | 0.018       | 1.10        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 47                             | 0.021       | 1.28        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 38                             | 0.027       | 1.60        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 67                             | 0.015       | 0.90        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 65                             | 0.015       | 0.92        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 69                             | 0.015       | 0.88        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 77                             | 0.013       | 0.78        | 120                       | 84                       |
| 22                         | 69                             | 0.015       | 0.88        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 150                            | 0.007       | 0.40        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 160                            | 0.006       | 0.38        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 200                            | 0.005       | 0.30        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 89                             | 0.011       | 0.68        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 89                             | 0.011       | 0.67        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 53                             | 0.019       | 1.13        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 600                            | 0.002       | 0.10        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 96                             | 0.010       | 0.63        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 96                             | 0.010       | 0.63        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 60                             | 0.017       | 1.00        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 73                             | 0.014       | 0.82        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 83                             | 0.012       | 0.73        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 80                             | 0.013       | 0.75        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 77                             | 0.013       | 0.77        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 42.0                              | 1.30                  | 0.01                               | 0.44                                   | 215.39                    | 1.32E-09 | 1.32E-07 |
| 2      | 67.2                              | 1.02                  | 0.01                               | 0.35                                   | 240.68                    | 9.28E-10 | 9.28E-08 |
| 3      | 84.0                              | 0.53                  | 0.01                               | 0.2                                    | 257.63                    | 4.48E-10 | 4.48E-08 |
| 4      | 63.0                              | 0.63                  | 0.01                               | 0.22                                   | 236.61                    | 5.86E-10 | 5.86E-08 |
| 5      | 42.0                              | 0.82                  | 0.01                               | 0.3                                    | 215.53                    | 8.32E-10 | 8.32E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$8.79\text{E-}10 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 1- PZMRT6

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT6 (Prueba #1) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 25-Abr-05          | Profundidad sondaje: | 185.35 m             |

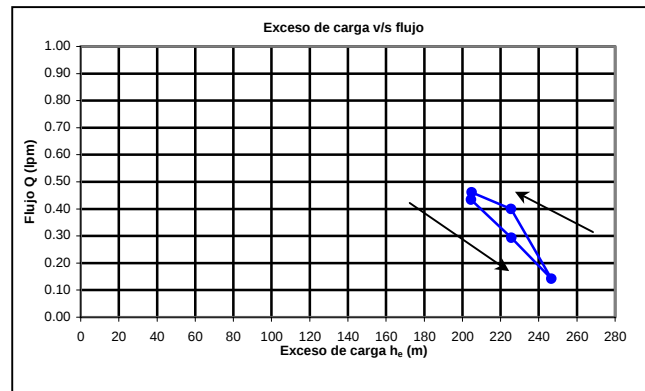
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 161.9 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.83    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (161.28-185.35) |
| Limite superior tramo: | 161.28 m               |
| Tramo de prueba:       | 24.07 m                |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 127                            | 0.008       | 0.47        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 138.8                          | 0.007       | 0.43        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 124.6                          | 0.008       | 0.48        | 61                        | 42.7                     |
| 8                          | 125.6                          | 0.008       | 0.48        | 61                        | 42.7                     |
| 10                         | 136.8                          | 0.007       | 0.44        | 61                        | 42.7                     |
| 12                         | 171.4                          | 0.006       | 0.35        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 89.4                           | 0.011       | 0.67        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 195.5                          | 0.005       | 0.31        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 177                            | 0.006       | 0.34        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 181.5                          | 0.006       | 0.33        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 356                            | 0.003       | 0.17        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 400                            | 0.003       | 0.15        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 476                            | 0.002       | 0.13        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 462                            | 0.002       | 0.13        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 440                            | 0.002       | 0.14        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 202                            | 0.005       | 0.30        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 179                            | 0.006       | 0.34        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 222                            | 0.005       | 0.27        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 208                            | 0.005       | 0.29        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 220                            | 0.005       | 0.27        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 138                            | 0.007       | 0.43        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 150                            | 0.007       | 0.40        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 136                            | 0.007       | 0.44        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 120                            | 0.008       | 0.50        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 152                            | 0.007       | 0.39        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.42                             | 0.46                  | 0.01                               | 0.19                                   | 204.95                    | 1.54E-09 | 1.54E-07 |
| 2    | 63                                | 0.40                  | 0.01                               | 0.18                                   | 225.54                    | 1.21E-09 | 1.21E-07 |
| 3    | 84.00                             | 0.14                  | 0.01                               | 0.08                                   | 246.64                    | 3.95E-10 | 3.95E-08 |
| 4    | 63                                | 0.29                  | 0.01                               | 0.11                                   | 225.61                    | 8.89E-10 | 8.89E-08 |
| 5    | 42                                | 0.43                  | 0.01                               | 0.19                                   | 204.53                    | 1.45E-09 | 1.45E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$9.91\text{E-}10 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 2 - PZMRT6

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT6 (Prueba #2) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 26-Abr-05          | Profundidad sondaje: | 201.05 m             |

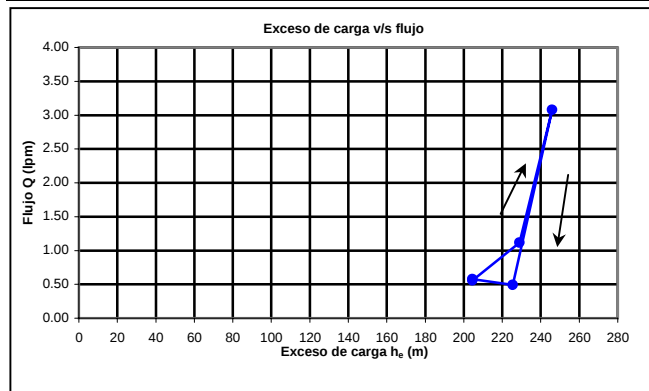
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 161.9 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.83    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (191.35 - 201.05) |
| Limite superior tramo: | 191.35 m                 |
| Tramo de prueba:       | 9.70 m                   |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 107                            | 0.009       | 0.56        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 103                            | 0.010       | 0.58        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 117                            | 0.009       | 0.51        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 106                            | 0.009       | 0.57        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 105.6                          | 0.009       | 0.57        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 105                            | 0.010       | 0.57        | 89                        | 62.3                     |
| 14                         | 56.2                           | 0.018       | 1.07        | 87                        | 60.9                     |
| 16                         | 48.8                           | 0.020       | 1.23        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 45                             | 0.022       | 1.33        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 43.8                           | 0.023       | 1.37        | 120                       | 84                       |
| 22                         | 22.4                           | 0.045       | 2.68        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 20.4                           | 0.049       | 2.94        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 19.6                           | 0.051       | 3.06        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 18.2                           | 0.055       | 3.30        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 17.6                           | 0.057       | 3.41        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 115.8                          | 0.009       | 0.52        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 123.6                          | 0.008       | 0.49        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 121.2                          | 0.008       | 0.50        | 89                        | 62.3                     |
| 38                         | 126.4                          | 0.008       | 0.47        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 122                            | 0.008       | 0.49        | 91                        | 63.7                     |
| 42                         | 107.2                          | 0.009       | 0.56        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 91.4                           | 0.011       | 0.66        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 113.8                          | 0.009       | 0.53        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 104.8                          | 0.010       | 0.57        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 106                            | 0.009       | 0.57        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_r$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.00                             | 0.56                  | 0.01                               | 0.22                                   | 204.50                    | 3.96E-09 | 3.96E-07 |
| 2    | 66.64                             | 1.11                  | 0.01                               | 0.36                                   | 229.00                    | 7.06E-09 | 7.06E-07 |
| 3    | 84.00                             | 3.08                  | 0.01                               | 0.88                                   | 245.84                    | 1.82E-08 | 1.82E-06 |
| 4    | 63                                | 0.49                  | 0.01                               | 0.2                                    | 225.52                    | 3.17E-09 | 3.17E-07 |
| 5    | 42                                | 0.58                  | 0.01                               | 0.22                                   | 204.50                    | 4.09E-09 | 4.09E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_r$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$5.81\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 3 - PZMRT6

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT6 (Prueba #3) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 27-Abr-05          | Profundidad sondaje: | 224.35 m             |

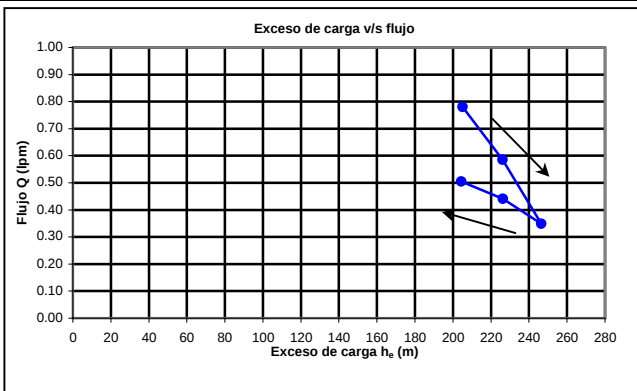
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 161.9 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.8     |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (206.14 - 224.35) |
| Limite superior tramo: | 206.14 m                 |
| Tramo de prueba:       | 18.21 m                  |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 71.2                           | 0.014       | 0.84        | 61                        | 42.7                     |
| 4                          | 71.6                           | 0.014       | 0.84        | 61                        | 42.7                     |
| 6                          | 76.2                           | 0.013       | 0.79        | 61                        | 42.7                     |
| 8                          | 86                             | 0.012       | 0.70        | 61                        | 42.7                     |
| 10                         | 81.4                           | 0.012       | 0.74        | 61                        | 42.7                     |
| 12                         | 100.6                          | 0.010       | 0.60        | 91                        | 63.7                     |
| 14                         | 100.8                          | 0.010       | 0.60        | 91                        | 63.7                     |
| 16                         | 102.8                          | 0.010       | 0.58        | 91                        | 63.7                     |
| 18                         | 105.6                          | 0.009       | 0.57        | 91                        | 63.7                     |
| 20                         | 103.4                          | 0.010       | 0.58        | 91                        | 63.7                     |
| 22                         | 154                            | 0.006       | 0.39        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 185                            | 0.005       | 0.32        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 173                            | 0.006       | 0.35        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 169                            | 0.006       | 0.36        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 183                            | 0.005       | 0.33        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 125                            | 0.008       | 0.48        | 91                        | 63.7                     |
| 34                         | 134                            | 0.007       | 0.45        | 91                        | 63.7                     |
| 36                         | 139                            | 0.007       | 0.43        | 91                        | 63.7                     |
| 38                         | 122                            | 0.008       | 0.49        | 91                        | 63.7                     |
| 40                         | 169                            | 0.006       | 0.36        | 91                        | 63.7                     |
| 42                         | 114                            | 0.009       | 0.53        | 59                        | 41.3                     |
| 44                         | 120                            | 0.008       | 0.50        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 121                            | 0.008       | 0.50        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 113                            | 0.009       | 0.53        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 128                            | 0.008       | 0.47        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.70                             | 0.78                  | 0.01                               | 0.3                                    | 205.09                    | 3.29E-09 | 3.29E-07 |
| 2    | 63.7                              | 0.58                  | 0.01                               | 0.22                                   | 226.17                    | 2.24E-09 | 2.24E-07 |
| 3    | 84.00                             | 0.35                  | 0.01                               | 0.145                                  | 246.55                    | 1.22E-09 | 1.22E-07 |
| 4    | 63.7                              | 0.44                  | 0.01                               | 0.18                                   | 226.21                    | 1.69E-09 | 1.69E-07 |
| 5    | 41.86                             | 0.50                  | 0.01                               | 0.2                                    | 204.35                    | 2.14E-09 | 2.14E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$2.01\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 4 - PZMRT6

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT6 (Prueba #4) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 28-Abr-05          | Profundidad sondaje: | 247.35 m             |

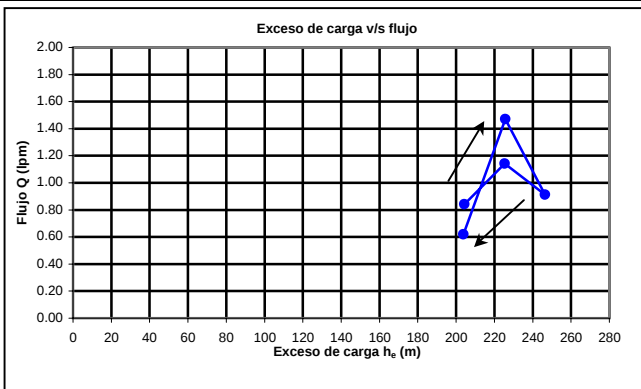
|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):               | 161.9 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.8     |

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (236.3 - 247.35) |
| Limite superior tramo: | 236.30 m                |
| Tramo de prueba:       | 11.05 m                 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 94.8                           | 0.011       | 0.63        | 58                        | 40.6                     |
| 4                          | 101                            | 0.010       | 0.59        | 58                        | 40.6                     |
| 6                          | 90.2                           | 0.011       | 0.67        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 94.4                           | 0.011       | 0.64        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 105                            | 0.010       | 0.57        | 59                        | 41.3                     |
| 12                         | 35                             | 0.029       | 1.71        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 38.6                           | 0.026       | 1.55        | 91                        | 63.7                     |
| 16                         | 41                             | 0.024       | 1.46        | 91                        | 63.7                     |
| 18                         | 45.8                           | 0.022       | 1.31        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 46                             | 0.022       | 1.30        | 92                        | 64.4                     |
| 22                         | 44.4                           | 0.023       | 1.35        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 63.8                           | 0.016       | 0.94        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 73.8                           | 0.014       | 0.81        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 76.2                           | 0.013       | 0.79        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 89.2                           | 0.011       | 0.67        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 56.2                           | 0.018       | 1.07        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 40.8                           | 0.025       | 1.47        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 50.6                           | 0.020       | 1.19        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 57.6                           | 0.017       | 1.04        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 63.6                           | 0.016       | 0.94        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 56.2                           | 0.018       | 1.07        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 68.8                           | 0.015       | 0.87        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 70.8                           | 0.014       | 0.85        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 80.4                           | 0.012       | 0.75        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 88.6                           | 0.011       | 0.68        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 41.30                             | 0.62                  | 0.01                               | 0.22                                   | 203.77                    | 3.97E-09 | 3.97E-07 |
| 2    | 63.56                             | 1.47                  | 0.01                               | 0.5                                    | 225.75                    | 8.50E-09 | 8.50E-07 |
| 3    | 84.00                             | 0.91                  | 0.01                               | 0.31                                   | 246.38                    | 4.84E-09 | 4.84E-07 |
| 4    | 63                                | 1.14                  | 0.01                               | 0.36                                   | 225.33                    | 6.62E-09 | 6.62E-07 |
| 5    | 42                                | 0.84                  | 0.01                               | 0.3                                    | 204.39                    | 5.38E-09 | 5.38E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$5.66\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 5 - PZMRT6

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT6 (Prueba #5) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 30-Abr-05          | Profundidad sondaje: | 307.65 m             |

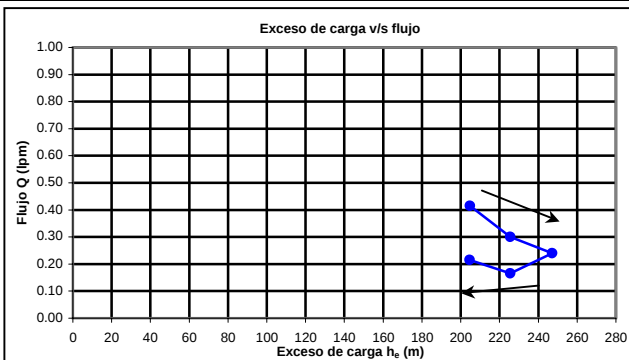
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 161.9 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.82    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (293 - 307.65) |
| Limite superior tramo: | 293.00 m              |
| Tramo de prueba:       | 14.65 m               |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincementos:                 | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 141.2                          | 0.007       | 0.42        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 141.2                          | 0.007       | 0.42        | 62                        | 43.4                     |
| 6                          | 160.0                          | 0.006       | 0.38        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 141.2                          | 0.007       | 0.43        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 141.2                          | 0.007       | 0.42        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 141.2                          | 0.007       | 0.43        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 218.2                          | 0.005       | 0.27        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 218.2                          | 0.005       | 0.27        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 218.2                          | 0.005       | 0.27        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 240.0                          | 0.004       | 0.25        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 141.2                          | 0.007       | 0.43        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 300.0                          | 0.003       | 0.20        | 121                       | 84.7                     |
| 26                         | 300.0                          | 0.003       | 0.20        | 121                       | 84.7                     |
| 28                         | 300.0                          | 0.003       | 0.20        | 121                       | 84.7                     |
| 30                         | 342.9                          | 0.003       | 0.18        | 121                       | 84.7                     |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 342.9                          | 0.001       | 0.09        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 200.0                          | 0.003       | 0.15        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 171.4                          | 0.003       | 0.18        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 150.0                          | 0.003       | 0.20        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 141.2                          | 0.004       | 0.21        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 184.6                          | 0.003       | 0.16        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 133.3                          | 0.004       | 0.22        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 133.3                          | 0.004       | 0.23        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 133.3                          | 0.004       | 0.22        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 126.3                          | 0.004       | 0.24        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 42.28                             | 0.41                  | 0.01                               | 0.18                                   | 204.81                    | 2.10E-09 | 2.10E-07 |
| 2      | 63                                | 0.30                  | 0.01                               | 0.11                                   | 225.60                    | 1.38E-09 | 1.38E-07 |
| 3      | 84.56                             | 0.24                  | 0.01                               | 0.1                                    | 247.17                    | 1.01E-09 | 1.01E-07 |
| 4      | 63                                | 0.16                  | 0.01                               | 0.08                                   | 225.63                    | 7.58E-10 | 7.58E-08 |
| 5      | 42                                | 0.21                  | 0.01                               | 0.09                                   | 204.62                    | 1.09E-09 | 1.09E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$1.19\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 6 - PZMRT6

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT6 (Prueba #6) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 3-May-05           | Profundidad sondaje: | 353.10 m             |

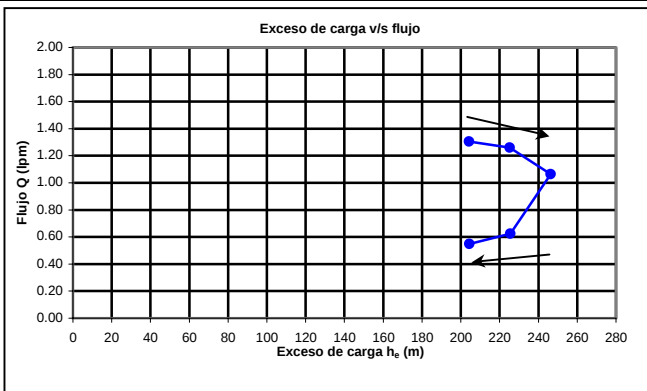
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 161.9 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.82    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (340.99-353.1) |
| Limite superior tramo: | 340.99 m              |
| Tramo de prueba:       | 12.11 m               |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincementos:                 | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 44.4                           | 0.023       | 1.35        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 46.2                           | 0.022       | 1.30        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 46.2                           | 0.022       | 1.30        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 45.3                           | 0.022       | 1.33        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 48.0                           | 0.021       | 1.25        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 47.1                           | 0.021       | 1.28        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 49.0                           | 0.020       | 1.23        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 46.2                           | 0.022       | 1.30        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 49.0                           | 0.020       | 1.22        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 47.1                           | 0.021       | 1.28        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 52.2                           | 0.019       | 1.15        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 57.1                           | 0.018       | 1.05        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 55.8                           | 0.018       | 1.08        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 58.5                           | 0.017       | 1.03        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 58.5                           | 0.017       | 1.03        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 47.1                           | 0.011       | 0.64        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 45.3                           | 0.011       | 0.66        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 50.0                           | 0.010       | 0.60        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 48.0                           | 0.010       | 0.63        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 50.0                           | 0.010       | 0.60        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 50.0                           | 0.010       | 0.60        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 51.1                           | 0.010       | 0.59        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 55.8                           | 0.009       | 0.54        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 55.8                           | 0.009       | 0.54        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 63.2                           | 0.008       | 0.48        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.0                              | 1.31                  | 0.01                               | 0.44                                   | 204.27                    | 7.74E-09 | 7.74E-07 |
| 2    | 63.0                              | 1.26                  | 0.01                               | 0.44                                   | 225.27                    | 6.78E-09 | 6.78E-07 |
| 3    | 84.0                              | 1.07                  | 0.01                               | 0.36                                   | 246.35                    | 5.24E-09 | 5.24E-07 |
| 4    | 63.0                              | 0.63                  | 0.01                               | 0.22                                   | 225.49                    | 3.36E-09 | 3.36E-07 |
| 5    | 42.0                              | 0.55                  | 0.01                               | 0.21                                   | 204.50                    | 3.24E-09 | 3.24E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$4.96\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 7 - PZMRT6

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT6 (Prueba #7) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 4-May-05           | Profundidad sondaje: | 380.00 m             |

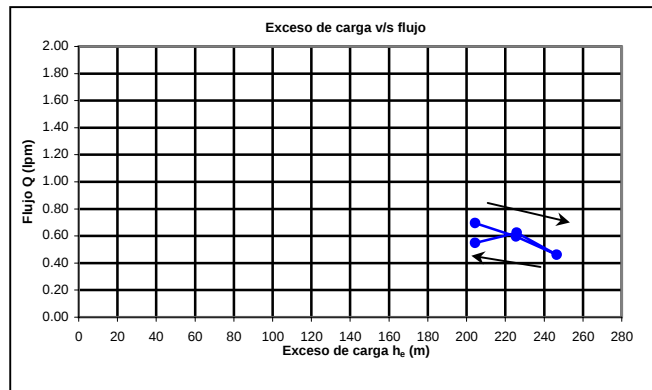
|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Nivel estático (m):                       | 161.9 * |
| Altura manómetro (sobre suelo m):         | 0.81    |
| * nivel medido en el piezómetro terminado |         |

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (356.1-380.0) |
| Limite superior tramo: | 356.10 m             |
| Tramo de prueba:       | 23.90 m              |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincementos:                 | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 75.0                           | 0.013       | 0.80        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 92.3                           | 0.011       | 0.65        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 88.9                           | 0.011       | 0.67        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 90.9                           | 0.011       | 0.66        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 86.3                           | 0.012       | 0.70        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 82.8                           | 0.012       | 0.73        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 102.6                          | 0.010       | 0.58        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 103.4                          | 0.010       | 0.58        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 109.1                          | 0.009       | 0.55        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 111.1                          | 0.009       | 0.54        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 113.2                          | 0.009       | 0.53        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 122.4                          | 0.008       | 0.49        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 136.4                          | 0.007       | 0.44        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 136.4                          | 0.007       | 0.44        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 150.0                          | 0.007       | 0.40        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 47.1                           | 0.011       | 0.64        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 45.3                           | 0.011       | 0.66        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 50.0                           | 0.010       | 0.60        | 91                        | 63.7                     |
| 38                         | 48.0                           | 0.010       | 0.63        | 91                        | 63.7                     |
| 40                         | 50.0                           | 0.010       | 0.60        | 91                        | 63.7                     |
| 42                         | 50.0                           | 0.010       | 0.60        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 51.1                           | 0.010       | 0.59        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 55.8                           | 0.009       | 0.54        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 55.8                           | 0.009       | 0.54        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 63.2                           | 0.008       | 0.48        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.0                              | 0.70                  | 0.01                               | 0.26                                   | 204.44                    | 2.35E-09 | 2.35E-07 |
| 2    | 63.0                              | 0.60                  | 0.01                               | 0.22                                   | 225.48                    | 1.82E-09 | 1.82E-07 |
| 3    | 84.0                              | 0.46                  | 0.01                               | 0.19                                   | 246.51                    | 1.29E-09 | 1.29E-07 |
| 4    | 63.4                              | 0.63                  | 0.01                               | 0.22                                   | 225.90                    | 1.91E-09 | 1.91E-07 |
| 5    | 42.0                              | 0.55                  | 0.01                               | 0.21                                   | 204.49                    | 1.85E-09 | 1.85E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$1.81\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 1 - PZMRT7

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT7 (Prueba #1) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 23-May-05          | Profundidad sondaje: | 47.45 m              |

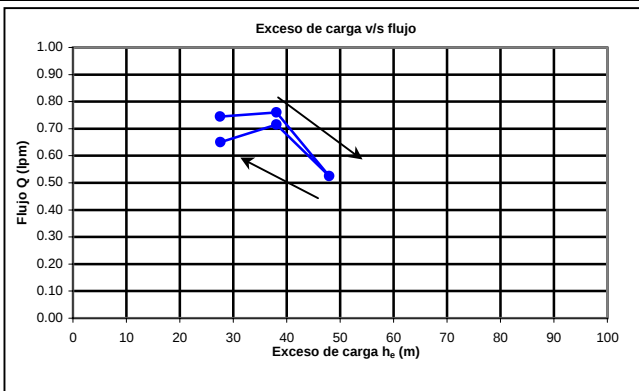
|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| Nivel estático (m):               | 6.76 (inflado) |
| Altura medición (m):              | 2.01 m         |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.8            |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (161.28-185.35) |
| Limite superior tramo: | 37.90 m                |
| Tramo de prueba:       | 9.55 m                 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 30 bar     |
| Pmax:                        | 58 psi     |
| Pincrementos:                | 29, 44 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 72.7                           | 0.014       | 0.83        | 29                        | 20.3                     |
| 4                          | 82.8                           | 0.012       | 0.72        | 29                        | 20.3                     |
| 6                          | 82.8                           | 0.012       | 0.73        | 29                        | 20.3                     |
| 8                          | 85.7                           | 0.012       | 0.70        | 29                        | 20.3                     |
| 10                         | 80.0                           | 0.013       | 0.75        | 29                        | 20.3                     |
| 12                         | 48.0                           | 0.021       | 1.25        | 44                        | 30.8                     |
| 14                         | 200.0                          | 0.005       | 0.30        | 44                        | 30.8                     |
| 16                         | 80.0                           | 0.013       | 0.75        | 44                        | 30.8                     |
| 18                         | 80.0                           | 0.013       | 0.75        | 44                        | 30.8                     |
| 20                         | 80.0                           | 0.013       | 0.75        | 44                        | 30.8                     |
| 22                         | 114.3                          | 0.009       | 0.53        | 58                        | 40.6                     |
| 24                         | 114.3                          | 0.009       | 0.52        | 58                        | 40.6                     |
| 26                         | 114.3                          | 0.009       | 0.53        | 58                        | 40.6                     |
| 28                         | 114.3                          | 0.009       | 0.52        | 58                        | 40.6                     |
| 30                         | 114.3                          | 0.009       | 0.52        | 58                        | 40.6                     |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 80.0                           | 0.013       | 0.75        | 44                        | 30.8                     |
| 34                         | 88.9                           | 0.011       | 0.67        | 44                        | 30.8                     |
| 36                         | 82.8                           | 0.012       | 0.73        | 44                        | 30.8                     |
| 38                         | 85.7                           | 0.012       | 0.70        | 44                        | 30.8                     |
| 40                         | 82.8                           | 0.012       | 0.72        | 44                        | 30.8                     |
| 42                         | 92.3                           | 0.011       | 0.65        | 29                        | 20.3                     |
| 44                         | 92.3                           | 0.011       | 0.65        | 29                        | 20.3                     |
| 46                         | 90.9                           | 0.011       | 0.66        | 29                        | 20.3                     |
| 48                         | 88.2                           | 0.011       | 0.68        | 29                        | 20.3                     |
| 50                         | 98.4                           | 0.010       | 0.61        | 29                        | 20.3                     |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 20.30                             | 0.75                  | 0.01                               | 0.28                                   | 27.57                     | 3.97E-08 | 3.97E-06 |
| 2    | 30.8                              | 0.76                  | 0.01                               | 0.28                                   | 38.07                     | 2.93E-08 | 2.93E-06 |
| 3    | 40.60                             | 0.53                  | 0.01                               | 0.21                                   | 47.94                     | 1.61E-08 | 1.61E-06 |
| 4    | 30.8                              | 0.71                  | 0.01                               | 0.26                                   | 38.09                     | 2.76E-08 | 2.76E-06 |
| 5    | 20.3                              | 0.65                  | 0.01                               | 0.24                                   | 27.61                     | 3.46E-08 | 3.46E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$2.82\text{E-}08 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 2 - PZMRT7

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT7 (Prueba #2) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 24-May-05          | Profundidad sondaje: | 79.15 m              |

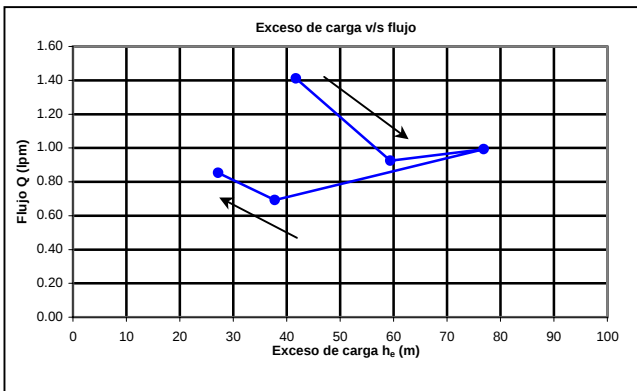
|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| Nivel estático (m):               | 6.43 (inflado) |
| Altura medición (m):              | 2.1 m          |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.8            |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (161.28-185.35) |
| Limite superior tramo: | 63.45 m                |
| Tramo de prueba:       | 15.70 m                |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 30 bar     |
| Pmax:                        | 100 psi    |
| Pincrementos:                | 50, 75 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 37.5                           | 0.027       | 1.60        | 50                        | 35                       |
| 4                          | 42.9                           | 0.023       | 1.40        | 50                        | 35                       |
| 6                          | 46.2                           | 0.022       | 1.30        | 50                        | 35                       |
| 8                          | 48.0                           | 0.021       | 1.25        | 50                        | 35                       |
| 10                         | 40.0                           | 0.025       | 1.50        | 50                        | 35                       |
| 12                         | 56.3                           | 0.018       | 1.07        | 75                        | 52.5                     |
| 14                         | 62.8                           | 0.016       | 0.95        | 75                        | 52.5                     |
| 16                         | 42.4                           | 0.024       | 1.42        | 75                        | 52.5                     |
| 18                         | 164.4                          | 0.006       | 0.37        | 75                        | 52.5                     |
| 20                         | 72.7                           | 0.014       | 0.82        | 75                        | 52.5                     |
| 22                         | 60.0                           | 0.017       | 1.00        | 100                       | 70                       |
| 24                         | 66.7                           | 0.015       | 0.90        | 100                       | 70                       |
| 26                         | 60.6                           | 0.017       | 0.99        | 100                       | 70                       |
| 28                         | 47.1                           | 0.021       | 1.28        | 100                       | 70                       |
| 30                         | 75.0                           | 0.013       | 0.80        | 100                       | 70                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 87.0                           | 0.012       | 0.69        | 44                        | 30.8                     |
| 34                         | 84.5                           | 0.012       | 0.71        | 44                        | 30.8                     |
| 36                         | 87.6                           | 0.011       | 0.69        | 44                        | 30.8                     |
| 38                         | 87.0                           | 0.012       | 0.69        | 44                        | 30.8                     |
| 40                         | 87.6                           | 0.011       | 0.69        | 44                        | 30.8                     |
| 42                         | 70.6                           | 0.014       | 0.85        | 29                        | 20.3                     |
| 44                         | 44.8                           | 0.022       | 1.34        | 29                        | 20.3                     |
| 46                         | 166.7                          | 0.006       | 0.36        | 29                        | 20.3                     |
| 48                         | 68.6                           | 0.015       | 0.88        | 29                        | 20.3                     |
| 50                         | 71.4                           | 0.014       | 0.84        | 29                        | 20.3                     |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 35.00                             | 1.41                  | 0.01                               | 0.48                                   | 41.74                     | 3.30E-08 | 3.30E-06 |
| 2    | 52.5                              | 0.93                  | 0.01                               | 0.325                                  | 59.40                     | 1.52E-08 | 1.52E-06 |
| 3    | 70.00                             | 0.99                  | 0.01                               | 0.35                                   | 76.87                     | 1.26E-08 | 1.26E-06 |
| 4    | 30.8                              | 0.69                  | 0.01                               | 0.26                                   | 37.76                     | 1.79E-08 | 1.79E-06 |
| 5    | 20.3                              | 0.85                  | 0.01                               | 0.305                                  | 27.22                     | 3.07E-08 | 3.07E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$2.04\text{E-}08 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 3 - PZMRT7

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT7 (Prueba #3) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 25-May-05          | Profundidad sondaje: | 101.15 m             |

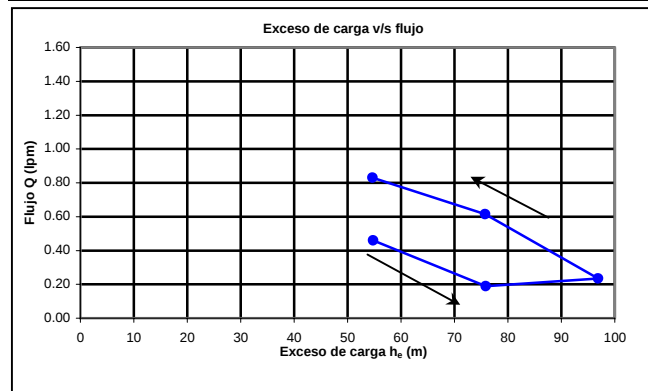
|                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| Nivel estático (m):               | 12.17 (inflado) |
| Altura medición (m):              | 2.03 m          |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.8             |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (161.28-185.35) |
| Limite superior tramo: | 87.45 m                |
| Tramo de prueba:       | 13.70 m                |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 35 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincementos:                 | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 400.0                          | 0.003       | 0.15        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 57.1                           | 0.018       | 1.05        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 1200.0                         | 0.001       | 0.05        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 104.3                          | 0.010       | 0.58        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 126.3                          | 0.008       | 0.48        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 240.0                          | 0.004       | 0.25        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 266.7                          | 0.004       | 0.23        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 300.0                          | 0.003       | 0.20        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 400.0                          | 0.002       | 0.15        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 480.0                          | 0.002       | 0.13        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 480.0                          | 0.002       | 0.13        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 800.0                          | 0.001       | 0.07        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 171.4                          | 0.006       | 0.35        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 218.2                          | 0.005       | 0.27        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 171.4                          | 0.006       | 0.35        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 96.0                           | 0.010       | 0.63        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 96.0                           | 0.010       | 0.63        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 100.0                          | 0.010       | 0.60        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 96.0                           | 0.010       | 0.63        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 100.0                          | 0.010       | 0.60        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 68.6                           | 0.015       | 0.88        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 75.0                           | 0.013       | 0.80        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 72.7                           | 0.014       | 0.82        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 72.7                           | 0.014       | 0.82        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 72.7                           | 0.014       | 0.82        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.00                             | 0.46                  | 0.01                               | 0.19                                   | 54.77                     | 9.19E-09 | 9.19E-07 |
| 2    | 63                                | 0.19                  | 0.01                               | 0.09                                   | 75.87                     | 2.74E-09 | 2.74E-07 |
| 3    | 84.00                             | 0.24                  | 0.01                               | 0.1                                    | 96.86                     | 2.66E-09 | 2.66E-07 |
| 4    | 63                                | 0.62                  | 0.01                               | 0.22                                   | 75.74                     | 8.89E-09 | 8.89E-07 |
| 5    | 42                                | 0.83                  | 0.01                               | 0.305                                  | 54.66                     | 1.66E-08 | 1.66E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$6.30\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 4 - PZMRT7

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT7 (Prueba #4) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 26-May-05          | Profundidad sondaje: | 119.15 m             |

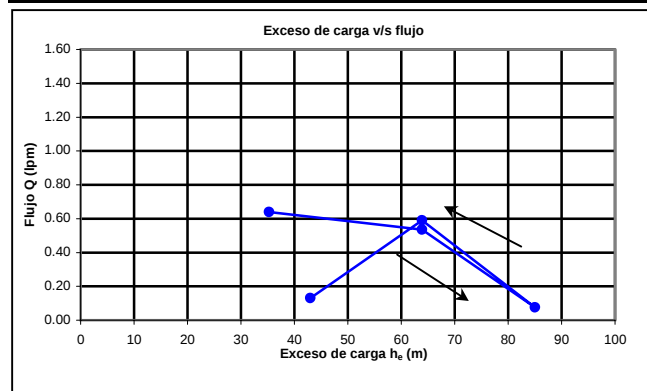
|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| Nivel estático (m):               | 0.3 (inflado) |
| Altura medición (m):              | 2.3 m         |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.8           |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (161.28-185.35) |
| Limite superior tramo: | 102.15 m               |
| Tramo de prueba:       | 17.00 m                |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 300.0                          | 0.003       | 0.20        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 600.0                          | 0.002       | 0.10        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 480.0                          | 0.002       | 0.13        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 600.0                          | 0.002       | 0.10        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 480.0                          | 0.002       | 0.13        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 96.0                           | 0.010       | 0.63        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 100.0                          | 0.010       | 0.60        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 104.3                          | 0.010       | 0.58        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 104.3                          | 0.010       | 0.57        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 104.3                          | 0.010       | 0.58        | 90                        | 63                       |
| 22                         | 600.0                          | 0.002       | 0.10        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 521.7                          | 0.002       | 0.12        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 705.9                          | 0.001       | 0.09        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 1000.0                         | 0.001       | 0.06        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 4000.0                         | 0.0003      | 0.02        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 109.1                          | 0.009       | 0.55        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 120.0                          | 0.008       | 0.50        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 109.1                          | 0.009       | 0.55        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 114.3                          | 0.009       | 0.52        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 109.1                          | 0.009       | 0.55        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 88.9                           | 0.011       | 0.67        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 100.0                          | 0.010       | 0.60        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 100.0                          | 0.010       | 0.60        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 92.3                           | 0.011       | 0.65        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 88.9                           | 0.011       | 0.67        | 6                         | 4.2                      |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.0                              | 0.13                  | 0.01                               | 0.08                                   | 43.01                     | 2.77E-09 | 2.77E-07 |
| 2    | 63.0                              | 0.59                  | 0.01                               | 0.22                                   | 63.87                     | 8.46E-09 | 8.46E-07 |
| 3    | 84.0                              | 0.08                  | 0.01                               | 0.07                                   | 85.02                     | 8.08E-10 | 8.08E-08 |
| 4    | 63.0                              | 0.54                  | 0.01                               | 0.21                                   | 63.88                     | 7.67E-09 | 7.67E-07 |
| 5    | 34.4                              | 0.64                  | 0.01                               | 0.24                                   | 35.29                     | 1.66E-08 | 1.66E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$4.75\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 5 - PZMRT7A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT7A (Prueba #5) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 3-Jun-05            | Profundidad sondaje: | 142.45 m             |

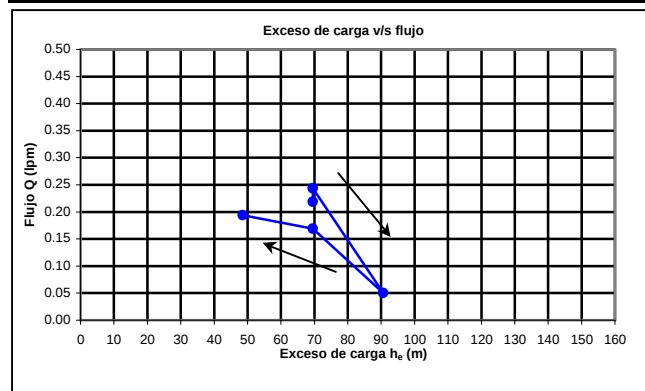
|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| Nivel estático (m):               | 5.9 (inflado) |
| Altura medición (m):              | 2.01 m        |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.8           |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (119.45-142.45) |
| Limite superior tramo: | 119.45 m               |
| Tramo de prueba:       | 23.00 m                |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

| Tiempo desde<br>partir (mins) | Medición de<br>flujo (seg por lt) | Flujo<br>(l/s) | Flujo<br>(lpm) | Medición de<br>presión (psi) | Cabeza presión<br>h <sub>p</sub> (m) |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|------------------------------|--------------------------------------|
| 2                             | 300                               | 0.003          | 0.20           | 60                           | 42                                   |
| 4                             | 343                               | 0.003          | 0.18           | 60                           | 42                                   |
| 6                             | 324                               | 0.003          | 0.19           | 60                           | 42                                   |
| 8                             | 279                               | 0.004          | 0.22           | 60                           | 42                                   |
| 10                            |                                   |                |                |                              |                                      |
| 12                            | 400                               | 0.003          | 0.15           | 90                           | 63                                   |
| 14                            | 343                               | 0.003          | 0.18           | 90                           | 63                                   |
| 16                            | 400                               | 0.002          | 0.15           | 90                           | 63                                   |
| 18                            | 300                               | 0.003          | 0.20           | 90                           | 63                                   |
| 20                            |                                   |                |                |                              |                                      |
| 22                            | 282                               | 0.002          | 0.10           | 120                          | 84                                   |
| 24                            | 342                               | 0.0004         | 0.02           | 120                          | 84                                   |
| 26                            | 363                               | 0.0008         | 0.05           | 120                          | 84                                   |
| 28                            | 383                               | 0.0004         | 0.02           | 120                          | 84                                   |
| 30                            |                                   |                |                |                              |                                      |

| Tiempo desde partir (mins)                    | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión h <sub>p</sub> (m) |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 32                                            | 327                            | 0.004       | 0.23        | 90                        | 63                                |
| 34                                            | 271                            | 0.004       | 0.23        | 90                        | 63                                |
| 36                                            | 283                            | 0.004       | 0.25        | 90                        | 63                                |
| 38                                            | 428                            | 0.005       | 0.28        | 90                        | 63                                |
| 40                                            |                                |             |             |                           |                                   |
| 42                                            | 428                            | 0.002       | 0.13        | 90                        | 63                                |
| 44                                            | 428                            | 0.002       | 0.10        | 90                        | 63                                |
| 46                                            | 428                            | 0.002       | 0.13        | 90                        | 63                                |
| 48                                            | 428                            | 0.003       | 0.18        | 90                        | 63                                |
| 50                                            |                                |             |             |                           |                                   |
|                                               |                                |             |             |                           |                                   |
|                                               |                                |             |             |                           |                                   |
| NOTA: SE REALIZÓ ETAPAS MÁS CORTOS POR LIBRAR |                                |             |             |                           |                                   |
|                                               | POR TRONADURA                  |             |             |                           |                                   |
|                                               |                                |             |             |                           |                                   |



| Etap | Cabeza de<br>presión prom.<br>$h_p$ (m) | Flujo prom.<br>(lpm)<br>$Q$ | Perdida de<br>fricción tubo<br>$f_p$ (m) | Perdida de<br>fricción fittings<br>$f_f$ (m) | Exceso de<br>carga<br>$h_e$ (m) | K<br>(m/s) | K<br>(cm/s) |
|------|-----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|------------|-------------|
| 1    | 42.0                                    | 0.19                        | 0.01                                     | 0.09                                         | 48.60                           | 2.84E-09   | 2.84E-07    |
| 2    | 63.0                                    | 0.17                        | 0.01                                     | 0.09                                         | 69.60                           | 1.73E-09   | 1.73E-07    |
| 3    | 84.0                                    | 0.05                        | 0.01                                     | 0.08                                         | 90.61                           | 3.93E-10   | 3.93E-08    |
| 4    | 63.0                                    | 0.24                        | 0.01                                     | 0.1                                          | 69.59                           | 2.49E-09   | 2.49E-07    |
| 5    | 63.0                                    | 0.22                        | 0.01                                     | 0.1                                          | 69.59                           | 2.24E-09   | 2.24E-07    |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_a + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio =

**1.61E-09 m/s**

## Prueba de Packer 6 - PZMRT7A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT7A (Prueba #6) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 3-Jun-05            | Profundidad sondaje: | 154.30 m             |

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| Nivel estático (m):               | 0 (inflado)* |
| Altura medición (m):              | 1.54 m       |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.8          |

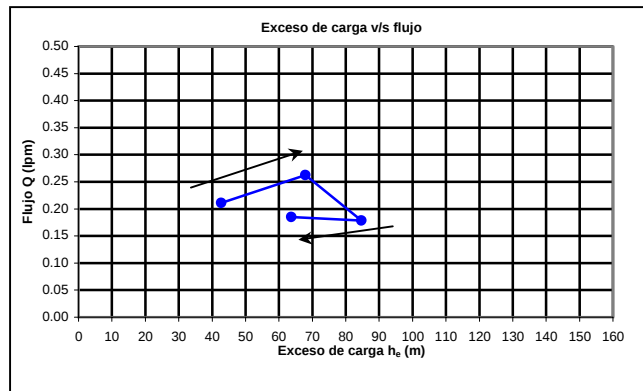
|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (141.5-154.3) |
| Limite superior tramo: | 141.50 m             |
| Tramo de prueba:       | 12.80 m              |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincementos:                 | 60, 90 psi |

\*nivel de agua sobre nivel de terreno

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 357                            | 0.003       | 0.17        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 180                            | 0.006       | 0.33        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 363                            | 0.003       | 0.17        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 255                            | 0.004       | 0.24        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 395                            | 0.003       | 0.15        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 208                            | 0.005       | 0.29        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 200                            | 0.005       | 0.30        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 244                            | 0.004       | 0.25        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 226                            | 0.004       | 0.27        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 284                            | 0.004       | 0.21        | 120                       | 84                       |
| 22                         | 282                            | 0.004       | 0.21        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 342                            | 0.003       | 0.18        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 363                            | 0.003       | 0.17        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 383                            | 0.003       | 0.16        | 120                       | 84                       |
| 30                         | 328                            | 0.003       | 0.18        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt)                   | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 327                                              | 0.003       | 0.18        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 271                                              | 0.004       | 0.22        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 283                                              | 0.004       | 0.21        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 428                                              | 0.002       | 0.14        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 357                                              | 0.003       | 0.17        | 90                        | 63                       |
| 42                         |                                                  |             |             |                           |                          |
| 44                         | INYECCION NO FUE POSIBLE DURANTE LA ULTIMA ETAPA |             |             |                           |                          |
| 46                         |                                                  |             |             |                           |                          |
| 48                         |                                                  |             |             |                           |                          |
| 50                         |                                                  |             |             |                           |                          |
|                            |                                                  |             |             |                           |                          |
|                            |                                                  |             |             |                           |                          |
|                            |                                                  |             |             |                           |                          |
|                            |                                                  |             |             |                           |                          |
|                            |                                                  |             |             |                           |                          |
|                            |                                                  |             |             |                           |                          |
|                            |                                                  |             |             |                           |                          |



| Etapa | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|-------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1     | 42.0                              | 0.21                  | 0.01                               | 0.09                                   | 42.70                     | 5.71E-09 | 5.71E-07 |
| 2     | 67.2                              | 0.26                  | 0.01                               | 0.1                                    | 67.89                     | 4.47E-09 | 4.47E-07 |
| 3     | 84.0                              | 0.18                  | 0.01                               | 0.09                                   | 84.70                     | 2.44E-09 | 2.44E-07 |
| 4     | 63.0                              | 0.19                  | 0.01                               | 0.09                                   | 63.70                     | 3.36E-09 | 3.36E-07 |
| 5     |                                   |                       |                                    |                                        |                           |          |          |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$3.81\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 7 - PZMRT7A

|            |                     |                      |                      |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic      | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT7A (Prueba #7) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 9-Jun-05            | Profundidad sondaje: | 179.20 m             |

|                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| Nivel estático (m):               | 1.24 (inflado)* |
| Altura medición (m):              | 1.65 m          |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.89            |

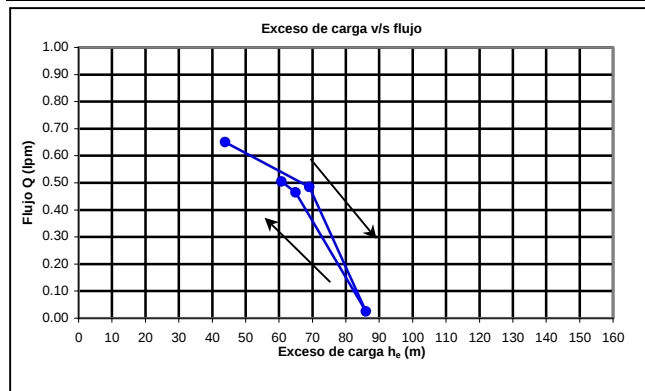
|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (159.5-179.2) |
| Limite superior tramo: | 159.50 m             |
| Tramo de prueba:       | 19.70 m              |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 120 psi    |
| Pincrementos:                | 60, 90 psi |

\*nivel de agua sobre nivel de terreno

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 88.9                           | 0.011       | 0.68        | 60                        | 42                       |
| 4                          | 88.9                           | 0.011       | 0.67        | 60                        | 42                       |
| 6                          | 88.9                           | 0.011       | 0.68        | 60                        | 42                       |
| 8                          | 100.0                          | 0.010       | 0.60        | 60                        | 42                       |
| 10                         | 96.0                           | 0.010       | 0.63        | 60                        | 42                       |
| 12                         | 114.3                          | 0.009       | 0.53        | 90                        | 63                       |
| 14                         | 120.0                          | 0.008       | 0.50        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 126.3                          | 0.008       | 0.47        | 90                        | 63                       |
| 18                         | 133.3                          | 0.008       | 0.45        | 90                        | 63                       |
| 20                         | 126.3                          | 0.008       | 0.48        | 120                       | 84                       |
| 22                         | 2400.0                         | 0.0004      | 0.02        | 120                       | 84                       |
| 24                         | 1200.0                         | 0.001       | 0.05        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 2400.0                         | 0.0004      | 0.02        | 120                       | 84                       |
| 28                         | 2400.0                         | 0.0004      | 0.02        | 120                       | 84                       |
| 30                         | Sin flujo                      | 0.0000      | 0.00        | 120                       | 84                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 133.3                          | 0.007       | 0.45        | 90                        | 63                       |
| 34                         | 126.3                          | 0.008       | 0.48        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 126.3                          | 0.008       | 0.48        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 126.3                          | 0.008       | 0.48        | 90                        | 63                       |
| 40                         | 133.3                          | 0.007       | 0.45        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 92.3                           | 0.011       | 0.65        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 96.0                           | 0.010       | 0.63        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 109.1                          | 0.009       | 0.55        | 60                        | 42                       |
| 48                         | 100.0                          | 0.010       | 0.60        | 60                        | 42                       |
| 50                         | 104.3                          | 0.010       | 0.57        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.0                              | 0.65                  | 0.01                               | 0.24                                   | 43.88                     | 1.20E-08 | 1.20E-06 |
| 2    | 67.2                              | 0.49                  | 0.01                               | 0.2                                    | 69.12                     | 5.69E-09 | 5.69E-07 |
| 3    | 84.0                              | 0.03                  | 0.01                               | 0.05                                   | 86.07                     | 2.35E-10 | 2.35E-08 |
| 4    | 63.0                              | 0.46                  | 0.01                               | 0.19                                   | 64.93                     | 5.80E-09 | 5.80E-07 |
| 5    | 58.8                              | 0.51                  | 0.01                               | 0.2                                    | 60.72                     | 6.74E-09 | 6.74E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$3.63\text{E-}09 \text{ m/s}$$



## Prueba de Packer 1 - PZMRT8

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT8 (Prueba #1) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 1-Jul-05           | Profundidad sondaje: | 26.90 m              |

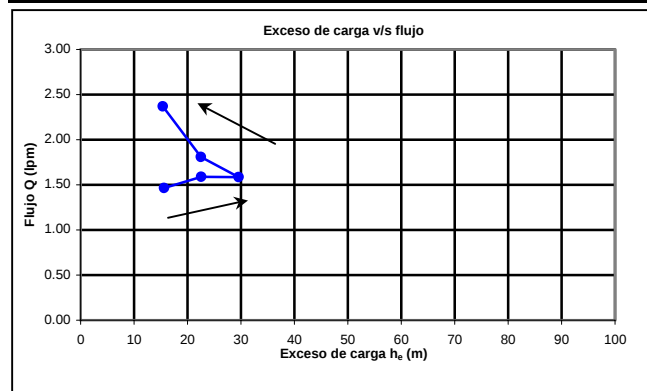
|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| Nivel estático (m):               | 1.25 (inflado) |
| Altura medición (m):              | 1.91 m         |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.86           |

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (12.4-26.9 m) |
| Limite superior tramo: | 12.40 m              |
| Tramo de prueba:       | 14.50 m              |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 30 bar     |
| Pmax:                        | 40 psi     |
| Pincrementos:                | 20, 30 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 37.5                           | 0.027       | 1.60        | 20                        | 14                       |
| 4                          | 40.7                           | 0.025       | 1.48        | 20                        | 14                       |
| 6                          | 42.9                           | 0.023       | 1.40        | 20                        | 14                       |
| 8                          | 40.7                           | 0.025       | 1.48        | 20                        | 14                       |
| 10                         | 43.6                           | 0.023       | 1.38        | 20                        | 14                       |
| 12                         | 40.0                           | 0.025       | 1.50        | 30                        | 21                       |
| 14                         | 42.9                           | 0.023       | 1.40        | 30                        | 21                       |
| 16                         | 40.0                           | 0.025       | 1.50        | 30                        | 21                       |
| 18                         | 38.1                           | 0.026       | 1.58        | 30                        | 21                       |
| 20                         | 30.4                           | 0.033       | 1.98        | 30                        | 21                       |
| 22                         | 35.8                           | 0.028       | 1.68        | 40                        | 28                       |
| 24                         | 34.3                           | 0.029       | 1.75        | 40                        | 28                       |
| 26                         | 37.5                           | 0.027       | 1.60        | 40                        | 28                       |
| 28                         | 40.7                           | 0.025       | 1.48        | 40                        | 28                       |
| 30                         | 42.1                           | 0.024       | 1.43        | 40                        | 28                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 34.8                           | 0.029       | 1.73        | 30                        | 21                       |
| 34                         | 33.3                           | 0.030       | 1.80        | 30                        | 21                       |
| 36                         | 32.9                           | 0.030       | 1.83        | 30                        | 21                       |
| 38                         | 32.4                           | 0.031       | 1.85        | 30                        | 21                       |
| 40                         | 32.4                           | 0.031       | 1.85        | 30                        | 21                       |
| 42                         | 24.5                           | 0.041       | 2.45        | 20                        | 14                       |
| 44                         | 24.7                           | 0.040       | 2.43        | 20                        | 14                       |
| 46                         | 24.0                           | 0.042       | 2.50        | 20                        | 14                       |
| 48                         | 23.5                           | 0.043       | 2.55        | 20                        | 14                       |
| 50                         | 31.2                           | 0.032       | 1.93        | 20                        | 14                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 14.0                              | 1.47                  | 0.01                               | 0.49                                   | 15.61                     | 9.80E-08 | 9.80E-06 |
| 2    | 21.0                              | 1.59                  | 0.01                               | 0.52                                   | 22.58                     | 7.36E-08 | 7.36E-06 |
| 3    | 28.0                              | 1.59                  | 0.01                               | 0.52                                   | 29.58                     | 5.60E-08 | 5.60E-06 |
| 4    | 21.0                              | 1.81                  | 0.01                               | 0.57                                   | 22.53                     | 8.39E-08 | 8.39E-06 |
| 5    | 14.0                              | 2.37                  | 0.01                               | 0.72                                   | 15.38                     | 1.61E-07 | 1.61E-05 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$8.86\text{E-08 m/s}$$

## Prueba de Packer 2 - PZMRT8

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT8 (Prueba #2) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 2-Jul-05           | Profundidad sondaje: | 51.30 m              |

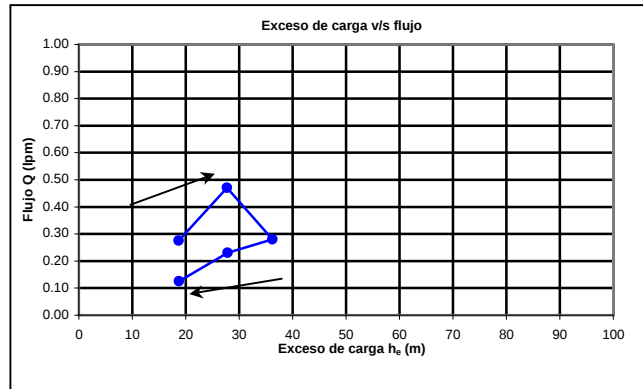
|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| Nivel estático (m):               | 0.62 (inflado) |
| Altura medición (m):              | 0.78 m         |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.72           |

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (38.3-51.3 m) |
| Limite superior tramo: | 38.30 m              |
| Tramo de prueba:       | 13.00 m              |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 30 bar     |
| Pmax:                        | 50 psi     |
| Pincrementos:                | 25, 38 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 80.0                           | 0.013       | 0.75        | 25                        | 17.5                     |
| 4                          | 240.0                          | 0.004       | 0.25        | 25                        | 17.5                     |
| 6                          | 200.0                          | 0.005       | 0.30        | 25                        | 17.5                     |
| 8                          | 200.0                          | 0.005       | 0.30        | 25                        | 17.5                     |
| 10                         | 240.0                          | 0.004       | 0.25        | 25                        | 17.5                     |
| 12                         | 54.5                           | 0.018       | 1.10        | 38                        | 26.6                     |
| 14                         | 240.0                          | 0.004       | 0.25        | 38                        | 26.6                     |
| 16                         | 171.4                          | 0.006       | 0.35        | 38                        | 26.6                     |
| 18                         | 240.0                          | 0.004       | 0.25        | 38                        | 26.6                     |
| 20                         | 150.0                          | 0.007       | 0.40        | 38                        | 26.6                     |
| 22                         | 120.0                          | 0.008       | 0.50        | 50                        | 35                       |
| 24                         | 200.0                          | 0.005       | 0.30        | 50                        | 35                       |
| 26                         | 300.0                          | 0.003       | 0.20        | 50                        | 35                       |
| 28                         | 300.0                          | 0.003       | 0.20        | 50                        | 35                       |
| 30                         | 300.0                          | 0.003       | 0.20        | 50                        | 35                       |

| Tiempo desde partir (mins)     | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                             | 400.0                          | 0.003       | 0.15        | 38                        | 26.6                     |
| 34                             | 200.0                          | 0.005       | 0.30        | 38                        | 26.6                     |
| 36                             | 240.0                          | 0.004       | 0.25        | 38                        | 26.6                     |
| 38                             | 171.4                          | 0.006       | 0.35        | 38                        | 26.6                     |
| 40                             | 600.0                          | 0.002       | 0.10        | 38                        | 26.6                     |
| 42                             |                                |             |             |                           |                          |
| 44                             | 600.0                          | 0.002       | 0.10        | 25                        | 17.5                     |
| 46                             | 400.0                          | 0.003       | 0.15        | 25                        | 17.5                     |
|                                |                                |             |             |                           |                          |
| PRUEBA TERMINADO POR TRONADURA |                                |             |             |                           |                          |
|                                |                                |             |             |                           |                          |
|                                |                                |             |             |                           |                          |
|                                |                                |             |             |                           |                          |
|                                |                                |             |             |                           |                          |
|                                |                                |             |             |                           |                          |
|                                |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 17.5                              | 0.28                  | 0.01                               | 0.17                                   | 18.66                     | 1.68E-08 | 1.68E-06 |
| 2    | 26.6                              | 0.47                  | 0.01                               | 0.21                                   | 27.72                     | 1.94E-08 | 1.94E-06 |
| 3    | 35.0                              | 0.28                  | 0.01                               | 0.11                                   | 36.22                     | 8.84E-09 | 8.84E-07 |
| 4    | 26.6                              | 0.23                  | 0.01                               | 0.09                                   | 27.84                     | 9.44E-09 | 9.44E-07 |
| 5    | 17.5                              | 0.13                  | 0.01                               | 0.07                                   | 18.76                     | 7.62E-09 | 7.62E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$1.16\text{E-}08 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 3 - PZMRT8

|            |                    |                       |                      |
|------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondeaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondeaje:  | PZMRT8 (Prueba #3) | Inclinación sondeaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 3-Jul-05           | Profundidad sondeaje: | 75.50 m              |

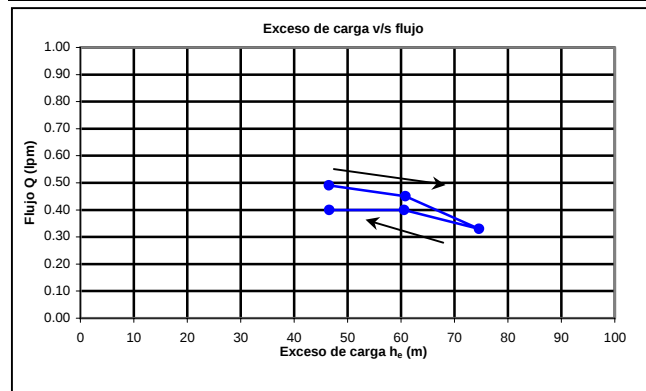
|                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| Nivel estático (m):               | 17.93 (inflado) |
| Altura medición (m):              | 0.78 m          |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.83            |

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (62.8-75.5 m) |
| Limite superior tramo: | 62.80 m              |
| Tramo de prueba:       | 12.70 m              |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 30 bar     |
| Pmax:                        | 80 psi     |
| Pincementos:                 | 40, 60 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 100.0                          | 0.010       | 0.60        | 40                        | 28                       |
| 4                          | 133.3                          | 0.008       | 0.45        | 40                        | 28                       |
| 6                          | 120.0                          | 0.008       | 0.50        | 40                        | 28                       |
| 8                          | 133.3                          | 0.008       | 0.45        | 40                        | 28                       |
| 10                         | 133.3                          | 0.007       | 0.45        | 40                        | 28                       |
| 12                         | 109.1                          | 0.009       | 0.55        | 61                        | 42.7                     |
| 14                         | 150.0                          | 0.007       | 0.40        | 61                        | 42.7                     |
| 16                         | 133.3                          | 0.008       | 0.45        | 60                        | 42                       |
| 18                         | 150.0                          | 0.007       | 0.40        | 60                        | 42                       |
| 20                         | 133.3                          | 0.008       | 0.45        | 60                        | 42                       |
| 22                         | 150.0                          | 0.007       | 0.40        | 80                        | 56                       |
| 24                         | 171.4                          | 0.006       | 0.35        | 80                        | 56                       |
| 26                         | 200.0                          | 0.005       | 0.30        | 80                        | 56                       |
| 28                         | 171.4                          | 0.006       | 0.35        | 80                        | 56                       |
| 30                         | 240.0                          | 0.004       | 0.25        | 80                        | 56                       |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 200.0                          | 0.005       | 0.30        | 60                        | 42                       |
| 34                         | 133.3                          | 0.008       | 0.45        | 60                        | 42                       |
| 36                         | 150.0                          | 0.007       | 0.40        | 60                        | 42                       |
| 38                         | 133.3                          | 0.008       | 0.45        | 60                        | 42                       |
| 40                         | 150.0                          | 0.007       | 0.40        | 60                        | 42                       |
| 42                         | 200.0                          | 0.005       | 0.30        | 40                        | 28                       |
| 44                         | 150.0                          | 0.007       | 0.40        | 40                        | 28                       |
| 46                         | 133.3                          | 0.008       | 0.45        | 40                        | 28                       |
| 46                         | 133.3                          | 0.008       | 0.45        | 40                        | 28                       |
| 46                         | 150.0                          | 0.007       | 0.40        | 40                        | 28                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 28.0                              | 0.49                  | 0.01                               | 0.2                                    | 46.55                     | 1.23E-08 | 1.23E-06 |
| 2      | 42.3                              | 0.45                  | 0.01                               | 0.19                                   | 60.84                     | 8.62E-09 | 8.62E-07 |
| 3      | 56.0                              | 0.33                  | 0.01                               | 0.11                                   | 74.64                     | 5.15E-09 | 5.15E-07 |
| 4      | 42.0                              | 0.40                  | 0.01                               | 0.18                                   | 60.57                     | 7.69E-09 | 7.69E-07 |
| 5      | 28.0                              | 0.40                  | 0.01                               | 0.18                                   | 46.57                     | 1.00E-08 | 1.00E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$8.40\text{E-}09 \text{ m/s}$$



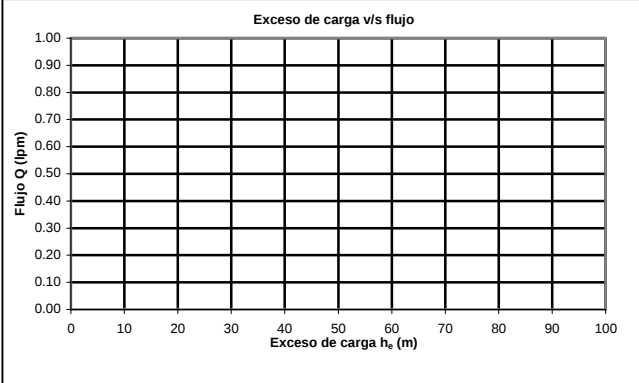
## Prueba de Packer 4 - PZMRT8

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT8 (Prueba #4) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 3-Jul-05           | Profundidad sondaje: | 103.15 m             |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Nivel estático (m):               | (inflado) |
| Altura medición (m):              | m         |
| Altura manómetro (sobre suelo m): |           |

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (84.15 - 103.15 m) |
| Limite superior tramo: | 84.15 m                   |
| Tramo de prueba:       | 19.00 m                   |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 30 bar     |
| Pmax:                        | 80 psi     |
| Pincrementos:                | 40, 60 psi |

[illegible][illegible]

| Etapa | Cabeza de presión prom.<br>$h_p$ (m) | Flujo prom.<br>(lpm)<br>$Q$ | Perdida de fricción tubo<br>$f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings<br>$f_f$ (m) | Exceso de carga<br>$h_e$ (m) | K<br>(m/s) | K<br>(cm/s) |
|-------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|------------|-------------|
| 1     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 2     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 3     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 4     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |
| 5     |                                      |                             |                                       |                                           |                              |            |             |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_q + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 1.00E-10 m/s

## Prueba de Packer 5 - PZMRT8

|            |                    |                       |                      |
|------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Día sondeaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondeaje:  | PZMRT8 (Prueba #5) | Inclinación sondeaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 5-Jul-05           | Profundidad sondeaje: | 133.10 m             |

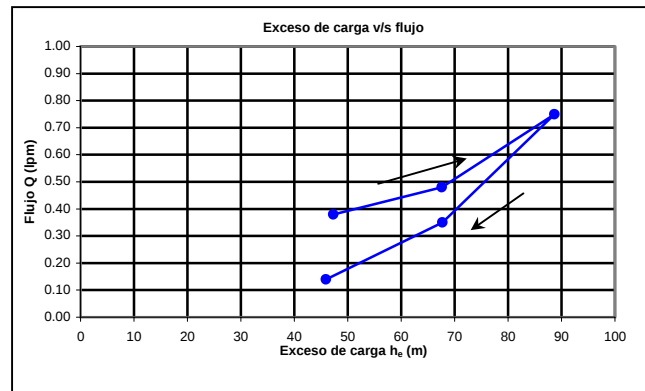
|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| Nivel estático (m):               | 3.7 (inflado) |
| Altura medición (m):              | 0.47 m        |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.81          |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (117.5-133.1 m) |
| Limite superior tramo: | 117.45 m               |
| Tramo de prueba:       | 15.65 m                |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 38 bar     |
| Pmax:                        | 80 psi     |
| Pincrementos:                | 40, 60 psi |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                          | 200.0                          | 0.005       | 0.30        | 62                        | 43.4                     |
| 4                          | 300.0                          | 0.003       | 0.20        | 62                        | 43.4                     |
| 6                          | 133.3                          | 0.007       | 0.45        | 61                        | 42.7                     |
| 8                          | 133.3                          | 0.007       | 0.45        | 61                        | 42.7                     |
| 10                         | 120.0                          | 0.008       | 0.50        | 61                        | 42.7                     |
| 12                         | 70.6                           | 0.014       | 0.85        | 88                        | 61.6                     |
| 14                         | 120.0                          | 0.008       | 0.50        | 90                        | 63                       |
| 16                         | 171.4                          | 0.006       | 0.35        | 91                        | 63.7                     |
| 18                         | 171.4                          | 0.006       | 0.35        | 91                        | 63.7                     |
| 20                         | 171.4                          | 0.006       | 0.35        | 92                        | 64.4                     |
| 22                         | 27.9                           | 0.036       | 2.15        | 123                       | 86.1                     |
| 24                         | 150.0                          | 0.007       | 0.40        | 120                       | 84                       |
| 26                         | 171.4                          | 0.006       | 0.35        | 123                       | 86.1                     |
| 28                         | 150.0                          | 0.007       | 0.40        | 118                       | 82.6                     |
| 30                         | 133.3                          | 0.007       | 0.45        | 118                       | 82.6                     |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 32                         | 300.0                          | 0.003       | 0.20        | 94                        | 65.8                     |
| 34                         | 171.4                          | 0.006       | 0.35        | 90                        | 63                       |
| 36                         | 200.0                          | 0.005       | 0.30        | 90                        | 63                       |
| 38                         | 150.0                          | 0.007       | 0.40        | 89                        | 62.3                     |
| 40                         | 120.0                          | 0.008       | 0.50        | 90                        | 63                       |
| 42                         | 0.0                            | 0.000       | 0.00        | 60                        | 42                       |
| 44                         | 300.0                          | 0.003       | 0.20        | 57                        | 39.9                     |
| 46                         | 240.0                          | 0.004       | 0.25        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 600.0                          | 0.002       | 0.10        | 60                        | 42                       |
| 46                         | 400.0                          | 0.003       | 0.15        | 60                        | 42                       |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 43.0                              | 0.38                  | 0.01                               | 0.2                                    | 47.28                     | 7.88E-09 | 7.88E-07 |
| 2      | 63.3                              | 0.48                  | 0.01                               | 0.19                                   | 67.59                     | 6.97E-09 | 6.97E-07 |
| 3      | 84.3                              | 0.75                  | 0.01                               | 0.11                                   | 88.67                     | 8.30E-09 | 8.30E-07 |
| 4      | 63.4                              | 0.35                  | 0.01                               | 0.18                                   | 67.74                     | 5.07E-09 | 5.07E-07 |
| 5      | 41.6                              | 0.14                  | 0.01                               | 0.18                                   | 45.90                     | 2.99E-09 | 2.99E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$5.86\text{E-}09 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 6 - PZMRT8

|            |                    |                      |                      |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondaje:   | PZMRT8 (Prueba #6) | Inclinación sondaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 6-Jul-05           | Profundidad sondaje: | 167.20 m             |

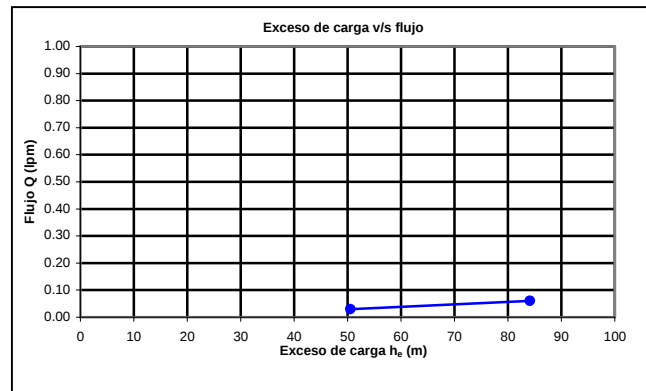
|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| Nivel estático (m):               | 7.75 (inflado) |
| Altura medición (m):              | 1.02 m         |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.85           |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (146.4-167.2 m) |
| Limite superior tramo: | 146.40 m               |
| Tramo de prueba:       | 20.80 m                |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 80 psi     |
| Pincrementos:                | 40, 60 psi |

| Tiempo desde partir (mins)              | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|-----------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2                                       | 1200.0                         | 0.001       | 0.05        | 60                        | 42                       |
| 4                                       | 600.0                          | 0.002       | 0.10        | 60                        | 42                       |
| 6                                       | 0.0                            | 0.000       | 0.00        | 60                        | 42                       |
| 8                                       | 0.0                            | 0.000       | 0.00        | 60                        | 42                       |
| 10                                      | 0.0                            | 0.000       | 0.00        | 60                        | 42                       |
| 12                                      | 480.0                          | 0.002       | 0.13        | 90                        | 63                       |
| 14                                      | 0.0                            | 0.000       | 0.00        | 90                        | 63                       |
| 16                                      | 2400.0                         | 0.0004      | 0.02        | 120                       | 84                       |
| 18                                      | 400.0                          | 0.0025      | 0.15        | 120                       | 84                       |
| 20                                      | 0.0                            | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |
| 22                                      | 0.0                            | 0.000       | 0.00        | 120                       | 84                       |
| SE TERMINÓ LA PRUEBA POR FALTA ADMISION |                                |             |             |                           |                          |
|                                         |                                |             |             |                           |                          |
|                                         |                                |             |             |                           |                          |
|                                         |                                |             |             |                           |                          |

| Tiempo desde partir (mins) | Medición de flujo (seg por lt) | Flujo (l/s) | Flujo (lpm) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |
|                            |                                |             |             |                           |                          |



| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 42.0                              | 0.03                  | 0.01                               | 0.05                                   | 50.54                     | 4.60E-10 | 4.60E-08 |
| 2    | 75.6                              | 0.06                  | 0.01                               | 0.06                                   | 84.13                     | 5.52E-10 | 5.52E-08 |
| 3    |                                   |                       |                                    |                                        |                           |          |          |
| 4    |                                   |                       |                                    |                                        |                           |          |          |
| 5    |                                   |                       |                                    |                                        |                           |          |          |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} =$$

$$5.04\text{E-}10 \text{ m/s}$$

## Prueba de Packer 7 - PZMRT8

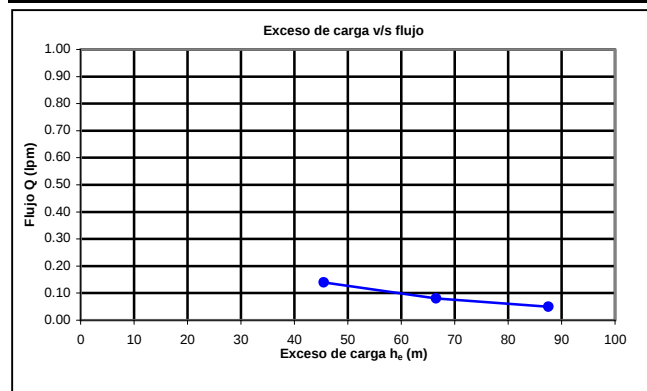
|            |                    |                       |                      |
|------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Ubicación: | Radomiro Tomic     | Dia sondeaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) |
| Sondeaje:  | PZMRT8 (Prueba #7) | Inclinación sondeaje: | Vertical             |
| Fecha:     | 6-Jul-05           | Profundidad sondeaje: | 199.65 m             |

|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| Nivel estático (m):               | 2.78 (inflado) |
| Altura medición (m):              | 0.8 m          |
| Altura manómetro (sobre suelo m): | 0.82           |

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Tipo de Packer:        | Simple (172,4 - 200 m) |
| Limite superior tramo: | 172.40 m               |
| Tramo de prueba:       | 27.25 m                |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Presión de inflación Packer: | 40 bar     |
| Pmax:                        | 80 psi     |
| Pincrementos:                | 40, 60 psi |

| Tiempo desde<br>partir (mins) | Medición de<br>flujo (seg por lt) | Flujo<br>(l/s) | Flujo<br>(lpm) | Medición de<br>presión (psi) | Cabeza presión<br>$h_p$ (m) |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|
| 2                             | 400.0                             | 0.002          | 0.15           | 60                           | 42                          |
| 4                             | 400.0                             | 0.002          | 0.15           | 60                           | 42                          |
| 6                             | 0.0                               | 0.003          | 0.15           | 60                           | 42                          |
| 8                             | 0.0                               | 0.002          | 0.15           | 60                           | 42                          |
| 10                            | 0.0                               | 0.002          | 0.10           | 60                           | 42                          |
| 12                            | 240.0                             | 0.004          | 0.25           | 90                           | 63                          |
| 14                            | 0.0                               | 0.002          | 0.10           | 90                           | 63                          |
| 16                            | 1200.0                            | 0.001          | 0.05           | 90                           | 63                          |
| 18                            | 0.0                               | 0.0000         | 0.00           | 90                           | 63                          |
| 20                            | 0.0                               | 0.000          | 0.00           | 90                           | 63                          |
| 22                            | 0.0                               | 0.000          | 0.00           | 120                          | 84                          |
| 24                            | 600.0                             | 0.002          | 0.10           | 120                          | 84                          |
| 26                            | 600.0                             | 0.002          | 0.10           | 120                          | 84                          |
| 28                            | 1200.0                            | 0.001          | 0.05           | 120                          | 84                          |
| 30                            | 0.0                               | 0.000          | 0.00           | 120                          | 84                          |

[illegible]

| Etap | Cabeza de<br>presión prom.<br>$h_p$ (m) | Flujo prom.<br>(lpm)<br>$Q$ | Perdida de<br>fricción tubo<br>$f_p$ (m) | Perdida de<br>fricción fittings<br>$f_f$ (m) | Exceso de<br>carga<br>$h_e$ (m) | K<br>(m/s) | K<br>(cm/s) |
|------|-----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|------------|-------------|
| 1    | 42.0                                    | 0.14                        | 0.01                                     | 0.08                                         | 45.51                           | 1.90E-09   | 1.90E-07    |
| 2    | 63.0                                    | 0.08                        | 0.01                                     | 0.07                                         | 66.52                           | 7.42E-10   | 7.42E-08    |
| 3    | 84.0                                    | 0.05                        | 0.01                                     | 0.06                                         | 87.53                           | 3.53E-10   | 3.53E-08    |
| 4    |                                         |                             |                                          |                                              |                                 |            |             |
| 5    |                                         |                             |                                          |                                              |                                 |            |             |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_q + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 7.92E-10 m/s



## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-09

|            |                                   |                      |                      |                                       |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>                    |
| Sondaje:   | PZMRT-09                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya / Fernanda Rojas. COSTELLA |
| Fecha:     | 10/17/2006                        | Profundidad sondaje: | 143.4 m              | MONTT                                 |

|                                  |         |           |
|----------------------------------|---------|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 9.8     | 65.00 (m) |
| Altura medición:                 |         | (m)       |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.9 (m) |           |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 110.90 m |
| Tramo de prueba:       | 32.50 m  |

|                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| Presión de inflado Packer (bar): |                 |
| P max                            | (psi): 176.0    |
| P incrementos                    | (psi): 132 - 88 |

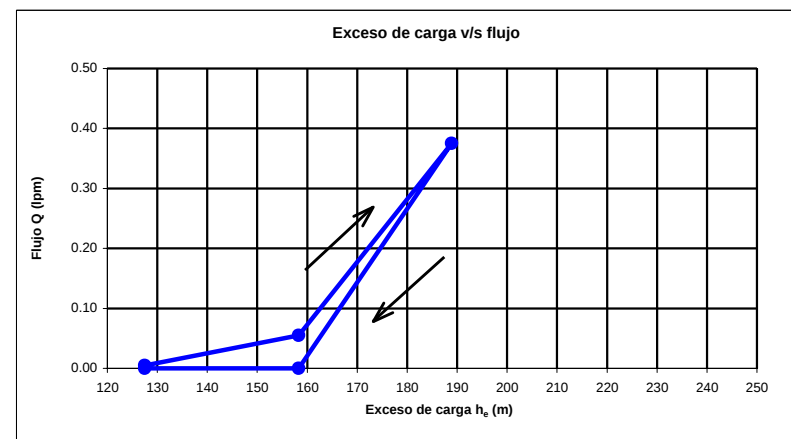
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9969671.20   | 0             | 0.00        | 0.000       | 88.0                      | 61.6                     |
| 2                         | 9969671.25   | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 88.0                      | 61.6                     |
| 4                         | 9969671.25   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 88.0                      | 61.6                     |
| 6                         | 9969671.25   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 88.0                      | 61.6                     |
| 8                         | 9969671.25   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 88.0                      | 61.6                     |
| 10                        | 9969671.25   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 88.0                      | 61.6                     |
| 0                         | 9969671.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 132.0                     | 92.4                     |
| 2                         | 9969672.45   | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 132.0                     | 92.4                     |
| 4                         | 9969672.45   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 132.0                     | 92.4                     |
| 6                         | 9969672.45   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 132.0                     | 92.4                     |
| 8                         | 9969672.45   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 132.0                     | 92.4                     |
| 10                        | 9969672.45   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 132.0                     | 92.4                     |
| 0                         | 9969673.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 176.0                     | 123.2                    |
| 2                         | 9969674.10   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 176.0                     | 123.2                    |
| 4                         | 9969674.80   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 176.0                     | 123.2                    |
| 6                         | 9969675.80   | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 176.0                     | 123.2                    |
| 8                         | 9969676.40   | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 176.0                     | 123.2                    |
| 10                        | 9969676.75   | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 176.0                     | 123.2                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9969676.15   | 0             | 0.00        | 0.000       | 132.0                     | 92.4                     |
| 2                         | 9969676.15   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 132.0                     | 92.4                     |
| 4                         | 9969676.15   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 132.0                     | 92.4                     |
| 6                         | 9969676.15   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 132.0                     | 92.4                     |
| 8                         | 9969676.15   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 132.0                     | 92.4                     |
| 10                        | 9969676.15   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 132.0                     | 92.4                     |
| 0                         | 9969675.55   | 0             | 0.00        | 0.000       | 88.0                      | 61.6                     |
| 2                         | 9969675.55   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 88.0                      | 61.6                     |
| 4                         | 9969675.55   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 88.0                      | 61.6                     |
| 6                         | 9969675.55   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 88.0                      | 61.6                     |
| 8                         | 9969675.55   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 88.0                      | 61.6                     |
| 10                        | 9969675.55   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 88.0                      | 61.6                     |

| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 61.60                             | 0.01                  | 0.01                               | 0.00                                   | 127.49                    | 2.09E-11 | 2.09E-09 |
| 2      | 92.40                             | 0.05                  | 0.01                               | 0.02                                   | 158.27                    | 1.85E-10 | 1.85E-08 |
| 3      | 123.20                            | 0.38                  | 0.01                               | 0.17                                   | 188.92                    | 1.06E-09 | 1.06E-07 |
| 4      | 92.40                             | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 158.29                    | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 5      | 61.60                             | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 127.49                    | 0.00E+00 | 0.00E+00 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 1.60E-10 m/s





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-09

|            |                                   |                      |                      |                                                        |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Eduardo Silva.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-09                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                        |
| Fecha:     | 10/17/2006                        | Profundidad sondaje: | 201 m                |                                                        |

|                                  |         |           |
|----------------------------------|---------|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 7.4     | 65.00 (m) |
| Altura medición:                 |         | (m)       |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.9 (m) |           |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 177.50 m |
| Tramo de prueba:       | 23.50 m  |

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| Presión de inflado Packer (bar): |                  |
| P max                            | (psi): 215.0     |
| P incrementos                    | (psi): 165 - 110 |

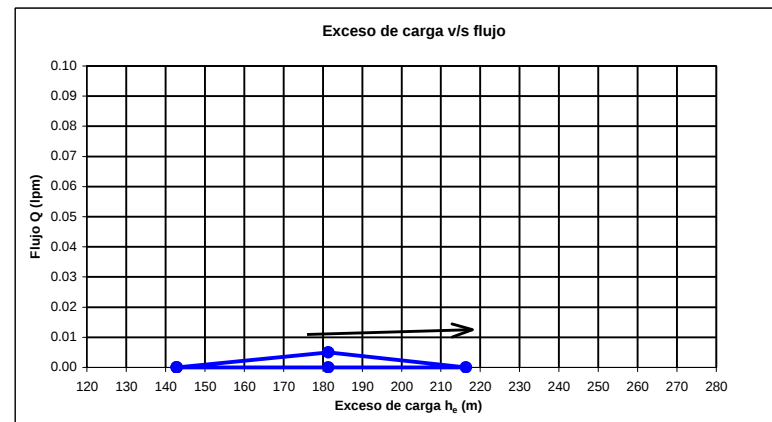
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9969738.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9969738.60   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9969738.60   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9969738.60   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9969738.60   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9969738.60   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9969738.95   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9969739.00   | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9969739.00   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9969739.00   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9969739.00   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9969739.00   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9969739.30   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9969739.30   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9969739.30   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9969739.30   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9969739.30   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9969739.30   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9969739.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9969739.90   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9969739.90   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9969739.90   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9969739.90   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9969739.90   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9969738.50   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9969738.50   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9969738.50   | 0.08          | 0.04        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9969738.50   | -0.08         | -0.04       | -0.001      | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9969738.50   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9969738.50   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 77.00                             | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 142.89                    |          |          |
| 2      | 115.50                            | 0.01                  | 0.01                               | 0.00                                   | 181.39                    | 1.93E-11 | 1.93E-09 |
| 3      | 150.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 216.39                    |          |          |
| 4      | 115.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 181.39                    |          |          |
| 5      | 77.00                             | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 142.89                    |          |          |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = <1.00E-10 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-09

|            |                                   |                      |                      |                    |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-09                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Julio Cortés.      |
| Fecha:     | 10/18/2006                        | Profundidad sondaje: | 215.4 m              | COSTELLA MONTT     |

|                                  |         |           |
|----------------------------------|---------|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 3.5     | 65.00 (m) |
| Altura medición:                 |         | (m)       |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.9 (m) |           |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 202.00 m |
| Tramo de prueba:       | 13.40 m  |

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| Presión de inflado Packer (bar): |                  |
| P max                            | (psi): 215.0     |
| P incrementos                    | (psi): 165 - 110 |

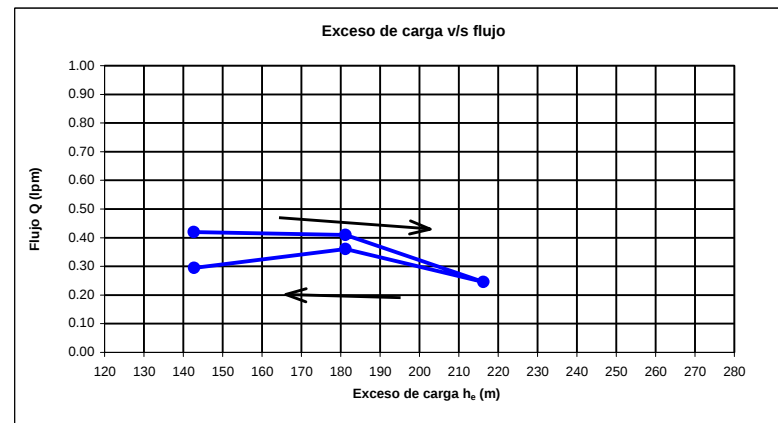
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9969835.30    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9969836.60    | 1.30           | 0.65        | 0.011       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9969837.30    | 0.70           | 0.35        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9969838.05    | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9969838.75    | 0.70           | 0.35        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9969839.50    | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9969841.60    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9969842.50    | 0.90           | 0.45        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9969843.30    | 0.80           | 0.40        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9969844.15    | 0.85           | 0.42        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9969844.95    | 0.80           | 0.40        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9969845.70    | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9969846.30    | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9969846.95    | 0.65           | 0.32        | 0.005       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9969847.50    | 0.55           | 0.28        | 0.005       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9969847.90    | 0.40           | 0.20        | 0.003       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9969848.35    | 0.45           | 0.22        | 0.004       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9969848.75    | 0.40           | 0.20        | 0.003       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9969848.70    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9969849.55    | 0.85           | 0.43        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9969850.10    | 0.55           | 0.27        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9969850.85    | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9969851.55    | 0.70           | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9969852.30    | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9969852.05    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9969852.70    | 0.65           | 0.32        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9969853.30    | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9969853.90    | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9969854.45    | 0.55           | 0.27        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9969855.00    | 0.55           | 0.28        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.42                  | 0.01                               | 0.19                                   | 142.70                    | 3.28E-09 | 3.28E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.41                  | 0.01                               | 0.18                                   | 181.21                    | 2.52E-09 | 2.52E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.24                  | 0.01                               | 0.11                                   | 216.28                    | 1.26E-09 | 1.26E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.36                  | 0.01                               | 0.16                                   | 181.23                    | 2.21E-09 | 2.21E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.29                  | 0.01                               | 0.13                                   | 142.76                    | 2.30E-09 | 2.30E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.22\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 4 Sondaje PZMRT-09

|            |                                   |                      |                      |                                                        |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Eduardo Silva.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-09                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                        |
| Fecha:     | 10/18/2006                        | Profundidad sondaje: | 233.75 m             |                                                        |

|                                  |     |           |
|----------------------------------|-----|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 4.6 | 65.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | (m)       |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.9 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 217.30 m |
| Tramo de prueba:       | 16.45 m  |

|                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| Presión de inflado Packer (bar): |                 |
| P max                            | (psi): 215.0    |
| P incrementos                    | (psi): 110 - 65 |

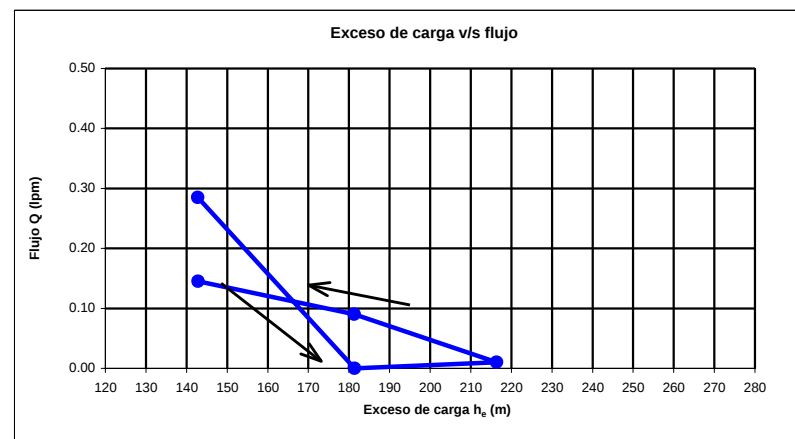
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970004.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970004.75   | 0.65          | 0.33        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970005.35   | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970006.00   | 0.65          | 0.33        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970006.50   | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970006.95   | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9970007.35   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970007.35   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970007.35   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970007.35   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970007.35   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970007.35   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970008.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9970008.00   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9970008.00   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9970008.05   | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9970008.05   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9970008.10   | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970008.15   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970008.35   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970008.50   | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970008.65   | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970008.85   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970009.05   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970008.75   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970008.95   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970009.20   | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970009.50   | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970009.85   | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970010.20   | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 77.00                             | 0.28                  | 0.01                               | 0.13                                   | 142.76                    | 1.88E-09 | 1.88E-07 |
| 2      | 115.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 181.39                    |          |          |
| 3      | 150.50                            | 0.01                  | 0.01                               | 0.00                                   | 216.39                    | 4.35E-11 | 4.35E-09 |
| 4      | 115.50                            | 0.09                  | 0.01                               | 0.04                                   | 181.35                    | 4.67E-10 | 4.67E-08 |
| 5      | 77.00                             | 0.14                  | 0.01                               | 0.07                                   | 142.82                    | 9.56E-10 | 9.56E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 4.37E-10 m/s





## Prueba de Packer # 5 Sondaje PZMRT-09

|            |                                   |                      |                      |                                                |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | RESPONSABLE<br>Julio Cortes.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-09                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                |
| Fecha:     | 10/19/2006                        | Profundidad sondaje: | 253.75 m             |                                                |

|                                  |          |           |
|----------------------------------|----------|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0      | 65.00 (m) |
| Altura medición:                 |          | (m)       |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.91 (m) |           |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 230.35 m |
| Tramo de prueba:       | 23.40 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): |           |
| P max (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 165 - 110 |

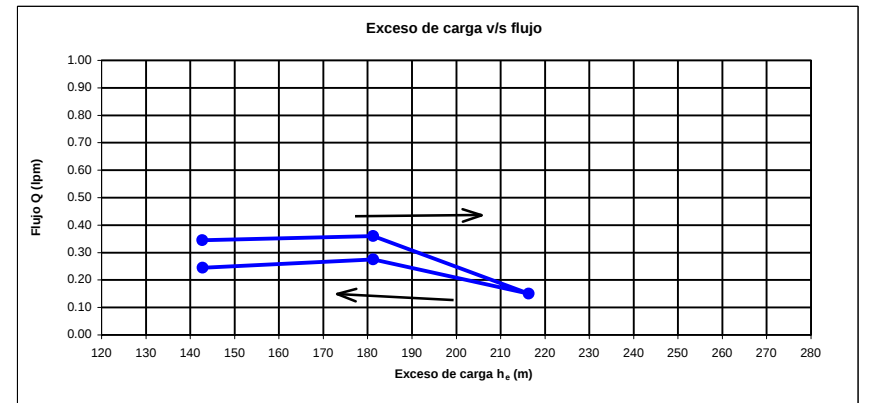
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 997031.35     | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 997032.25     | 0.90           | 0.45        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 997032.90     | 0.65           | 0.33        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 997033.50     | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 997034.15     | 0.65           | 0.33        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 997034.80     | 0.65           | 0.33        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 997035.40     | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 997036.25     | 0.85           | 0.42        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 997036.95     | 0.70           | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 997037.65     | 0.70           | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 997038.35     | 0.70           | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 997039.00     | 0.65           | 0.33        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 997039.55     | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 997039.85     | 0.30           | 0.15        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 997040.15     | 0.30           | 0.15        | 0.003       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 997040.45     | 0.30           | 0.15        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 997040.75     | 0.30           | 0.15        | 0.003       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 997041.05     | 0.30           | 0.15        | 0.003       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) |       | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|-------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 41.90 | 997041.90     | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 41.65 | 997041.65     | -0.25          | -0.13       | -0.002      | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 42.40 | 997042.40     | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 43.15 | 997043.15     | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 43.90 | 997043.90     | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 44.65 | 997044.65     | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 44.75 | 997044.75     | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 44.90 | 997044.90     | 0.15           | 0.08        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 45.40 | 997045.40     | 0.50           | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 46.00 | 997046.00     | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 46.60 | 997046.60     | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 47.20 | 997047.20     | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.35                  | 0.01                               | 0.15                                   | 142.75                    | 1.70E-09 | 1.70E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.36                  | 0.01                               | 0.16                                   | 181.24                    | 1.39E-09 | 1.39E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.15                  | 0.01                               | 0.07                                   | 216.33                    | 4.86E-10 | 4.86E-08 |
| 4    | 115.50                            | 0.28                  | 0.01                               | 0.12                                   | 181.28                    | 1.06E-09 | 1.06E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.24                  | 0.01                               | 0.11                                   | 142.79                    | 1.20E-09 | 1.20E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.08\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 6 Sondaje PZMRT-09

|            |                                   |                      |                      |                                                        |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Eduardo Silva.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-09                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                        |
| Fecha:     | 10/19/2006                        | Profundidad sondaje: | 274.7 m              |                                                        |

|                                  |     |           |
|----------------------------------|-----|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 2.8 | 65.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | (m)       |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.9 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 251.80 m |
| Tramo de prueba:       | 22.90 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| P max (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

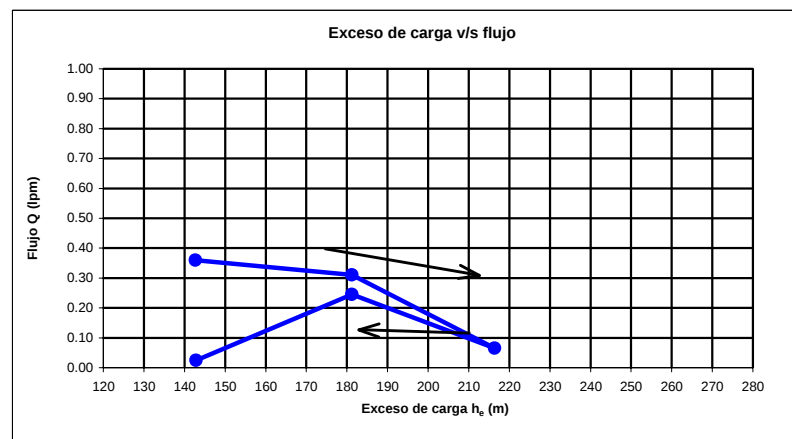
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970093.50   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970094.50   | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970095.20   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970095.85   | 0.65          | 0.33        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970096.45   | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970097.10   | 0.65          | 0.33        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9970097.70   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970098.35   | 0.65          | 0.33        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970099.00   | 0.65          | 0.33        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970099.60   | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970100.20   | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970100.80   | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970101.35   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9970101.55   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9970101.80   | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9970101.90   | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9970101.95   | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9970102.00   | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970102.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970102.25   | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970102.95   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970103.50   | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970104.05   | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970104.55   | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970104.15   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970104.30   | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970104.40   | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970104.40   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970104.40   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970104.40   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.36                  | 0.01                               | 0.16                                   | 142.73                    | 1.80E-09 | 1.80E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.31                  | 0.01                               | 0.14                                   | 181.25                    | 1.22E-09 | 1.22E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.07                  | 0.01                               | 0.03                                   | 216.36                    | 2.15E-10 | 2.15E-08 |
| 4    | 115.50                            | 0.25                  | 0.01                               | 0.11                                   | 181.28                    | 9.66E-10 | 9.66E-08 |
| 5    | 77.00                             | 0.03                  | 0.01                               | 0.01                                   | 142.88                    | 1.25E-10 | 1.25E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 5.64\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 7 Sondaje PZMRT-09

|            |                                   |                      |                      |                                     |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>                  |
| Sondaje:   | PZMRT-09                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras.<br>COSTELLA MONTT |
| Fecha:     | 10/20/2006                        | Profundidad sondaje: | 323.9 m              |                                     |

|                                  |          |           |
|----------------------------------|----------|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.2      | 65.00 (m) |
| Altura medición:                 |          | (m)       |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.92 (m) |           |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 306.60 m |
| Tramo de prueba:       | 17.30 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| P max (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

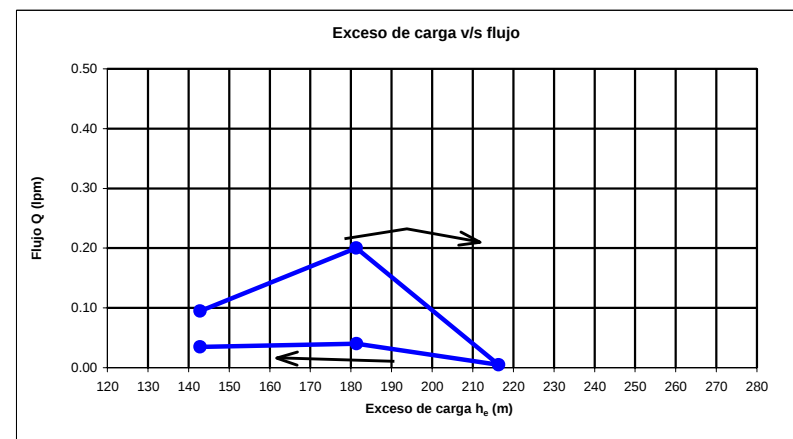
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970111.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970112.15   | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970112.25   | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970112.25   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970112.25   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970112.25   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9970112.85   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970113.25   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970113.25   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970113.25   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970113.25   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970113.25   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970113.70   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9970113.73   | 0.03          | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9970113.75   | 0.02          | 0.01        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9970113.75   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9970113.75   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9970113.75   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970113.35   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970113.75   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970114.15   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970114.55   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970114.95   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970115.35   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970114.85   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970115.10   | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970115.30   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970115.45   | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970115.60   | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970115.80   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.03                  | 0.01                               | 0.02                                   | 142.89                    | 2.21E-10 | 2.21E-08 |
| 2    | 115.50                            | 0.04                  | 0.01                               | 0.02                                   | 181.39                    | 1.99E-10 | 1.99E-08 |
| 3    | 150.50                            | 0.01                  | 0.01                               | 0.00                                   | 216.41                    | 2.09E-11 | 2.09E-09 |
| 4    | 115.50                            | 0.20                  | 0.01                               | 0.09                                   | 181.32                    | 9.96E-10 | 9.96E-08 |
| 5    | 77.00                             | 0.10                  | 0.01                               | 0.04                                   | 142.87                    | 6.00E-10 | 6.00E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.23\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 8 Sondaje PZMRT-09

|            |                                   |                      |                      |                    |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-09                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras   |
| Fecha:     | 10/21/2006                        | Profundidad sondaje: | 363.2 m              | COSTELLA MONTT     |

|                                  |          |           |
|----------------------------------|----------|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0      | 65.00 (m) |
| Altura medición:                 |          | (m)       |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.92 (m) |           |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 349.30 m |
| Tramo de prueba:       | 13.90 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| P max (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

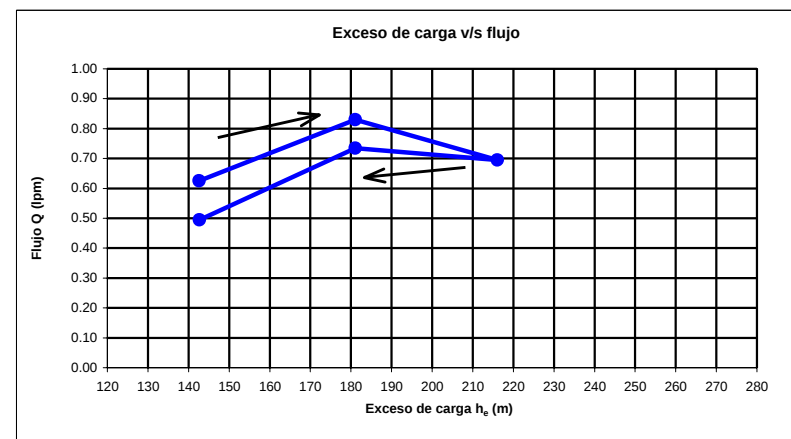
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970434.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970436.05   | 1.15          | 0.58        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970437.45   | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970438.70   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970439.95   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970441.15   | 1.20          | 0.60        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9970442.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970443.60   | 1.60          | 0.80        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970445.25   | 1.65          | 0.83        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970447.05   | 1.80          | 0.90        | 0.015       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970448.70   | 1.65          | 0.82        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970450.30   | 1.60          | 0.80        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970451.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9970452.65   | 1.55          | 0.78        | 0.013       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9970454.20   | 1.55          | 0.77        | 0.013       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9970455.75   | 1.55          | 0.78        | 0.013       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9970457.25   | 1.50          | 0.75        | 0.013       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9970458.05   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970458.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970459.70   | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970461.20   | 1.50          | 0.75        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970462.65   | 1.45          | 0.73        | 0.012       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970464.00   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970465.35   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970465.35   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970466.45   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970467.45   | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970468.45   | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970469.40   | 0.95          | 0.48        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970470.30   | 0.90          | 0.45        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.63                  | 0.01                               | 0.27                                   | 142.64                    | 4.74E-09 | 4.74E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.83                  | 0.01                               | 0.35                                   | 181.06                    | 4.96E-09 | 4.96E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.70                  | 0.01                               | 0.30                                   | 216.11                    | 3.48E-09 | 3.48E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.73                  | 0.01                               | 0.32                                   | 181.09                    | 4.39E-09 | 4.39E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.50                  | 0.01                               | 0.22                                   | 142.69                    | 3.75E-09 | 3.75E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 4.23E-09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 9 Sondaje PZMRT-09

|            |                                   |                      |                      |                    |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-09                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Eduardo Silva      |
| Fecha:     | 10/21/2006                        | Profundidad sondaje: | 371.35 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |          |           |
|----------------------------------|----------|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0      | 65.00 (m) |
| Altura medición:                 |          | (m)       |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.92 (m) |           |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 364.30 m |
| Tramo de prueba:       | 7.05 m   |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| P max (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 165 - 110 |

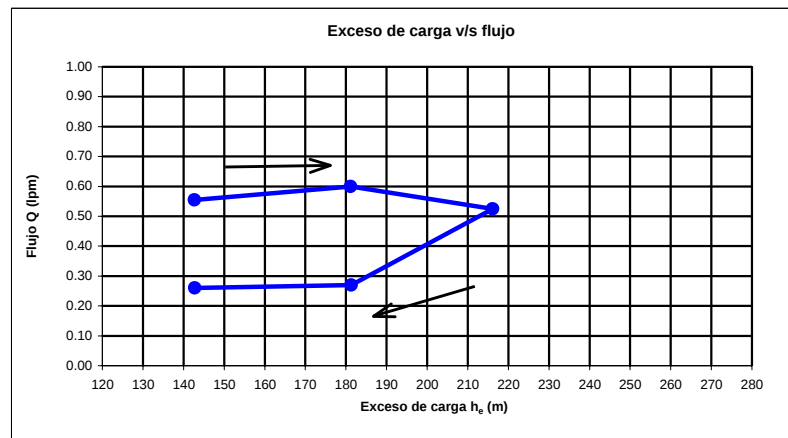
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970506.70   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970508.10   | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970509.35   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970510.45   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970511.40   | 0.95          | 0.48        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970512.25   | 0.85          | 0.42        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9970513.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970514.45   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970515.70   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970516.90   | 1.20          | 0.60        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970518.00   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970519.10   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970520.70   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9970522.50   | 1.80          | 0.90        | 0.015       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9970523.85   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9970525.15   | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9970525.65   | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9970525.95   | 0.30          | 0.15        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970525.95   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970526.00   | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970526.70   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970527.15   | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970527.95   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970528.65   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970528.80   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970529.00   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970529.55   | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970530.20   | 0.65          | 0.32        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970530.85   | 0.65          | 0.33        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970531.40   | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.56                  | 0.01                               | 0.24                                   | 142.67                    | 7.30E-09 | 7.30E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.60                  | 0.01                               | 0.26                                   | 181.15                    | 6.22E-09 | 6.22E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.53                  | 0.01                               | 0.23                                   | 216.18                    | 4.56E-09 | 4.56E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.27                  | 0.01                               | 0.12                                   | 181.29                    | 2.80E-09 | 2.80E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.26                  | 0.01                               | 0.12                                   | 142.79                    | 3.42E-09 | 3.42E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 4.56E-09 m/s





## Prueba de Packer # 10 Sondaje PZMRT-09

|            |                                   |                      |                      |                    |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-09                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras   |
| Fecha:     | 10/22/2006                        | Profundidad sondaje: | 389.15 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |          |           |
|----------------------------------|----------|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0      | 65.00 (m) |
| Altura medición:                 |          | (m)       |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.92 (m) |           |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 375.65 m |
| Tramo de prueba:       | 13.50 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| P max (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

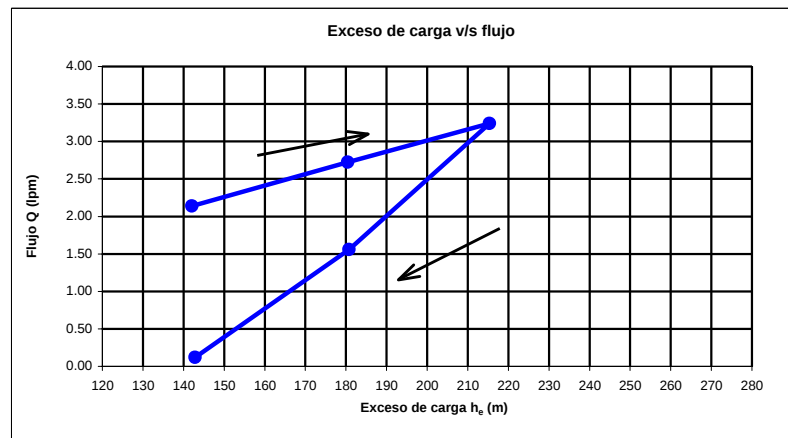
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970558.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970562.80   | 4.70          | 2.35        | 0.039       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970566.80   | 4.00          | 2.00        | 0.033       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970571.15   | 4.35          | 2.17        | 0.036       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970575.35   | 4.20          | 2.10        | 0.035       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970579.50   | 4.15          | 2.08        | 0.035       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9970581.70   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970588.10   | 6.40          | 3.20        | 0.053       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970593.80   | 5.70          | 2.85        | 0.048       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970599.10   | 5.30          | 2.65        | 0.044       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970604.10   | 5.00          | 2.50        | 0.042       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970608.95   | 4.85          | 2.42        | 0.040       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970610.50   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9970617.20   | 6.70          | 3.35        | 0.056       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9970623.75   | 6.55          | 3.28        | 0.055       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9970630.30   | 6.55          | 3.28        | 0.055       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9970636.70   | 6.40          | 3.20        | 0.053       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9970642.90   | 6.20          | 3.10        | 0.052       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970644.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970647.60   | 3.60          | 1.80        | 0.030       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970650.90   | 3.30          | 1.65        | 0.028       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970653.60   | 2.70          | 1.35        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970656.60   | 3.00          | 1.50        | 0.025       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970659.60   | 3.00          | 1.50        | 0.025       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970660.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970662.45   | 2.35          | 1.17        | 0.020       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970664.65   | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970666.90   | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970669.10   | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970661.30   | -7.80         | -3.90       | -0.065      | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 2.14                  | 0.01                               | 0.80                                   | 142.11                    | 1.67E-08 | 1.67E-06 |
| 2    | 115.50                            | 2.73                  | 0.01                               | 0.95                                   | 180.46                    | 1.67E-08 | 1.67E-06 |
| 3    | 150.50                            | 3.24                  | 0.01                               | 1.06                                   | 215.35                    | 1.67E-08 | 1.67E-06 |
| 4    | 115.50                            | 1.56                  | 0.01                               | 0.62                                   | 180.79                    | 9.56E-09 | 9.56E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.12                  | 0.01                               | 0.05                                   | 142.86                    | 9.31E-10 | 9.31E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 8.38E-09 m/s





## Prueba de Packer # 11 Sondaje PZMRT-09

|            |                                   |                      |                      |                    |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-09                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras   |
| Fecha:     | 10/23/2006                        | Profundidad sondaje: | 405.1 m              | COSTELLA MONTT     |

|                                  |         |           |
|----------------------------------|---------|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0     | 65.00 (m) |
| Altura medición:                 |         | (m)       |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.9 (m) |           |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 391.70 m |
| Tramo de prueba:       | 13.40 m  |

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50       |
| P max (psi):                     | 215.0    |
| P incrementos (psi):             | 110 -165 |

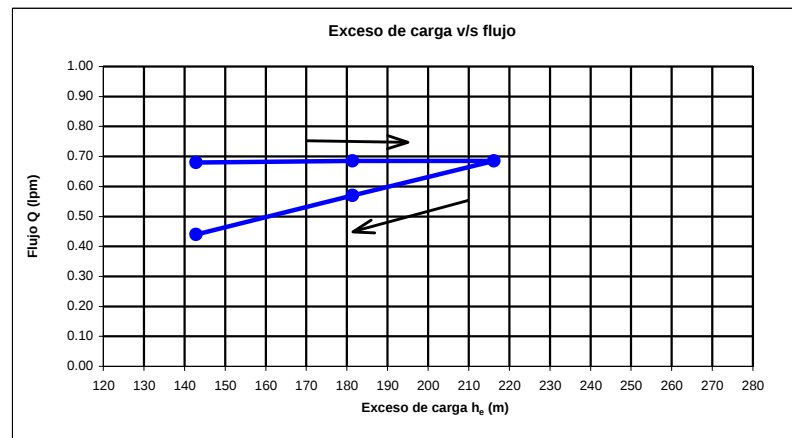
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970783.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970784.60   | 1.60          | 0.80        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970785.90   | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970787.20   | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970788.50   | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970789.80   | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9970790.65   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970792.25   | 1.60          | 0.80        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970793.60   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970794.95   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970796.20   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970797.50   | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970798.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9970799.45   | 1.45          | 0.72        | 0.012       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9970800.90   | 1.45          | 0.73        | 0.012       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9970802.20   | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9970803.55   | 1.35          | 0.68        | 0.011       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9970804.85   | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970804.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9970805.95   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9970807.05   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9970808.10   | 1.05          | 0.52        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9970809.20   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9970810.30   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9970810.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970810.95   | 0.95          | 0.47        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970811.85   | 0.90          | 0.45        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970812.75   | 0.90          | 0.45        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970813.60   | 0.85          | 0.42        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970814.40   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 77.00                             | 0.68                  | 0.01                               | 0.00                                   | 142.89                    | 5.31E-09 | 5.31E-07 |
| 2      | 115.50                            | 0.68                  | 0.01                               | 0.02                                   | 181.37                    | 4.21E-09 | 4.21E-07 |
| 3      | 150.50                            | 0.68                  | 0.01                               | 0.17                                   | 216.22                    | 3.53E-09 | 3.53E-07 |
| 4      | 115.50                            | 0.57                  | 0.01                               | 0.00                                   | 181.39                    | 3.50E-09 | 3.50E-07 |
| 5      | 77.00                             | 0.44                  | 0.01                               | 0.00                                   | 142.89                    | 3.43E-09 | 3.43E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 3.94E-09 m/s





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-10

|            |                                      |                      |                      |                      |
|------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Noroeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>   |
| Sondaje:   | PZMRT-10                             | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya. COSTELLA |
| Fecha:     | 12/10/2006                           | Profundidad sondaje: | 146 m                | MONTT                |

|                                  |      |           |
|----------------------------------|------|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00 | 45.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | 1.2 (m)   |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |      | 0.96 (m)  |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 120.00 m |
| Tramo de prueba:       | 26.00 m  |

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 35     |
| Pmax (psi):                      | 130.0  |
| Pincrementos (psi):              | 65-100 |

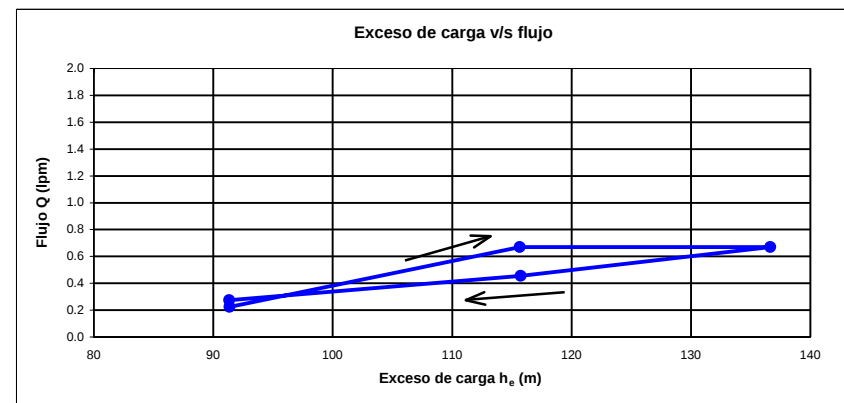
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 230095.20     | 0              | 0.00        | 0.000       | 65.0                      | 45.5                     |
| 2                         | 230095.20     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 65.0                      | 45.5                     |
| 4                         | 230095.35     | 0.15           | 0.07        | 0.001       | 65.0                      | 45.5                     |
| 6                         | 230095.70     | 0.35           | 0.18        | 0.003       | 65.0                      | 45.5                     |
| 8                         | 230096.50     | 0.80           | 0.40        | 0.007       | 65.0                      | 45.5                     |
| 10                        | 230097.45     | 0.95           | 0.48        | 0.008       | 65.0                      | 45.5                     |
| 0                         | 230098.10     | 0              | 0.00        | 0.000       | 100.0                     | 70.0                     |
| 2                         | 230099.60     | 1.50           | 0.75        | 0.013       | 100.0                     | 70.0                     |
| 4                         | 230101.20     | 1.60           | 0.80        | 0.013       | 100.0                     | 70.0                     |
| 6                         | 230102.50     | 1.30           | 0.65        | 0.011       | 100.0                     | 70.0                     |
| 8                         | 230103.75     | 1.25           | 0.63        | 0.010       | 100.0                     | 70.0                     |
| 10                        | 230104.80     | 1.05           | 0.52        | 0.009       | 100.0                     | 70.0                     |
| 0                         | 230105.40     | 0              | 0.00        | 0.000       | 130.0                     | 91.0                     |
| 2                         | 230107.00     | 1.60           | 0.80        | 0.013       | 130.0                     | 91.0                     |
| 4                         | 230108.35     | 1.35           | 0.68        | 0.011       | 130.0                     | 91.0                     |
| 6                         | 230109.70     | 1.35           | 0.68        | 0.011       | 130.0                     | 91.0                     |
| 8                         | 230111.00     | 1.30           | 0.65        | 0.011       | 130.0                     | 91.0                     |
| 10                        | 230112.10     | 1.10           | 0.55        | 0.009       | 130.0                     | 91.0                     |

| Tiempo desde inicio (min) |        | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 112.00 | 230112.00     | 0              | 0.00        | 0.000       | 100.0                     | 70.0                     |
| 2                         | 112.90 | 230112.90     | 0.90           | 0.45        | 0.007       | 100.0                     | 70.0                     |
| 4                         | 113.80 | 230113.80     | 0.90           | 0.45        | 0.007       | 100.0                     | 70.0                     |
| 6                         | 114.70 | 230114.70     | 0.90           | 0.45        | 0.008       | 100.0                     | 70.0                     |
| 8                         | 115.65 | 230115.65     | 0.95           | 0.47        | 0.008       | 100.0                     | 70.0                     |
| 10                        | 116.55 | 230116.55     | 0.90           | 0.45        | 0.007       | 100.0                     | 70.0                     |
| 0                         | 116.40 | 230116.40     | 0              | 0.00        | 0.000       | 65.0                      | 45.5                     |
| 2                         | 116.85 | 230116.85     | 0.45           | 0.23        | 0.004       | 65.0                      | 45.5                     |
| 4                         | 117.45 | 230117.45     | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 65.0                      | 45.5                     |
| 6                         | 118.00 | 230118.00     | 0.55           | 0.27        | 0.005       | 65.0                      | 45.5                     |
| 8                         | 118.55 | 230118.55     | 0.55           | 0.27        | 0.005       | 65.0                      | 45.5                     |
| 10                        | 119.15 | 230119.15     | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 65.0                      | 45.5                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 45.50                             | 0.23                  | 0.01                               | 0.10                                   | 91.35                     | 1.58E-09 | 1.58E-07 |
| 2    | 70.00                             | 0.67                  | 0.01                               | 0.29                                   | 115.66                    | 3.72E-09 | 3.72E-07 |
| 3    | 91.00                             | 0.67                  | 0.01                               | 0.29                                   | 136.66                    | 3.15E-09 | 3.15E-07 |
| 4    | 70.00                             | 0.45                  | 0.01                               | 0.20                                   | 115.75                    | 2.52E-09 | 2.52E-07 |
| 5    | 45.50                             | 0.28                  | 0.01                               | 0.12                                   | 91.33                     | 1.93E-09 | 1.93E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.46\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-11

|            |                                |                      |                      |                                                      |
|------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/Fondo Mina | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Enzo Mazzei.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-11                       | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                      |
| Fecha:     | 27-Oct-06                      | Profundidad sondaje: | 94.75 m              |                                                      |

|                                     |      |      |   |
|-------------------------------------|------|------|---|
| Nivel estático (prueba / Teórico) : | 0.92 | 0.00 | m |
| Altura medición:                    |      |      | m |
| Altura manómetro (sobre suelo) :    |      | 0.9  | m |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Tipo de Packer:        | Simple  |
| Límite superior tramo: | 56.50 m |
| Tramo de prueba:       | 38.25 m |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 35      |
| P máx (psi):                     | 110.0   |
| P incrementos (psi):             | 55 - 82 |

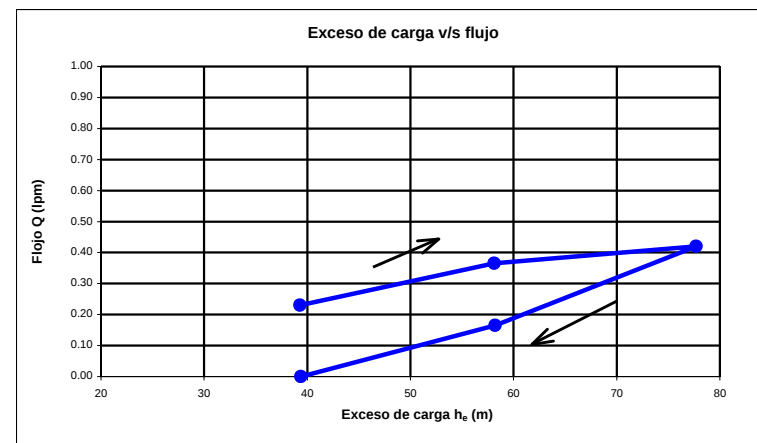
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970969.50   | 0             | 0.00        | 0.000       | 55.0                      | 38.5                     |
| 2                         | 9970970.15   | 0.65          | 0.33        | 0.005       | 55.0                      | 38.5                     |
| 4                         | 9970970.65   | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 55.0                      | 38.5                     |
| 6                         | 9970971.10   | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 55.0                      | 38.5                     |
| 8                         | 9970971.45   | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 55.0                      | 38.5                     |
| 10                        | 9970971.80   | 0.35          | 0.18        | 0.003       | 55.0                      | 38.5                     |
| 0                         | 9970972.45   | 0             | 0.00        | 0.000       | 82.0                      | 57.4                     |
| 2                         | 9970973.20   | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 82.0                      | 57.4                     |
| 4                         | 9970974.05   | 0.85          | 0.43        | 0.007       | 82.0                      | 57.4                     |
| 6                         | 9970974.80   | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 82.0                      | 57.4                     |
| 8                         | 9970975.45   | 0.65          | 0.32        | 0.005       | 82.0                      | 57.4                     |
| 10                        | 9970976.10   | 0.65          | 0.33        | 0.005       | 82.0                      | 57.4                     |
| 0                         | 9970976.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9970977.65   | 1.05          | 0.53        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9970978.55   | 0.90          | 0.45        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9970979.30   | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9970980.10   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9970980.80   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9970980.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 82.0                      | 57.4                     |
| 2                         | 9970980.90   | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 82.0                      | 57.4                     |
| 4                         | 9970981.30   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 82.0                      | 57.4                     |
| 6                         | 9970981.60   | 0.30          | 0.15        | 0.002       | 82.0                      | 57.4                     |
| 8                         | 9970981.95   | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 82.0                      | 57.4                     |
| 10                        | 9970982.25   | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 82.0                      | 57.4                     |
| 0                         | 9970981.95   | 0             | 0.00        | 0.000       | 55.0                      | 38.5                     |
| 2                         | 9970981.95   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 55.0                      | 38.5                     |
| 4                         | 9970981.95   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 55.0                      | 38.5                     |
| 6                         | 9970981.95   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 55.0                      | 38.5                     |
| 8                         | 9970981.95   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 55.0                      | 38.5                     |
| 10                        | 9970981.95   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 55.0                      | 38.5                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 38.50                             | 0.23                  | 0.01                               | 0.10                                   | 39.29                     | 2.71E-09 | 2.71E-07 |
| 2    | 57.40                             | 0.37                  | 0.01                               | 0.16                                   | 58.13                     | 2.91E-09 | 2.91E-07 |
| 3    | 77.00                             | 0.42                  | 0.01                               | 0.19                                   | 77.70                     | 2.50E-09 | 2.50E-07 |
| 4    | 57.40                             | 0.17                  | 0.01                               | 0.07                                   | 58.22                     | 1.31E-09 | 1.31E-07 |
| 5    | 38.50                             | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 39.39                     |          |          |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 2.26E-09 m/s





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-11

|            |                                |                      |                      |                    |
|------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/Fondo Mina | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-11                       | Inclinación sondaje: | 90 grados            | LUIS ARAYA         |
| Fecha:     | 29-Oct-06                      | Profundidad sondaje: | 167.85 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |          |
|----------------------------------|-----|----------|
| Nivel estático :                 | 0   | 0.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.9 | (m)      |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 141.05 m |
| Tramo de prueba:       | 26.80 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 210.0     |
| Pincrementos (psi):              | 105 - 160 |

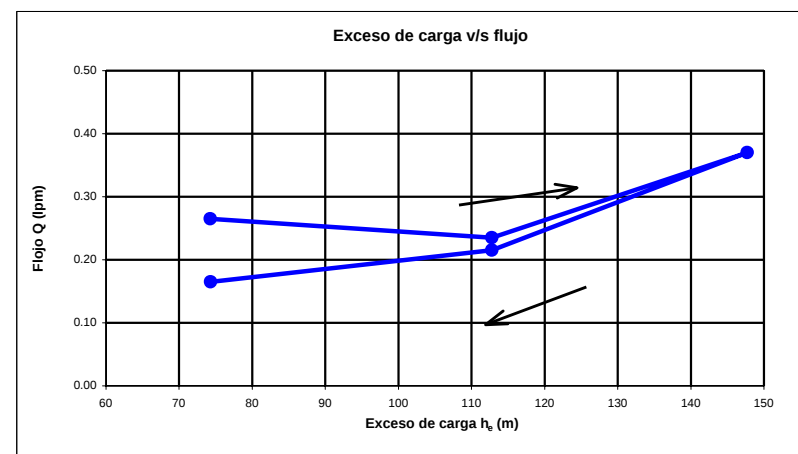
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9971002.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 105.0                     | 73.5                     |
| 2                         | 9971002.75   | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 105.0                     | 73.5                     |
| 4                         | 9971003.20   | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 105.0                     | 73.5                     |
| 6                         | 9971003.75   | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 105.0                     | 73.5                     |
| 8                         | 9971004.10   | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 105.0                     | 73.5                     |
| 10                        | 9971004.65   | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 105.0                     | 73.5                     |
| 0                         | 9971005.25   | 0             | 0.00        | 0.000       | 160.0                     | 112.0                    |
| 2                         | 9971005.80   | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 160.0                     | 112.0                    |
| 4                         | 9971006.25   | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 160.0                     | 112.0                    |
| 6                         | 9971006.65   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 160.0                     | 112.0                    |
| 8                         | 9971007.10   | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 160.0                     | 112.0                    |
| 10                        | 9971007.60   | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 160.0                     | 112.0                    |
| 0                         | 9971008.20   | 0             | 0.00        | 0.000       | 210.0                     | 147.0                    |
| 2                         | 9971009.00   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 210.0                     | 147.0                    |
| 4                         | 9971009.70   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 210.0                     | 147.0                    |
| 6                         | 9971010.45   | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 210.0                     | 147.0                    |
| 8                         | 9971011.20   | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 210.0                     | 147.0                    |
| 10                        | 9971011.90   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 210.0                     | 147.0                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9971011.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 160.0                     | 112.0                    |
| 2                         | 9971012.00   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 160.0                     | 112.0                    |
| 4                         | 9971012.45   | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 160.0                     | 112.0                    |
| 6                         | 9971012.90   | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 160.0                     | 112.0                    |
| 8                         | 9971013.30   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 160.0                     | 112.0                    |
| 10                        | 9971013.75   | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 160.0                     | 112.0                    |
| 0                         | 9971013.35   | 0             | 0.00        | 0.000       | 105.0                     | 73.5                     |
| 2                         | 9971013.70   | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 105.0                     | 73.5                     |
| 4                         | 9971014.10   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 105.0                     | 73.5                     |
| 6                         | 9971014.40   | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 105.0                     | 73.5                     |
| 8                         | 9971014.70   | 0.30          | 0.15        | 0.002       | 105.0                     | 73.5                     |
| 10                        | 9971015.00   | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 105.0                     | 73.5                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 73.50                             | 0.27                  | 0.01                               | 0.12                                   | 74.27                     | 2.23E-09 | 2.23E-07 |
| 2    | 112.00                            | 0.23                  | 0.01                               | 0.11                                   | 112.78                    | 1.30E-09 | 1.30E-07 |
| 3    | 147.00                            | 0.37                  | 0.01                               | 0.16                                   | 147.73                    | 1.57E-09 | 1.57E-07 |
| 4    | 112.00                            | 0.22                  | 0.01                               | 0.10                                   | 112.79                    | 1.19E-09 | 1.19E-07 |
| 5    | 73.50                             | 0.17                  | 0.01                               | 0.07                                   | 74.32                     | 1.39E-09 | 1.39E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.50E-09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-11

|            |                                |                      |                      |                    |
|------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/Fondo Mina | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-11                       | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Eduardo Silva      |
| Fecha:     | 1-Nov-06                       | Profundidad sondaje: | 297.75 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |      |          |
|----------------------------------|------|----------|
| Nivel estático :                 | 0    | 0.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.89 | (m)      |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 279.10 m |
| Tramo de prueba:       | 18.65 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

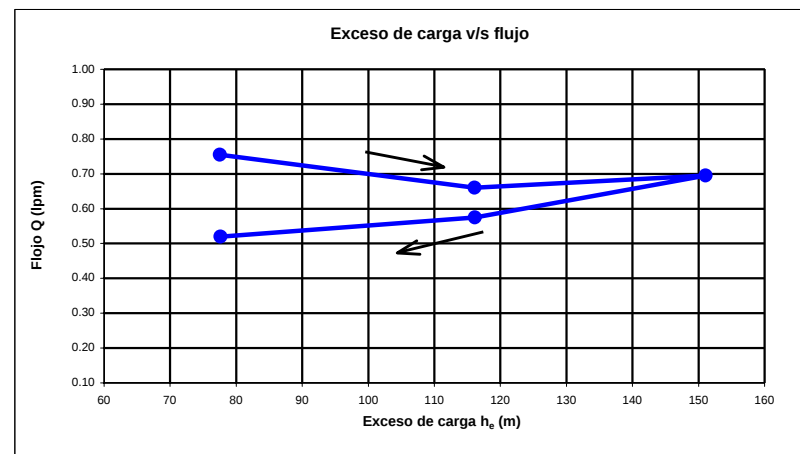
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9971052.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9971054.60   | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9971056.20   | 1.60          | 0.80        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9971057.70   | 1.50          | 0.75        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9971059.10   | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9971060.45   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9971061.40   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9971062.85   | 1.45          | 0.72        | 0.012       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9971064.20   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9971065.45   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9971066.75   | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9971068.00   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9971068.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9971070.25   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9971071.75   | 1.50          | 0.75        | 0.013       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9971073.15   | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9971074.50   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9971075.85   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9971075.55   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9971076.70   | 1.15          | 0.57        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9971077.80   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9971079.00   | 1.20          | 0.60        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9971080.10   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9971081.30   | 1.20          | 0.60        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9971080.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9971081.90   | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9971082.90   | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9971083.95   | 1.05          | 0.52        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9971085.00   | 1.05          | 0.53        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9971086.10   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.75                  | 0.01                               | 0.32                                   | 77.56                     | 8.26E-09 | 8.26E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.66                  | 0.01                               | 0.29                                   | 116.09                    | 4.82E-09 | 4.82E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.69                  | 0.01                               | 0.30                                   | 151.08                    | 3.90E-09 | 3.90E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.58                  | 0.01                               | 0.25                                   | 116.13                    | 4.20E-09 | 4.20E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.52                  | 0.01                               | 0.23                                   | 77.65                     | 5.68E-09 | 5.68E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 5.17\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 4 Sondaje PZMRT-11

|            |                                |                      |                      |                    |
|------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/Fondo Mina | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-11                       | Inclinación sondaje: | 90 grados            | VICTOR CONTRERAS.  |
| Fecha:     | 1-Nov-06                       | Profundidad sondaje: | 322.10 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |          |
|----------------------------------|-----|----------|
| Nivel estático :                 | 0   | 0.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.9 | (m)      |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 311.10 m |
| Tramo de prueba:       | 11.00 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

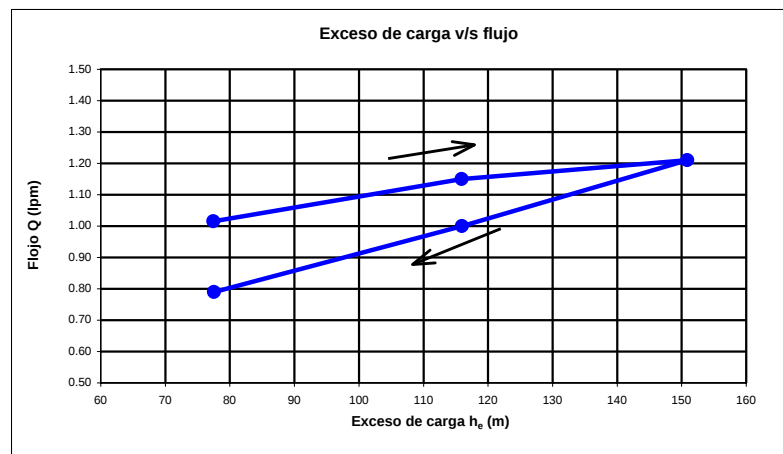
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9971025.70   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9971027.70   | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9971029.80   | 2.10          | 1.05        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9971031.90   | 2.10          | 1.05        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9971034.90   | 3.00          | 1.50        | 0.025       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9971035.85   | 0.95          | 0.47        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9971036.80   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9971039.15   | 2.35          | 1.17        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9971041.45   | 2.30          | 1.15        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9971044.85   | 3.40          | 1.70        | 0.028       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9971046.10   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9971048.30   | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9971049.30   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9971051.85   | 2.55          | 1.27        | 0.021       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9971054.30   | 2.45          | 1.23        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9971056.75   | 2.45          | 1.22        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9971059.10   | 2.35          | 1.17        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9971061.40   | 2.30          | 1.15        | 0.019       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9971061.50   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9971063.55   | 2.05          | 1.03        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9971065.60   | 2.05          | 1.02        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9971067.60   | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9971069.50   | 1.90          | 0.95        | 0.016       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9971071.50   | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9971071.35   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9971073.00   | 1.65          | 0.83        | 0.014       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9971074.60   | 1.60          | 0.80        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9971076.10   | 1.50          | 0.75        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9971077.65   | 1.55          | 0.78        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9971079.25   | 1.60          | 0.80        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.02                  | 0.01                               | 0.43                                   | 77.46                     | 1.72E-08 | 1.72E-06 |
| 2    | 115.50                            | 1.15                  | 0.01                               | 0.48                                   | 115.91                    | 1.30E-08 | 1.30E-06 |
| 3    | 150.50                            | 1.21                  | 0.01                               | 0.50                                   | 150.89                    | 1.05E-08 | 1.05E-06 |
| 4    | 115.50                            | 1.00                  | 0.01                               | 0.42                                   | 115.97                    | 1.13E-08 | 1.13E-06 |
| 5    | 77.00                             | 0.79                  | 0.01                               | 0.34                                   | 77.55                     | 1.33E-08 | 1.33E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.29\text{E-08 m/s}$$





## Prueba de Packer # 5 Sondaje PZMRT-11

|            |                                |                      |                      |                                                              |
|------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/Fondo Mina | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>VICTOR<br>CONTRERAS.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-11                       | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                              |
| Fecha:     | 2-Nov-06                       | Profundidad sondaje: | 359.80 m             |                                                              |

|                                  |     |          |
|----------------------------------|-----|----------|
| Nivel estático :                 | 0   | 0.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.9 | (m)      |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 344.30 m |
| Tramo de prueba:       | 15.50 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

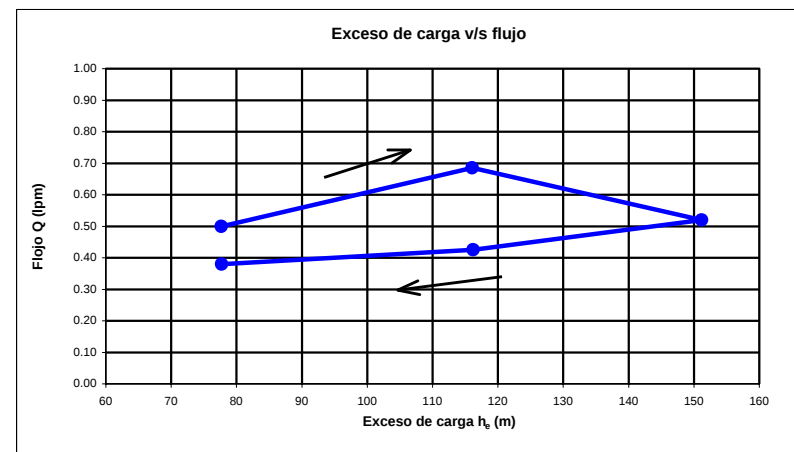
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9971224.20   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9971225.25   | 1.05          | 0.53        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9971226.30   | 1.05          | 0.53        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9971227.30   | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9971228.35   | 1.05          | 0.52        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9971229.20   | 0.85          | 0.42        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9971229.30   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9971231.35   | 2.05          | 1.02        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9971232.70   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9971234.10   | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9971235.15   | 1.05          | 0.53        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9971236.15   | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9971237.50   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9971238.85   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9971239.80   | 0.95          | 0.48        | 0.008       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9971240.80   | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9971241.70   | 0.90          | 0.45        | 0.007       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9971242.70   | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9971242.15   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9971243.00   | 0.85          | 0.42        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9971243.90   | 0.90          | 0.45        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9971244.70   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9971245.50   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9971246.40   | 0.90          | 0.45        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9971246.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9971246.90   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9971247.60   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9971248.40   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9971249.10   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9971249.90   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.50                  | 0.01                               | 0.22                                   | 77.67                     | 6.36E-09 | 6.36E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.68                  | 0.01                               | 0.30                                   | 116.09                    | 5.83E-09 | 5.83E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.52                  | 0.01                               | 0.23                                   | 151.16                    | 3.40E-09 | 3.40E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.43                  | 0.01                               | 0.19                                   | 116.20                    | 3.62E-09 | 3.62E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.38                  | 0.01                               | 0.17                                   | 77.72                     | 4.83E-09 | 4.83E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 4.66\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 6 Sondaje PZMRT-11

|            |                                |                      |                      |                    |
|------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/Fondo Mina | Día sondaje:         | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-11                       | Inclinación sondaje: | 90 grados            | FERNANDA ROJAS.    |
| Fecha:     | 3-Nov-06                       | Profundidad sondaje: | 381.40 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |      |          |
|----------------------------------|------|----------|
| Nivel estático :                 | 0    | 0.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.89 | (m)      |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 373.70 m |
| Tramo de prueba:       | 7.70 m   |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 60        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

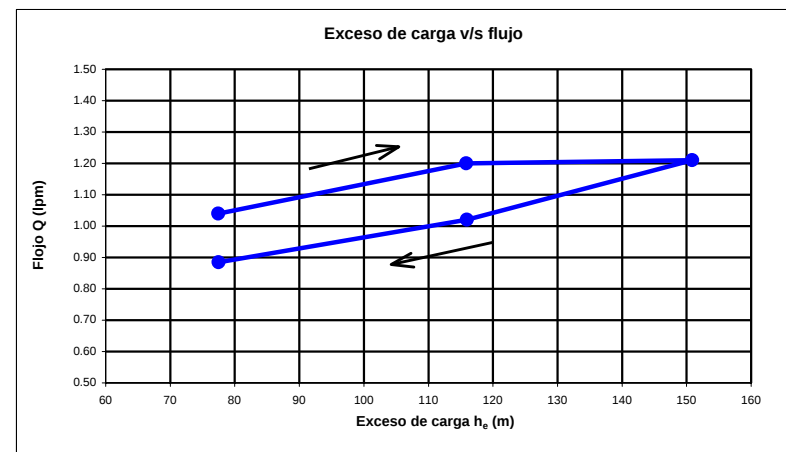
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9971411.50    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9971414.05    | 2.55           | 1.28        | 0.021       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9971416.20    | 2.15           | 1.07        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9971418.20    | 2.00           | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9971420.05    | 1.85           | 0.93        | 0.015       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9971421.90    | 1.85           | 0.92        | 0.015       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9971422.95    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9971425.55    | 2.60           | 1.30        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9971428.00    | 2.45           | 1.22        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9971430.35    | 2.35           | 1.17        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9971432.75    | 2.40           | 1.20        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9971434.95    | 2.20           | 1.10        | 0.018       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9971436.00    | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9971438.80    | 2.80           | 1.40        | 0.023       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9971441.15    | 2.35           | 1.17        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9971443.50    | 2.35           | 1.17        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9971445.80    | 2.30           | 1.15        | 0.019       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9971448.10    | 2.30           | 1.15        | 0.019       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9971448.20    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9971450.55    | 2.35           | 1.18        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9971452.55    | 2.00           | 1.00        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9971454.50    | 1.95           | 0.97        | 0.016       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9971456.45    | 1.95           | 0.97        | 0.016       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9971458.40    | 1.95           | 0.98        | 0.016       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9971458.20    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9971460.15    | 1.95           | 0.98        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9971461.95    | 1.80           | 0.90        | 0.015       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9971463.65    | 1.70           | 0.85        | 0.014       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9971465.35    | 1.70           | 0.85        | 0.014       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9971467.05    | 1.70           | 0.85        | 0.014       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.04                  | 0.01                               | 0.43                                   | 77.45                     | 2.35E-08 | 2.35E-06 |
| 2    | 115.50                            | 1.20                  | 0.01                               | 0.49                                   | 115.89                    | 1.81E-08 | 1.81E-06 |
| 3    | 150.50                            | 1.21                  | 0.01                               | 0.50                                   | 150.88                    | 1.40E-08 | 1.40E-06 |
| 4    | 115.50                            | 1.02                  | 0.01                               | 0.43                                   | 115.95                    | 1.54E-08 | 1.54E-06 |
| 5    | 77.00                             | 0.89                  | 0.01                               | 0.38                                   | 77.50                     | 2.00E-08 | 2.00E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.79\text{E-}08 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-12

|            |                           |                      |                      |                |
|------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Este | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | RESPONSABLE    |
| Sondaje:   | PZMRT-12                  | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya.    |
| Fecha:     | 27-Oct-06                 | Profundidad sondaje: | 191.00 m             | COSTELLA MONTT |

|                                    |     |            |
|------------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático (prueba / Teórico): | 1.8 | 171.00 (m) |
| Altura medición:                   |     | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) :   |     | 0.9 (m)    |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 174.50 m |
| Tramo de prueba:       | 16.50 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 40        |
| P máx (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

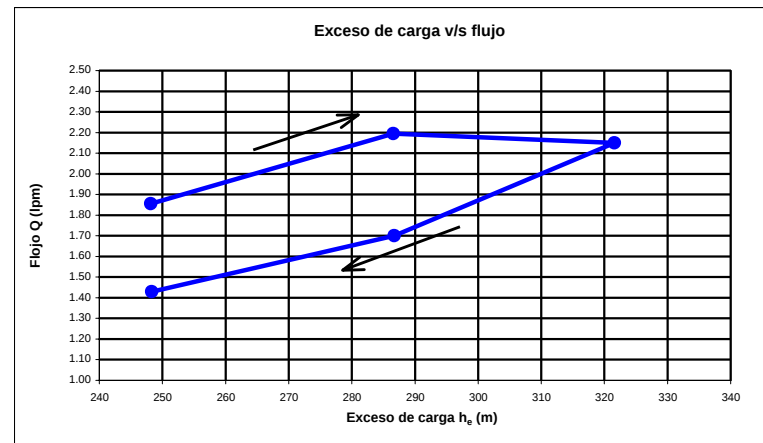
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 219846.20    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 219849.90    | 3.70          | 1.85        | 0.031       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 219853.25    | 3.35          | 1.68        | 0.028       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 219856.75    | 3.50          | 1.75        | 0.029       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 219860.25    | 3.50          | 1.75        | 0.029       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 219864.75    | 4.50          | 2.25        | 0.038       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 219866.60    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 219871.10    | 4.50          | 2.25        | 0.038       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 219875.60    | 4.50          | 2.25        | 0.038       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 219879.90    | 4.30          | 2.15        | 0.036       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 219884.25    | 4.35          | 2.18        | 0.036       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 219888.55    | 4.30          | 2.15        | 0.036       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 219890.65    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 219895.50    | 4.85          | 2.43        | 0.040       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 219900.10    | 4.60          | 2.30        | 0.038       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 219904.20    | 4.10          | 2.05        | 0.034       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 219908.25    | 4.05          | 2.02        | 0.034       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 219912.15    | 3.90          | 1.95        | 0.032       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 219913.15    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 219916.65    | 3.50          | 1.75        | 0.029       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 219920.15    | 3.50          | 1.75        | 0.029       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 219923.55    | 3.40          | 1.70        | 0.028       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 219926.85    | 3.30          | 1.65        | 0.028       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 219930.15    | 3.30          | 1.65        | 0.027       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 219931.10    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 219934.00    | 2.90          | 1.45        | 0.024       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 219936.95    | 2.95          | 1.48        | 0.025       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 219939.80    | 2.85          | 1.42        | 0.024       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 219942.50    | 2.70          | 1.35        | 0.023       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 219945.40    | 2.90          | 1.45        | 0.024       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.85                  | 0.01                               | 0.72                                   | 248.17                    | 7.02E-09 | 7.02E-07 |
| 2    | 115.50                            | 2.19                  | 0.01                               | 0.82                                   | 286.57                    | 7.19E-09 | 7.19E-07 |
| 3    | 150.50                            | 2.15                  | 0.01                               | 0.81                                   | 321.58                    | 6.28E-09 | 6.28E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.70                  | 0.01                               | 0.67                                   | 286.72                    | 5.57E-09 | 5.57E-07 |
| 5    | 77.00                             | 1.43                  | 0.01                               | 0.58                                   | 248.31                    | 5.41E-09 | 5.41E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 6.25\text{E-09 m/s}$$





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-12

|            |                           |                      |                      |                                                     |
|------------|---------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Este | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Luis Araya.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-12                  | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                     |
| Fecha:     | 28-Oct-06                 | Profundidad sondaje: | 227.60 m             |                                                     |

|                                    |         |            |
|------------------------------------|---------|------------|
| Nivel estático (prueba / Teórico): | 0.7     | 171.00 (m) |
| Altura medición:                   |         | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) :   | 0.9 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Límite superior tramo: | 220.40 m |
| Tramo de prueba:       | 7.20 m   |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 30-35     |
| P máx (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

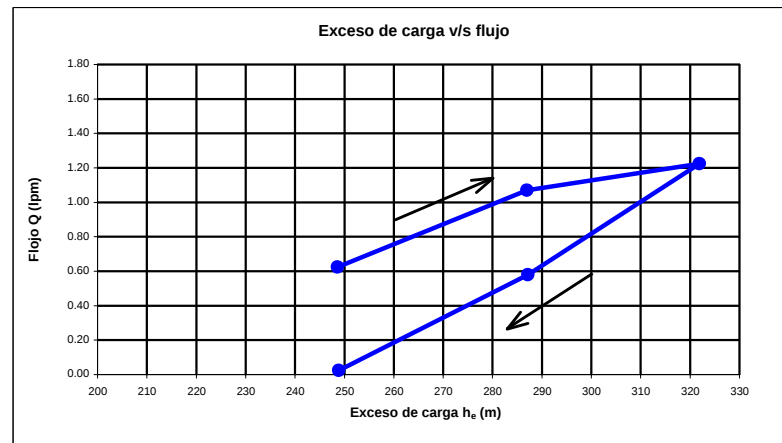
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 220027.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 220028.30    | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 220029.50    | 1.20          | 0.60        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 220030.85    | 1.35          | 0.68        | 0.011       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 220032.10    | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 220033.25    | 1.15          | 0.57        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 220034.55    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 220037.15    | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 220039.30    | 2.15          | 1.07        | 0.018       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 220041.35    | 2.05          | 1.03        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 220043.35    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 220045.25    | 1.90          | 0.95        | 0.016       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 220047.85    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 220051.10    | 3.25          | 1.63        | 0.027       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 220053.55    | 2.45          | 1.22        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 220055.70    | 2.15          | 1.08        | 0.018       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 220057.95    | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 220060.10    | 2.15          | 1.07        | 0.018       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 220059.95    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 220060.80    | 0.85          | 0.42        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 220061.65    | 0.85          | 0.43        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 220062.75    | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 220064.10    | 1.35          | 0.68        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 220065.75    | 1.65          | 0.82        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 220065.75    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 220065.80    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 220065.90    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 220065.95    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 220065.95    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 220066.00    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 77.00                             | 0.63                  | 0.01                               | 0.27                                   | 248.62                    | 4.64E-09 | 4.64E-07 |
| 2      | 115.50                            | 1.07                  | 0.01                               | 0.45                                   | 286.94                    | 6.88E-09 | 6.88E-07 |
| 3      | 150.50                            | 1.23                  | 0.01                               | 0.50                                   | 321.89                    | 7.03E-09 | 7.03E-07 |
| 4      | 115.50                            | 0.58                  | 0.01                               | 0.25                                   | 287.14                    | 3.73E-09 | 3.73E-07 |
| 5      | 77.00                             | 0.03                  | 0.01                               | 0.01                                   | 248.88                    | 1.85E-10 | 1.85E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.74\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-12

|            |                           |                      |                      |                    |
|------------|---------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Este | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-12                  | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Enzo Mazzey,       |
| Fecha:     | 29-Oct-06                 | Profundidad sondaje: | 253.75 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                    |     |            |
|------------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático (prueba / Teórico): | 0.7 | 171.00 (m) |
| Altura medición:                   |     | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) :   |     | 0.9 (m)    |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Límite superior tramo: | 241.55 m |
| Tramo de prueba:       | 12.20 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| P máx (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

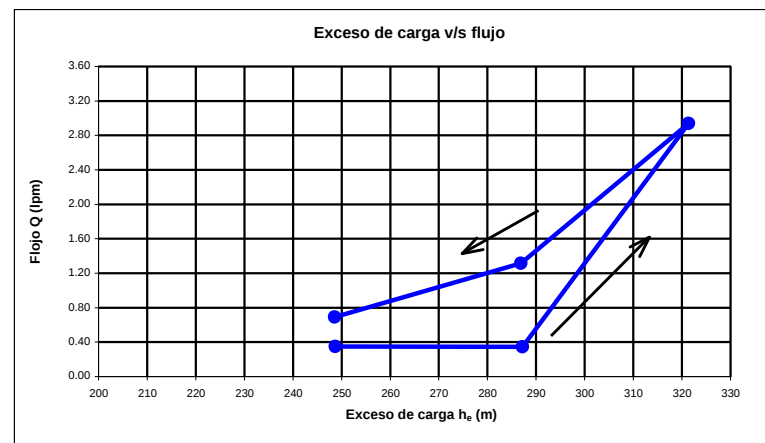
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 220288.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 220289.20    | 1.20          | 0.60        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 220290.00    | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 220290.50    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 220291.00    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 220291.50    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 220292.80    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 220294.50    | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 220295.55    | 1.05          | 0.52        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 220295.95    | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 220296.15    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 220296.25    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 220297.45    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 220305.15    | 7.70          | 3.85        | 0.064       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 220311.45    | 6.30          | 3.15        | 0.053       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 220317.15    | 5.70          | 2.85        | 0.047       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 220322.25    | 5.10          | 2.55        | 0.043       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 220326.85    | 4.60          | 2.30        | 0.038       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 220328.10    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 220331.40    | 3.30          | 1.65        | 0.027       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 220334.20    | 2.80          | 1.40        | 0.023       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 220336.75    | 2.55          | 1.27        | 0.021       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 220339.00    | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 220341.25    | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 220341.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 220343.00    | 1.50          | 0.75        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 220344.50    | 1.50          | 0.75        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 220345.65    | 1.15          | 0.57        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 220347.00    | 1.35          | 0.68        | 0.011       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 220348.40    | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.35                  | 0.01                               | 0.16                                   | 248.73                    | 1.69E-09 | 1.69E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.35                  | 0.01                               | 0.15                                   | 287.24                    | 1.45E-09 | 1.45E-07 |
| 3    | 150.50                            | 2.94                  | 0.01                               | 1.00                                   | 321.39                    | 1.10E-08 | 1.10E-06 |
| 4    | 115.50                            | 1.31                  | 0.01                               | 0.54                                   | 286.85                    | 5.52E-09 | 5.52E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.69                  | 0.01                               | 0.30                                   | 248.59                    | 3.34E-09 | 3.34E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 3.46\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 4 Sondaje PZMRT-12

|            |                           |                      |                      |                                                     |
|------------|---------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Este | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Luis Araya.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-12                  | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                     |
| Fecha:     | 30-Oct-06                 | Profundidad sondaje: | 321.80 m             |                                                     |

|                                    |      |            |
|------------------------------------|------|------------|
| Nivel estático (prueba / Teórico): | 1.92 | 171.00 (m) |
| Altura medición:                   |      | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) :   |      | 0.9 (m)    |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 302.10 m |
| Tramo de prueba:       | 19.70 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| P máx (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

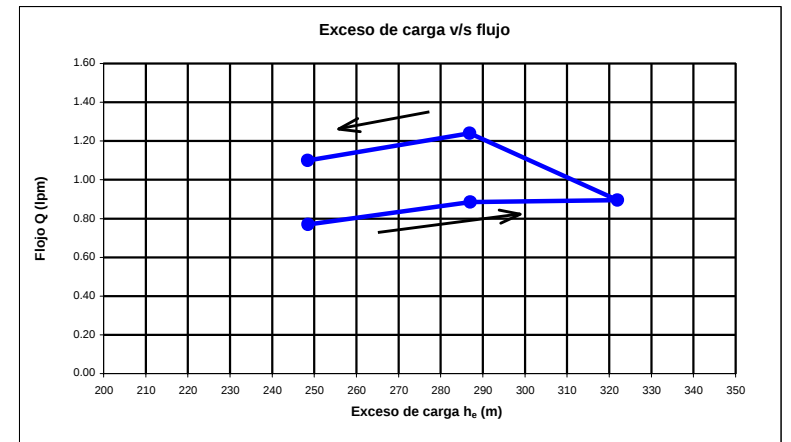
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 220857.30    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 220858.80    | 1.50          | 0.75        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 220860.25    | 1.45          | 0.73        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 220862.00    | 1.75          | 0.88        | 0.015       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 220863.45    | 1.45          | 0.73        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 220865.00    | 1.55          | 0.77        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 220866.90    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 220867.90    | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 220870.90    | 3.00          | 1.50        | 0.025       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 220871.85    | 0.95          | 0.48        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 220873.85    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 220875.75    | 1.90          | 0.95        | 0.016       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 220877.35    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 220879.40    | 2.05          | 1.02        | 0.017       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 220881.25    | 1.85          | 0.93        | 0.015       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 220882.90    | 1.65          | 0.82        | 0.014       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 220885.45    | 2.55          | 1.28        | 0.021       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 220886.30    | 0.85          | 0.42        | 0.007       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 220886.55    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 220888.00    | 1.45          | 0.73        | 0.012       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 220892.20    | 4.20          | 2.10        | 0.035       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 220894.45    | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 220896.45    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 220898.95    | 2.50          | 1.25        | 0.021       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 220900.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 220902.00    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 220904.20    | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 220906.40    | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 220908.65    | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 220911.00    | 2.35          | 1.18        | 0.020       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.77                  | 0.01                               | 0.34                                   | 248.55                    | 2.51E-09 | 2.51E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.89                  | 0.01                               | 0.38                                   | 287.01                    | 2.50E-09 | 2.50E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.89                  | 0.01                               | 0.38                                   | 322.01                    | 2.25E-09 | 2.25E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.24                  | 0.01                               | 0.51                                   | 286.88                    | 3.50E-09 | 3.50E-07 |
| 5    | 77.00                             | 1.10                  | 0.01                               | 0.46                                   | 248.43                    | 3.59E-09 | 3.59E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.82\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 5 Sondaje PZMRT-12

|            |                           |                      |                      |                    |
|------------|---------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Este | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-12                  | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Eduardo Silva.     |
| Fecha:     | 2-Nov-06                  | Profundidad sondaje: | 388.20 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                    |          |            |
|------------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático (prueba / Teórico): | 1.15     | 171.00 (m) |
| Altura medición:                   |          | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) :   | 0.97 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 374.10 m |
| Tramo de prueba:       | 14.10 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 60        |
| P máx (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

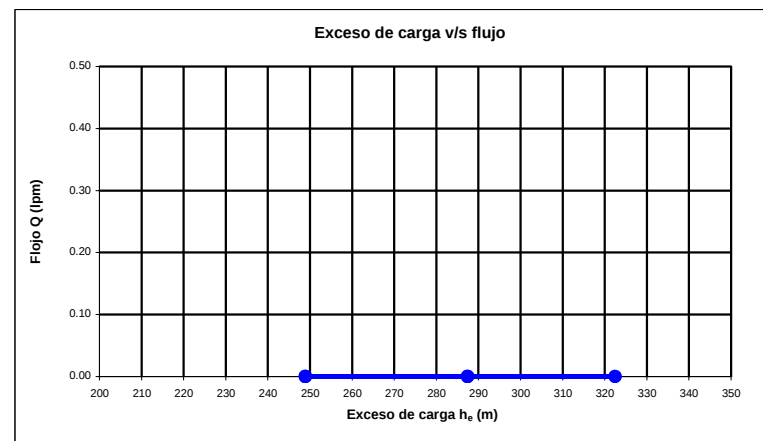
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 221277.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 221277.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 221277.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 221277.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 221277.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 221277.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 221277.85    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 221277.85    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 221277.85    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 221277.80    | -0.05         | -0.03       | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 221277.85    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 221277.70    | -0.15         | -0.07       | -0.001      | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 221277.95    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 221277.95    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 221277.95    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 221277.95    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 221277.95    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 221277.95    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 221277.80    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 221277.80    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 221277.80    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 221277.80    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 221277.80    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 221277.80    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 221277.60    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 221277.60    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 221277.60    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 221277.60    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 221277.60    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 221277.60    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s) | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|---------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 248.96                    |         |          |
| 2    | 115.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 287.46                    |         |          |
| 3    | 150.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 322.46                    |         |          |
| 4    | 115.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 287.46                    |         |          |
| 5    | 77.00                             | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 248.96                    |         |          |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = <1.00\text{E-10} \quad \text{m/s}$$





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-13

|            |                                 |                      |                      |                    |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-13                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Eduardo Silva      |
| Fecha:     | 5-Nov-06                        | Profundidad sondaje: | 48.70 m              | Fernanda Rojas     |
|            |                                 |                      |                      | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |          |
|----------------------------------|-----|----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0 | 0.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | 1.03 (m) |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.9 (m)  |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Tipo de Packer:        | Simple  |
| Límite superior tramo: | 28.55 m |
| Tramo de prueba:       | 20.15 m |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 25        |
| P máx (psi):                     | 50.0      |
| P incrementos (psi):             | 25 - 37,5 |

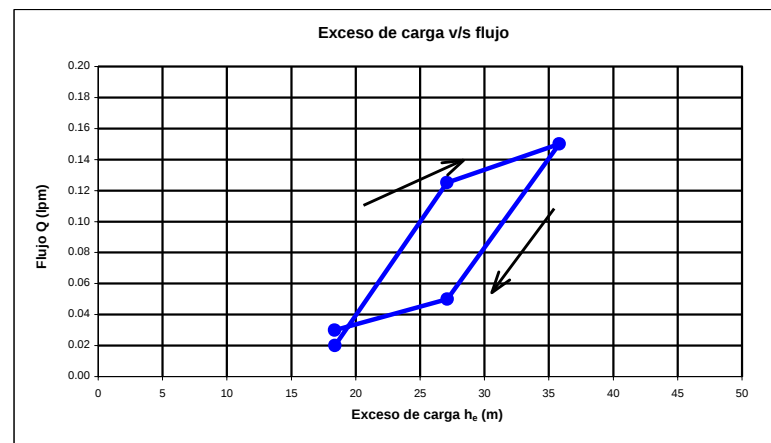
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9971617.35   | 0             | 0.00        | 0.000       | 25.0                      | 17.5                     |
| 2                         | 9971617.45   | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 25.0                      | 17.5                     |
| 4                         | 9971617.55   | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 25.0                      | 17.5                     |
| 6                         | 9971617.55   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 25.0                      | 17.5                     |
| 8                         | 9971617.65   | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 25.0                      | 17.5                     |
| 10                        | 9971617.65   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 25.0                      | 17.5                     |
| 0                         | 9971618.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 37.5                      | 26.3                     |
| 2                         | 9971618.15   | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 37.5                      | 26.3                     |
| 4                         | 9971618.25   | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 37.5                      | 26.3                     |
| 6                         | 9971618.30   | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 37.5                      | 26.3                     |
| 8                         | 9971618.35   | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 37.5                      | 26.3                     |
| 10                        | 9971618.50   | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 37.5                      | 26.3                     |
| 0                         | 9971618.75   | 0             | 0.00        | 0.000       | 50.0                      | 35.0                     |
| 2                         | 9971619.05   | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 50.0                      | 35.0                     |
| 4                         | 9971619.35   | 0.30          | 0.15        | 0.002       | 50.0                      | 35.0                     |
| 6                         | 9971619.70   | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 50.0                      | 35.0                     |
| 8                         | 9971619.95   | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 50.0                      | 35.0                     |
| 10                        | 9971620.25   | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 50.0                      | 35.0                     |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9971620.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 37.5                      | 26.3                     |
| 2                         | 9971620.30   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 37.5                      | 26.3                     |
| 4                         | 9971620.45   | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 37.5                      | 26.3                     |
| 6                         | 9971620.75   | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 37.5                      | 26.3                     |
| 8                         | 9971621.05   | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 37.5                      | 26.3                     |
| 10                        | 9971621.35   | 0.30          | 0.15        | 0.002       | 37.5                      | 26.3                     |
| 0                         | 9971621.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 25.0                      | 17.5                     |
| 2                         | 9971621.15   | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 25.0                      | 17.5                     |
| 4                         | 9971621.20   | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 25.0                      | 17.5                     |
| 6                         | 9971621.20   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 25.0                      | 17.5                     |
| 8                         | 9971621.30   | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 25.0                      | 17.5                     |
| 10                        | 9971621.30   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 25.0                      | 17.5                     |

| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 17.50                             | 0.03                  | 0.01                               | 0.01                                   | 18.38                     | 1.30E-09 | 1.30E-07 |
| 2      | 26.25                             | 0.05                  | 0.01                               | 0.02                                   | 27.12                     | 1.47E-09 | 1.47E-07 |
| 3      | 35.00                             | 0.15                  | 0.01                               | 0.07                                   | 35.82                     | 3.33E-09 | 3.33E-07 |
| 4      | 26.25                             | 0.13                  | 0.01                               | 0.06                                   | 27.08                     | 3.67E-09 | 3.67E-07 |
| 5      | 17.50                             | 0.02                  | 0.01                               | 0.01                                   | 18.38                     | 8.65E-10 | 8.65E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.82\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-13

|            |                                 |                      |                      |                    |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-13                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Eduardo Silva /    |
| Fecha:     | 6-Nov-06                        | Profundidad sondaje: | 106.95 m             | Fernanda Rojas.    |
|            |                                 |                      |                      | COSTELLA MONTT     |

|                                    |     |          |
|------------------------------------|-----|----------|
| Nivel estático (prueba / Teórico): | 0.2 | 0.00 (m) |
| Altura medición:                   |     | 0.78 (m) |
| Altura manómetro (sobre suelo) :   |     | 0.92 (m) |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Tipo de Packer:        | Simple  |
| Limite superior tramo: | 74.50 m |
| Tramo de prueba:       | 32.45 m |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 30-35   |
| P máx (psi):                     | 80.0    |
| P incrementos (psi):             | 40 - 60 |

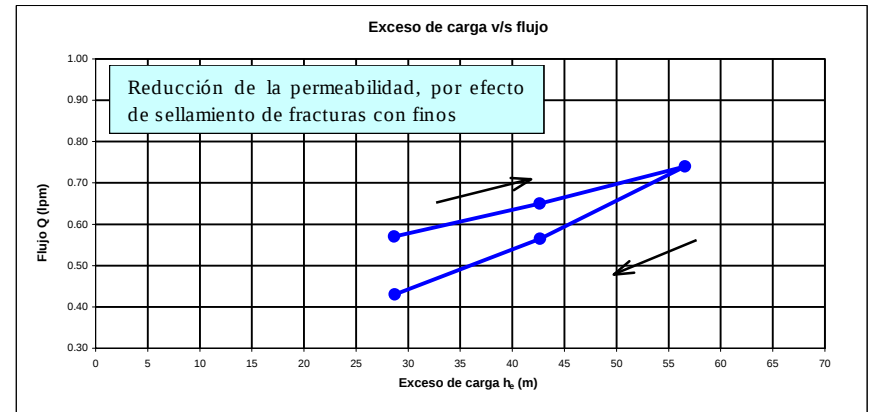
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9971949.40   | 0             | 0.00        | 0.000       | 40.0                      | 28.0                     |
| 2                         | 9971950.60   | 1.20          | 0.60        | 0.010       | 40.0                      | 28.0                     |
| 4                         | 9971951.70   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 40.0                      | 28.0                     |
| 6                         | 9971952.85   | 1.15          | 0.58        | 0.010       | 40.0                      | 28.0                     |
| 8                         | 9971954.00   | 1.15          | 0.58        | 0.010       | 40.0                      | 28.0                     |
| 10                        | 9971955.10   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 40.0                      | 28.0                     |
| 0                         | 9971955.55   | 0             | 0.00        | 0.000       | 60.0                      | 42.0                     |
| 2                         | 9971957.75   | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 60.0                      | 42.0                     |
| 4                         | 9971958.45   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 60.0                      | 42.0                     |
| 6                         | 9971959.90   | 1.45          | 0.73        | 0.012       | 60.0                      | 42.0                     |
| 8                         | 9971960.90   | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 60.0                      | 42.0                     |
| 10                        | 9971962.05   | 1.15          | 0.58        | 0.010       | 60.0                      | 42.0                     |
| 0                         | 9971962.45   | 0             | 0.00        | 0.000       | 80.0                      | 56.0                     |
| 2                         | 9971964.15   | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 80.0                      | 56.0                     |
| 4                         | 9971965.70   | 1.55          | 0.77        | 0.013       | 80.0                      | 56.0                     |
| 6                         | 9971967.15   | 1.45          | 0.73        | 0.012       | 80.0                      | 56.0                     |
| 8                         | 9971968.50   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 80.0                      | 56.0                     |
| 10                        | 9971969.85   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 80.0                      | 56.0                     |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 69.50        | 9971969.50    | 0           | 0.00        | 0.000                     | 60.0                     |
| 2                         | 71.25        | 9971971.25    | 1.75        | 0.88        | 0.015                     | 60.0                     |
| 4                         | 72.00        | 9971972.00    | 0.75        | 0.38        | 0.006                     | 60.0                     |
| 6                         | 73.05        | 9971973.05    | 1.05        | 0.53        | 0.009                     | 60.0                     |
| 8                         | 74.05        | 9971974.05    | 1.00        | 0.50        | 0.008                     | 60.0                     |
| 10                        | 75.15        | 9971975.15    | 1.10        | 0.55        | 0.009                     | 60.0                     |
| 0                         | 75.15        | 9971975.15    | 0           | 0.00        | 0.000                     | 40.0                     |
| 2                         | 76.20        | 9971976.20    | 1.05        | 0.52        | 0.009                     | 40.0                     |
| 4                         | 77.00        | 9971977.00    | 0.80        | 0.40        | 0.007                     | 40.0                     |
| 6                         | 77.75        | 9971977.75    | 0.75        | 0.38        | 0.006                     | 40.0                     |
| 8                         | 78.55        | 9971978.55    | 0.80        | 0.40        | 0.007                     | 40.0                     |
| 10                        | 79.45        | 9971979.45    | 0.90        | 0.45        | 0.007                     | 40.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 28.00                             | 0.57                  | 0.01                               | 0.25                                   | 28.66                     | 1.06E-08 | 1.06E-06 |
| 2    | 42.00                             | 0.65                  | 0.01                               | 0.28                                   | 42.63                     | 8.12E-09 | 8.12E-07 |
| 3    | 56.00                             | 0.74                  | 0.01                               | 0.32                                   | 56.59                     | 6.97E-09 | 6.97E-07 |
| 4    | 42.00                             | 0.57                  | 0.01                               | 0.25                                   | 42.66                     | 7.05E-09 | 7.05E-07 |
| 5    | 28.00                             | 0.43                  | 0.01                               | 0.19                                   | 28.72                     | 7.97E-09 | 7.97E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 8.05\text{E-09 m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-13

|            |                                 |                      |                      |                                                                   |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Luis Araya / Fernanda Rojas. COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-13                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                                   |
| Fecha:     | 7-Nov-06                        | Profundidad sondaje: | 158.30 m             |                                                                   |

|                                   |     |          |
|-----------------------------------|-----|----------|
| Nivel estático (prueba / Teórico) | 0.0 | 0.00 (m) |
| Altura medición:                  |     | 1.55 (m) |
| Altura manómetro (sobre suelo) :  |     | 0.92 (m) |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 135.10 m |
| Tramo de prueba:       | 23.20 m  |

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45       |
| P máx (psi):                     | 140.0    |
| P incrementos (psi):             | 40 - 105 |

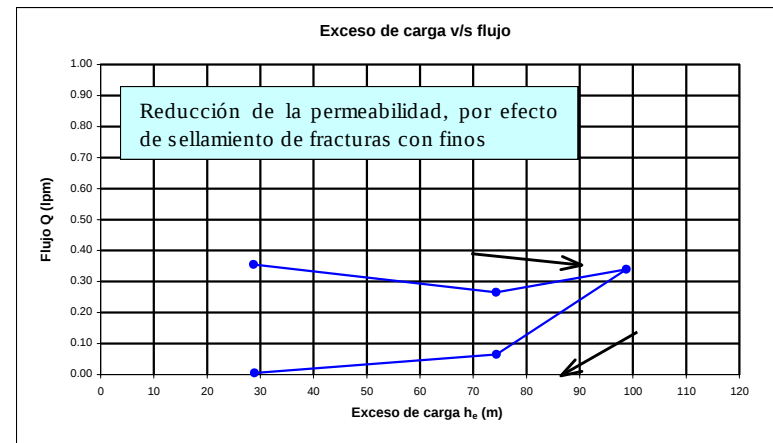
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9972116.75   | 0             | 0.00        | 0.000       | 40.0                      | 28.0                     |
| 2                         | 9972118.00   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 40.0                      | 28.0                     |
| 4                         | 9972118.90   | 0.90          | 0.45        | 0.008       | 40.0                      | 28.0                     |
| 6                         | 9972119.45   | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 40.0                      | 28.0                     |
| 8                         | 9972119.95   | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 40.0                      | 28.0                     |
| 10                        | 9972120.30   | 0.35          | 0.18        | 0.003       | 40.0                      | 28.0                     |
| 0                         | 9972120.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 105.0                     | 73.5                     |
| 2                         | 9972121.50   | 0.90          | 0.45        | 0.008       | 105.0                     | 73.5                     |
| 4                         | 9972122.20   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 105.0                     | 73.5                     |
| 6                         | 9972122.70   | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 105.0                     | 73.5                     |
| 8                         | 9972123.15   | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 105.0                     | 73.5                     |
| 10                        | 9972123.25   | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 105.0                     | 73.5                     |
| 0                         | 9972123.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 140.0                     | 98.0                     |
| 2                         | 9972124.50   | 0.90          | 0.45        | 0.008       | 140.0                     | 98.0                     |
| 4                         | 9972125.30   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 140.0                     | 98.0                     |
| 6                         | 9972126.00   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 140.0                     | 98.0                     |
| 8                         | 9972126.55   | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 140.0                     | 98.0                     |
| 10                        | 9972127.00   | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 140.0                     | 98.0                     |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9972126.35   | 0             | 0.00        | 0.000       | 105.0                     | 73.5                     |
| 2                         | 9972126.90   | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 105.0                     | 73.5                     |
| 4                         | 9972126.95   | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 105.0                     | 73.5                     |
| 6                         | 9972127.00   | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 105.0                     | 73.5                     |
| 8                         | 9972127.00   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 105.0                     | 73.5                     |
| 10                        | 9972127.00   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 105.0                     | 73.5                     |
| 0                         | 9972126.70   | 0             | 0.00        | 0.000       | 40.0                      | 28.0                     |
| 2                         | 9972126.75   | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 40.0                      | 28.0                     |
| 4                         | 9972126.75   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 40.0                      | 28.0                     |
| 6                         | 9972126.75   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 40.0                      | 28.0                     |
| 8                         | 9972126.75   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 40.0                      | 28.0                     |
| 10                        | 9972126.75   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 40.0                      | 28.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 28.00                             | 0.36                  | 0.01                               | 0.16                                   | 28.75                     | 8.73E-09 | 8.73E-07 |
| 2    | 73.50                             | 0.27                  | 0.01                               | 0.12                                   | 74.29                     | 2.52E-09 | 2.52E-07 |
| 3    | 98.00                             | 0.34                  | 0.01                               | 0.15                                   | 98.76                     | 2.43E-09 | 2.43E-07 |
| 4    | 73.50                             | 0.07                  | 0.01                               | 0.03                                   | 74.38                     | 6.18E-10 | 6.18E-08 |
| 5    | 28.00                             | 0.01                  | 0.01                               | 0.00                                   | 28.91                     | 1.22E-10 | 1.22E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.32\text{E-09 m/s}$$





## Prueba de Packer # 4 Sondaje PZMRT-13

|            |                                 |                      |                      |                    |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-13                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Jose Brockway.     |
| Fecha:     | 9-Nov-06                        | Profundidad sondaje: | 221.45 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |          |
|----------------------------------|-----|----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0 | 0.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | 1.55 (m) |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.91 (m) |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 201.65 m |
| Tramo de prueba:       | 19.80 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45        |
| P máx (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

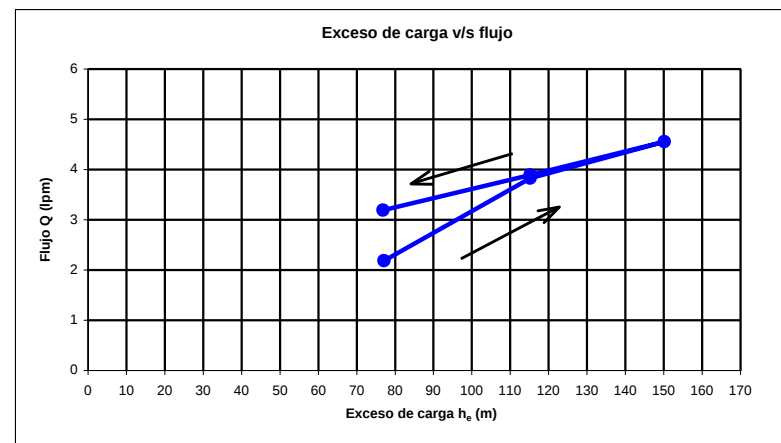
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9972340.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9972348.60   | 8.60          | 4.30        | 0.072       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9972353.92   | 5.32          | 2.66        | 0.044       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9972356.60   | 2.68          | 1.34        | 0.022       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9972359.21   | 2.61          | 1.31        | 0.022       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9972361.82   | 2.61          | 1.30        | 0.022       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9972367.01   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9972375.80   | 8.79          | 4.40        | 0.073       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9972382.41   | 6.61          | 3.30        | 0.055       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9972390.03   | 7.62          | 3.81        | 0.063       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9972398.64   | 8.61          | 4.31        | 0.072       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9972405.32   | 6.68          | 3.34        | 0.056       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9972414.01   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9972422.20   | 8.19          | 4.09        | 0.068       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9972432.91   | 10.71         | 5.36        | 0.089       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9972441.80   | 8.89          | 4.45        | 0.074       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9972449.71   | 7.91          | 3.96        | 0.066       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9972459.52   | 9.81          | 4.90        | 0.082       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9972468.01   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9972476.75   | 8.74          | 4.37        | 0.073       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9972483.24   | 6.49          | 3.25        | 0.054       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9972491.80   | 8.56          | 4.28        | 0.071       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9972499.46   | 7.66          | 3.83        | 0.064       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9972506.93   | 7.47          | 3.73        | 0.062       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9972517.01   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9972524.03   | 7.02          | 3.51        | 0.058       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9972529.30   | 5.27          | 2.64        | 0.044       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9972535.34   | 6.04          | 3.02        | 0.050       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9972541.46   | 6.12          | 3.06        | 0.051       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9972548.91   | 7.45          | 3.72        | 0.062       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 77.00                             | 2.18                  | 0.01                               | 0.81                                   | 77.09                     | 2.28E-08 | 2.28E-06 |
| 2      | 115.50                            | 3.83                  | 0.01                               | 1.15                                   | 115.25                    | 2.68E-08 | 2.68E-06 |
| 3      | 150.50                            | 4.55                  | 0.01                               | 1.21                                   | 150.19                    | 2.44E-08 | 2.44E-06 |
| 4      | 115.50                            | 3.89                  | 0.01                               | 1.16                                   | 115.24                    | 2.72E-08 | 2.72E-06 |
| 5      | 77.00                             | 3.19                  | 0.01                               | 1.05                                   | 76.85                     | 3.35E-08 | 3.35E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.67\text{E-}08 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 5 Sondaje PZMRT-13

|            |                                 |                      |                      |                |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diam. sondaje:       | HQ3 (3.782 pulgadas) | RESPONSABLE    |
| Sondaje:   | PZMRT-13                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | José Brockway  |
| Fecha:     | 10-Nov-06                       | Profundidad sondaje: | 249.15 m             | COSTELLA MONTT |

|                                    |     |          |
|------------------------------------|-----|----------|
| Nivel estático (prueba / Teórico): | 0.0 | 0.00 (m) |
| Altura medición:                   |     | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) :   |     | 0.91 (m) |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 225.75 m |
| Tramo de prueba:       | 23.40 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| P máx (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

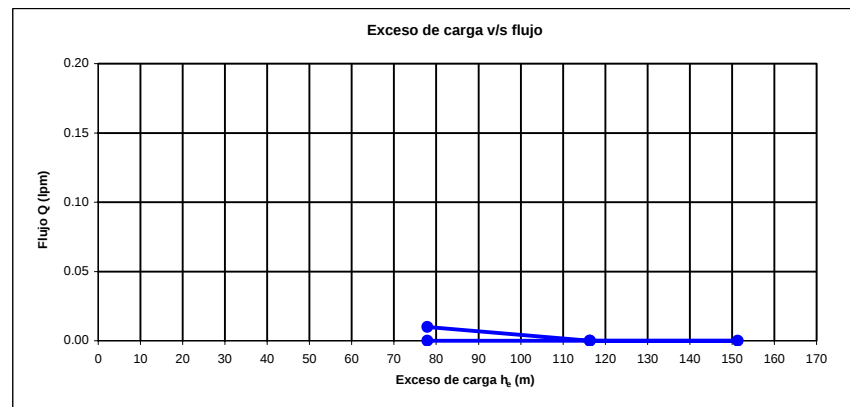
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9973972.50   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9973972.60   | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9973972.60   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9973972.60   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9973972.60   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9973972.60   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9973973.10   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9973973.10   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9973973.10   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9973973.10   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9973973.10   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9973973.10   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9973973.50   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9973973.50   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9973973.50   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9973973.50   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9973973.50   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9973973.50   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) |       | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|-------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 73.00 | 9973973.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 73.00 | 9973973.00   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 73.00 | 9973973.00   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 73.00 | 9973973.00   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 73.00 | 9973973.00   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 73.00 | 9973973.00   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 72.65 | 9973972.65   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 72.65 | 9973972.65   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 72.65 | 9973972.65   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 72.65 | 9973972.65   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 72.65 | 9973972.65   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 72.65 | 9973972.65   | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.01                  | 0.01                               | 0.00                                   | 77.90                     | 9.01E-11 | 9.01E-09 |
| 2    | 115.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 116.40                    |          |          |
| 3    | 150.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 151.40                    |          |          |
| 4    | 115.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 116.40                    |          |          |
| 5    | 77.00                             | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 77.90                     |          |          |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio =  $<1.00\text{E-}10$  m/s  
(este valor representa un prueba sin flujo)





## Prueba de Packer # 6 Sondaje PZMRT-13

|            |                                 |                      |                      |                                                        |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>José Brockway.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-13                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                        |
| Fecha:     |                                 | Profundidad sondaje: | 309.85 m             |                                                        |

|                                    |      |          |
|------------------------------------|------|----------|
| Nivel estático (prueba / Teórico): | 0.0  | 0.00 (m) |
| Altura medición:                   |      | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) :   | 0.91 | (m)      |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 283.60 m |
| Tramo de prueba:       | 26.25 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45        |
| P máx (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

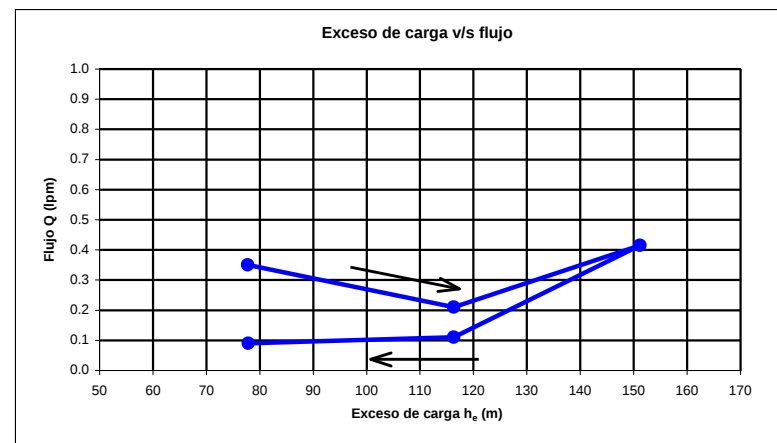
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9973992.40   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9973993.90   | 1.50          | 0.75        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9973994.70   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9973995.45   | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9973995.60   | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9973995.90   | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9973996.50   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9973997.20   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9973997.70   | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9973998.10   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9973998.40   | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9973998.60   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9973999.50   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9974000.45   | 0.95          | 0.47        | 0.008       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9974001.25   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9974002.10   | 0.85          | 0.42        | 0.007       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9974002.90   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9974003.65   | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9974003.20   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9974003.60   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9974003.70   | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9974003.85   | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9974004.10   | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9974004.30   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9974003.80   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9974003.85   | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9974004.10   | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9974004.30   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9974004.50   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9974004.70   | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 77.00                             | 0.35                  | 0.01                               | 0.16                                   | 77.74                     | 2.87E-09 | 2.87E-07 |
| 2      | 115.50                            | 0.21                  | 0.01                               | 0.09                                   | 116.31                    | 1.15E-09 | 1.15E-07 |
| 3      | 150.50                            | 0.42                  | 0.01                               | 0.18                                   | 151.22                    | 1.75E-09 | 1.75E-07 |
| 4      | 115.50                            | 0.11                  | 0.01                               | 0.05                                   | 116.35                    | 6.02E-10 | 6.02E-08 |
| 5      | 77.00                             | 0.09                  | 0.01                               | 0.04                                   | 77.86                     | 7.36E-10 | 7.36E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.21\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 7 Sondaje PZMRT-13

|            |                                 |                      |                      |                                                         |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br><br>Luis Araya.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-13                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                         |
| Fecha:     | 11/13/2006                      | Profundidad sondaje: | 354.2 m              |                                                         |

|                                  |     |          |
|----------------------------------|-----|----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0 | 0.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | 1.55 (m) |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.91 (m) |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 339.20 m |
| Tramo de prueba:       | 15.00 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45        |
| P máx (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

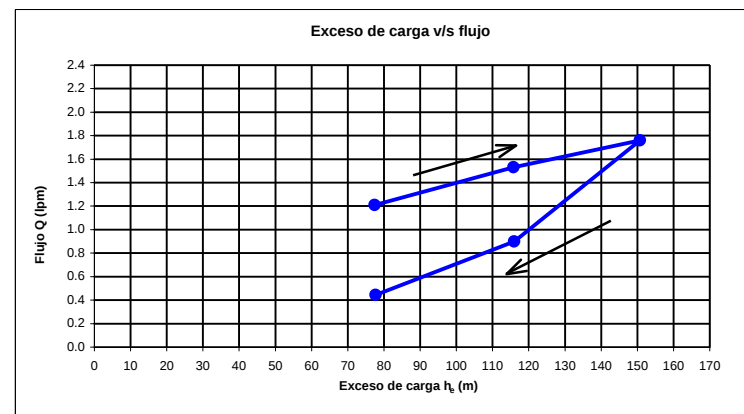
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9974523.50    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9974526.80    | 3.30           | 1.65        | 0.028       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9974529.10    | 2.30           | 1.15        | 0.019       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9974531.40    | 2.30           | 1.15        | 0.019       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9974533.60    | 2.20           | 1.10        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9974535.60    | 2.00           | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9974537.00    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9974540.70    | 3.70           | 1.85        | 0.031       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9974543.80    | 3.10           | 1.55        | 0.026       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9974546.75    | 2.95           | 1.47        | 0.025       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9974549.60    | 2.85           | 1.42        | 0.024       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9974552.30    | 2.70           | 1.35        | 0.023       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9974554.10    | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9974558.50    | 4.40           | 2.20        | 0.037       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9974562.20    | 3.70           | 1.85        | 0.031       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9974565.50    | 3.30           | 1.65        | 0.028       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9974568.80    | 3.30           | 1.65        | 0.028       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9974571.70    | 2.90           | 1.45        | 0.024       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9974571.80    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9974574.10    | 2.30           | 1.15        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9974575.90    | 1.80           | 0.90        | 0.015       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9974577.80    | 1.90           | 0.95        | 0.016       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9974579.20    | 1.40           | 0.70        | 0.012       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9974580.80    | 1.60           | 0.80        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9974580.50    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9974581.50    | 1.00           | 0.50        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9974582.40    | 0.90           | 0.45        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9974583.30    | 0.90           | 0.45        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9974584.10    | 0.80           | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9974584.95    | 0.85           | 0.42        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.21                  | 0.01                               | 0.50                                   | 77.40                     | 1.59E-08 | 1.59E-06 |
| 2    | 115.50                            | 1.53                  | 0.01                               | 0.61                                   | 115.79                    | 1.34E-08 | 1.34E-06 |
| 3    | 150.50                            | 1.76                  | 0.01                               | 0.69                                   | 150.71                    | 1.19E-08 | 1.19E-06 |
| 4    | 115.50                            | 0.90                  | 0.01                               | 0.38                                   | 116.02                    | 7.88E-09 | 7.88E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.44                  | 0.01                               | 0.20                                   | 77.70                     | 5.82E-09 | 5.82E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.03\text{E-}08 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 8 Sondaje PZMRT-13

|            |                                 |                      |                      |             |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | RESPONSABLE |
| Sondaje:   | PZMRT-13                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            |             |
| Fecha:     | 11/14/2006                      | Profundidad sondaje: | 398.1 m              |             |

|                                  |     |          |
|----------------------------------|-----|----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0 | 0.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | 1.55 (m) |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.91 (m) |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 367.80 m |
| Tramo de prueba:       | 30.30 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 65        |
| P max (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

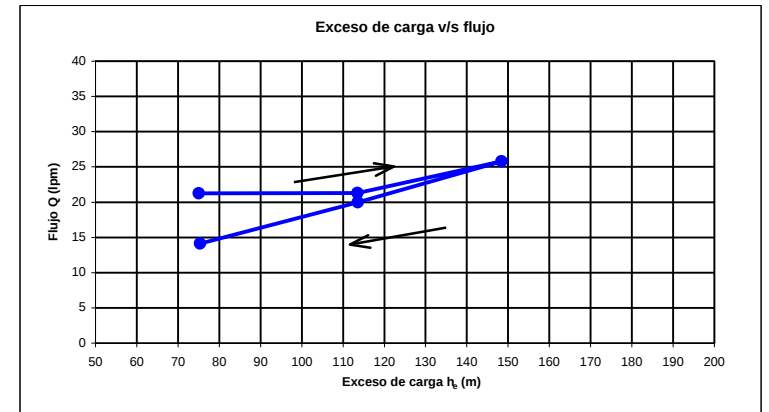
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9975771.00    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9975838.00    | 67.00          | 33.50       | 0.558       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9975880.10    | 42.10          | 21.05       | 0.351       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9975921.10    | 41.00          | 20.50       | 0.342       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9975953.20    | 32.10          | 16.05       | 0.267       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9975983.30    | 30.10          | 15.05       | 0.251       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9975990.40    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9976042.50    | 52.10          | 26.05       | 0.434       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9976085.70    | 43.20          | 21.60       | 0.360       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9976125.80    | 40.10          | 20.05       | 0.334       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9976165.80    | 40.00          | 20.00       | 0.333       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9976203.20    | 37.40          | 18.70       | 0.312       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9976211.30    | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9976266.50    | 55.20          | 27.60       | 0.460       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9976318.60    | 52.10          | 26.05       | 0.434       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9976368.70    | 50.10          | 25.05       | 0.417       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9976418.00    | 49.30          | 24.65       | 0.411       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9976469.20    | 51.20          | 25.60       | 0.427       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9976482.50    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9976523.60    | 41.10          | 20.55       | 0.342       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9976561.30    | 37.70          | 18.85       | 0.314       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9976601.50    | 40.20          | 20.10       | 0.335       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9976641.80    | 40.30          | 20.15       | 0.336       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9976682.20    | 40.40          | 20.20       | 0.337       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9976690.60    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9976717.70    | 27.10          | 13.55       | 0.226       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9976745.80    | 28.10          | 14.05       | 0.234       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9976773.20    | 27.40          | 13.70       | 0.228       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9976802.50    | 29.30          | 14.65       | 0.244       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9976831.70    | 29.20          | 14.60       | 0.243       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 77.00                             | 21.23                 | 0.01                               | 2.87                                   | 75.03                     | 1.60E-07 | 1.60E-05 |
| 2      | 115.50                            | 21.28                 | 0.01                               | 2.87                                   | 113.53                    | 1.06E-07 | 1.06E-05 |
| 3      | 150.50                            | 25.79                 | 0.01                               | 3.02                                   | 148.38                    | 9.81E-08 | 9.81E-06 |
| 4      | 115.50                            | 19.97                 | 0.01                               | 2.82                                   | 113.58                    | 9.92E-08 | 9.92E-06 |
| 5      | 77.00                             | 14.11                 | 0.01                               | 2.51                                   | 75.39                     | 1.06E-07 | 1.06E-05 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.12\text{E-}07 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-14

|            |                                   |                      |                      |                                                                              |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Guillermo Garay /<br>Fernanda Rojas.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-14                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                                              |
| Fecha:     | 12/9/2006                         | Profundidad sondaje: | 144.45 m             |                                                                              |

|                                  |       |           |
|----------------------------------|-------|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 41.99 | 85.00 (m) |
| Altura medición:                 |       | 1.2 (m)   |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |       | 0.89 (m)  |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 129.90 m |
| Tramo de prueba:       | 14.55 m  |

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 40     |
| Pmax (psi):                      | 140.0  |
| Pincrementos (psi):              | 70-105 |

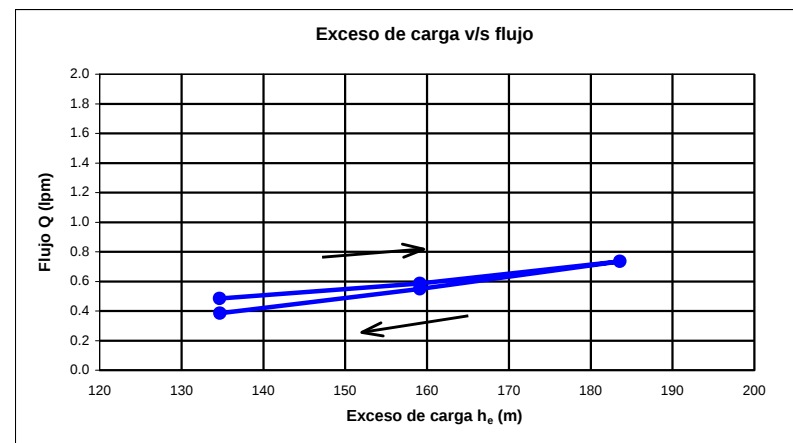
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9985701.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 70.0                      | 49.0                     |
| 2                         | 9985702.80   | 1.20          | 0.60        | 0.010       | 70.0                      | 49.0                     |
| 4                         | 9985703.80   | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 70.0                      | 49.0                     |
| 6                         | 9985704.75   | 0.95          | 0.47        | 0.008       | 70.0                      | 49.0                     |
| 8                         | 9985705.60   | 0.85          | 0.42        | 0.007       | 70.0                      | 49.0                     |
| 10                        | 9985706.45   | 0.85          | 0.42        | 0.007       | 70.0                      | 49.0                     |
| 0                         | 9985706.80   | 0             | 0.00        | 0.000       | 105.0                     | 73.5                     |
| 2                         | 9985707.90   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 105.0                     | 73.5                     |
| 4                         | 9985709.20   | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 105.0                     | 73.5                     |
| 6                         | 9985710.50   | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 105.0                     | 73.5                     |
| 8                         | 9985711.60   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 105.0                     | 73.5                     |
| 10                        | 9985712.65   | 1.05          | 0.53        | 0.009       | 105.0                     | 73.5                     |
| 0                         | 9985713.30   | 0             | 0.00        | 0.000       | 140.0                     | 98.0                     |
| 2                         | 9985714.75   | 1.45          | 0.72        | 0.012       | 140.0                     | 98.0                     |
| 4                         | 9985716.20   | 1.45          | 0.72        | 0.012       | 140.0                     | 98.0                     |
| 6                         | 9985717.75   | 1.55          | 0.78        | 0.013       | 140.0                     | 98.0                     |
| 8                         | 9985719.30   | 1.55          | 0.78        | 0.013       | 140.0                     | 98.0                     |
| 10                        | 9985720.65   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 140.0                     | 98.0                     |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9985720.70   | 0             | 0.00        | 0.000       | 105.0                     | 73.5                     |
| 2                         | 9985721.85   | 1.15          | 0.58        | 0.010       | 105.0                     | 73.5                     |
| 4                         | 9985723.05   | 1.20          | 0.60        | 0.010       | 105.0                     | 73.5                     |
| 6                         | 9985724.20   | 1.15          | 0.57        | 0.010       | 105.0                     | 73.5                     |
| 8                         | 9985725.25   | 1.05          | 0.53        | 0.009       | 105.0                     | 73.5                     |
| 10                        | 9985726.20   | 0.95          | 0.47        | 0.008       | 105.0                     | 73.5                     |
| 0                         | 9985726.15   | 0             | 0.00        | 0.000       | 70.0                      | 49.0                     |
| 2                         | 9985727.00   | 0.85          | 0.42        | 0.007       | 70.0                      | 49.0                     |
| 4                         | 9985727.80   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 70.0                      | 49.0                     |
| 6                         | 9985728.55   | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 70.0                      | 49.0                     |
| 8                         | 9985729.25   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 70.0                      | 49.0                     |
| 10                        | 9985730.00   | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 70.0                      | 49.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 49.00                             | 0.48                  | 0.01                               | 0.21                                   | 134.67                    | 3.75E-09 | 3.75E-07 |
| 2    | 73.50                             | 0.58                  | 0.01                               | 0.25                                   | 159.13                    | 3.83E-09 | 3.83E-07 |
| 3    | 98.00                             | 0.73                  | 0.01                               | 0.32                                   | 183.56                    | 4.17E-09 | 4.17E-07 |
| 4    | 73.50                             | 0.55                  | 0.01                               | 0.24                                   | 159.14                    | 3.60E-09 | 3.60E-07 |
| 5    | 49.00                             | 0.38                  | 0.01                               | 0.17                                   | 134.71                    | 2.98E-09 | 2.98E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 3.64\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-14

|            |                                   |                      |                      |                       |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>    |
| Sondaje:   | PZMRT-14                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Guillermo             |
| Fecha:     | 12/10/2006                        | Profundidad sondaje: | 176.3 m              | Garay/Fernanda Rojas. |
|            |                                   |                      |                      | COSTELLA MONTT        |

|                                  |          |           |
|----------------------------------|----------|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00     | 85.00 (m) |
| Altura medición:                 |          | (m)       |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.89 (m) |           |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 148.30 m |
| Tramo de prueba:       | 28.00 m  |

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50     |
| Pmax (psi):                      | 160.0  |
| Pincrementos (psi):              | 80-120 |

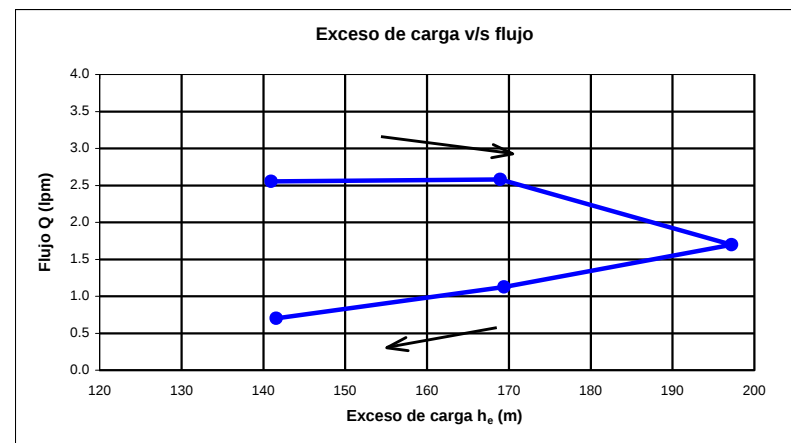
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9985744.20   | 0             | 0.00        | 0.000       | 80.0                      | 56.0                     |
| 2                         | 9985750.30   | 6.10          | 3.05        | 0.051       | 80.0                      | 56.0                     |
| 4                         | 9985755.60   | 5.30          | 2.65        | 0.044       | 80.0                      | 56.0                     |
| 6                         | 9985760.80   | 5.20          | 2.60        | 0.043       | 80.0                      | 56.0                     |
| 8                         | 9985765.50   | 4.70          | 2.35        | 0.039       | 80.0                      | 56.0                     |
| 10                        | 9985769.75   | 4.25          | 2.13        | 0.035       | 80.0                      | 56.0                     |
| 0                         | 9985771.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 120.0                     | 84.0                     |
| 2                         | 9985777.20   | 6.20          | 3.10        | 0.052       | 120.0                     | 84.0                     |
| 4                         | 9985782.80   | 5.60          | 2.80        | 0.047       | 120.0                     | 84.0                     |
| 6                         | 9985787.95   | 5.15          | 2.57        | 0.043       | 120.0                     | 84.0                     |
| 8                         | 9985792.60   | 4.65          | 2.33        | 0.039       | 120.0                     | 84.0                     |
| 10                        | 9985796.80   | 4.20          | 2.10        | 0.035       | 120.0                     | 84.0                     |
| 0                         | 9985798.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 160.0                     | 112.0                    |
| 2                         | 9985802.40   | 4.30          | 2.15        | 0.036       | 160.0                     | 112.0                    |
| 4                         | 9985805.90   | 3.50          | 1.75        | 0.029       | 160.0                     | 112.0                    |
| 6                         | 9985809.15   | 3.25          | 1.63        | 0.027       | 160.0                     | 112.0                    |
| 8                         | 9985812.10   | 2.95          | 1.47        | 0.025       | 160.0                     | 112.0                    |
| 10                        | 9985815.05   | 2.95          | 1.48        | 0.025       | 160.0                     | 112.0                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9985815.35   | 0             | 0.00        | 0.000       | 120.0                     | 84.0                     |
| 2                         | 9985817.55   | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 120.0                     | 84.0                     |
| 4                         | 9985820.05   | 2.50          | 1.25        | 0.021       | 120.0                     | 84.0                     |
| 6                         | 9985822.20   | 2.15          | 1.07        | 0.018       | 120.0                     | 84.0                     |
| 8                         | 9985824.30   | 2.10          | 1.05        | 0.018       | 120.0                     | 84.0                     |
| 10                        | 9985826.60   | 2.30          | 1.15        | 0.019       | 120.0                     | 84.0                     |
| 0                         | 9985826.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 80.0                      | 56.0                     |
| 2                         | 9985828.90   | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 80.0                      | 56.0                     |
| 4                         | 9985830.15   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 80.0                      | 56.0                     |
| 6                         | 9985831.40   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 80.0                      | 56.0                     |
| 8                         | 9985832.65   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 80.0                      | 56.0                     |
| 10                        | 9985833.90   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 80.0                      | 56.0                     |

| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 56.00                             | 2.56                  | 0.01                               | 0.91                                   | 140.97                    | 1.09E-08 | 1.09E-06 |
| 2      | 84.00                             | 2.58                  | 0.01                               | 0.92                                   | 168.96                    | 9.21E-09 | 9.21E-07 |
| 3      | 112.00                            | 1.70                  | 0.01                               | 0.67                                   | 197.21                    | 5.19E-09 | 5.19E-07 |
| 4      | 84.00                             | 1.13                  | 0.01                               | 0.47                                   | 169.41                    | 4.01E-09 | 4.01E-07 |
| 5      | 56.00                             | 0.70                  | 0.01                               | 0.30                                   | 141.58                    | 2.98E-09 | 2.98E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 5.74\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-14

|            |                                   |                      |                      |                                                           |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Victor Contreras.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-14                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                           |
| Fecha:     | 12/11/2006                        | Profundidad sondaje: | 237.2 m              |                                                           |

|                                  |      |           |
|----------------------------------|------|-----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00 | 85.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)       |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.89 | (m)       |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 209.85 m |
| Tramo de prueba:       | 27.35 m  |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50      |
| Pmax (psi):                      | 215.0   |
| Pincrementos (psi):              | 110-165 |

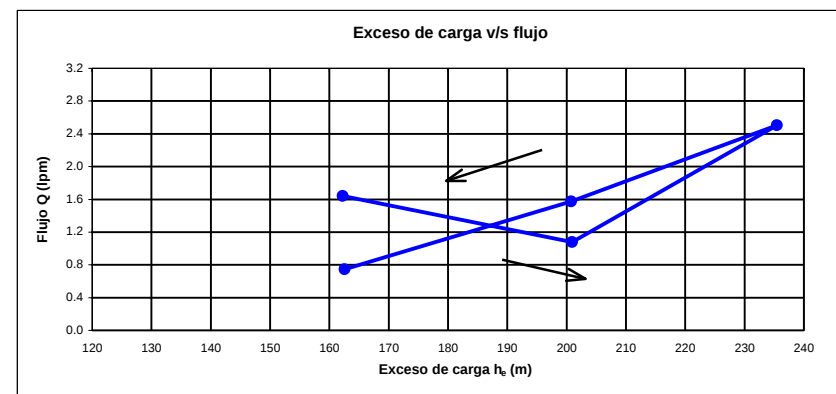
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9985846.20   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9985851.20   | 5.00          | 2.50        | 0.042       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9985855.25   | 4.05          | 2.03        | 0.034       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9985858.75   | 3.50          | 1.75        | 0.029       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9985861.90   | 3.15          | 1.58        | 0.026       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9985862.60   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9985863.70   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9985866.35   | 2.65          | 1.33        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9985868.75   | 2.40          | 1.20        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9985870.90   | 2.15          | 1.08        | 0.018       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9985872.75   | 1.85          | 0.92        | 0.015       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9985874.50   | 1.75          | 0.88        | 0.015       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9985875.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9985880.70   | 5.10          | 2.55        | 0.042       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9985885.60   | 4.90          | 2.45        | 0.041       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9985890.00   | 4.40          | 2.20        | 0.037       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9985895.75   | 5.75          | 2.88        | 0.048       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9985900.65   | 4.90          | 2.45        | 0.041       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) |       | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|-------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 1.75  | 9985901.75   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 5.70  | 9985905.70   | 3.95          | 1.97        | 0.033       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9.25  | 9985909.25   | 3.55          | 1.78        | 0.030       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 12.50 | 9985912.50   | 3.25          | 1.63        | 0.027       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 15.40 | 9985915.40   | 2.90          | 1.45        | 0.024       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 17.50 | 9985917.50   | 2.10          | 1.05        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 17.55 | 9985917.55   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 19.10 | 9985919.10   | 1.55          | 0.77        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 20.65 | 9985920.65   | 1.55          | 0.78        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 22.10 | 9985922.10   | 1.45          | 0.72        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 23.55 | 9985923.55   | 1.45          | 0.73        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 25.00 | 9985925.00   | 1.45          | 0.72        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapa | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|-------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1     | 77.00                             | 1.64                  | 0.01                               | 0.65                                   | 162.23                    | 6.22E-09 | 6.22E-07 |
| 2     | 115.50                            | 1.08                  | 0.01                               | 0.45                                   | 200.93                    | 3.31E-09 | 3.31E-07 |
| 3     | 150.50                            | 2.51                  | 0.01                               | 0.90                                   | 235.48                    | 6.55E-09 | 6.55E-07 |
| 4     | 115.50                            | 1.58                  | 0.01                               | 0.63                                   | 200.75                    | 4.83E-09 | 4.83E-07 |
| 5     | 77.00                             | 0.74                  | 0.01                               | 0.32                                   | 162.56                    | 2.82E-09 | 2.82E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 4.49\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-15

|            |                                 |                      |                      |                       |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>    |
| Sondaje:   | PZMRT-15                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya / Fernanda |
| Fecha:     | 11/10/2006                      | Profundidad sondaje: | 41.70 m              | Rojas. COSTELLA       |
|            |                                 |                      |                      | MONTT                 |

|                                   |      |          |
|-----------------------------------|------|----------|
| Nivel estático (prueba/ Teórico): | 0.0  | 0.00 (m) |
| Altura medición:                  |      | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) :  | 0.98 | (m)      |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Tipo de Packer:        | Simple  |
| Limite superior tramo: | 16.15 m |
| Tramo de prueba:       | 25.55 m |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 25      |
| P máx (psi):                     | 20.0    |
| P incrementos (psi):             | 10 - 15 |

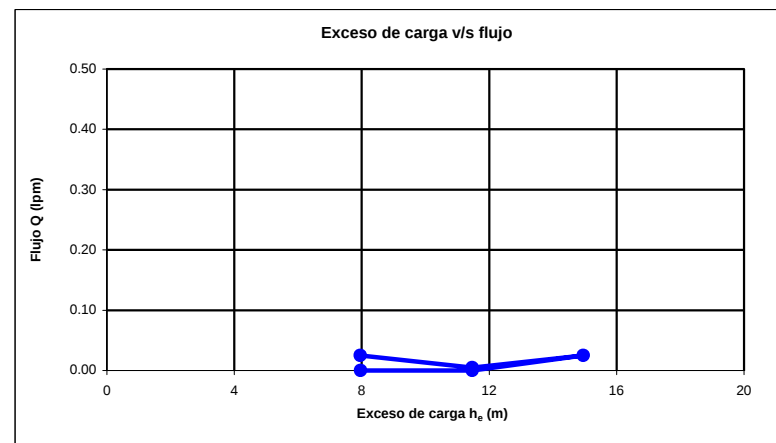
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 225268.15    | 0             | 0.00        | 0.000       | 10.0                      | 7.0                      |
| 2                         | 225268.20    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 10.0                      | 7.0                      |
| 4                         | 225268.20    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 10.0                      | 7.0                      |
| 6                         | 225268.20    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 10.0                      | 7.0                      |
| 8                         | 225268.20    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 10.0                      | 7.0                      |
| 10                        | 225268.40    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 10.0                      | 7.0                      |
| 0                         | 225269.05    | 0             | 0.00        | 0.000       | 15.0                      | 10.5                     |
| 2                         | 225269.10    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 15.0                      | 10.5                     |
| 4                         | 225269.10    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 15.0                      | 10.5                     |
| 6                         | 225269.10    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 15.0                      | 10.5                     |
| 8                         | 225269.10    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 15.0                      | 10.5                     |
| 10                        | 225269.10    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 15.0                      | 10.5                     |
| 0                         | 225269.85    | 0             | 0.00        | 0.000       | 20.0                      | 14.0                     |
| 2                         | 225269.95    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 20.0                      | 14.0                     |
| 4                         | 225270.00    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 20.0                      | 14.0                     |
| 6                         | 225270.05    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 20.0                      | 14.0                     |
| 8                         | 225270.10    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 20.0                      | 14.0                     |
| 10                        | 225270.10    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 20.0                      | 14.0                     |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 225269.85    | 0             | 0.00        | 0.000       | 15.0                      | 10.5                     |
| 2                         | 225269.85    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 15.0                      | 10.5                     |
| 4                         | 225269.85    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 15.0                      | 10.5                     |
| 6                         | 225269.85    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 15.0                      | 10.5                     |
| 8                         | 225269.85    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 15.0                      | 10.5                     |
| 10                        | 225269.85    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 15.0                      | 10.5                     |
| 0                         | 225269.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 10.0                      | 7.0                      |
| 2                         | 225269.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 10.0                      | 7.0                      |
| 4                         | 225269.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 10.0                      | 7.0                      |
| 6                         | 225269.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 10.0                      | 7.0                      |
| 8                         | 225269.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 10.0                      | 7.0                      |
| 10                        | 225269.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 10.0                      | 7.0                      |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 7.00                              | 0.03                  | 0.01                               | 0.01                                   | 7.96                      | 2.05E-09 | 2.05E-07 |
| 2    | 10.50                             | 0.01                  | 0.01                               | 0.00                                   | 11.47                     | 2.84E-10 | 2.84E-08 |
| 3    | 14.00                             | 0.03                  | 0.01                               | 0.01                                   | 14.96                     | 1.09E-09 | 1.09E-07 |
| 4    | 10.50                             | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 11.47                     |          |          |
| 5    | 7.00                              | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 7.97                      |          |          |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 8.59E-10 m/s





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-15

|            |                                 |                      |                      |                                                        |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>José Brockway.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-15                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                        |
| Fecha:     | 11/10/2006                      | Profundidad sondaje: | 85.05 m              |                                                        |

|                                  |      |          |
|----------------------------------|------|----------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0  | 0.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.92 | (m)      |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Tipo de Packer:        | Simple  |
| Limite superior tramo: | 62.25 m |
| Tramo de prueba:       | 22.80 m |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45      |
| Pmax (psi):                      | 60.0    |
| Pincrementos (psi):              | 30 - 45 |

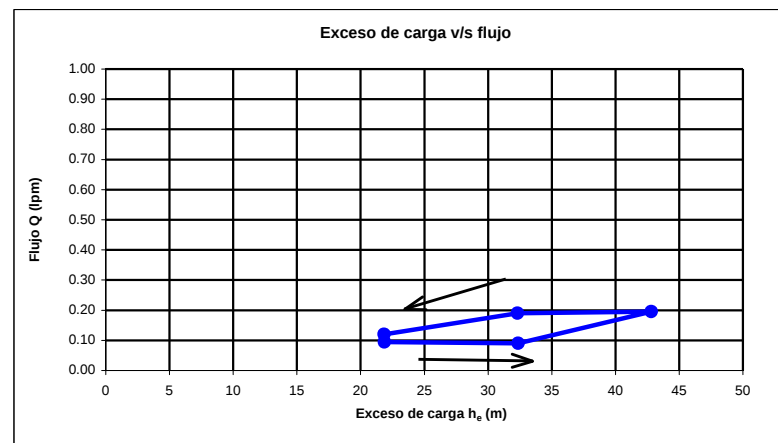
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 225306.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 30.0                      | 21.0                     |
| 2                         | 225306.20    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 30.0                      | 21.0                     |
| 4                         | 225306.40    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 30.0                      | 21.0                     |
| 6                         | 225306.60    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 30.0                      | 21.0                     |
| 8                         | 225306.75    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 30.0                      | 21.0                     |
| 10                        | 225306.95    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 30.0                      | 21.0                     |
| 0                         | 225307.20    | 0             | 0.00        | 0.000       | 45.0                      | 31.5                     |
| 2                         | 225307.55    | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 45.0                      | 31.5                     |
| 4                         | 225307.65    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 45.0                      | 31.5                     |
| 6                         | 225307.75    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 45.0                      | 31.5                     |
| 8                         | 225307.85    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 45.0                      | 31.5                     |
| 10                        | 225308.10    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 45.0                      | 31.5                     |
| 0                         | 225308.35    | 0             | 0.00        | 0.000       | 60.0                      | 42.0                     |
| 2                         | 225308.45    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 60.0                      | 42.0                     |
| 4                         | 225308.55    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 60.0                      | 42.0                     |
| 6                         | 225308.95    | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 60.0                      | 42.0                     |
| 8                         | 225309.60    | 0.65          | 0.32        | 0.005       | 60.0                      | 42.0                     |
| 10                        | 225310.30    | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 60.0                      | 42.0                     |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 225310.45    | 0             | 0.00        | 0.000       | 45.0                      | 31.5                     |
| 2                         | 225310.70    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 45.0                      | 31.5                     |
| 4                         | 225311.05    | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 45.0                      | 31.5                     |
| 6                         | 225311.50    | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 45.0                      | 31.5                     |
| 8                         | 225311.90    | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 45.0                      | 31.5                     |
| 10                        | 225312.35    | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 45.0                      | 31.5                     |
| 0                         | 225312.45    | 0             | 0.00        | 0.000       | 30.0                      | 21.0                     |
| 2                         | 225312.70    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 30.0                      | 21.0                     |
| 4                         | 225312.90    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 30.0                      | 21.0                     |
| 6                         | 225313.15    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 30.0                      | 21.0                     |
| 8                         | 225313.40    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 30.0                      | 21.0                     |
| 10                        | 225313.65    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 30.0                      | 21.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 21.00                             | 0.10                  | 0.01                               | 0.04                                   | 21.87                     | 3.12E-09 | 3.12E-07 |
| 2    | 31.50                             | 0.09                  | 0.01                               | 0.04                                   | 32.37                     | 1.99E-09 | 1.99E-07 |
| 3    | 42.00                             | 0.19                  | 0.01                               | 0.09                                   | 42.82                     | 3.27E-09 | 3.27E-07 |
| 4    | 31.50                             | 0.19                  | 0.01                               | 0.09                                   | 32.32                     | 4.21E-09 | 4.21E-07 |
| 5    | 21.00                             | 0.12                  | 0.01                               | 0.05                                   | 21.86                     | 3.94E-09 | 3.94E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 3.20\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-15

|            |                                 |                      |                      |                                                     |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Luis Araya.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-15                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                     |
| Fecha:     | 11/11/2006                      | Profundidad sondaje: | 107.7 m              |                                                     |

|                                    |      |          |
|------------------------------------|------|----------|
| Nivel estático (prueba / Teórico): | 0.0  | 0.00 (m) |
| Altura medición:                   |      | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) :   | 0.92 | (m)      |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Tipo de Packer:        | Simple  |
| Limite superior tramo: | 89.50 m |
| Tramo de prueba:       | 18.20 m |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 38      |
| Pmax (psi):                      | 100.0   |
| Pincrementos (psi):              | 50 - 75 |

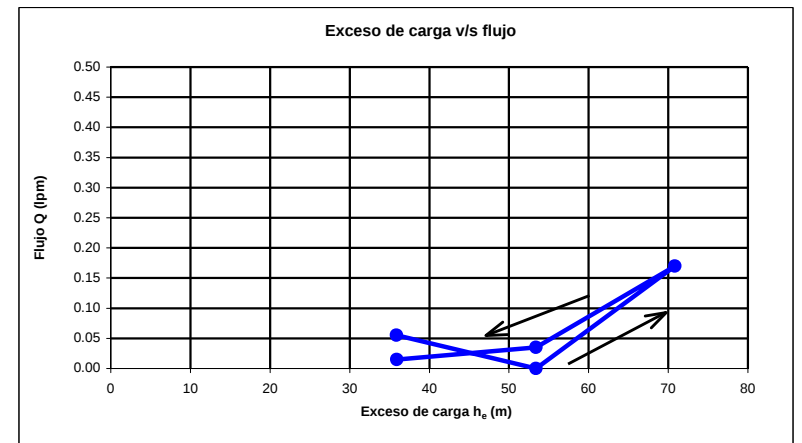
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 225468.20    | 0             | 0.00        | 0.000       | 50.0                      | 35.0                     |
| 2                         | 225468.40    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 50.0                      | 35.0                     |
| 4                         | 225468.40    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 50.0                      | 35.0                     |
| 6                         | 225468.35    | -0.05         | -0.02       | 0.000       | 50.0                      | 35.0                     |
| 8                         | 225468.35    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 50.0                      | 35.0                     |
| 10                        | 225468.35    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 50.0                      | 35.0                     |
| 0                         | 225468.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 75.0                      | 52.5                     |
| 2                         | 225468.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 75.0                      | 52.5                     |
| 4                         | 225468.55    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 75.0                      | 52.5                     |
| 6                         | 225468.60    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 75.0                      | 52.5                     |
| 8                         | 225468.75    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 75.0                      | 52.5                     |
| 10                        | 225468.85    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 75.0                      | 52.5                     |
| 0                         | 225469.10    | 0             | 0.00        | 0.000       | 100.0                     | 70.0                     |
| 2                         | 225469.65    | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 100.0                     | 70.0                     |
| 4                         | 225469.95    | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 100.0                     | 70.0                     |
| 6                         | 225470.25    | 0.30          | 0.15        | 0.002       | 100.0                     | 70.0                     |
| 8                         | 225470.50    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 100.0                     | 70.0                     |
| 10                        | 225470.80    | 0.30          | 0.15        | 0.002       | 100.0                     | 70.0                     |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 225470.75    | 0             | 0.00        | 0.000       | 75.0                      | 52.5                     |
| 2                         | 225470.75    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 75.0                      | 52.5                     |
| 4                         | 225470.75    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 75.0                      | 52.5                     |
| 6                         | 225470.75    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 75.0                      | 52.5                     |
| 8                         | 225470.75    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 75.0                      | 52.5                     |
| 10                        | 225470.75    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 75.0                      | 52.5                     |
| 0                         | 225470.65    | 0             | 0.00        | 0.000       | 50.0                      | 35.0                     |
| 2                         | 225471.00    | 0.35          | 0.18        | 0.003       | 50.0                      | 35.0                     |
| 4                         | 225471.10    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 50.0                      | 35.0                     |
| 6                         | 225471.15    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 50.0                      | 35.0                     |
| 8                         | 225471.15    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 50.0                      | 35.0                     |
| 10                        | 225471.20    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 50.0                      | 35.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 35.00                             | 0.01                  | 0.01                               | 0.01                                   | 35.90                     | 3.62E-10 | 3.62E-08 |
| 2    | 52.50                             | 0.04                  | 0.01                               | 0.02                                   | 53.39                     | 5.67E-10 | 5.67E-08 |
| 3    | 70.00                             | 0.17                  | 0.01                               | 0.08                                   | 70.83                     | 2.08E-09 | 2.08E-07 |
| 4    | 52.50                             | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 53.41                     | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 5    | 35.00                             | 0.06                  | 0.01                               | 0.02                                   | 35.89                     | 1.33E-09 | 1.33E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 8.67\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 4 Sondaje PZMRT-15

|            |                                 |                      |                      |                                                        |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>José Brockway.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-15                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                        |
| Fecha:     | 11/13/2006                      | Profundidad sondaje: | 273.85 m             |                                                        |

|                                    |      |          |
|------------------------------------|------|----------|
| Nivel estático (prueba / Teórico): | 0.0  | 0.00 (m) |
| Altura medición:                   |      | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) :   | 0.96 | (m)      |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 248.50 m |
| Tramo de prueba:       | 25.35 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 38        |
| P max (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

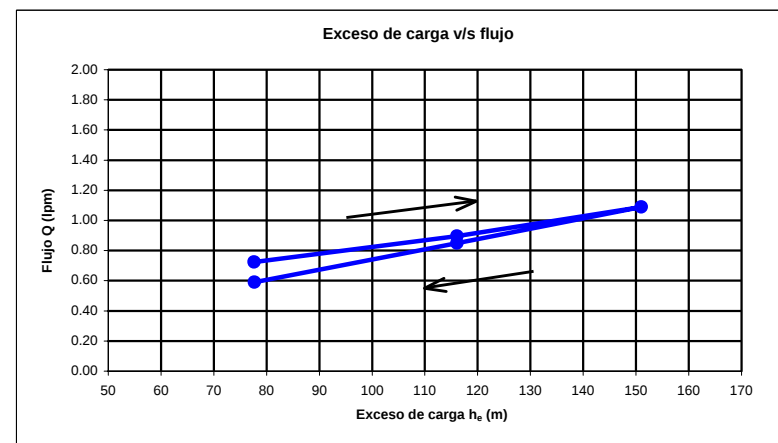
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 225594.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 225596.00    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 225597.65    | 1.65          | 0.82        | 0.014       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 225599.01    | 1.36          | 0.68        | 0.011       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 225600.20    | 1.19          | 0.60        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 225601.25    | 1.05          | 0.52        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 225603.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 225605.00    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 225607.90    | 2.90          | 1.45        | 0.024       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 225608.70    | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 225610.40    | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 225611.95    | 1.55          | 0.78        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 225613.30    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 225615.75    | 2.45          | 1.23        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 225618.00    | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 225620.15    | 2.15          | 1.07        | 0.018       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 225622.10    | 1.95          | 0.98        | 0.016       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 225624.20    | 2.10          | 1.05        | 0.018       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 225625.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 225626.65    | 1.65          | 0.82        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 225628.35    | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 225630.10    | 1.75          | 0.88        | 0.015       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 225631.80    | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 225633.50    | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 225633.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 225634.70    | 1.20          | 0.60        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 225635.82    | 1.12          | 0.56        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 225637.00    | 1.18          | 0.59        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 225638.15    | 1.15          | 0.57        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 225639.40    | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapa | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|-------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1     | 77.00                             | 0.73                  | 0.01                               | 0.31                                   | 77.64                     | 6.13E-09 | 6.13E-07 |
| 2     | 115.50                            | 0.90                  | 0.01                               | 0.38                                   | 116.07                    | 5.06E-09 | 5.06E-07 |
| 3     | 150.50                            | 1.09                  | 0.01                               | 0.45                                   | 151.00                    | 4.74E-09 | 4.74E-07 |
| 4     | 115.50                            | 0.85                  | 0.01                               | 0.36                                   | 116.09                    | 4.80E-09 | 4.80E-07 |
| 5     | 77.00                             | 0.59                  | 0.01                               | 0.26                                   | 77.69                     | 4.98E-09 | 4.98E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w \cdot f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 5.12\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 5 Sondaje PZMRT-15

|            |                                 |                      |                      |                                                     |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Luis Araya.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-15                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                     |
| Fecha:     | 11/11/2006                      | Profundidad sondaje: | 301.1 m              |                                                     |

|                                    |     |          |
|------------------------------------|-----|----------|
| Nivel estático (prueba / Teórico): | 0.0 | 0.00 (m) |
| Altura medición:                   |     | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) :   |     | 0.96 (m) |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 285.00 m |
| Tramo de prueba:       | 16.10 m  |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 38      |
| Pmax (psi):                      | 215.0   |
| Pincrementos (psi):              | 50 - 75 |

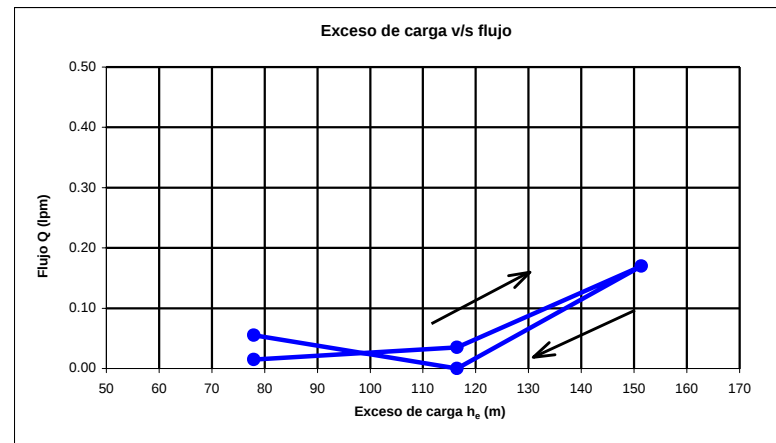
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 225468.20    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 225468.40    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 225468.40    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 225468.35    | -0.05         | -0.02       | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 225468.35    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 225468.35    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 225468.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 225468.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 225468.55    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 225468.60    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 225468.75    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 225468.85    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 225469.10    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 225469.65    | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 225469.95    | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 225470.25    | 0.30          | 0.15        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 225470.50    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 225470.80    | 0.30          | 0.15        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 225470.75    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 225470.75    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 225470.75    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 225470.75    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 225470.75    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 225470.75    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 225470.65    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 225471.00    | 0.35          | 0.18        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 225471.10    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 225471.15    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 225471.15    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 225471.20    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.01                  | 0.01                               | 0.01                                   | 77.94                     | 1.84E-10 | 1.84E-08 |
| 2    | 115.50                            | 0.04                  | 0.01                               | 0.02                                   | 116.43                    | 2.88E-10 | 2.88E-08 |
| 3    | 150.50                            | 0.17                  | 0.01                               | 0.08                                   | 151.37                    | 1.08E-09 | 1.08E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 116.45                    | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 5    | 77.00                             | 0.06                  | 0.01                               | 0.02                                   | 77.93                     | 6.76E-10 | 6.76E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 4.43\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 6 Sondaje PZMRT-15

|            |                                 |                      |                      |                                                     |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Luis Araya.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-15                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                     |
| Fecha:     | 11/15/2006                      | Profundidad sondaje: | 345.1 m              |                                                     |

|                                    |     |          |
|------------------------------------|-----|----------|
| Nivel estático (prueba / Teórico): | 0.0 | 0.00 (m) |
| Altura medición:                   |     | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) :   |     | 0.96 (m) |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 323.60 m |
| Tramo de prueba:       | 21.50 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 38        |
| P max (psi):                     | 215.0     |
| P incrementos (psi):             | 110 - 165 |

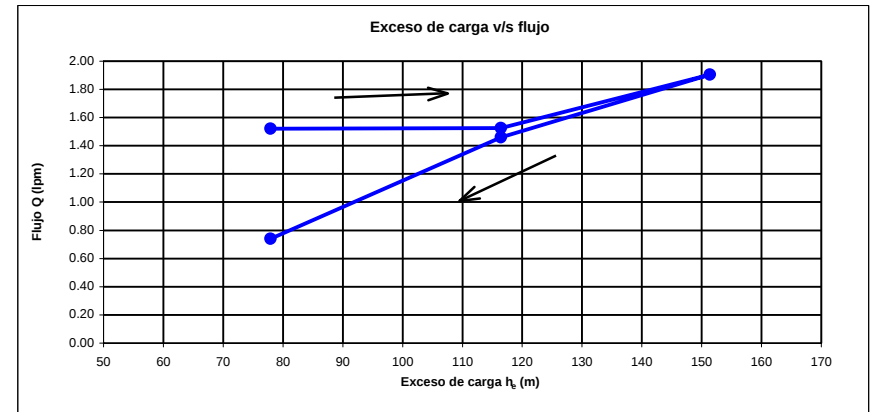
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 225752.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 225756.00    | 4.00          | 2.00        | 0.033       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 225759.40    | 3.40          | 1.70        | 0.028       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 225762.25    | 2.85          | 1.43        | 0.024       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 225764.75    | 2.50          | 1.25        | 0.021       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 225767.20    | 2.45          | 1.23        | 0.020       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 225768.30    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 225771.90    | 3.60          | 1.80        | 0.030       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 225775.10    | 3.20          | 1.60        | 0.027       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 225778.10    | 3.00          | 1.50        | 0.025       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 225780.10    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 225783.55    | 3.45          | 1.72        | 0.029       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 225785.20    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 225789.25    | 4.05          | 2.02        | 0.034       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 225793.15    | 3.90          | 1.95        | 0.032       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 225796.85    | 3.70          | 1.85        | 0.031       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 225800.60    | 3.75          | 1.88        | 0.031       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 225804.25    | 3.65          | 1.82        | 0.030       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 5.05         | 225805.05     | 0           | 0.00        | 0.000                     | 165.0                    |
| 2                         | 8.1          | 225808.10     | 3.05        | 1.53        | 0.025                     | 165.0                    |
| 4                         | 11.25        | 225811.25     | 3.15        | 1.57        | 0.026                     | 165.0                    |
| 6                         | 14.15        | 225814.15     | 2.90        | 1.45        | 0.024                     | 165.0                    |
| 8                         | 16.95        | 225816.95     | 2.80        | 1.40        | 0.023                     | 165.0                    |
| 10                        | 19.65        | 225819.65     | 2.70        | 1.35        | 0.022                     | 165.0                    |
| 0                         | 20.90        | 225820.90     | 0           | 0.00        | 0.000                     | 110.0                    |
| 2                         | 21.70        | 225821.70     | 0.80        | 0.40        | 0.007                     | 110.0                    |
| 4                         | 23.45        | 225823.45     | 1.75        | 0.88        | 0.015                     | 110.0                    |
| 6                         | 25.05        | 225825.05     | 1.60        | 0.80        | 0.013                     | 110.0                    |
| 8                         | 26.65        | 225826.65     | 1.60        | 0.80        | 0.013                     | 110.0                    |
| 10                        | 28.30        | 225828.30     | 1.65        | 0.82        | 0.014                     | 110.0                    |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.52                  | 0.01                               | 0.01                                   | 77.94                     | 1.47E-08 | 1.47E-06 |
| 2    | 115.50                            | 1.53                  | 0.01                               | 0.02                                   | 116.43                    | 9.86E-09 | 9.86E-07 |
| 3    | 150.50                            | 1.90                  | 0.01                               | 0.08                                   | 151.37                    | 9.48E-09 | 9.48E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.46                  | 0.01                               | 0.00                                   | 116.45                    | 9.44E-09 | 9.44E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.74                  | 0.01                               | 0.02                                   | 77.93                     | 7.15E-09 | 7.15E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 9.85\text{E-09 m/s}$$





## Prueba de Packer # 7 Sondaje PZMRT-15

|            |                                 |                      |                      |                                                        |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Fondo Rajo | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Eduardo Silva.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-15                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                        |
| Fecha:     | 11/16/2006                      | Profundidad sondaje: | 389.95 m             |                                                        |

|                                    |      |          |
|------------------------------------|------|----------|
| Nivel estático (prueba / Teórico): | 0.0  | 0.00 (m) |
| Altura medición:                   |      | (m)      |
| Altura manómetro (sobre suelo) :   | 0.96 | (m)      |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 358.30 m |
| Tramo de prueba:       | 31.65 m  |

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 60               |
| P max                            | (psi): 215.0     |
| P incrementos                    | (psi): 110 - 165 |

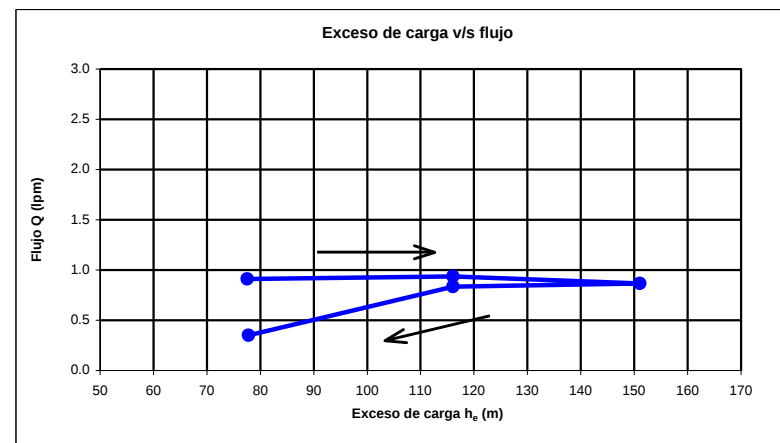
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 226917.70    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 226919.10    | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 226921.25    | 2.15          | 1.07        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 226923.25    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 226925.05    | 1.80          | 0.90        | 0.015       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 226926.80    | 1.75          | 0.88        | 0.015       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 226928.10    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 226930.35    | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 226932.35    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 226934.10    | 1.75          | 0.88        | 0.015       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 226935.75    | 1.65          | 0.82        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 226937.45    | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 226938.35    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 226940.25    | 1.90          | 0.95        | 0.016       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 226942.00    | 1.75          | 0.88        | 0.015       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 226943.70    | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 226945.40    | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 226947.00    | 1.60          | 0.80        | 0.013       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 226947.60    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 226949.25    | 1.65          | 0.82        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 226951.00    | 1.75          | 0.88        | 0.015       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 226952.70    | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 226954.40    | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 226955.95    | 1.55          | 0.78        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 226956.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 226956.80    | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 226957.60    | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 226958.26    | 0.66          | 0.33        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 226958.85    | 0.59          | 0.29        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 226959.50    | 0.65          | 0.32        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.91                  | 0.01                               | 0.38                                   | 77.57                     | 6.38E-09 | 6.38E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.94                  | 0.01                               | 0.39                                   | 116.06                    | 4.38E-09 | 4.38E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.86                  | 0.01                               | 0.37                                   | 151.08                    | 3.11E-09 | 3.11E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.84                  | 0.01                               | 0.36                                   | 116.09                    | 3.91E-09 | 3.91E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.35                  | 0.01                               | 0.16                                   | 77.79                     | 2.45E-09 | 2.45E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 3.84\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-16

|            |                                   |                      |                      |                                                                             |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Eduardo Silva /<br>Guillermo Garay.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-16                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                                             |
| Fecha:     | 11/30/2006                        | Profundidad sondaje: | 178.8 m              |                                                                             |

|                                  |       |            |
|----------------------------------|-------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 40.34 | 134.00 (m) |
| Altura medición:                 |       | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |       | 0.91 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 155.45 m |
| Tramo de prueba:       | 23.35 m  |

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 40       |
| Pmax (psi):                      | 194.0    |
| Pincrementos (psi):              | 97 - 145 |

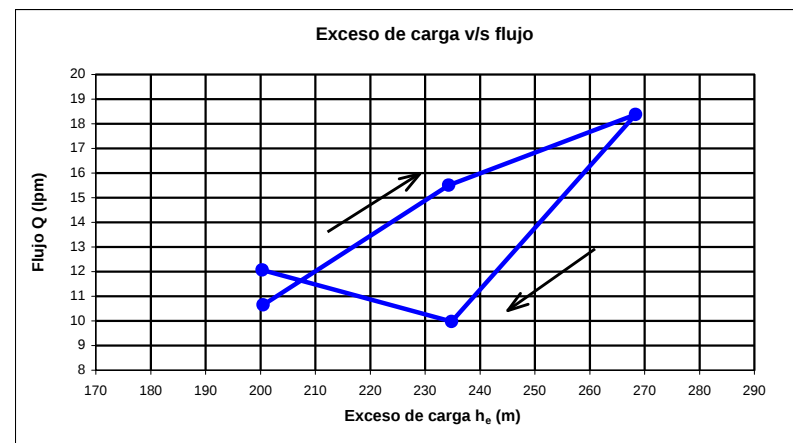
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9983792.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 97.0                      | 67.9                     |
| 2                         | 9983811.00   | 19.00         | 9.50        | 0.158       | 97.0                      | 67.9                     |
| 4                         | 9983831.80   | 20.80         | 10.40       | 0.173       | 97.0                      | 67.9                     |
| 6                         | 9983853.00   | 21.20         | 10.60       | 0.177       | 97.0                      | 67.9                     |
| 8                         | 9983875.70   | 22.70         | 11.35       | 0.189       | 97.0                      | 67.9                     |
| 10                        | 9983898.50   | 22.80         | 11.40       | 0.190       | 97.0                      | 67.9                     |
| 0                         | 9983903.40   | 0             | 0.00        | 0.000       | 146.0                     | 102.2                    |
| 2                         | 9983932.80   | 29.40         | 14.70       | 0.245       | 146.0                     | 102.2                    |
| 4                         | 9983962.30   | 29.50         | 14.75       | 0.246       | 146.0                     | 102.2                    |
| 6                         | 9983993.20   | 30.90         | 15.45       | 0.257       | 146.0                     | 102.2                    |
| 8                         | 9984025.30   | 32.10         | 16.05       | 0.268       | 146.0                     | 102.2                    |
| 10                        | 9984058.50   | 33.20         | 16.60       | 0.277       | 146.0                     | 102.2                    |
| 0                         | 9984068.70   | 0             | 0.00        | 0.000       | 195.0                     | 136.5                    |
| 2                         | 9984111.50   | 42.80         | 21.40       | 0.357       | 195.0                     | 136.5                    |
| 4                         | 9984151.70   | 40.20         | 20.10       | 0.335       | 195.0                     | 136.5                    |
| 6                         | 9984199.50   | 47.80         | 23.90       | 0.398       | 195.0                     | 136.5                    |
| 8                         | 9984223.20   | 23.70         | 11.85       | 0.197       | 195.0                     | 136.5                    |
| 10                        | 9984252.50   | 29.30         | 14.65       | 0.244       | 195.0                     | 136.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9984256.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 146.0                     | 102.2                    |
| 2                         | 9984279.80   | 23.70         | 11.85       | 0.198       | 146.0                     | 102.2                    |
| 4                         | 9984297.40   | 17.60         | 8.80        | 0.147       | 146.0                     | 102.2                    |
| 6                         | 9984316.70   | 19.30         | 9.65        | 0.161       | 146.0                     | 102.2                    |
| 8                         | 9984335.90   | 19.20         | 9.60        | 0.160       | 146.0                     | 102.2                    |
| 10                        | 9984355.90   | 20.00         | 10.00       | 0.167       | 146.0                     | 102.2                    |
| 0                         | 9984391.80   | 0             | 0.00        | 0.000       | 97.0                      | 67.9                     |
| 2                         | 9984413.10   | 21.30         | 10.65       | 0.177       | 97.0                      | 67.9                     |
| 4                         | 9984435.70   | 22.60         | 11.30       | 0.188       | 97.0                      | 67.9                     |
| 6                         | 9984460.80   | 25.10         | 12.55       | 0.209       | 97.0                      | 67.9                     |
| 8                         | 9984486.70   | 25.90         | 12.95       | 0.216       | 97.0                      | 67.9                     |
| 10                        | 9984512.50   | 25.80         | 12.90       | 0.215       | 97.0                      | 67.9                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 67.90                             | 10.65                 | 0.01                               | 2.31                                   | 200.49                    | 3.73E-08 | 3.73E-06 |
| 2    | 102.20                            | 15.51                 | 0.01                               | 2.79                                   | 234.31                    | 4.65E-08 | 4.65E-06 |
| 3    | 136.50                            | 18.38                 | 0.01                               | 3.05                                   | 268.35                    | 4.81E-08 | 4.81E-06 |
| 4    | 102.20                            | 9.98                  | 0.01                               | 2.23                                   | 234.87                    | 2.99E-08 | 2.99E-06 |
| 5    | 67.90                             | 12.07                 | 0.01                               | 2.46                                   | 200.34                    | 4.23E-08 | 4.23E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 4.03\text{E-08 m/s}$$





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-16

|            |                                   |                      |                      |                                                        |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Eduardo Silva.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-16                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                        |
| Fecha:     | 12/1/2006                         | Profundidad sondaje: | 207.6 m              |                                                        |

|                                  |       |            |
|----------------------------------|-------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 40.34 | 134.00 (m) |
| Altura medición:                 |       | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.91  | (m)        |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 188.50 m |
| Tramo de prueba:       | 19.10 m  |

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50               |
| Pmax                             | (psi): 215.0     |
| Pincrementos                     | (psi): 110 - 165 |

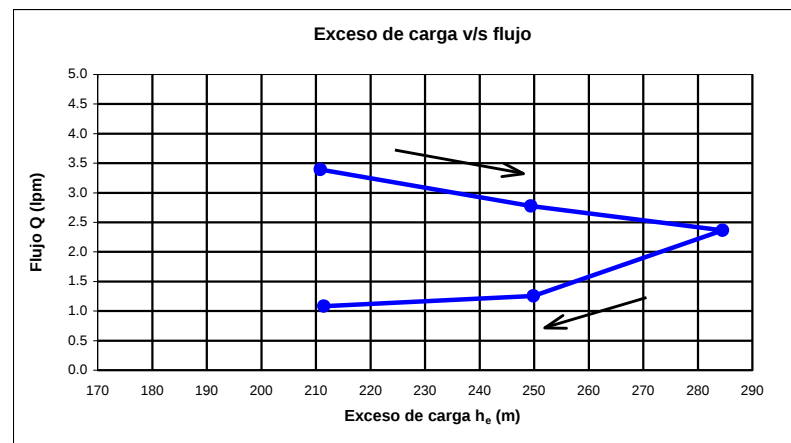
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9984971.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9984981.00   | 9.10          | 4.55        | 0.076       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9984989.30   | 8.30          | 4.15        | 0.069       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9984995.80   | 6.50          | 3.25        | 0.054       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9985001.10   | 5.30          | 2.65        | 0.044       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9985005.85   | 4.75          | 2.38        | 0.040       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9985005.80   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9985004.05   | -1.75         | -0.88       | -0.015      | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9985019.75   | 15.70         | 7.85        | 0.131       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9985024.30   | 4.55          | 2.28        | 0.038       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9985029.05   | 4.75          | 2.38        | 0.040       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9985033.55   | 4.50          | 2.25        | 0.038       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9985034.80   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9985040.60   | 5.80          | 2.90        | 0.048       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9985045.95   | 5.35          | 2.67        | 0.045       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9985050.55   | 4.60          | 2.30        | 0.038       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9985054.65   | 4.10          | 2.05        | 0.034       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9985058.45   | 3.80          | 1.90        | 0.032       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9985059.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9985061.85   | 1.95          | 0.97        | 0.016       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9985064.65   | 2.80          | 1.40        | 0.023       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9985067.25   | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9985069.85   | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9985072.45   | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9985072.40   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9985074.60   | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9985076.75   | 2.15          | 1.08        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9985078.90   | 2.15          | 1.08        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9985081.15   | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9985083.20   | 2.05          | 1.02        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 3.39                  | 0.01                               | 1.09                                   | 210.81                    | 1.34E-08 | 1.34E-06 |
| 2    | 115.50                            | 2.78                  | 0.01                               | 0.97                                   | 249.43                    | 9.25E-09 | 9.25E-07 |
| 3    | 150.50                            | 2.36                  | 0.01                               | 0.86                                   | 284.54                    | 6.91E-09 | 6.91E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.25                  | 0.01                               | 0.51                                   | 249.89                    | 4.18E-09 | 4.18E-07 |
| 5    | 77.00                             | 1.08                  | 0.01                               | 0.45                                   | 211.45                    | 4.25E-09 | 4.25E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 6.86\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-16

|            |                                   |                      |                      |                                                        |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Eduardo Silva.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-16                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                        |
| Fecha:     | 12/2/2006                         | Profundidad sondaje: | 253.75 m             |                                                        |

|                                  |       |            |
|----------------------------------|-------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 67.10 | 134.00 (m) |
| Altura medición:                 |       | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |       | 0.91 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 236.50 m |
| Tramo de prueba:       | 17.25 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 48        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

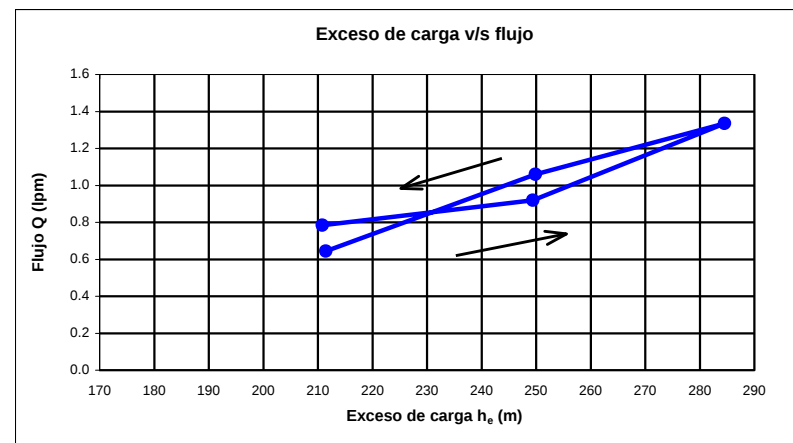
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9985159.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9985160.90   | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9985162.80   | 1.90          | 0.95        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9985164.60   | 1.80          | 0.90        | 0.015       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9985166.25   | 1.65          | 0.83        | 0.014       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9985167.75   | 1.50          | 0.75        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9985168.40   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9985170.50   | 2.10          | 1.05        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9985172.50   | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9985174.35   | 1.85          | 0.92        | 0.015       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9985176.15   | 1.80          | 0.90        | 0.015       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9985177.60   | 1.45          | 0.72        | 0.012       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9985178.45   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9985181.60   | 3.15          | 1.58        | 0.026       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9985184.50   | 2.90          | 1.45        | 0.024       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9985186.95   | 2.45          | 1.22        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9985189.35   | 2.40          | 1.20        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9985191.80   | 2.45          | 1.23        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9985191.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9985194.20   | 2.30          | 1.15        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9985196.40   | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9985198.55   | 2.15          | 1.08        | 0.018       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9985200.50   | 1.95          | 0.97        | 0.016       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9985202.50   | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9985202.50   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9985204.20   | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9985205.65   | 1.45          | 0.73        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9985206.90   | 1.25          | 0.63        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9985208.00   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9985208.95   | 0.95          | 0.47        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.78                  | 0.01                               | 1.09                                   | 210.81                    | 3.37E-09 | 3.37E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.92                  | 0.01                               | 0.97                                   | 249.43                    | 3.34E-09 | 3.34E-07 |
| 3    | 150.50                            | 1.34                  | 0.01                               | 0.86                                   | 284.54                    | 4.25E-09 | 4.25E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.06                  | 0.01                               | 0.51                                   | 249.89                    | 3.84E-09 | 3.84E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.64                  | 0.01                               | 0.45                                   | 211.45                    | 2.76E-09 | 2.76E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 3.47\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 4 Sondaje PZMRT-16

|            |                                   |                      |                      |                                                        |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Eduardo Silva.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-16                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                        |
| Fecha:     | 12/3/2006                         | Profundidad sondaje: | 285.75 m             |                                                        |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00     | 186.00 (m) |
| Altura medición:                 |          | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.91 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 265.10 m |
| Tramo de prueba:       | 20.65 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 48        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincementos (psi):               | 110 - 165 |

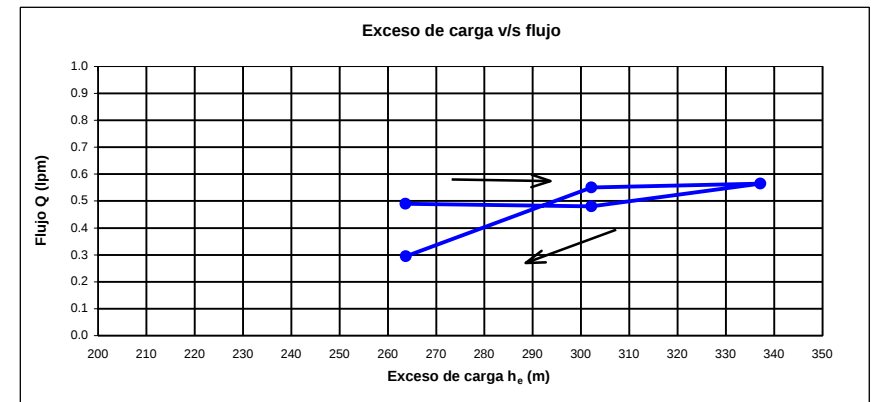
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9985263.70   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9985266.45   | 2.75          | 1.38        | 0.023       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9985267.15   | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9985267.70   | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9985268.20   | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9985268.60   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9985269.40   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9985270.75   | 1.35          | 0.67        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9985271.60   | 0.85          | 0.42        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9985272.35   | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9985273.15   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9985274.20   | 1.05          | 0.52        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9985274.80   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9985276.20   | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9985277.65   | 1.45          | 0.73        | 0.012       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9985278.80   | 1.15          | 0.58        | 0.010       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9985279.65   | 0.85          | 0.42        | 0.007       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9985280.45   | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) |       | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|-------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 80.25 | 9985280.25   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 81.35 | 9985281.35   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 82.45 | 9985282.45   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 83.60 | 9985283.60   | 1.15          | 0.58        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 84.65 | 9985284.65   | 1.05          | 0.53        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 85.75 | 9985285.75   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 85.40 | 9985285.40   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 86.00 | 9985286.00   | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 86.60 | 9985286.60   | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 87.20 | 9985287.20   | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 87.80 | 9985287.80   | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 88.35 | 9985288.35   | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.49                  | 0.01                               | 0.21                                   | 263.69                    | 1.45E-09 | 1.45E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.48                  | 0.01                               | 0.21                                   | 302.19                    | 1.24E-09 | 1.24E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.56                  | 0.01                               | 0.25                                   | 337.15                    | 1.31E-09 | 1.31E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.55                  | 0.01                               | 0.24                                   | 302.16                    | 1.42E-09 | 1.42E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.29                  | 0.01                               | 0.13                                   | 263.77                    | 8.71E-10 | 8.71E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.24\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 5 Sondaje PZMRT-16

|            |                                   |                      |                      |                                                        |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Eduardo Silva.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-16                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                        |
| Fecha:     | 12/4/2006                         | Profundidad sondaje: | 323.6 m              |                                                        |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00     | 186.00 (m) |
| Altura medición:                 |          | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.91 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 292.20 m |
| Tramo de prueba:       | 31.40 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 55        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincementos (psi):               | 110 - 165 |

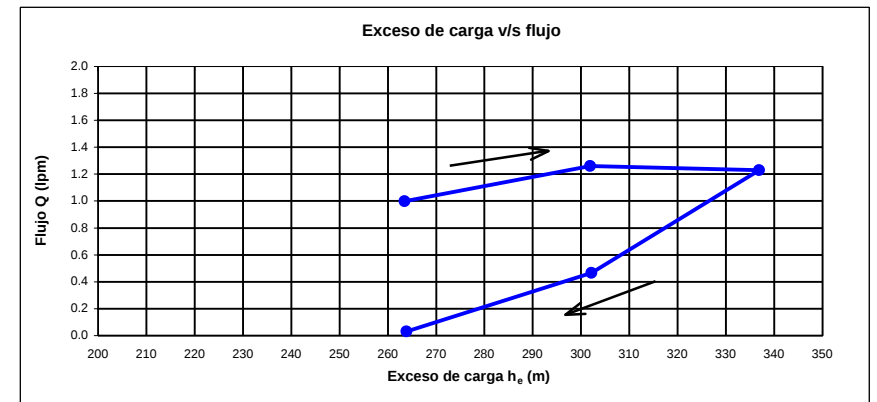
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9985299.95   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9985301.85   | 1.90          | 0.95        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9985304.65   | 2.80          | 1.40        | 0.023       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9985306.85   | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9985308.55   | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9985309.95   | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9985311.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9985314.35   | 3.25          | 1.63        | 0.027       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9985317.20   | 2.85          | 1.42        | 0.024       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9985319.65   | 2.45          | 1.23        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9985321.75   | 2.10          | 1.05        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9985323.70   | 1.95          | 0.97        | 0.016       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9985324.40   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9985327.35   | 2.95          | 1.47        | 0.025       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9985330.20   | 2.85          | 1.42        | 0.024       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9985332.20   | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9985334.80   | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9985336.70   | 1.90          | 0.95        | 0.016       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 36.50        | 9985336.50    | 0           | 0.00        | 0.000                     | 165.0                    |
| 2                         | 37.80        | 9985337.80    | 1.30        | 0.65        | 0.011                     | 165.0                    |
| 4                         | 38.85        | 9985338.85    | 1.05        | 0.52        | 0.009                     | 165.0                    |
| 6                         | 39.75        | 9985339.75    | 0.90        | 0.45        | 0.008                     | 165.0                    |
| 8                         | 40.50        | 9985340.50    | 0.75        | 0.38        | 0.006                     | 165.0                    |
| 10                        | 41.15        | 9985341.15    | 0.65        | 0.33        | 0.005                     | 165.0                    |
| 0                         | 40.85        | 9985340.85    | 0           | 0.00        | 0.000                     | 110.0                    |
| 2                         | 41.15        | 9985341.15    | 0.30        | 0.15        | 0.003                     | 110.0                    |
| 4                         | 41.15        | 9985341.15    | 0.00        | 0.00        | 0.000                     | 110.0                    |
| 6                         | 41.15        | 9985341.15    | 0.00        | 0.00        | 0.000                     | 110.0                    |
| 8                         | 41.15        | 9985341.15    | 0.00        | 0.00        | 0.000                     | 110.0                    |
| 10                        | 41.15        | 9985341.15    | 0.00        | 0.00        | 0.000                     | 110.0                    |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.00                  | 0.01                               | 0.42                                   | 263.48                    | 2.08E-09 | 2.08E-07 |
| 2    | 115.50                            | 1.26                  | 0.01                               | 0.52                                   | 301.88                    | 2.29E-09 | 2.29E-07 |
| 3    | 150.50                            | 1.23                  | 0.01                               | 0.51                                   | 336.89                    | 2.00E-09 | 2.00E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.47                  | 0.01                               | 0.20                                   | 302.20                    | 8.43E-10 | 8.43E-08 |
| 5    | 77.00                             | 0.03                  | 0.01                               | 0.01                                   | 263.89                    | 6.23E-11 | 6.23E-09 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 8.70\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 6 Sondaje PZMRT-16

|            |                                   |                      |                      |                                    |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>                 |
| Sondaje:   | PZMRT-16                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Guillermo Garay.<br>COSTELLA MONTT |
| Fecha:     | 12/5/2006                         | Profundidad sondaje: | 353.1 m              |                                    |

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00 | 186.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.91 | (m)        |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 336.60 m |
| Tramo de prueba:       | 16.50 m  |

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 55               |
| Pmax                             | (psi): 215.0     |
| Pincrementos                     | (psi): 110 - 165 |

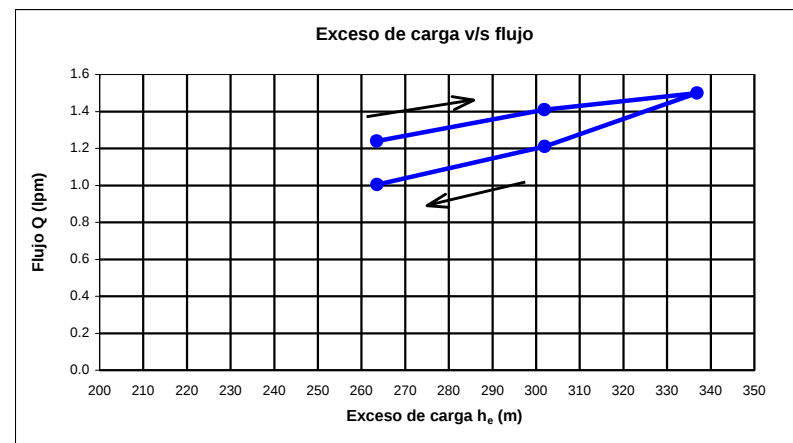
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9985367.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9985371.20   | 3.30          | 1.65        | 0.027       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9985373.40   | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9985375.70   | 2.30          | 1.15        | 0.019       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9985378.00   | 2.30          | 1.15        | 0.019       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9985380.30   | 2.30          | 1.15        | 0.019       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9985381.25   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9985384.40   | 3.15          | 1.58        | 0.026       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9985387.25   | 2.85          | 1.42        | 0.024       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9985390.00   | 2.75          | 1.38        | 0.023       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9985392.70   | 2.70          | 1.35        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9985395.35   | 2.65          | 1.33        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9985396.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9985400.00   | 3.40          | 1.70        | 0.028       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9985403.10   | 3.10          | 1.55        | 0.026       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9985406.15   | 3.05          | 1.53        | 0.025       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9985409.00   | 2.85          | 1.42        | 0.024       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9985411.60   | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9985412.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9985414.45   | 2.35          | 1.17        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9985416.90   | 2.45          | 1.23        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9985419.35   | 2.45          | 1.22        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9985421.80   | 2.45          | 1.23        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9985424.20   | 2.40          | 1.20        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9985424.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9985426.10   | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9985428.30   | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9985430.10   | 1.80          | 0.90        | 0.015       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9985432.15   | 2.05          | 1.03        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9985434.15   | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.24                  | 0.01                               | 0.42                                   | 263.48                    | 4.42E-09 | 4.42E-07 |
| 2    | 115.50                            | 1.41                  | 0.01                               | 0.48                                   | 301.92                    | 4.38E-09 | 4.38E-07 |
| 3    | 150.50                            | 1.50                  | 0.01                               | 0.51                                   | 336.89                    | 4.18E-09 | 4.18E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.21                  | 0.01                               | 0.41                                   | 301.99                    | 3.76E-09 | 3.76E-07 |
| 5    | 77.00                             | 1.01                  | 0.01                               | 0.35                                   | 263.55                    | 3.58E-09 | 3.58E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 4.05\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-17

|            |                                  |                      |                      |                                                           |
|------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Este | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Victor Contreras.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-17                         | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                           |
| Fecha:     | 11/30/2006                       | Profundidad sondaje: | 210.9 m              |                                                           |

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 2.90 | 215.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.96 | (m)        |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 178.35 m |
| Tramo de prueba:       | 32.55 m  |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50      |
| Pmax (psi):                      | 205.0   |
| Pincrementos (psi):              | 110-165 |

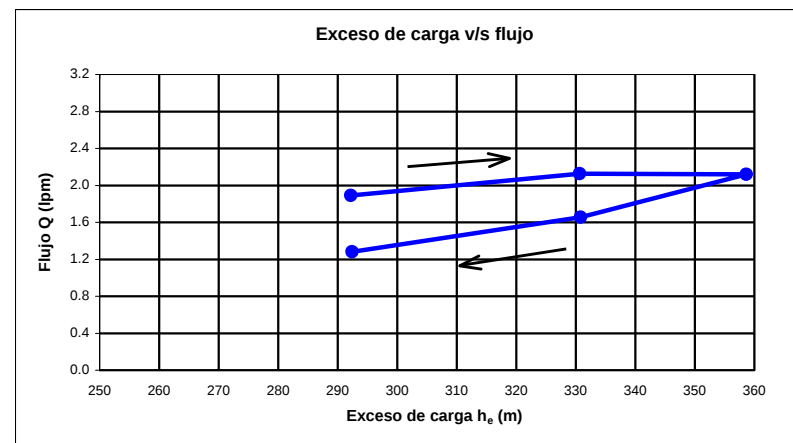
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 228757.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 228761.55    | 4.55          | 2.27        | 0.038       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 228765.60    | 4.05          | 2.03        | 0.034       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 228769.25    | 3.65          | 1.82        | 0.030       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 228772.65    | 3.40          | 1.70        | 0.028       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 228775.90    | 3.25          | 1.63        | 0.027       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 228777.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 228781.75    | 4.75          | 2.38        | 0.040       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 228786.25    | 4.50          | 2.25        | 0.038       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 228790.45    | 4.20          | 2.10        | 0.035       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 228794.50    | 4.05          | 2.02        | 0.034       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 228798.25    | 3.75          | 1.88        | 0.031       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 228800.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 205.0                     | 143.5                    |
| 2                         | 228804.45    | 4.45          | 2.23        | 0.037       | 205.0                     | 143.5                    |
| 4                         | 228808.75    | 4.30          | 2.15        | 0.036       | 205.0                     | 143.5                    |
| 6                         | 228812.90    | 4.15          | 2.07        | 0.035       | 205.0                     | 143.5                    |
| 8                         | 228817.05    | 4.15          | 2.07        | 0.035       | 205.0                     | 143.5                    |
| 10                        | 228821.20    | 4.15          | 2.08        | 0.035       | 205.0                     | 143.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 228821.80    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 228825.50    | 3.70          | 1.85        | 0.031       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 228829.00    | 3.50          | 1.75        | 0.029       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 228832.50    | 3.50          | 1.75        | 0.029       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 228835.90    | 3.40          | 1.70        | 0.028       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 228838.35    | 2.45          | 1.23        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 228839.60    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 228842.30    | 2.70          | 1.35        | 0.022       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 228844.90    | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 228847.50    | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 228849.85    | 2.35          | 1.18        | 0.020       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 228852.40    | 2.55          | 1.27        | 0.021       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.89                  | 0.01                               | 0.73                                   | 292.22                    | 3.44E-09 | 3.44E-07 |
| 2    | 115.50                            | 2.13                  | 0.01                               | 0.80                                   | 330.65                    | 3.41E-09 | 3.41E-07 |
| 3    | 143.50                            | 2.12                  | 0.01                               | 0.80                                   | 358.65                    | 3.14E-09 | 3.14E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.66                  | 0.01                               | 0.65                                   | 330.80                    | 2.66E-09 | 2.66E-07 |
| 5    | 77.00                             | 1.28                  | 0.01                               | 0.52                                   | 292.43                    | 2.33E-09 | 2.33E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.96\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-17

|            |                                  |                      |                      |                                                                             |
|------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Este | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Eduardo Silva /<br>Guillermo Garay.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-17                         | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                                             |
| Fecha:     | 12/1/2006                        | Profundidad sondaje: | 265.15 m             |                                                                             |

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 3.30 | 215.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.96 | (m)        |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 239.30 m |
| Tramo de prueba:       | 25.85 m  |

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50               |
| Pmax                             | (psi): 215.0     |
| Pincrementos                     | (psi): 110 - 165 |

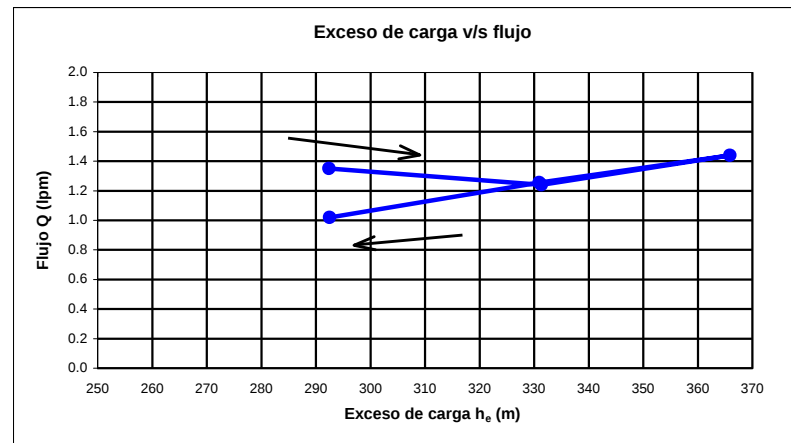
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 228866.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 228869.65    | 3.65          | 1.82        | 0.030       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 228872.50    | 2.85          | 1.43        | 0.024       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 228874.95    | 2.45          | 1.23        | 0.020       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 228877.30    | 2.35          | 1.17        | 0.020       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 228879.50    | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 228880.25    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 228883.00    | 2.75          | 1.38        | 0.023       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 228885.60    | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 228887.90    | 2.30          | 1.15        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 228890.30    | 2.40          | 1.20        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 228892.65    | 2.35          | 1.18        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 228893.60    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 228896.65    | 3.05          | 1.52        | 0.025       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 228899.60    | 2.95          | 1.48        | 0.025       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 228902.55    | 2.95          | 1.47        | 0.025       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 228905.20    | 2.65          | 1.33        | 0.022       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 228908.00    | 2.80          | 1.40        | 0.023       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 228908.40    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 228910.95    | 2.55          | 1.28        | 0.021       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 228913.45    | 2.50          | 1.25        | 0.021       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 228915.95    | 2.50          | 1.25        | 0.021       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 228918.50    | 2.55          | 1.27        | 0.021       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 228920.95    | 2.45          | 1.23        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 228921.15    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 228923.20    | 2.05          | 1.03        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 228925.10    | 1.90          | 0.95        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 228927.35    | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 228929.35    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 228931.35    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.35                  | 0.01                               | 0.55                                   | 292.40                    | 2.98E-09 | 2.98E-07 |
| 2    | 115.50                            | 1.24                  | 0.01                               | 0.11                                   | 331.34                    | 2.42E-09 | 2.42E-07 |
| 3    | 150.50                            | 1.44                  | 0.01                               | 0.58                                   | 365.87                    | 2.54E-09 | 2.54E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.26                  | 0.01                               | 0.51                                   | 330.94                    | 2.45E-09 | 2.45E-07 |
| 5    | 77.00                             | 1.02                  | 0.01                               | 0.43                                   | 292.52                    | 2.25E-09 | 2.25E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.52\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-17

|            |                                  |                      |                      |                                     |
|------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Este | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>                  |
| Sondaje:   | PZMRT-17                         | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras.<br>COSTELLA MONTT |
| Fecha:     | 12/2/2006                        | Profundidad sondaje: | 305.35 m             |                                     |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00     | 215.00 (m) |
| Altura medición:                 |          | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.96 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 282.00 m |
| Tramo de prueba:       | 23.35 m  |

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50               |
| Pmax                             | (psi): 215.0     |
| Pincrementos                     | (psi): 110 - 165 |

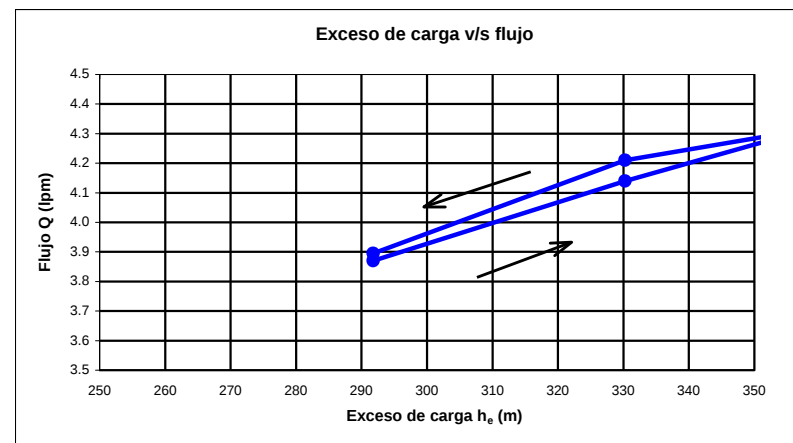
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 228969.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 228977.05    | 8.05          | 4.02        | 0.067       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 228984.90    | 7.85          | 3.93        | 0.065       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 228992.70    | 7.80          | 3.90        | 0.065       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 229000.40    | 7.70          | 3.85        | 0.064       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 229007.70    | 7.30          | 3.65        | 0.061       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 229010.20    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 229018.60    | 8.40          | 4.20        | 0.070       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 229027.00    | 8.40          | 4.20        | 0.070       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 229035.30    | 8.30          | 4.15        | 0.069       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 229043.60    | 8.30          | 4.15        | 0.069       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 229051.60    | 8.00          | 4.00        | 0.067       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 229053.70    | 0             | 0.00        | 0.000       | 205.0                     | 143.5                    |
| 2                         | 229062.00    | 8.30          | 4.15        | 0.069       | 205.0                     | 143.5                    |
| 4                         | 229070.60    | 8.60          | 4.30        | 0.072       | 205.0                     | 143.5                    |
| 6                         | 229079.30    | 8.70          | 4.35        | 0.072       | 205.0                     | 143.5                    |
| 8                         | 229088.10    | 8.80          | 4.40        | 0.073       | 205.0                     | 143.5                    |
| 10                        | 229096.85    | 8.75          | 4.38        | 0.073       | 205.0                     | 143.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 229098.55    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 229107.10    | 8.55          | 4.28        | 0.071       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 229115.35    | 8.25          | 4.13        | 0.069       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 229123.70    | 8.35          | 4.18        | 0.070       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 229132.15    | 8.45          | 4.22        | 0.070       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 229140.65    | 8.50          | 4.25        | 0.071       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 229141.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 229149.55    | 8.05          | 4.02        | 0.067       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 229157.10    | 7.55          | 3.78        | 0.063       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 229164.80    | 7.70          | 3.85        | 0.064       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 229172.60    | 7.80          | 3.90        | 0.065       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 229180.45    | 7.85          | 3.93        | 0.065       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 3.87                  | 0.01                               | 1.16                                   | 291.79                    | 9.32E-09 | 9.32E-07 |
| 2    | 115.50                            | 4.14                  | 0.01                               | 1.19                                   | 330.26                    | 8.81E-09 | 8.81E-07 |
| 3    | 143.50                            | 4.31                  | 0.01                               | 1.20                                   | 358.25                    | 8.47E-09 | 8.47E-07 |
| 4    | 115.50                            | 4.21                  | 0.01                               | 1.19                                   | 330.26                    | 8.96E-09 | 8.96E-07 |
| 5    | 77.00                             | 3.90                  | 0.01                               | 1.16                                   | 291.79                    | 9.38E-09 | 9.38E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 8.98\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 4 Sondaje PZMRT-17

|            |                                  |                      |                      |                                     |
|------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Este | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>                  |
| Sondaje:   | PZMRT-17                         | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras.<br>COSTELLA MONTT |
| Fecha:     | 12/3/2006                        | Profundidad sondaje: | 359.3 m              |                                     |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00     | 215.00 (m) |
| Altura medición:                 |          | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.96 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 345.00 m |
| Tramo de prueba:       | 14.30 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

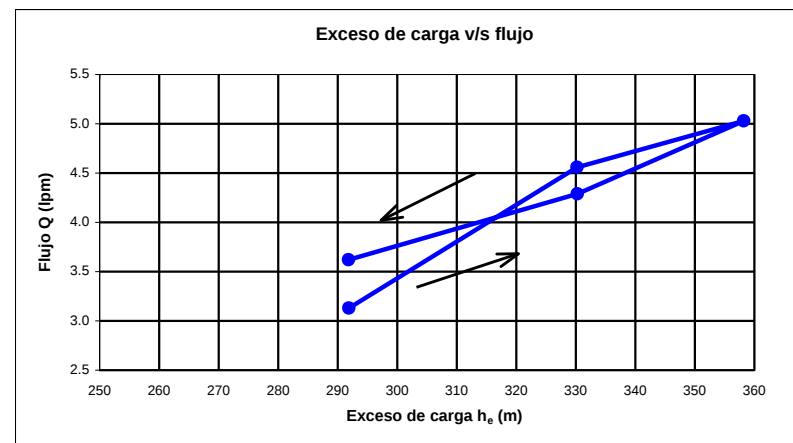
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 229201.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 229208.70    | 7.70          | 3.85        | 0.064       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 229216.00    | 7.30          | 3.65        | 0.061       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 229223.10    | 7.10          | 3.55        | 0.059       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 229230.25    | 7.15          | 3.57        | 0.060       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 229237.20    | 6.95          | 3.48        | 0.058       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 229239.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 229247.85    | 8.85          | 4.43        | 0.074       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 229256.70    | 8.85          | 4.43        | 0.074       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 229265.30    | 8.60          | 4.30        | 0.072       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 229273.70    | 8.40          | 4.20        | 0.070       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 229281.90    | 8.20          | 4.10        | 0.068       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 229283.70    | 0             | 0.00        | 0.000       | 205.0                     | 143.5                    |
| 2                         | 229293.90    | 10.20         | 5.10        | 0.085       | 205.0                     | 143.5                    |
| 4                         | 229304.00    | 10.10         | 5.05        | 0.084       | 205.0                     | 143.5                    |
| 6                         | 229313.80    | 9.80          | 4.90        | 0.082       | 205.0                     | 143.5                    |
| 8                         | 229323.90    | 10.10         | 5.05        | 0.084       | 205.0                     | 143.5                    |
| 10                        | 229334.00    | 10.10         | 5.05        | 0.084       | 205.0                     | 143.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 229335.80    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 229346.30    | 10.50         | 5.25        | 0.088       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 229354.20    | 7.90          | 3.95        | 0.066       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 229364.00    | 9.80          | 4.90        | 0.082       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 229372.70    | 8.70          | 4.35        | 0.073       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 229381.40    | 8.70          | 4.35        | 0.072       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 229382.30    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 229389.00    | 6.70          | 3.35        | 0.056       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 229395.80    | 6.80          | 3.40        | 0.057       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 229402.50    | 6.70          | 3.35        | 0.056       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 229409.10    | 6.60          | 3.30        | 0.055       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 229413.60    | 4.50          | 2.25        | 0.038       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 3.62                  | 0.01                               | 1.12                                   | 291.83                    | 1.31E-08 | 1.31E-06 |
| 2    | 115.50                            | 4.29                  | 0.01                               | 1.20                                   | 330.25                    | 1.37E-08 | 1.37E-06 |
| 3    | 143.50                            | 5.03                  | 0.01                               | 1.22                                   | 358.23                    | 1.48E-08 | 1.48E-06 |
| 4    | 115.50                            | 4.56                  | 0.01                               | 1.21                                   | 330.24                    | 1.46E-08 | 1.46E-06 |
| 5    | 77.00                             | 3.13                  | 0.01                               | 1.04                                   | 291.91                    | 1.13E-08 | 1.13E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.35E-08 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 5 Sondaje PZMRT-17

|            |                                  |                      |                      |                      |
|------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Este | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | RESPONSABLE          |
| Sondaje:   | PZMRT-17                         | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya. COSTELLA |
| Fecha:     | 12/5/2006                        | Profundidad sondaje: | 413.2 m              | MONTT                |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00     | 215.00 (m) |
| Altura medición:                 |          | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.96 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 384.40 m |
| Tramo de prueba:       | 28.80 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 60        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincementos (psi):               | 110 - 165 |

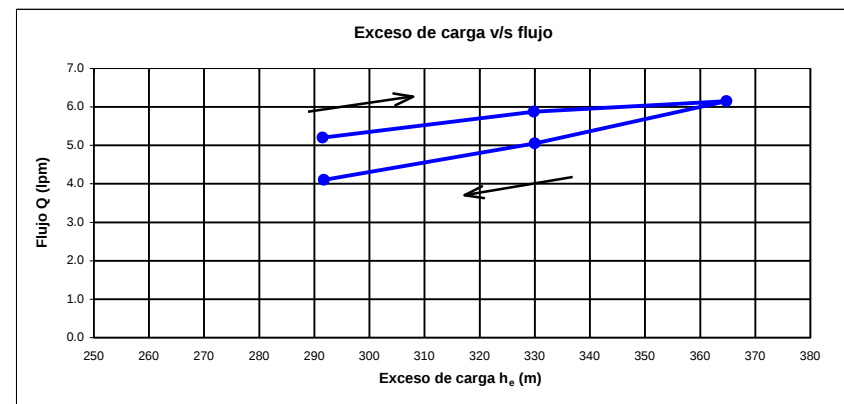
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 229478.00     | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 229489.75     | 11.75          | 5.88        | 0.098       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 229500.60     | 10.85          | 5.43        | 0.090       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 229510.70     | 10.10          | 5.05        | 0.084       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 229520.40     | 9.70           | 4.85        | 0.081       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 229530.00     | 9.60           | 4.80        | 0.080       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 229533.00     | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 229545.60     | 12.60          | 6.30        | 0.105       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 229557.50     | 11.90          | 5.95        | 0.099       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 229569.00     | 11.50          | 5.75        | 0.096       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 229580.50     | 11.50          | 5.75        | 0.096       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 229591.80     | 11.30          | 5.65        | 0.094       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 229595.50     | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 229606.50     | 11.00          | 5.50        | 0.092       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 229621.00     | 14.50          | 7.25        | 0.121       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 229633.00     | 12.00          | 6.00        | 0.100       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 229645.30     | 12.30          | 6.15        | 0.102       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 229657.00     | 11.70          | 5.85        | 0.098       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 658.50        | 229658.50      | 0           | 0.00        | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 669.00        | 229669.00      | 10.50       | 5.25        | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 680.00        | 229680.00      | 11.00       | 5.50        | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 690.00        | 229690.00      | 10.00       | 5.00        | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 699.20        | 229699.20      | 9.20        | 4.60        | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 709.00        | 229709.00      | 9.80        | 4.90        | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 710.50        | 229710.50      | 0           | 0.00        | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 719.50        | 229719.50      | 9.00        | 4.50        | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 727.00        | 229727.00      | 7.50        | 3.75        | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 732.50        | 229732.50      | 5.50        | 2.75        | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 743.30        | 229743.30      | 10.80       | 5.40        | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 751.50        | 229751.50      | 8.20        | 4.10        | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 5.20                  | 0.01                               | 1.46                                   | 291.49                    | 1.05E-08 | 1.05E-06 |
| 2    | 115.50                            | 5.88                  | 0.01                               | 1.60                                   | 329.85                    | 1.05E-08 | 1.05E-06 |
| 3    | 150.50                            | 6.15                  | 0.01                               | 1.65                                   | 364.80                    | 9.93E-09 | 9.93E-07 |
| 4    | 115.50                            | 5.05                  | 0.01                               | 1.43                                   | 330.02                    | 9.02E-09 | 9.02E-07 |
| 5    | 77.00                             | 4.10                  | 0.01                               | 1.22                                   | 291.73                    | 8.28E-09 | 8.28E-07 |

Exceso de carga =  $h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$

Permeabilidad promedio = 9.61E-09 m/s





## Prueba de Packer # 6 Sondaje PZMRT-17

|            |                                  |                      |                      |                      |
|------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Este | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>   |
| Sondaje:   | PZMRT-17                         | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya. COSTELLA |
| Fecha:     | 12/6/2006                        | Profundidad sondaje: | 450 m                | MONTT                |

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00 | 185.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |      | 0.96 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 414.75 m |
| Tramo de prueba:       | 35.25 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 55        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincementos (psi):               | 110 - 165 |

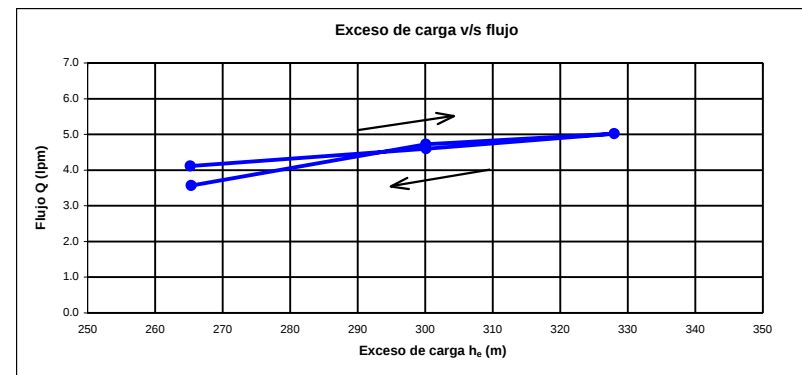
| Tiempo desde inicio (min) |           | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|-----------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 229797.00 | 229797.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 115.0                     | 80.5                     |
| 2                         | 229800.00 | 229805.75    | 8.75          | 4.38        | 0.073       | 115.0                     | 80.5                     |
| 4                         | 14.20     | 229814.20    | 8.45          | 4.23        | 0.070       | 115.0                     | 80.5                     |
| 6                         | 22.30     | 229822.30    | 8.10          | 4.05        | 0.067       | 115.0                     | 80.5                     |
| 8                         | 30.30     | 229830.30    | 8.00          | 4.00        | 0.067       | 115.0                     | 80.5                     |
| 10                        | 38.15     | 229838.15    | 7.85          | 3.93        | 0.065       | 115.0                     | 80.5                     |
| 0                         | 43.00     | 229843.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 52.15     | 229852.15    | 9.15          | 4.57        | 0.076       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 61.50     | 229861.50    | 9.35          | 4.68        | 0.078       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 70.75     | 229870.75    | 9.25          | 4.63        | 0.077       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 79.90     | 229879.90    | 9.15          | 4.57        | 0.076       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 89.00     | 229889.00    | 9.10          | 4.55        | 0.076       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 93.50     | 229893.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 205.0                     | 143.5                    |
| 2                         | 229900.00 | 229903.45    | 9.95          | 4.98        | 0.083       | 205.0                     | 143.5                    |
| 4                         | 13.60     | 229913.60    | 10.15         | 5.07        | 0.085       | 205.0                     | 143.5                    |
| 6                         | 23.75     | 229923.75    | 10.15         | 5.07        | 0.085       | 205.0                     | 143.5                    |
| 8                         | 33.75     | 229933.75    | 10.00         | 5.00        | 0.083       | 205.0                     | 143.5                    |
| 10                        | 43.70     | 229943.70    | 9.95          | 4.98        | 0.083       | 205.0                     | 143.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) |           | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|-----------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 42.50     | 229942.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 54.30     | 229954.30    | 11.80         | 5.90        | 0.098       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 63.20     | 229963.20    | 8.90          | 4.45        | 0.074       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 72.10     | 229972.10    | 8.90          | 4.45        | 0.074       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 80.85     | 229980.85    | 8.75          | 4.38        | 0.073       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 89.75     | 229989.75    | 8.90          | 4.45        | 0.074       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 94.00     | 229994.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 115.0                     | 80.5                     |
| 2                         | 230000.00 | 230001.15    | 7.15          | 3.57        | 0.060       | 115.0                     | 80.5                     |
| 4                         | 9.00      | 230009.00    | 7.85          | 3.93        | 0.065       | 115.0                     | 80.5                     |
| 6                         | 15.45     | 230015.45    | 6.45          | 3.23        | 0.054       | 115.0                     | 80.5                     |
| 8                         | 22.55     | 230022.55    | 7.10          | 3.55        | 0.059       | 115.0                     | 80.5                     |
| 10                        | 29.65     | 230029.65    | 7.10          | 3.55        | 0.059       | 115.0                     | 80.5                     |

| Etap |  | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|--|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    |  | 80.50                             | 4.11                  | 0.01                               | 1.22                                   | 265.23                    | 7.70E-09 | 7.70E-07 |
| 2    |  | 115.50                            | 4.60                  | 0.01                               | 1.33                                   | 300.12                    | 7.61E-09 | 7.61E-07 |
| 3    |  | 143.50                            | 5.02                  | 0.01                               | 1.42                                   | 328.03                    | 7.60E-09 | 7.60E-07 |
| 4    |  | 115.50                            | 4.73                  | 0.01                               | 1.36                                   | 300.09                    | 7.82E-09 | 7.82E-07 |
| 5    |  | 80.50                             | 3.56                  | 0.01                               | 1.09                                   | 265.36                    | 6.67E-09 | 6.67E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 7.47\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-19

|            |                                   |                      |                      |                    |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sur Oeste RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-19                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras.  |
| Fecha:     | 19-Nov-06                         | Profundidad sondaje: | 258.3 m              | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 3.0 | 156.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | 1.55 (m)   |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.91 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 238.40 m |
| Tramo de prueba:       | 19.90 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

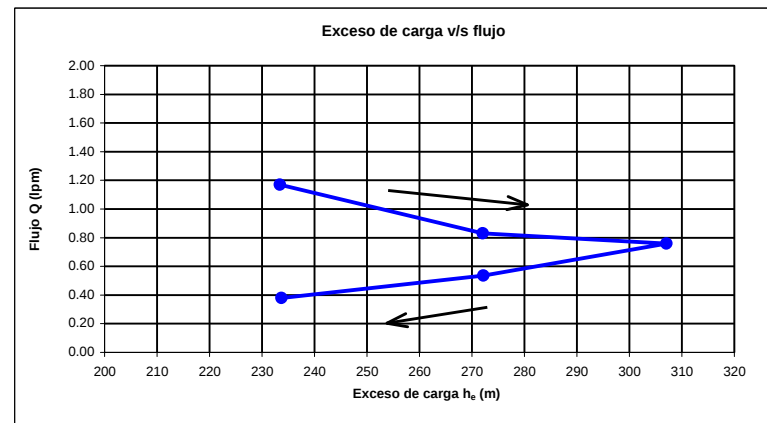
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9982491.60    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9982494.55    | 2.95           | 1.48        | 0.025       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9982497.00    | 2.45           | 1.22        | 0.020       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9982499.20    | 2.20           | 1.10        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9982501.30    | 2.10           | 1.05        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9982503.30    | 2.00           | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9982504.20    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9982505.95    | 1.75           | 0.88        | 0.015       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9982507.65    | 1.70           | 0.85        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9982509.20    | 1.55           | 0.77        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9982510.90    | 1.70           | 0.85        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9982512.50    | 1.60           | 0.80        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9982513.40    | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9982515.20    | 1.80           | 0.90        | 0.015       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9982516.80    | 1.60           | 0.80        | 0.013       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9982518.25    | 1.45           | 0.72        | 0.012       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9982519.25    | 1.00           | 0.50        | 0.008       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9982521.00    | 1.75           | 0.88        | 0.015       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9982520.75    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9982521.95    | 1.20           | 0.60        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9982523.05    | 1.10           | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9982524.05    | 1.00           | 0.50        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9982525.10    | 1.05           | 0.52        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9982526.10    | 1.00           | 0.50        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9982525.80    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9982526.60    | 0.80           | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9982527.35    | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9982528.10    | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9982528.80    | 0.70           | 0.35        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9982529.60    | 0.80           | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.17                  | 0.01                               | 0.48                                   | 233.42                    | 4.03E-09 | 4.03E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.83                  | 0.01                               | 0.35                                   | 272.05                    | 2.45E-09 | 2.45E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.76                  | 0.01                               | 0.33                                   | 307.07                    | 1.99E-09 | 1.99E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.53                  | 0.01                               | 0.23                                   | 272.17                    | 1.58E-09 | 1.58E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.38                  | 0.01                               | 0.17                                   | 233.73                    | 1.31E-09 | 1.31E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.10\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-19

|            |                                   |  |                      |                      |                                                |
|------------|-----------------------------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sur Oeste RT |  | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>                             |
| Sondaje:   | PZMRT-19                          |  | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Eduardo Silva/Victor Contreras. COSTELLA MONTT |
| Fecha:     | 20-Nov-06                         |  | Profundidad sondaje: | 286.95 m             |                                                |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 1.4 | 156.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | 1.55 (m)   |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.91 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 270.55 m |
| Tramo de prueba:       | 16.40 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

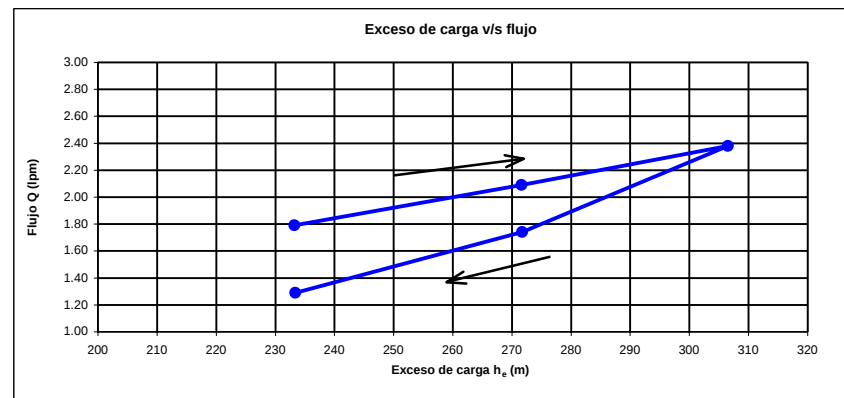
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9982678.15    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9982682.00    | 3.85           | 1.92        | 0.032       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9982685.60    | 3.60           | 1.80        | 0.030       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9982689.10    | 3.50           | 1.75        | 0.029       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9982692.50    | 3.40           | 1.70        | 0.028       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9982696.05    | 3.55           | 1.78        | 0.030       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9982697.50    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9982701.90    | 4.40           | 2.20        | 0.037       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9982706.30    | 4.40           | 2.20        | 0.037       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9982710.50    | 4.20           | 2.10        | 0.035       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9982714.60    | 4.10           | 2.05        | 0.034       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9982718.40    | 3.80           | 1.90        | 0.032       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9982719.70    | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9982721.70    | 2.00           | 1.00        | 0.017       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9982729.80    | 8.10           | 4.05        | 0.068       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9982734.70    | 4.90           | 2.45        | 0.041       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9982739.30    | 4.60           | 2.30        | 0.038       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9982743.50    | 4.20           | 2.10        | 0.035       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 744.8         | 9982744.80     | 0           | 0.00        | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 748.3         | 9982748.30     | 3.50        | 1.75        | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 753           | 9982753.00     | 4.70        | 2.35        | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 755.45        | 9982755.45     | 2.45        | 1.22        | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 758.9         | 9982758.90     | 3.45        | 1.73        | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 762.2         | 9982762.20     | 3.30        | 1.65        | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 762.1         | 9982762.10     | 0           | 0.00        | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 764.9         | 9982764.90     | 2.80        | 1.40        | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 767.5         | 9982767.50     | 2.60        | 1.30        | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 770           | 9982770.00     | 2.50        | 1.25        | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 772.5         | 9982772.50     | 2.50        | 1.25        | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 775           | 9982775.00     | 2.50        | 1.25        | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.79                  | 0.01                               | 0.70                                   | 233.20                    | 7.24E-09 | 7.24E-07 |
| 2    | 115.50                            | 2.09                  | 0.01                               | 0.79                                   | 271.61                    | 7.26E-09 | 7.26E-07 |
| 3    | 150.50                            | 2.38                  | 0.01                               | 0.87                                   | 306.53                    | 7.33E-09 | 7.33E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.74                  | 0.01                               | 0.68                                   | 271.72                    | 6.04E-09 | 6.04E-07 |
| 5    | 77.00                             | 1.29                  | 0.01                               | 0.53                                   | 233.37                    | 5.22E-09 | 5.22E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 6.56\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-19

|            |                                   |                      |                      |                    |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sur Oeste RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-19                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Eduardo Silva.     |
| Fecha:     | 20-Nov-06                         | Profundidad sondaje: | 312.85 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.8 | 156.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | 1.55 (m)   |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.91 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 292.80 m |
| Tramo de prueba:       | 20.05 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

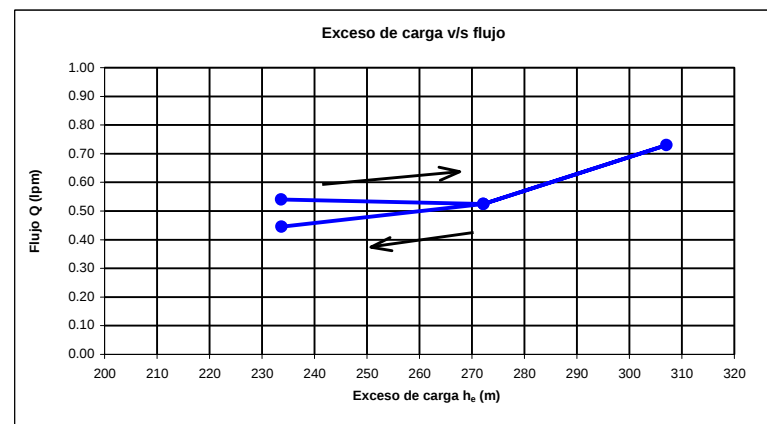
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9982911.60    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9982912.65    | 1.05           | 0.53        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9982913.80    | 1.15           | 0.58        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9982914.90    | 1.10           | 0.55        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9982915.55    | 0.65           | 0.33        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9982917.00    | 1.45           | 0.72        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9982918.70    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9982919.25    | 0.55           | 0.28        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9982920.50    | 1.25           | 0.63        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9982921.65    | 1.15           | 0.58        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9982922.80    | 1.15           | 0.58        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9982923.95    | 1.15           | 0.57        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9982924.70    | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9982926.30    | 1.60           | 0.80        | 0.013       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9982927.95    | 1.65           | 0.82        | 0.014       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9982929.35    | 1.40           | 0.70        | 0.012       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9982930.70    | 1.35           | 0.67        | 0.011       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9982932.00    | 1.30           | 0.65        | 0.011       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9982931.75    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9982932.85    | 1.10           | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9982934.00    | 1.15           | 0.58        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9982935.00    | 1.00           | 0.50        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9982936.00    | 1.00           | 0.50        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9982937.00    | 1.00           | 0.50        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9982936.80    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9982937.70    | 0.90           | 0.45        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9982938.60    | 0.90           | 0.45        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9982939.45    | 0.85           | 0.42        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9982940.40    | 0.95           | 0.48        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9982941.25    | 0.85           | 0.42        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.54                  | 0.01                               | 0.24                                   | 233.66                    | 1.85E-09 | 1.85E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.53                  | 0.01                               | 0.23                                   | 272.17                    | 1.54E-09 | 1.54E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.73                  | 0.01                               | 0.31                                   | 307.09                    | 1.90E-09 | 1.90E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.53                  | 0.01                               | 0.23                                   | 272.17                    | 1.54E-09 | 1.54E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.44                  | 0.01                               | 0.20                                   | 233.70                    | 1.52E-09 | 1.52E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.66\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 4 Sondaje PZMRT-19

|            |                                   |                      |                      |                    |
|------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sur Oeste RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-19                          | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Eduardo Silva.     |
| Fecha:     |                                   | Profundidad sondaje: | 395.2 m              | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.8 | 156.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | 1.55 (m)   |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.9 (m)    |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 373.00 m |
| Tramo de prueba:       | 22.20 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 65        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

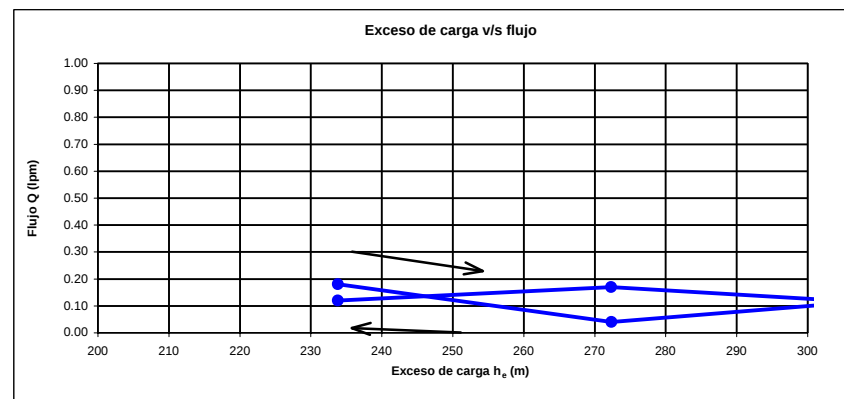
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9983358.10    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9983358.70    | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9983358.72    | 0.02           | 0.01        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9983358.90    | 0.18           | 0.09        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9983359.60    | 0.70           | 0.35        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9983359.90    | 0.30           | 0.15        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9983361.65    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9983361.80    | 0.15           | 0.08        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9983361.90    | 0.10           | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9983361.95    | 0.05           | 0.02        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9983362.05    | 0.10           | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9983362.05    | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9983363.55    | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9983363.80    | 0.25           | 0.13        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9983364.05    | 0.25           | 0.13        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9983364.25    | 0.20           | 0.10        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9983364.50    | 0.25           | 0.13        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9983364.70    | 0.20           | 0.10        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 4.10          | 9983364.10     | 0           | 0.00        | 0.000                     | 165.0                    |
| 2                         | 4.40          | 9983364.40     | 0.30        | 0.15        | 0.003                     | 165.0                    |
| 4                         | 4.70          | 9983364.70     | 0.30        | 0.15        | 0.002                     | 165.0                    |
| 6                         | 5.10          | 9983365.10     | 0.40        | 0.20        | 0.003                     | 165.0                    |
| 8                         | 5.40          | 9983365.40     | 0.30        | 0.15        | 0.003                     | 165.0                    |
| 10                        | 5.80          | 9983365.80     | 0.40        | 0.20        | 0.003                     | 165.0                    |
| 0                         | 4.70          | 9983364.70     | 0           | 0.00        | 0.000                     | 110.0                    |
| 2                         | 5.00          | 9983365.00     | 0.30        | 0.15        | 0.003                     | 110.0                    |
| 4                         | 5.30          | 9983365.30     | 0.30        | 0.15        | 0.003                     | 110.0                    |
| 6                         | 5.60          | 9983365.60     | 0.30        | 0.15        | 0.002                     | 110.0                    |
| 8                         | 5.65          | 9983365.65     | 0.05        | 0.03        | 0.000                     | 110.0                    |
| 10                        | 5.90          | 9983365.90     | 0.25        | 0.13        | 0.002                     | 110.0                    |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.18                  | 0.01                               | 0.08                                   | 233.81                    | 5.64E-10 | 5.64E-08 |
| 2    | 115.50                            | 0.04                  | 0.01                               | 0.02                                   | 272.37                    | 1.08E-10 | 1.08E-08 |
| 3    | 150.50                            | 0.11                  | 0.01                               | 0.05                                   | 307.34                    | 2.74E-10 | 2.74E-08 |
| 4    | 115.50                            | 0.17                  | 0.01                               | 0.08                                   | 272.31                    | 4.58E-10 | 4.58E-08 |
| 5    | 77.00                             | 0.12                  | 0.01                               | 0.05                                   | 233.84                    | 3.76E-10 | 3.76E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 3.10\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-20

|            |                                 |                      |                      |                      |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Sur | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | RESPONSABLE          |
| Sondaje:   | PZMRT-20                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya. COSTELLA |
| Fecha:     | 2-Oct-06                        | Profundidad sondaje: | 168.35 m             | MONTT                |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 10.0     | 204.00 (m) |
| Altura medición:                 | 1.55 (m) |            |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.91 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 153.60 m |
| Tramo de prueba:       | 14.75 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

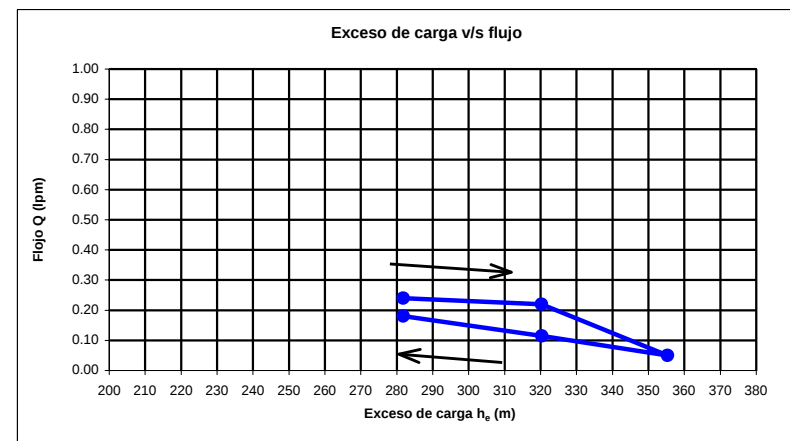
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 211530.20     | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 211530.70     | 0.50           | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 211531.15     | 0.45           | 0.23        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 211531.65     | 0.50           | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 211532.15     | 0.50           | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 211532.60     | 0.45           | 0.23        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 211533.55     | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 211534.00     | 0.45           | 0.23        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 211534.45     | 0.45           | 0.22        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 211534.90     | 0.45           | 0.23        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 211535.35     | 0.45           | 0.23        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 211535.75     | 0.40           | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 211536.90     | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 211537.05     | 0.15           | 0.07        | 0.001       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 211537.15     | 0.10           | 0.05        | 0.001       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 211537.25     | 0.10           | 0.05        | 0.001       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 211537.35     | 0.10           | 0.05        | 0.001       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 211537.40     | 0.05           | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 211537.15     | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 211537.45     | 0.30           | 0.15        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 211537.60     | 0.15           | 0.07        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 211537.85     | 0.25           | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 211538.05     | 0.20           | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 211538.30     | 0.25           | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 211537.10     | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 211538.30     | 1.20           | 0.60        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 211538.90     | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 211538.90     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 211538.90     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 211538.90     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.24                  | 0.01                               | 0.11                                   | 281.79                    | 8.77E-10 | 8.77E-08 |
| 2    | 115.50                            | 0.22                  | 0.01                               | 0.10                                   | 320.30                    | 7.08E-10 | 7.08E-08 |
| 3    | 150.50                            | 0.05                  | 0.01                               | 0.02                                   | 355.38                    | 1.45E-10 | 1.45E-08 |
| 4    | 115.50                            | 0.11                  | 0.01                               | 0.05                                   | 320.35                    | 3.70E-10 | 3.70E-08 |
| 5    | 77.00                             | 0.18                  | 0.01                               | 0.08                                   | 281.82                    | 6.58E-10 | 6.58E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 4.66\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-20

|            |                                 |                      |                      |                    |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Sur | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-20                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras.  |
| Fecha:     | 3-Oct-06                        | Profundidad sondaje: | 219.2 m              | COSTELLA MONTT     |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 2.7      | 204.00 (m) |
| Altura medición:                 | 1.55 (m) |            |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.91 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 199.20 m |
| Tramo de prueba:       | 20.00 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 211933.80    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 211934.00    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 211935.15    | 1.15          | 0.57        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 211936.10    | 0.95          | 0.48        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 211937.30    | 1.20          | 0.60        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 211938.35    | 1.05          | 0.53        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 211939.20    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 211939.75    | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 211940.35    | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 211940.85    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 211941.40    | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 211941.90    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 211943.25    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 211943.30    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 211943.30    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 211943.30    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 211943.30    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 211943.30    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 211943.05    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 211943.60    | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 211944.00    | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 211944.45    | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 211944.85    | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 211945.30    | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 211945.25    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 211946.00    | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 211946.85    | 0.85          | 0.43        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 211947.80    | 0.95          | 0.47        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 211948.65    | 0.85          | 0.43        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 211949.40    | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.46                  | 0.01                               | 0.20                                   | 281.70                    | 1.29E-09 | 1.29E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.27                  | 0.01                               | 0.12                                   | 320.28                    | 6.74E-10 | 6.74E-08 |
| 3    | 150.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 355.40                    | 1.13E-11 | 1.13E-09 |
| 4    | 115.50                            | 0.23                  | 0.01                               | 0.10                                   | 320.30                    | 5.62E-10 | 5.62E-08 |
| 5    | 77.00                             | 0.41                  | 0.01                               | 0.18                                   | 281.72                    | 1.18E-09 | 1.18E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 3.65\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-20

|            |                                 |                      |                      |                    |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Sur | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-20                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras.  |
| Fecha:     | 4-Oct-06                        | Profundidad sondaje: | 265.1 m              | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.5 | 200.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | 1.55 (m)   |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.91 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 247.45 m |
| Tramo de prueba:       | 17.65 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

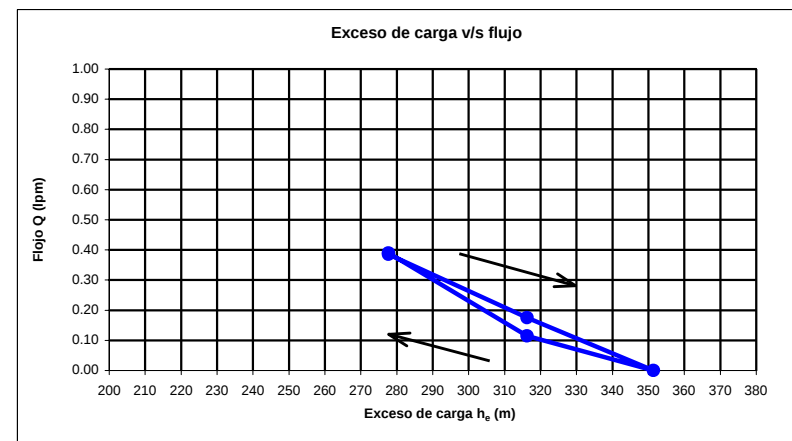
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 212141.60     | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 212142.35     | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 212143.15     | 0.80           | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 212143.90     | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 212144.65     | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 212145.45     | 0.80           | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 212146.15     | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 212146.50     | 0.35           | 0.18        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 212146.85     | 0.35           | 0.18        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 212147.30     | 0.45           | 0.22        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 212147.65     | 0.35           | 0.18        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 212147.90     | 0.25           | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 212148.35     | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 212148.35     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 212148.35     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 212148.35     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 212148.35     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 212148.35     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 212148.00     | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 212148.25     | 0.25           | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 212148.40     | 0.15           | 0.08        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 212148.65     | 0.25           | 0.12        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 212148.85     | 0.20           | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 212149.15     | 0.30           | 0.15        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 212148.60     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 212149.50     | 0.90           | 0.45        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 212150.25     | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 212150.95     | 0.70           | 0.35        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 212151.70     | 0.75           | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 212152.50     | 0.80           | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.39                  | 0.01                               | 0.20                                   | 277.70                    | 1.23E-09 | 1.23E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.18                  | 0.01                               | 0.12                                   | 316.28                    | 4.91E-10 | 4.91E-08 |
| 3    | 150.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 351.40                    | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 4    | 115.50                            | 0.11                  | 0.01                               | 0.10                                   | 316.30                    | 3.23E-10 | 3.23E-08 |
| 5    | 77.00                             | 0.39                  | 0.01                               | 0.18                                   | 277.72                    | 1.25E-09 | 1.25E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w \cdot f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 7.02\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 4 Sondaje PZMRT-20

|            |                                 |                      |                      |                    |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Sur | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-20                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras.  |
| Fecha:     | 5-Oct-06                        | Profundidad sondaje: | 301.45 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.7      | 200.00 (m) |
| Altura medición:                 | 1.55 (m) |            |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.91 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 285.05 m |
| Tramo de prueba:       | 16.40 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

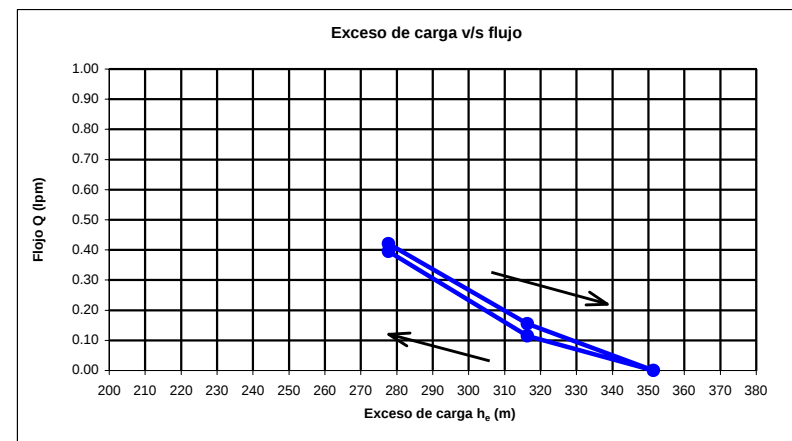
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 212485.70    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 212486.60    | 0.90          | 0.45        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 212487.50    | 0.90          | 0.45        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 212488.25    | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 212489.10    | 0.85          | 0.43        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 212489.90    | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 212490.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 212490.95    | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 212491.25    | 0.30          | 0.15        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 212491.50    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 212491.80    | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 212492.05    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 212492.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 212492.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 212492.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 212492.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 212492.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 212492.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 212492.20    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 212492.50    | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 212492.80    | 0.30          | 0.15        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 212492.95    | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 212493.15    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 212493.35    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 212493.00    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 212493.80    | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 212494.55    | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 212495.35    | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 212496.10    | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 212496.95    | 0.85          | 0.43        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.42                  | 0.01                               | 0.19                                   | 277.71                    | 1.43E-09 | 1.43E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.16                  | 0.01                               | 0.07                                   | 316.33                    | 4.62E-10 | 4.62E-08 |
| 3    | 150.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 351.40                    | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 4    | 115.50                            | 0.12                  | 0.01                               | 0.05                                   | 316.35                    | 3.43E-10 | 3.43E-08 |
| 5    | 77.00                             | 0.40                  | 0.01                               | 0.17                                   | 277.73                    | 1.34E-09 | 1.34E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w \cdot f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 7.42\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 5 Sondaje PZMRT-20

|            |                                 |                      |                      |                      |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Sur | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | RESPONSABLE          |
| Sondaje:   | PZMRT-20                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Falk Derda. COSTELLA |
| Fecha:     | 7-Oct-06                        | Profundidad sondaje: | 349.45 m             | MONTT                |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 3.7      | 200.00 (m) |
| Altura medición:                 | 1.55 (m) |            |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.91 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 337.80 m |
| Tramo de prueba:       | 11.65 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

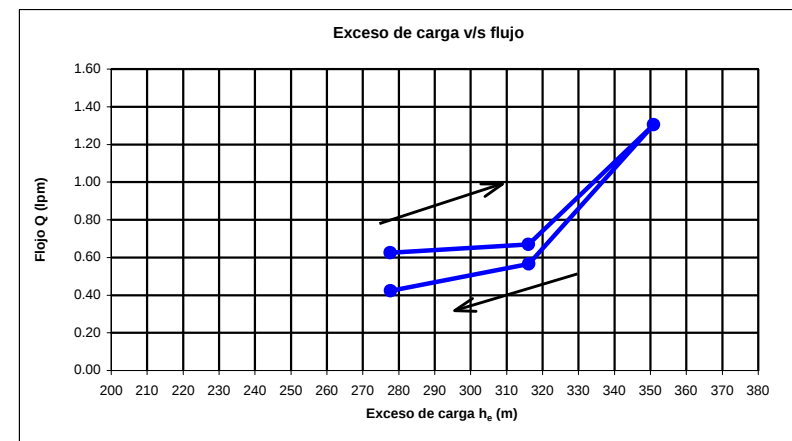
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 4693.15       | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 4694.40       | 1.25           | 0.62        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 4695.65       | 1.25           | 0.63        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 4696.90       | 1.25           | 0.63        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 4698.10       | 1.20           | 0.60        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 4699.40       | 1.30           | 0.65        | 0.011       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         |               | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 4702.20       |                | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 4703.90       | 1.70           | 0.85        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 4705.50       | 1.60           | 0.80        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 4707.10       | 1.60           | 0.80        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 4708.70       | 1.60           | 0.80        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         |               | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 4715.25       |                | 1.00        | 0.017       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 4719.10       | 3.85           | 1.93        | 0.032       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 4721.80       | 2.70           | 1.35        | 0.022       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 4724.20       | 2.40           | 1.20        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 4726.30       | 2.10           | 1.05        | 0.018       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         |               |                | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 4726.90       |                | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 4728.20       | 1.30           | 0.65        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 4729.45       | 1.25           | 0.63        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 4730.70       | 1.25           | 0.63        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 4732.35       | 1.65           | 0.83        | 0.014       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         |               |                | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 4732.70       |                | 0.10        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 4733.70       | 1.00           | 0.50        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 4734.70       | 1.00           | 0.50        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 4735.73       | 1.03           | 0.52        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 4736.73       | 1.00           | 0.50        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.62                  | 0.01                               | 0.27                                   | 277.63                    | 2.81E-09 | 2.81E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.67                  | 0.01                               | 0.29                                   | 316.11                    | 2.65E-09 | 2.65E-07 |
| 3    | 150.50                            | 1.31                  | 0.01                               | 0.53                                   | 350.87                    | 4.65E-09 | 4.65E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.57                  | 0.01                               | 0.25                                   | 316.15                    | 2.23E-09 | 2.23E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.42                  | 0.01                               | 0.19                                   | 277.71                    | 1.90E-09 | 1.90E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.37\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 6 Sondaje PZMRT-20

|            |                                 |                      |                      |                      |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Sur | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | RESPONSABLE          |
| Sondaje:   | PZMRT-20                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Falk Derda. COSTELLA |
| Fecha:     | 8-Oct-06                        | Profundidad sondaje: | 386.25 m             | MONTT                |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 3.7      | 200.00 (m) |
| Altura medición:                 | 1.55 (m) |            |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.91 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 373.60 m |
| Tramo de prueba:       | 12.65 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

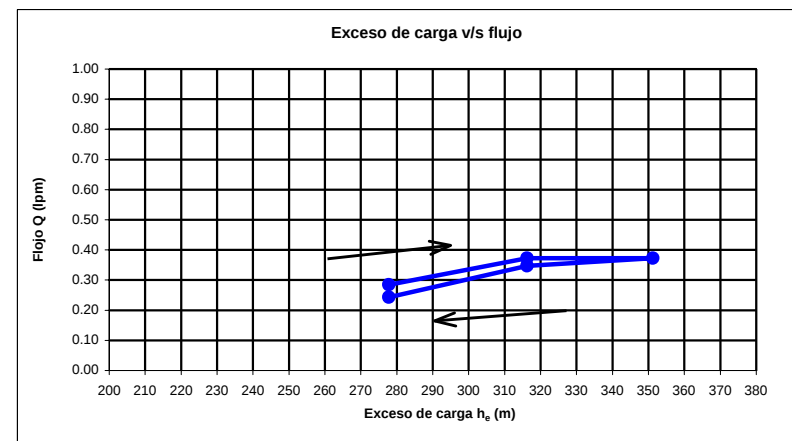
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 7261.40      | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 7261.95      | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 7262.55      | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 7263.10      | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 7263.65      | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 7264.25      | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         |              | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 7266.38      |               | 0.33        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 7267.30      | 0.92          | 0.46        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 7268.00      | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 7268.75      | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 7269.45      | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         |              | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 7271.85      |               | 0.59        | 0.010       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 7272.68      | 0.83          | 0.42        | 0.007       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 7273.40      | 0.72          | 0.36        | 0.006       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 7274.20      | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 7274.40      | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         |              |               | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 7274.45      |               | 0.34        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 7275.15      | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 7275.85      | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 7276.55      | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 7277.25      | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         |              |               | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 7277.85      |               | 0.35        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 7277.95      | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 7278.18      | 0.23          | 0.12        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 7278.93      | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 7279.58      | 0.65          | 0.32        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.29                  | 0.01                               | 0.13                                   | 277.77                    | 1.20E-09 | 1.20E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.37                  | 0.01                               | 0.16                                   | 316.24                    | 1.38E-09 | 1.38E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.37                  | 0.01                               | 0.17                                   | 351.23                    | 1.24E-09 | 1.24E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.35                  | 0.01                               | 0.15                                   | 316.25                    | 1.28E-09 | 1.28E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.24                  | 0.01                               | 0.11                                   | 277.79                    | 1.02E-09 | 1.02E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w \cdot f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.21\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 7 Sondaje PZMRT-20

|            |                                 |                      |                      |                      |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Sur | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>   |
| Sondaje:   | PZMRT-20                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya. COSTELLA |
| Fecha:     | 11-Oct-06                       | Profundidad sondaje: | 430.45 m             | MONTT                |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 27.4     | 200.00 (m) |
| Altura medición:                 | 1.55 (m) |            |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.91 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 406.85 m |
| Tramo de prueba:       | 23.60 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 56        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

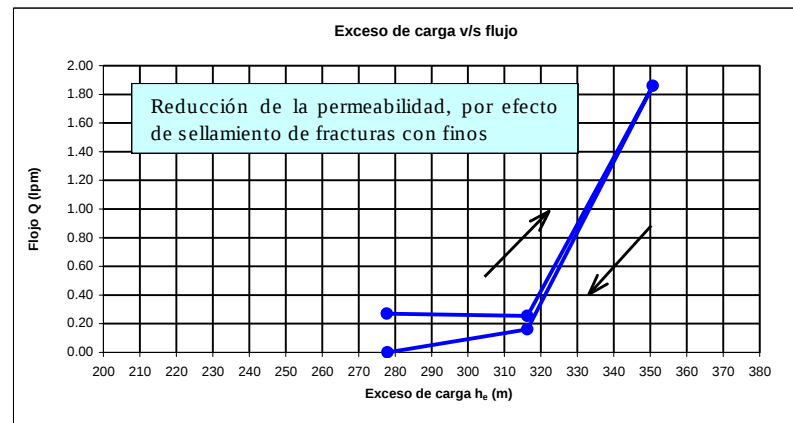
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9605.90       | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9606.00       | 0.10           | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9607.20       | 1.20           | 0.60        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9607.70       | 0.50           | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9608.15       | 0.45           | 0.23        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9608.60       | 0.45           | 0.22        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9609.45       | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9610.80       | 1.35           | 0.67        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9611.50       | 0.70           | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9611.80       | 0.30           | 0.15        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9611.90       | 0.10           | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9612.00       | 0.10           | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9613.10       | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9617.00       | 3.90           | 1.95        | 0.033       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9620.70       | 3.70           | 1.85        | 0.031       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9624.50       | 3.80           | 1.90        | 0.032       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9628.30       | 3.80           | 1.90        | 0.032       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9631.70       | 3.40           | 1.70        | 0.028       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9631.90       | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9632.55       | 0.65           | 0.32        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9633.15       | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9633.40       | 0.25           | 0.12        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9633.50       | 0.10           | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9633.50       | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9632.90       | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9632.90       | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9632.90       | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9632.90       | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9632.90       | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9632.90       | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.27                  | 0.01                               | 0.12                                   | 277.78                    | 6.77E-10 | 6.77E-08 |
| 2    | 115.50                            | 0.25                  | 0.01                               | 0.11                                   | 316.29                    | 5.62E-10 | 5.62E-08 |
| 3    | 150.50                            | 1.86                  | 0.01                               | 0.72                                   | 350.68                    | 3.69E-09 | 3.69E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.16                  | 0.01                               | 0.07                                   | 316.33                    | 3.52E-10 | 3.52E-08 |
| 5    | 77.00                             | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 277.90                    | 0.00E+00 | 0.00E+00 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 8.39\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-21

|            |                                 |                      |                      |                    |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sureste RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-21                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Enzo Mazzei        |
| Fecha:     | 28-Sep-06                       | Profundidad sondaje: | 184.85 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 2.1 | 185.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | 1.55 (m)   |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.91 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 175.85 m |
| Tramo de prueba:       | 9.00 m   |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

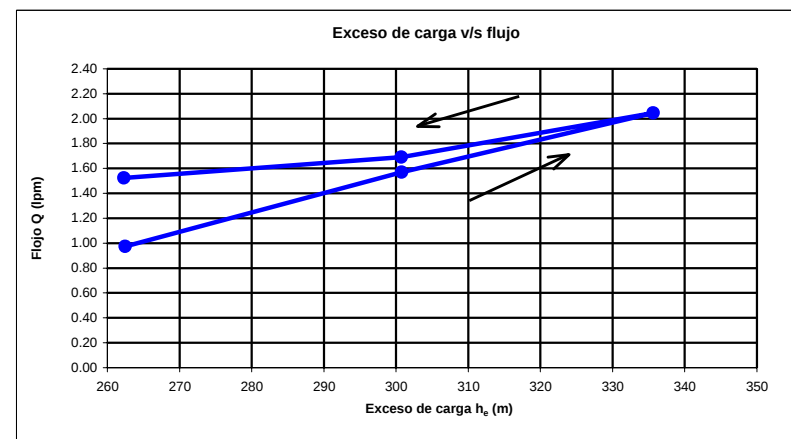
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 217968.90    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 217970.90    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 217972.80    | 1.90          | 0.95        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 217974.75    | 1.95          | 0.97        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 217976.70    | 1.95          | 0.97        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 217978.65    | 1.95          | 0.98        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 217979.40    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 217982.30    | 2.90          | 1.45        | 0.024       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 217985.20    | 2.90          | 1.45        | 0.024       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 217988.25    | 3.05          | 1.53        | 0.025       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 217991.55    | 3.30          | 1.65        | 0.027       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 217995.10    | 3.55          | 1.78        | 0.030       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 217997.15    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 218001.45    | 4.30          | 2.15        | 0.036       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 218005.65    | 4.20          | 2.10        | 0.035       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 218009.75    | 4.10          | 2.05        | 0.034       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 218013.80    | 4.05          | 2.03        | 0.034       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 218017.60    | 3.80          | 1.90        | 0.032       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 218019.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 218022.45    | 3.45          | 1.72        | 0.029       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 218025.80    | 3.35          | 1.68        | 0.028       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 218029.20    | 3.40          | 1.70        | 0.028       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 218032.55    | 3.35          | 1.67        | 0.028       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 218035.90    | 3.35          | 1.68        | 0.028       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 218036.70    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 218039.55    | 2.85          | 1.43        | 0.024       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 218042.40    | 2.85          | 1.43        | 0.024       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 218045.30    | 2.90          | 1.45        | 0.024       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 218048.10    | 2.80          | 1.40        | 0.023       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 218051.95    | 3.85          | 1.93        | 0.032       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.98                  | 0.01                               | 0.41                                   | 262.49                    | 5.73E-09 | 5.73E-07 |
| 2    | 115.50                            | 1.57                  | 0.01                               | 0.62                                   | 300.78                    | 8.05E-09 | 8.05E-07 |
| 3    | 150.50                            | 2.04                  | 0.01                               | 0.77                                   | 335.63                    | 9.40E-09 | 9.40E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.69                  | 0.01                               | 0.66                                   | 300.74                    | 8.67E-09 | 8.67E-07 |
| 5    | 77.00                             | 1.53                  | 0.01                               | 0.61                                   | 262.29                    | 8.97E-09 | 8.97E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 8.05E-09 m/s





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-21

|            |                                 |                      |                      |                    |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sureste RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-21                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Enzo Mazzei        |
| Fecha:     | 29-Sep-06                       | Profundidad sondaje: | 205.45 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 32.7 | 185.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |      | 0.9 (m)    |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 192.85 m |
| Tramo de prueba:       | 12.60 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincementos (psi):               | 110 - 165 |

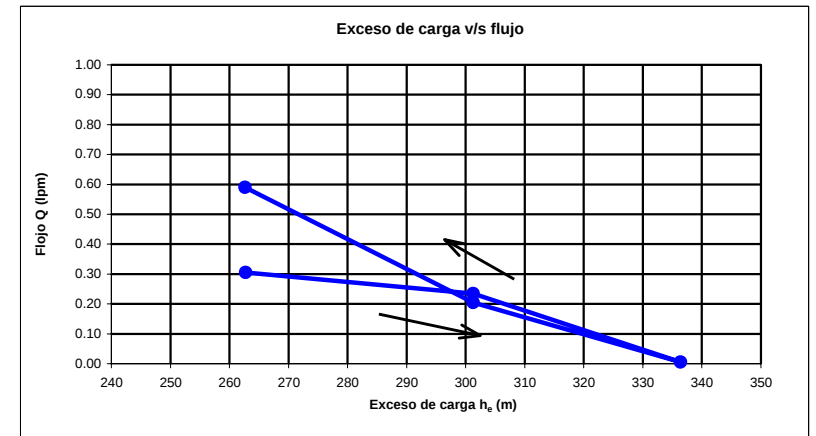
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 210328.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 210329.05    | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 210329.60    | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 210330.40    | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 210331.05    | 0.65          | 0.33        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 210331.55    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 210331.90    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 210332.55    | 0.65          | 0.32        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 210333.00    | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 210333.50    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 210333.95    | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 210334.25    | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 210334.65    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 210334.70    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 210334.70    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 210334.70    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 210334.70    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 210334.70    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 210334.60    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 210334.95    | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 210335.55    | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 210336.20    | 0.65          | 0.32        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 210336.45    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 210336.65    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 210336.55    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 210337.50    | 0.95          | 0.48        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 210338.60    | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 210339.65    | 1.05          | 0.52        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 210341.05    | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 210342.45    | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.30                  | 0.01                               | 0.14                                   | 262.75                    | 1.36E-09 | 1.36E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.24                  | 0.01                               | 0.11                                   | 301.28                    | 9.15E-10 | 9.15E-08 |
| 3    | 150.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 336.39                    | 1.74E-11 | 1.74E-09 |
| 4    | 115.50                            | 0.20                  | 0.01                               | 0.09                                   | 301.30                    | 7.98E-10 | 7.98E-08 |
| 5    | 77.00                             | 0.59                  | 0.01                               | 0.26                                   | 262.63                    | 2.63E-09 | 2.63E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 5.39\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-21

|            |                                 |                      |                      |                      |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sureste RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>   |
| Sondaje:   | PZMRT-21                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya. COSTELLA |
| Fecha:     | 29-Sep-06                       | Profundidad sondaje: | 225.25 m             | MONTT                |

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 32.7 | 185.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |      | 0.9 (m)    |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 216.55 m |
| Tramo de prueba:       | 8.70 m   |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

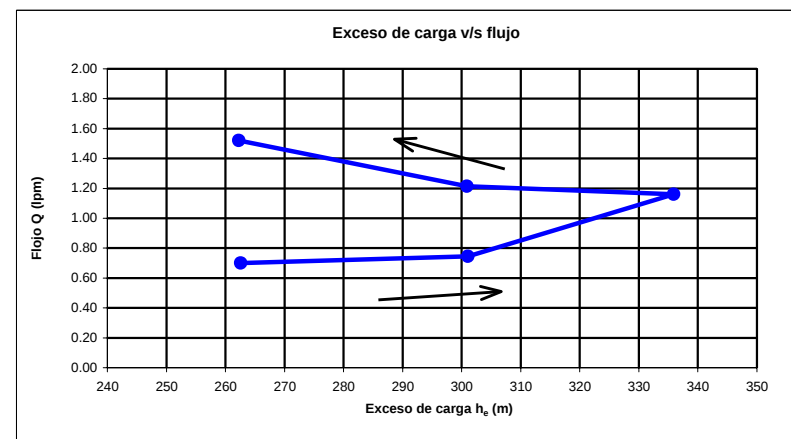
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 210420.95    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 210422.80    | 1.85          | 0.92        | 0.015       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 210423.30    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 210424.70    | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 210426.50    | 1.80          | 0.90        | 0.015       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 210427.95    | 1.45          | 0.73        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 210428.75    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 210430.15    | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 210431.75    | 1.60          | 0.80        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 210432.75    | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 210434.60    | 1.85          | 0.92        | 0.015       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 210436.20    | 1.60          | 0.80        | 0.013       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 210437.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 210439.75    | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 210441.90    | 2.15          | 1.07        | 0.018       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 210443.95    | 2.05          | 1.03        | 0.017       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 210446.50    | 2.55          | 1.27        | 0.021       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 210449.10    | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 210449.70    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 210452.10    | 2.40          | 1.20        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 210454.60    | 2.50          | 1.25        | 0.021       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 210457.00    | 2.40          | 1.20        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 210459.60    | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 210461.85    | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 210462.30    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 210465.20    | 2.90          | 1.45        | 0.024       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 210468.10    | 2.90          | 1.45        | 0.024       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 210471.10    | 3.00          | 1.50        | 0.025       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 210474.20    | 3.10          | 1.55        | 0.026       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 210477.50    | 3.30          | 1.65        | 0.028       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.70                  | 0.01                               | 0.30                                   | 262.59                    | 4.23E-09 | 4.23E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.75                  | 0.01                               | 0.32                                   | 301.07                    | 3.92E-09 | 3.92E-07 |
| 3    | 150.50                            | 1.16                  | 0.01                               | 0.48                                   | 335.91                    | 5.47E-09 | 5.47E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.21                  | 0.01                               | 0.50                                   | 300.89                    | 6.40E-09 | 6.40E-07 |
| 5    | 77.00                             | 1.52                  | 0.01                               | 0.61                                   | 262.28                    | 9.19E-09 | 9.19E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 5.57E-09 m/s





## Prueba de Packer # 4 Sondaje PZMRT-21

|            |                                 |                      |                      |                    |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sureste RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-21                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Enzo Mazzei        |
| Fecha:     | 30-Sep-06                       | Profundidad sondaje: | 240.65 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.5 | 185.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.9 (m)    |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 225.48 m |
| Tramo de prueba:       | 15.17 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 48        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

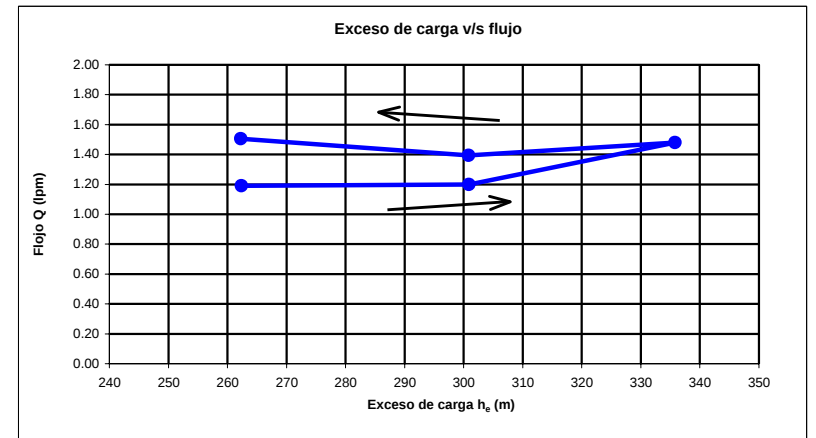
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 210734.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 210736.60    | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 210738.90    | 2.30          | 1.15        | 0.019       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 210741.10    | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 210743.50    | 2.40          | 1.20        | 0.020       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 210745.90    | 2.40          | 1.20        | 0.020       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 210746.85    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 210749.30    | 2.45          | 1.23        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 210751.60    | 2.30          | 1.15        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 210754.15    | 2.55          | 1.28        | 0.021       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 210756.50    | 2.35          | 1.17        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 210758.85    | 2.35          | 1.18        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 210760.70    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 210763.40    | 2.70          | 1.35        | 0.022       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 210766.05    | 2.65          | 1.33        | 0.022       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 210768.85    | 2.80          | 1.40        | 0.023       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 210771.75    | 2.90          | 1.45        | 0.024       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 210775.50    | 3.75          | 1.88        | 0.031       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 210775.40    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 210778.00    | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 210780.70    | 2.70          | 1.35        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 210783.60    | 2.90          | 1.45        | 0.024       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 210786.55    | 2.95          | 1.48        | 0.025       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 210789.35    | 2.80          | 1.40        | 0.023       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 210790.05    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 210793.05    | 3.00          | 1.50        | 0.025       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 210795.75    | 2.70          | 1.35        | 0.023       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 210798.80    | 3.05          | 1.52        | 0.025       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 210801.80    | 3.00          | 1.50        | 0.025       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 210805.10    | 3.30          | 1.65        | 0.028       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 77.00                             | 1.19                  | 0.01                               | 0.49                                   | 262.40                    | 4.56E-09 | 4.56E-07 |
| 2      | 115.50                            | 1.20                  | 0.01                               | 0.49                                   | 300.90                    | 4.01E-09 | 4.01E-07 |
| 3      | 150.50                            | 1.48                  | 0.01                               | 0.59                                   | 335.80                    | 4.44E-09 | 4.44E-07 |
| 4      | 115.50                            | 1.40                  | 0.01                               | 0.56                                   | 300.83                    | 4.67E-09 | 4.67E-07 |
| 5      | 77.00                             | 1.50                  | 0.01                               | 0.60                                   | 262.29                    | 5.78E-09 | 5.78E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 4.66E-09 m/s





## Prueba de Packer # 5 Sondaje PZMRT-21

|            |                                 |                      |                      |                      |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sureste RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>   |
| Sondaje:   | PZMRT-21                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya. COSTELLA |
| Fecha:     | 30-Sep-06                       | Profundidad sondaje: | 271.25 m             | MONTT                |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.3 | 185.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.9 (m)    |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 263.65 m |
| Tramo de prueba:       | 7.60 m   |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 48        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

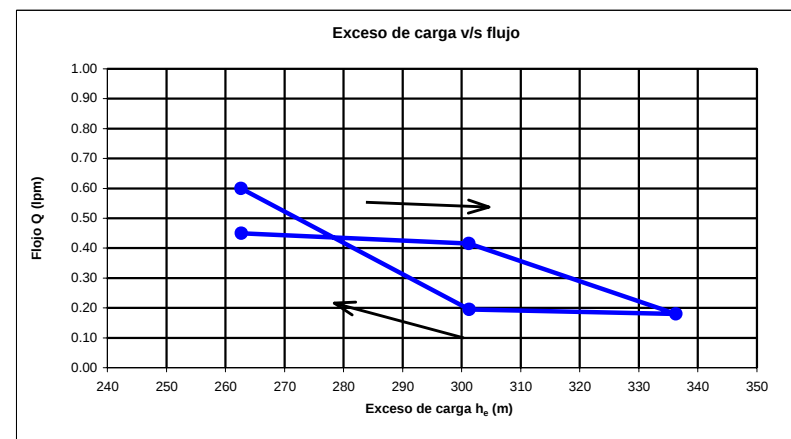
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 210903.60    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 210904.20    | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 210905.00    | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 210906.05    | 1.05          | 0.52        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 210907.00    | 0.95          | 0.48        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 210908.10    | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 210908.90    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 210909.80    | 0.90          | 0.45        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 210910.70    | 0.90          | 0.45        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 210911.50    | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 210912.40    | 0.90          | 0.45        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 210913.05    | 0.65          | 0.32        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 210913.75    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 210914.20    | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 210914.55    | 0.35          | 0.18        | 0.003       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 210914.65    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 210915.10    | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 210915.55    | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 210915.40    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 210915.55    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 210915.80    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 210916.30    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 210916.80    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 210917.35    | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 210917.40    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 210918.50    | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 210919.80    | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 210920.95    | 1.15          | 0.57        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 210922.25    | 1.30          | 0.65        | 0.011       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 210923.40    | 1.15          | 0.57        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.45                  | 0.01                               | 0.20                                   | 262.69                    | 3.03E-09 | 3.03E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.41                  | 0.01                               | 0.18                                   | 301.21                    | 2.44E-09 | 2.44E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.18                  | 0.01                               | 0.08                                   | 336.31                    | 9.46E-10 | 9.46E-08 |
| 4    | 115.50                            | 0.20                  | 0.01                               | 0.09                                   | 301.30                    | 1.14E-09 | 1.14E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.60                  | 0.01                               | 0.26                                   | 262.63                    | 4.04E-09 | 4.04E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.00\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 6 Sondaje PZMRT-21

|            |                                 |                      |                      |                      |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sureste RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>   |
| Sondaje:   | PZMRT-21                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya. COSTELLA |
| Fecha:     | 1-Oct-06                        | Profundidad sondaje: | 307.75 m             | MONTT                |

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 13.5 | 185.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |      | 0.9 (m)    |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 294.00 m |
| Tramo de prueba:       | 13.75 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 44        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

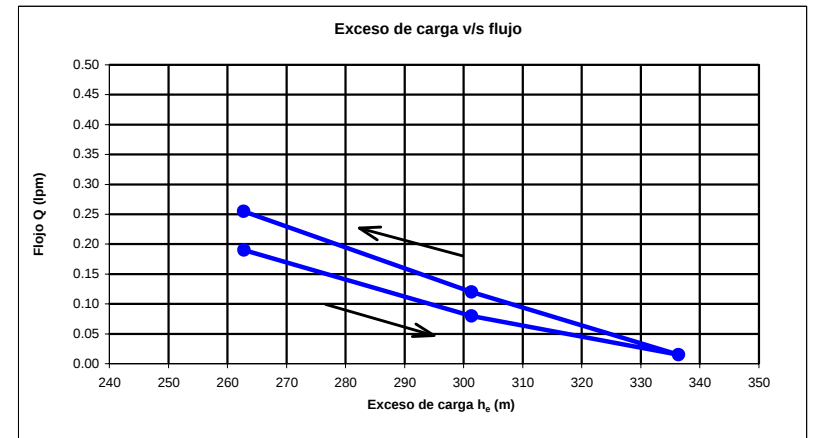
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 211129.70    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 211130.55    | 0.85          | 0.42        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 211130.75    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 211131.00    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 211131.35    | 0.35          | 0.18        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 211131.60    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 211132.10    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 211132.35    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 211132.50    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 211132.65    | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 211132.80    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 211132.90    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 211133.25    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 211133.25    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 211133.25    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 211133.30    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 211133.35    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 211133.40    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 211133.30    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 211133.55    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 211133.75    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 211134.00    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 211134.25    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 211134.50    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 211134.35    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 211134.80    | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 211135.30    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 211135.75    | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 211136.30    | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 211136.90    | 0.60          | 0.30        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.19                  | 0.01                               | 0.09                                   | 262.80                    | 7.89E-10 | 7.89E-08 |
| 2    | 115.50                            | 0.08                  | 0.01                               | 0.04                                   | 301.35                    | 2.90E-10 | 2.90E-08 |
| 3    | 150.50                            | 0.01                  | 0.01                               | 0.01                                   | 336.38                    | 4.87E-11 | 4.87E-09 |
| 4    | 115.50                            | 0.12                  | 0.01                               | 0.05                                   | 301.34                    | 4.35E-10 | 4.35E-08 |
| 5    | 77.00                             | 0.25                  | 0.01                               | 0.11                                   | 262.78                    | 1.06E-09 | 1.06E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 3.48E-10 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 7 Sondaje PZMRT-21

|            |                                 |                      |                      |                    |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sureste RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-21                        | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Enzo Mazzei        |
| Fecha:     | 2-Oct-06                        | Profundidad sondaje: | 350 m                | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 5.7 | 185.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.9 (m)    |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 313.85 m |
| Tramo de prueba:       | 36.15 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 57        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

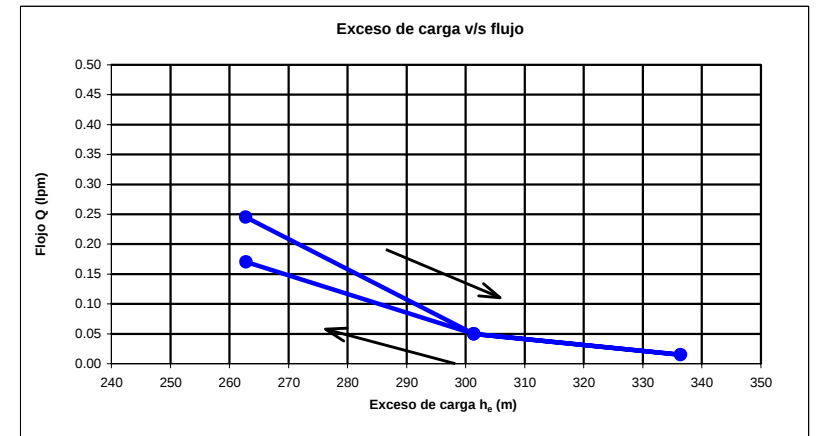
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 211225.55    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 211226.00    | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 211226.55    | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 211227.00    | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 211227.55    | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 211228.00    | 0.45          | 0.22        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 211228.50    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 211228.60    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 211228.70    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 211228.75    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 211228.90    | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 211229.00    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 211229.35    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 211229.40    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 211229.45    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 211229.45    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 211229.45    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 211229.50    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 211228.80    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 211228.90    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 211229.00    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 211229.10    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 211229.20    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 211229.30    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 211229.10    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 211229.35    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 211229.60    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 211229.95    | 0.35          | 0.18        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 211230.30    | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 211230.80    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.25                  | 0.01                               | 0.11                                   | 262.78                    | 4.53E-10 | 4.53E-08 |
| 2    | 115.50                            | 0.05                  | 0.01                               | 0.02                                   | 301.37                    | 8.06E-11 | 8.06E-09 |
| 3    | 150.50                            | 0.01                  | 0.01                               | 0.01                                   | 336.38                    | 2.17E-11 | 2.17E-09 |
| 4    | 115.50                            | 0.05                  | 0.01                               | 0.02                                   | 301.37                    | 8.06E-11 | 8.06E-09 |
| 5    | 77.00                             | 0.17                  | 0.01                               | 0.08                                   | 262.81                    | 3.14E-10 | 3.14E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.15\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-22

|            |                            |                      |                      |                      |
|------------|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>   |
| Sondaje:   | PZMRT-22                   | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya. COSTELLA |
| Fecha:     | 10/10/2006                 | Profundidad sondaje: | 140.05 m             | MONTT                |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0      | 124.00 (m) |
| Altura medición:                 |          | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.96 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 126.15 m |
| Tramo de prueba:       | 13.90 m  |

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45       |
| Pmax (psi):                      | 160.0    |
| Pincrementos (psi):              | 80 - 120 |

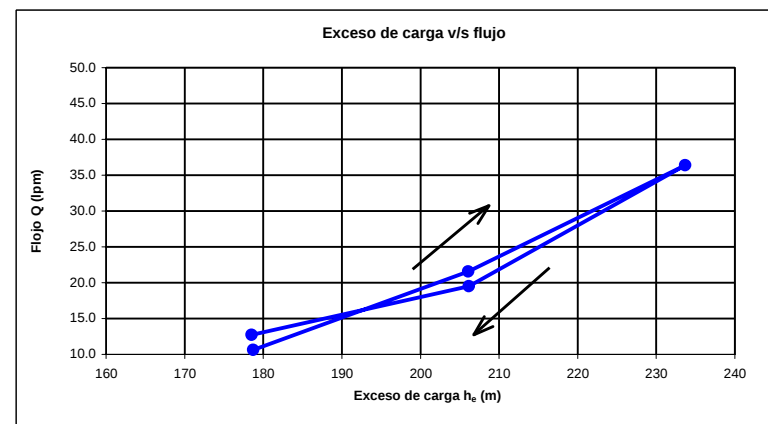
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 215758.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 80.0                      | 56.0                     |
| 2                         | 215787.40    | 29.40         | 14.70       | 0.245       | 80.0                      | 56.0                     |
| 4                         | 215806.00    | 18.60         | 9.30        | 0.155       | 80.0                      | 56.0                     |
| 6                         | 215825.90    | 19.90         | 9.95        | 0.166       | 80.0                      | 56.0                     |
| 8                         | 215844.90    | 19.00         | 9.50        | 0.158       | 80.0                      | 56.0                     |
| 10                        | 215864.20    | 19.30         | 9.65        | 0.161       | 80.0                      | 56.0                     |
| 0                         | 215887.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 120.0                     | 84.0                     |
| 2                         | 215934.00    | 47.00         | 23.50       | 0.392       | 120.0                     | 84.0                     |
| 4                         | 215976.80    | 42.80         | 21.40       | 0.357       | 120.0                     | 84.0                     |
| 6                         | 216017.10    | 40.30         | 20.15       | 0.336       | 120.0                     | 84.0                     |
| 8                         | 216059.70    | 42.60         | 21.30       | 0.355       | 120.0                     | 84.0                     |
| 10                        | 216102.70    | 43.00         | 21.50       | 0.358       | 120.0                     | 84.0                     |
| 0                         | 216164.90    | 0             | 0.00        | 0.000       | 160.0                     | 112.0                    |
| 2                         | 216250.90    | 86.00         | 43.00       | 0.717       | 160.0                     | 112.0                    |
| 4                         | 216328.20    | 77.30         | 38.65       | 0.644       | 160.0                     | 112.0                    |
| 6                         | 216407.80    | 79.60         | 39.80       | 0.663       | 160.0                     | 112.0                    |
| 8                         | 216465.90    | 58.10         | 29.05       | 0.484       | 160.0                     | 112.0                    |
| 10                        | 216528.90    | 63.00         | 31.50       | 0.525       | 160.0                     | 112.0                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 216531.70    | 0             | 0.00        | 0.000       | 120.0                     | 84.0                     |
| 2                         | 216577.40    | 45.70         | 22.85       | 0.381       | 120.0                     | 84.0                     |
| 4                         | 216618.85    | 41.45         | 20.73       | 0.345       | 120.0                     | 84.0                     |
| 6                         | 216647.20    | 28.35         | 14.18       | 0.236       | 120.0                     | 84.0                     |
| 8                         | 216684.80    | 37.60         | 18.80       | 0.313       | 120.0                     | 84.0                     |
| 10                        | 216726.70    | 41.90         | 20.95       | 0.349       | 120.0                     | 84.0                     |
| 0                         | 216798.80    | 72.10         | -7.21       | -0.120      | 80.0                      | 56.0                     |
| 2                         | 216819.00    | 20.20         | 10.10       | 0.168       | 80.0                      | 56.0                     |
| 4                         | 216847.00    | 28.00         | 14.00       | 0.233       | 80.0                      | 56.0                     |
| 6                         | 216873.20    | 26.20         | 13.10       | 0.218       | 80.0                      | 56.0                     |
| 8                         | 216899.90    | 26.70         | 13.35       | 0.222       | 80.0                      | 56.0                     |
| 10                        | 216926.10    | 26.20         | 13.10       | 0.218       | 80.0                      | 56.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 56.00                             | 10.62                 | 0.01                               | 2.24                                   | 178.71                    | 6.43E-08 | 6.43E-06 |
| 2    | 84.00                             | 21.57                 | 0.01                               | 2.88                                   | 206.07                    | 1.13E-07 | 1.13E-05 |
| 3    | 112.00                            | 36.40                 | 0.01                               | 3.27                                   | 233.68                    | 1.68E-07 | 1.68E-05 |
| 4    | 84.00                             | 19.50                 | 0.01                               | 2.80                                   | 206.15                    | 1.02E-07 | 1.02E-05 |
| 5    | 56.00                             | 12.73                 | 0.01                               | 2.41                                   | 178.54                    | 7.71E-08 | 7.71E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 9.93\text{E-08 m/s}$$





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-22

|            |                            |                      |                      |                    |
|------------|----------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-22                   | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Enzo Mazzei.       |
| Fecha:     | 10/11/2006                 | Profundidad sondaje: | 140.05 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0 | 124.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | (m)        |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 120.05 m |
| Tramo de prueba:       | 20.00 m  |

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45       |
| Pmax (psi):                      | 160.0    |
| Pincrementos (psi):              | 80 - 120 |

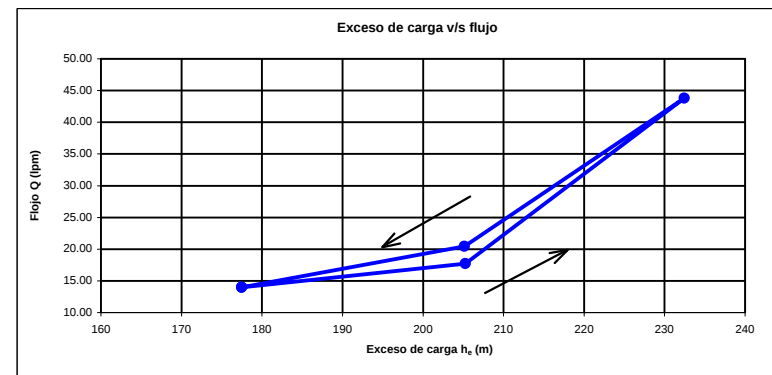
| Tiempo desde inicio (min) |           | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|-----------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 218000.00 | 218013.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 80.0                      | 56.0                     |
| 2                         | 46.2      | 218046.20    | 33.20         | 16.60       | 0.277       | 80.0                      | 56.0                     |
| 4                         | 75.7      | 218075.70    | 29.50         | 14.75       | 0.246       | 80.0                      | 56.0                     |
| 6                         | 95.9      | 218095.90    | 20.20         | 10.10       | 0.168       | 80.0                      | 56.0                     |
| 8                         | 218100    | 218129.00    | 33.10         | 16.55       | 0.276       | 80.0                      | 56.0                     |
| 10                        | 53.1      | 218153.10    | 24.10         | 12.05       | 0.201       | 80.0                      | 56.0                     |
| 0                         | 218200    | 218215.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 120.0                     | 84.0                     |
| 2                         | 52.65     | 218252.65    | 37.65         | 18.82       | 0.314       | 120.0                     | 84.0                     |
| 4                         | 88.35     | 218288.35    | 35.70         | 17.85       | 0.298       | 120.0                     | 84.0                     |
| 6                         | 218300    | 218320.45    | 32.10         | 16.05       | 0.268       | 120.0                     | 84.0                     |
| 8                         | 56.55     | 218356.55    | 36.10         | 18.05       | 0.301       | 120.0                     | 84.0                     |
| 10                        | 92        | 218392.00    | 35.45         | 17.73       | 0.295       | 120.0                     | 84.0                     |
| 0                         | 218400    | 218453.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 160.0                     | 112.0                    |
| 2                         | 218500    | 218558.00    | 105.00        | 52.50       | 0.875       | 160.0                     | 112.0                    |
| 4                         | 218600    | 218653.20    | 95.20         | 47.60       | 0.793       | 160.0                     | 112.0                    |
| 6                         | 218700    | 218740.50    | 87.30         | 43.65       | 0.727       | 160.0                     | 112.0                    |
| 8                         | 218800    | 218824.85    | 84.35         | 42.18       | 0.703       | 160.0                     | 112.0                    |
| 10                        | 91.1      | 218891.10    | 66.25         | 33.13       | 0.552       | 160.0                     | 112.0                    |

| Tiempo desde inicio (min) |        | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 218900 | 218971.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 120.0                     | 84.0                     |
| 2                         | 90     | 218990.00    | 19.00         | 9.50        | 0.158       | 120.0                     | 84.0                     |
| 4                         | 219000 | 219030.75    | 40.75         | 20.38       | 0.340       | 120.0                     | 84.0                     |
| 6                         | 80.15  | 219080.15    | 49.40         | 24.70       | 0.412       | 120.0                     | 84.0                     |
| 8                         | 219100 | 219128.70    | 48.55         | 24.28       | 0.405       | 120.0                     | 84.0                     |
| 10                        | 75.65  | 219175.65    | 46.95         | 23.47       | 0.391       | 120.0                     | 84.0                     |
| 0                         | 219200 | 219218.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 80.0                      | 56.0                     |
| 2                         | 49.15  | 219249.15    | 31.15         | 15.57       | 0.260       | 80.0                      | 56.0                     |
| 4                         | 76.05  | 219276.05    | 26.90         | 13.45       | 0.224       | 80.0                      | 56.0                     |
| 6                         | 219300 | 219303.20    | 27.15         | 13.58       | 0.226       | 80.0                      | 56.0                     |
| 8                         | 30.55  | 219330.55    | 27.35         | 13.67       | 0.228       | 80.0                      | 56.0                     |
| 10                        | 57.8   | 219357.80    | 27.25         | 13.63       | 0.227       | 80.0                      | 56.0                     |

| Etap |  | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|--|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    |  | 56.00                             | 14.01                 | 0.01                               | 2.50                                   | 177.49                    | 6.32E-08 | 6.32E-06 |
| 2    |  | 84.00                             | 17.70                 | 0.01                               | 2.72                                   | 205.27                    | 6.90E-08 | 6.90E-06 |
| 3    |  | 112.00                            | 43.81                 | 0.01                               | 3.52                                   | 232.47                    | 1.51E-07 | 1.51E-05 |
| 4    |  | 84.00                             | 20.46                 | 0.01                               | 2.84                                   | 205.15                    | 7.98E-08 | 7.98E-06 |
| 5    |  | 56.00                             | 13.98                 | 0.01                               | 2.50                                   | 177.49                    | 6.30E-08 | 6.30E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 8.01E-08 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-22

|            |                            |                      |                      |                                       |
|------------|----------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>                    |
| Sondaje:   | PZMRT-22                   | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya / Fernanda Rojas. COSTELLA |
| Fecha:     | 10/13/2006                 | Profundidad sondaje: | 243.4 m              | MONTT                                 |

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0  | 124.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.92 | (m)        |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 213.50 m |
| Tramo de prueba:       | 29.90 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

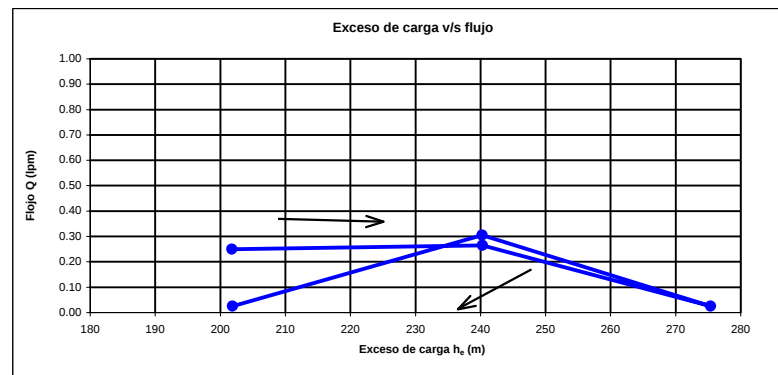
| Tiempo desde inicio (min) |           | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|-----------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 219400.00 | 219460.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 60.80     | 219460.80    | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 61.30     | 219461.30    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 61.70     | 219461.70    | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 62.10     | 219462.10    | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 62.50     | 219462.50    | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 62.85     | 219462.85    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 63.50     | 219463.50    | 0.65          | 0.32        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 64.05     | 219464.05    | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 64.55     | 219464.55    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 65.00     | 219465.00    | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 65.50     | 219465.50    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 66.00     | 219466.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 66.10     | 219466.10    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 66.15     | 219466.15    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 66.15     | 219466.15    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 66.15     | 219466.15    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 66.25     | 219466.25    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) |       | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|-------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 66.25 | 219466.25    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 66.95 | 219466.95    | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 67.70 | 219467.70    | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 68.40 | 219468.40    | 0.70          | 0.35        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 68.80 | 219468.80    | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 69.30 | 219469.30    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 69.15 | 219469.15    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 69.20 | 219469.20    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 69.25 | 219469.25    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 69.30 | 219469.30    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 69.35 | 219469.35    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 69.40 | 219469.40    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap |  | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|--|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    |  | 77.00                             | 0.25                  | 0.01                               | 0.11                                   | 201.80                    | 7.07E-10 | 7.07E-08 |
| 2    |  | 115.50                            | 0.26                  | 0.01                               | 0.12                                   | 240.29                    | 6.30E-10 | 6.30E-08 |
| 3    |  | 150.50                            | 0.03                  | 0.01                               | 0.01                                   | 275.40                    | 5.18E-11 | 5.18E-09 |
| 4    |  | 115.50                            | 0.30                  | 0.01                               | 0.14                                   | 240.27                    | 7.25E-10 | 7.25E-08 |
| 5    |  | 77.00                             | 0.03                  | 0.01                               | 0.01                                   | 201.90                    | 7.07E-11 | 7.07E-09 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.60E-10 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 4 Sondaje PZMRT-22

|            |                            |                      |                      |                                                     |
|------------|----------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Luis Araya. COSTELLA<br>MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-22                   | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                     |
| Fecha:     | 10/14/2006                 | Profundidad sondaje: | 289.15 m             |                                                     |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0      | 148.00 (m) |
| Altura medición:                 |          | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.92 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 257.80 m |
| Tramo de prueba:       | 31.35 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 40        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

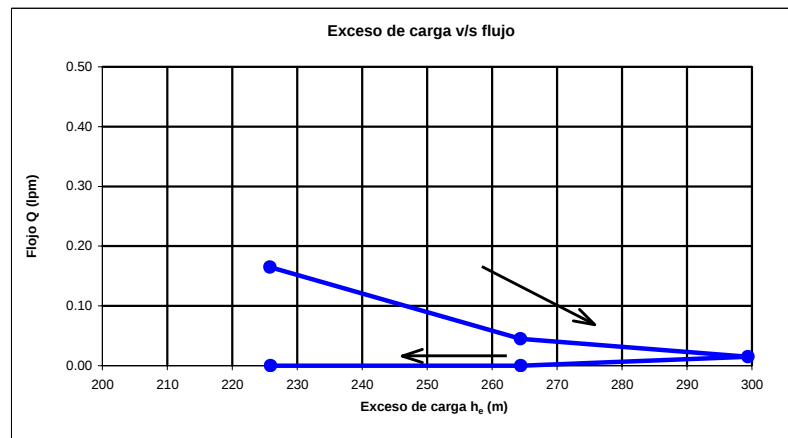
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 219541.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 219541.45    | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 219541.80    | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 219542.15    | 0.35          | 0.18        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 219542.45    | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 219542.65    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 219547.90    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 219548.05    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 219548.15    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 219548.25    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 219548.30    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 219548.35    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 219548.80    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 219548.85    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 219548.90    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 219548.95    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 219548.95    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 219548.95    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 219548.80    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 219548.80    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 219548.80    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 219548.80    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 219548.80    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 219548.80    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 219548.65    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 219548.65    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 219548.65    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 219548.65    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 219548.65    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 219548.65    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 77.00                             | 0.16                  | 0.01                               | 0.07                                   | 225.84                    | 4.01E-10 | 4.01E-08 |
| 2      | 115.50                            | 0.05                  | 0.01                               | 0.02                                   | 264.39                    | 9.33E-11 | 9.33E-09 |
| 3      | 150.50                            | 0.02                  | 0.01                               | 0.01                                   | 299.40                    | 2.75E-11 | 2.75E-09 |
| 4      | 115.50                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 264.41                    | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 5      | 77.00                             | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 225.91                    | 0.00E+00 | 0.00E+00 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

Permeabilidad promedio = 1.01E-10 m/s





## Prueba de Packer # 5 Sondaje PZMRT-22

|            |                            |                      |                      |                                                      |
|------------|----------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Enzo Mazzei.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-22                   | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                      |
| Fecha:     | 10/15/2006                 | Profundidad sondaje: | 311.7 m              |                                                      |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0 | 148.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | (m)        |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 295.90 m |
| Tramo de prueba:       | 15.80 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 58        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

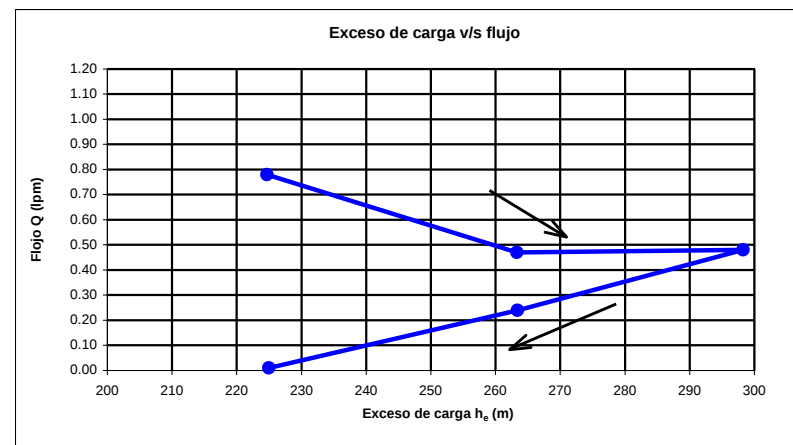
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 219586.20    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 219588.20    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 219589.90    | 1.70          | 0.85        | 0.014       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 219591.45    | 1.55          | 0.78        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 219592.85    | 1.40          | 0.70        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 219594.00    | 1.15          | 0.57        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 219594.70    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 219595.85    | 1.15          | 0.57        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 219597.05    | 1.20          | 0.60        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 219597.90    | 0.85          | 0.43        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 219598.65    | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 219599.40    | 0.75          | 0.38        | 0.006       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 219600.30    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 219601.20    | 0.90          | 0.45        | 0.008       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 219602.20    | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 219603.20    | 1.00          | 0.50        | 0.008       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 219604.15    | 0.95          | 0.47        | 0.008       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 219605.10    | 0.95          | 0.48        | 0.008       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 219605.00    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 219605.65    | 0.65          | 0.32        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 219606.10    | 0.45          | 0.23        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 219606.60    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 219607.00    | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 219607.40    | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 219607.15    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 219607.15    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 219607.25    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 219607.25    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 219607.25    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 219607.25    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.78                  | 0.01                               | 0.33                                   | 224.66                    | 3.38E-09 | 3.38E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.47                  | 0.01                               | 0.21                                   | 263.28                    | 1.74E-09 | 1.74E-07 |
| 3    | 150.50                            | 0.48                  | 0.01                               | 0.21                                   | 298.28                    | 1.57E-09 | 1.57E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.24                  | 0.01                               | 0.11                                   | 263.38                    | 8.87E-10 | 8.87E-08 |
| 5    | 77.00                             | 0.01                  | 0.01                               | 0.00                                   | 224.99                    | 4.33E-11 | 4.33E-09 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 8.12\text{E-}10 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 6 Sondaje PZMRT-22

|            |                            |                      |                      |                      |
|------------|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Oeste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>   |
| Sondaje:   | PZMRT-22                   | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya. COSTELLA |
| Fecha:     | 10/16/2006                 | Profundidad sondaje: | 365.65 m             | MONTT                |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0 | 148.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | (m)        |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 348.85 m |
| Tramo de prueba:       | 16.80 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 45        |
| Pmax (psi):                      | 215.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

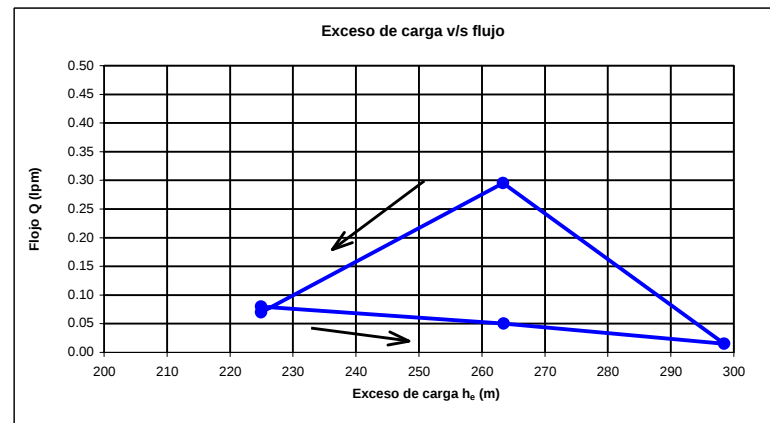
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 219627.95    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 219628.10    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 219628.30    | 0.20          | 0.10        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 219628.45    | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 219628.60    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 219628.75    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 219629.20    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 219629.30    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 219629.40    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 219629.50    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 219629.60    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 219629.70    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 219630.45    | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 219630.50    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 219630.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 219630.50    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 219630.55    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 219630.60    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 219630.45    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 219631.25    | 0.80          | 0.40        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 219631.80    | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 219632.35    | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 219632.85    | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 219633.40    | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 219633.20    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 219633.45    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 219633.55    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 219633.70    | 0.15          | 0.08        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 219633.85    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 219633.90    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapa | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|-------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1     | 77.00                             | 0.08                  | 0.01                               | 0.04                                   | 224.95                    | 3.29E-10 | 3.29E-08 |
| 2     | 115.50                            | 0.05                  | 0.01                               | 0.02                                   | 263.47                    | 1.76E-10 | 1.76E-08 |
| 3     | 150.50                            | 0.01                  | 0.01                               | 0.01                                   | 298.48                    | 4.65E-11 | 4.65E-09 |
| 4     | 115.50                            | 0.29                  | 0.01                               | 0.13                                   | 263.36                    | 1.04E-09 | 1.04E-07 |
| 5     | 77.00                             | 0.07                  | 0.01                               | 0.03                                   | 224.96                    | 2.88E-10 | 2.88E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.40\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-23

|            |                                  |                      |                      |                    |
|------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sur Este RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-23                         | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Eduardo Silva.     |
| Fecha:     | 19-Nov-06                        | Profundidad sondaje: | 198.6 m              | COSTELLA MONTT     |

|                                  |          |            |
|----------------------------------|----------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 3.0      | 127.00 (m) |
| Altura medición:                 | 1.55 (m) |            |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.94 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 168.15 m |
| Tramo de prueba:       | 30.45 m  |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50      |
| Pmax (psi):                      | 72.0    |
| Pincementos (psi):               | 36 - 54 |

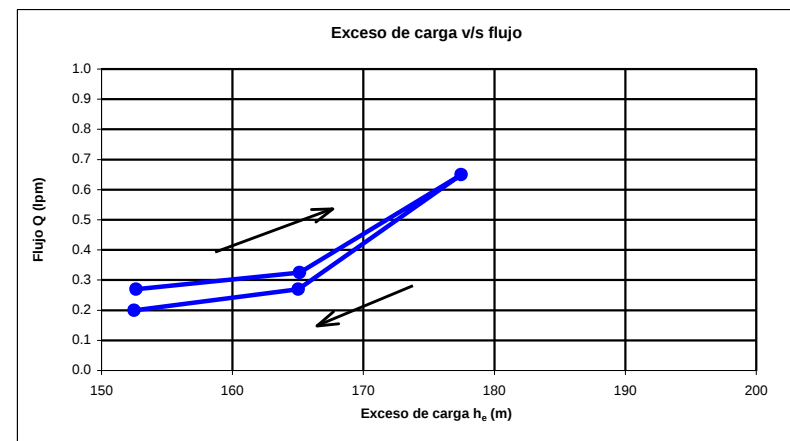
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 227143.90     | 0              | 0.00        | 0.000       | 36.0                      | 25.2                     |
| 2                         | 227144.35     | 0.45           | 0.23        | 0.004       | 36.0                      | 25.2                     |
| 4                         | 227144.95     | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 36.0                      | 25.2                     |
| 6                         | 227145.45     | 0.50           | 0.25        | 0.004       | 36.0                      | 25.2                     |
| 8                         | 227146.05     | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 36.0                      | 25.2                     |
| 10                        | 227146.60     | 0.55           | 0.28        | 0.005       | 36.0                      | 25.2                     |
| 0                         | 227146.90     | 0              | 0.00        | 0.000       | 54.0                      | 37.8                     |
| 2                         | 227147.60     | 0.70           | 0.35        | 0.006       | 54.0                      | 37.8                     |
| 4                         | 227148.00     | 0.40           | 0.20        | 0.003       | 54.0                      | 37.8                     |
| 6                         | 227148.60     | 0.60           | 0.30        | 0.005       | 54.0                      | 37.8                     |
| 8                         | 227149.45     | 0.85           | 0.43        | 0.007       | 54.0                      | 37.8                     |
| 10                        | 227150.15     | 0.70           | 0.35        | 0.006       | 54.0                      | 37.8                     |
| 0                         | 227150.50     | 0              | 0.00        | 0.000       | 72.0                      | 50.4                     |
| 2                         | 227151.85     | 1.35           | 0.68        | 0.011       | 72.0                      | 50.4                     |
| 4                         | 227153.65     | 1.80           | 0.90        | 0.015       | 72.0                      | 50.4                     |
| 6                         | 227155.00     | 1.35           | 0.68        | 0.011       | 72.0                      | 50.4                     |
| 8                         | 227156.05     | 1.05           | 0.52        | 0.009       | 72.0                      | 50.4                     |
| 10                        | 227157.00     | 0.95           | 0.48        | 0.008       | 72.0                      | 50.4                     |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 227157.70     | 0              | 0.00        | 0.000       | 54.0                      | 37.8                     |
| 2                         | 227158.40     | 0.70           | 0.35        | 0.006       | 54.0                      | 37.8                     |
| 4                         | 227158.85     | 0.45           | 0.23        | 0.004       | 54.0                      | 37.8                     |
| 6                         | 227159.30     | 0.45           | 0.22        | 0.004       | 54.0                      | 37.8                     |
| 8                         | 227159.95     | 0.65           | 0.33        | 0.005       | 54.0                      | 37.8                     |
| 10                        | 227160.40     | 0.45           | 0.22        | 0.004       | 54.0                      | 37.8                     |
| 0                         | 227160.45     | 0              | 0.00        | 0.000       | 36.0                      | 25.2                     |
| 2                         | 227160.85     | 0.40           | 0.20        | 0.003       | 36.0                      | 25.2                     |
| 4                         | 227161.35     | 0.50           | 0.25        | 0.004       | 36.0                      | 25.2                     |
| 6                         | 227161.65     | 0.30           | 0.15        | 0.002       | 36.0                      | 25.2                     |
| 8                         | 227162.00     | 0.35           | 0.18        | 0.003       | 36.0                      | 25.2                     |
| 10                        | 227162.45     | 0.45           | 0.23        | 0.004       | 36.0                      | 25.2                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 25.20                             | 0.27                  | 0.01                               | 0.48                                   | 152.65                    | 9.94E-10 | 9.94E-08 |
| 2    | 37.80                             | 0.33                  | 0.01                               | 0.60                                   | 165.13                    | 1.11E-09 | 1.11E-07 |
| 3    | 50.40                             | 0.65                  | 0.01                               | 0.86                                   | 177.47                    | 2.06E-09 | 2.06E-07 |
| 4    | 37.80                             | 0.27                  | 0.01                               | 0.71                                   | 165.02                    | 9.20E-10 | 9.20E-08 |
| 5    | 25.20                             | 0.20                  | 0.01                               | 0.63                                   | 152.50                    | 7.37E-10 | 7.37E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.09\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-23

|            |                                  |                      |                      |                    |
|------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sur Este RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-23                         | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras.  |
| Fecha:     | 20-Nov-06                        | Profundidad sondaje: | 259.75 m             | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0 | 147.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | 1.55 (m)   |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.94 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 227.10 m |
| Tramo de prueba:       | 32.65 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 205.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

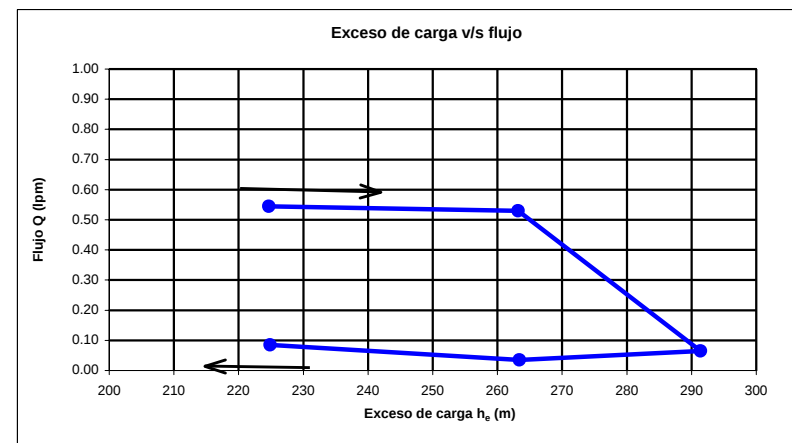
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 227318.90     | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 227319.85     | 0.95           | 0.48        | 0.008       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 227320.95     | 1.10           | 0.55        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 227322.15     | 1.20           | 0.60        | 0.010       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 227323.25     | 1.10           | 0.55        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 227324.35     | 1.10           | 0.55        | 0.009       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 227324.95     | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 227326.30     | 1.35           | 0.67        | 0.011       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 227327.30     | 1.00           | 0.50        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 227328.35     | 1.05           | 0.53        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 227329.35     | 1.00           | 0.50        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 227330.25     | 0.90           | 0.45        | 0.007       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 227331.05     | 0              | 0.00        | 0.000       | 205.0                     | 143.5                    |
| 2                         | 227331.70     | 0.65           | 0.33        | 0.005       | 205.0                     | 143.5                    |
| 4                         | 227331.70     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 205.0                     | 143.5                    |
| 6                         | 227331.70     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 205.0                     | 143.5                    |
| 8                         | 227331.70     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 205.0                     | 143.5                    |
| 10                        | 227331.70     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 205.0                     | 143.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 227331.60     | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 227331.75     | 0.15           | 0.07        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 227331.80     | 0.05           | 0.02        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 227331.90     | 0.10           | 0.05        | 0.001       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 227331.95     | 0.05           | 0.03        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 227331.95     | 0.00           | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 227331.80     | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 227332.15     | 0.35           | 0.18        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 227332.30     | 0.15           | 0.07        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 227332.40     | 0.10           | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 227332.50     | 0.10           | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 227332.65     | 0.15           | 0.07        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.55                  | 0.01                               | 0.24                                   | 224.69                    | 1.29E-09 | 1.29E-07 |
| 2    | 115.50                            | 0.53                  | 0.01                               | 0.23                                   | 263.20                    | 1.07E-09 | 1.07E-07 |
| 3    | 143.50                            | 0.07                  | 0.01                               | 0.03                                   | 291.40                    | 1.18E-10 | 1.18E-08 |
| 4    | 115.50                            | 0.04                  | 0.01                               | 0.02                                   | 263.41                    | 7.04E-11 | 7.04E-09 |
| 5    | 77.00                             | 0.09                  | 0.01                               | 0.04                                   | 224.89                    | 2.00E-10 | 2.00E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 2.96\text{E-10 m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-23

|            |                                  |                      |                      |                    |
|------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sur Este RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-23                         | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras.  |
| Fecha:     | 21-Nov-06                        | Profundidad sondaje: | 332.3 m              | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0 | 147.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | 1.55 (m)   |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.93 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 309.45 m |
| Tramo de prueba:       | 22.85 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 200.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

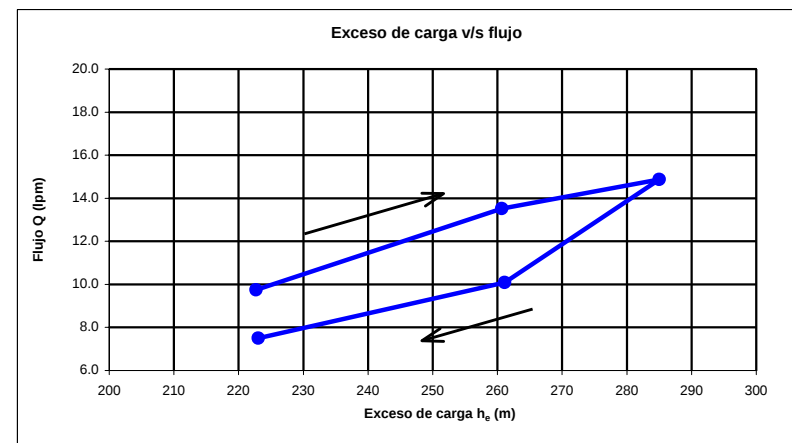
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 227689.00     | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 227718.00     | 29.00          | 14.50       | 0.242       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 227745.00     | 27.00          | 13.50       | 0.225       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 227754.20     | 9.20           | 4.60        | 0.077       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 227785.85     | 31.65          | 15.82       | 0.264       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 227786.50     | 0.65           | 0.32        | 0.005       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 227813.00     | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 227841.15     | 28.15          | 14.07       | 0.235       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 227880.05     | 38.90          | 19.45       | 0.324       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 227905.50     | 25.45          | 12.73       | 0.212       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 227922.80     | 17.30          | 8.65        | 0.144       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 227948.20     | 25.40          | 12.70       | 0.212       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 227972.00     | 0              | 0.00        | 0.000       | 200.0                     | 140.0                    |
| 2                         | 228010.40     | 38.40          | 19.20       | 0.320       | 200.0                     | 140.0                    |
| 4                         | 228047.80     | 37.40          | 18.70       | 0.312       | 200.0                     | 140.0                    |
| 6                         | 228071.80     | 24.00          | 12.00       | 0.200       | 200.0                     | 140.0                    |
| 8                         | 228086.80     | 15.00          | 7.50        | 0.125       | 200.0                     | 140.0                    |
| 10                        | 228120.80     | 34.00          | 17.00       | 0.283       | 200.0                     | 140.0                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 228130.00     | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 228153.50     | 23.50          | 11.75       | 0.196       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 228171.95     | 18.45          | 9.23        | 0.154       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 228190.00     | 18.05          | 9.02        | 0.150       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 228210.60     | 20.60          | 10.30       | 0.172       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 228230.80     | 20.20          | 10.10       | 0.168       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 228236.85     | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 228252.80     | 15.95          | 7.97        | 0.133       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 228277.75     | 24.95          | 12.48       | 0.208       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 228281.95     | 4.20           | 2.10        | 0.035       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 228296.15     | 14.20          | 7.10        | 0.118       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 228311.90     | 15.75          | 7.88        | 0.131       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 9.75                  | 0.01                               | 2.23                                   | 222.69                    | 3.13E-08 | 3.13E-06 |
| 2    | 115.50                            | 13.52                 | 0.01                               | 2.72                                   | 260.70                    | 3.71E-08 | 3.71E-06 |
| 3    | 140.00                            | 14.88                 | 0.01                               | 2.89                                   | 285.03                    | 3.74E-08 | 3.74E-06 |
| 4    | 115.50                            | 10.08                 | 0.01                               | 2.28                                   | 261.14                    | 2.76E-08 | 2.76E-06 |
| 5    | 77.00                             | 7.50                  | 0.01                               | 1.89                                   | 223.03                    | 2.41E-08 | 2.41E-06 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 3.11\text{E-08 m/s}$$





## Prueba de Packer # 4 Sondaje PZMRT-23

|            |                                  |                      |                      |                    |
|------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sur Este RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b> |
| Sondaje:   | PZMRT-23                         | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras.  |
| Fecha:     | 22-Nov-06                        | Profundidad sondaje: | 359.6 m              | COSTELLA MONTT     |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.0 | 147.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | 1.55 (m)   |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.93 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 345.85 m |
| Tramo de prueba:       | 13.75 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50        |
| Pmax (psi):                      | 200.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

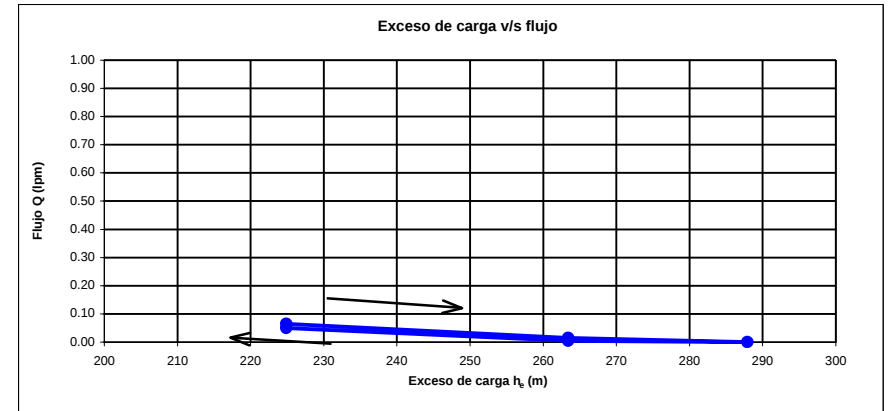
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 228471.40    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 228471.65    | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 228471.80    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 228471.90    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 228472.00    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 228472.05    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 228472.55    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 228472.55    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 228472.60    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 228472.65    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 228472.70    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 228472.70    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 228473.05    | 0             | 0.00        | 0.000       | 200.0                     | 140.0                    |
| 2                         | 228473.05    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 200.0                     | 140.0                    |
| 4                         | 228473.05    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 200.0                     | 140.0                    |
| 6                         | 228473.05    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 200.0                     | 140.0                    |
| 8                         | 228473.05    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 200.0                     | 140.0                    |
| 10                        | 228473.05    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 200.0                     | 140.0                    |

| Tiempo desde inicio (min) |       | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|-------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 73.8  | 228473.80    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 73.8  | 228473.80    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 73.85 | 228473.85    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 73.85 | 228473.85    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 73.85 | 228473.85    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 73.85 | 228473.85    | 0.00          | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 72.65 | 228472.65    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 72.7  | 228472.70    | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 72.75 | 228472.75    | 0.05          | 0.02        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 72.9  | 228472.90    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 73    | 228473.00    | 0.10          | 0.05        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 73.15 | 228473.15    | 0.15          | 0.07        | 0.001       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapas | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1      | 77.00                             | 0.06                  | 0.01                               | 0.03                                   | 224.89                    | 3.15E-10 | 3.15E-08 |
| 2      | 115.50                            | 0.02                  | 0.01                               | 0.01                                   | 263.41                    | 6.22E-11 | 6.22E-09 |
| 3      | 140.00                            | 0.00                  | 0.01                               | 0.00                                   | 287.92                    |          |          |
| 4      | 115.50                            | 0.01                  | 0.01                               | 0.00                                   | 263.42                    | 2.07E-11 | 2.07E-09 |
| 5      | 77.00                             | 0.05                  | 0.01                               | 0.02                                   | 224.90                    | 2.43E-10 | 2.43E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.0E-10 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 5 Sondaje PZMRT-23

|            |                                  |                      |                      |                      |
|------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sur Este RT | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | RESPONSABLE          |
| Sondaje:   | PZMRT-23                         | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Luis Araya. COSTELLA |
| Fecha:     | 23-Nov-06                        | Profundidad sondaje: | 400 m                | MONTT                |

|                                  |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.8 | 147.00 (m) |
| Altura medición:                 |     | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |     | 0.93 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 379.30 m |
| Tramo de prueba:       | 20.70 m  |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 55        |
| Pmax (psi):                      | 200.0     |
| Pincrementos (psi):              | 110 - 165 |

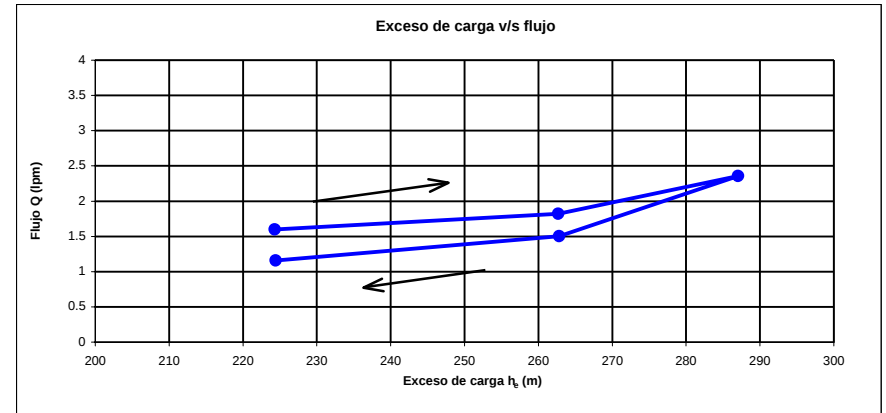
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 228557.80    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 228561.25    | 3.45          | 1.73        | 0.029       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 228563.20    | 1.95          | 0.98        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 228565.25    | 2.05          | 1.02        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 228567.25    | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 228569.40    | 2.15          | 1.07        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 228570.85    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 228574.10    | 3.25          | 1.63        | 0.027       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 228577.25    | 3.15          | 1.57        | 0.026       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 228579.90    | 2.65          | 1.32        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 228582.85    | 2.95          | 1.48        | 0.025       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 228585.90    | 3.05          | 1.52        | 0.025       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 228587.90    | 0             | 0.00        | 0.000       | 200.0                     | 140.0                    |
| 2                         | 228592.75    | 4.85          | 2.43        | 0.040       | 200.0                     | 140.0                    |
| 4                         | 228597.45    | 4.70          | 2.35        | 0.039       | 200.0                     | 140.0                    |
| 6                         | 228602.85    | 5.40          | 2.70        | 0.045       | 200.0                     | 140.0                    |
| 8                         | 228606.85    | 4.00          | 2.00        | 0.033       | 200.0                     | 140.0                    |
| 10                        | 228611.45    | 4.60          | 2.30        | 0.038       | 200.0                     | 140.0                    |

| Tiempo desde inicio (min) |       | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|-------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 12.75 | 228612.75    | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 16.45 | 228616.45    | 3.70          | 1.85        | 0.031       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 20.00 | 228620.00    | 3.55          | 1.77        | 0.030       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 23.65 | 228623.65    | 3.65          | 1.82        | 0.030       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 27.30 | 228627.30    | 3.65          | 1.82        | 0.030       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 30.95 | 228630.95    | 3.65          | 1.83        | 0.030       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 31.45 | 228631.45    | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 34.65 | 228634.65    | 3.20          | 1.60        | 0.027       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 38.35 | 228638.35    | 3.70          | 1.85        | 0.031       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 41.00 | 228641.00    | 2.65          | 1.32        | 0.022       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 44.15 | 228644.15    | 3.15          | 1.57        | 0.026       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 47.45 | 228647.45    | 3.30          | 1.65        | 0.028       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.16                  | 0.01                               | 0.48                                   | 224.44                    | 4.02E-09 | 4.02E-07 |
| 2    | 115.50                            | 1.50                  | 0.01                               | 0.60                                   | 262.82                    | 4.45E-09 | 4.45E-07 |
| 3    | 140.00                            | 2.36                  | 0.01                               | 0.86                                   | 287.06                    | 6.38E-09 | 6.38E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.82                  | 0.01                               | 0.71                                   | 262.71                    | 5.39E-09 | 5.39E-07 |
| 5    | 77.00                             | 1.60                  | 0.01                               | 0.63                                   | 224.29                    | 5.55E-09 | 5.55E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 5.09\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 1 Sondaje PZMRT-24

|            |                                     |                      |                      |                                                          |
|------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Sureste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Guillermo Garay.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-24                            | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                          |
| Fecha:     | 1/7/2007                            | Profundidad sondaje: | 218.25 m             |                                                          |

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00 | 190.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | 1.2 (m)    |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |      | 0.89 (m)   |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 192.65 m |
| Tramo de prueba:       | 25.60 m  |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 40      |
| Pmax (psi):                      | 210.0   |
| Pincrementos (psi):              | 105-155 |

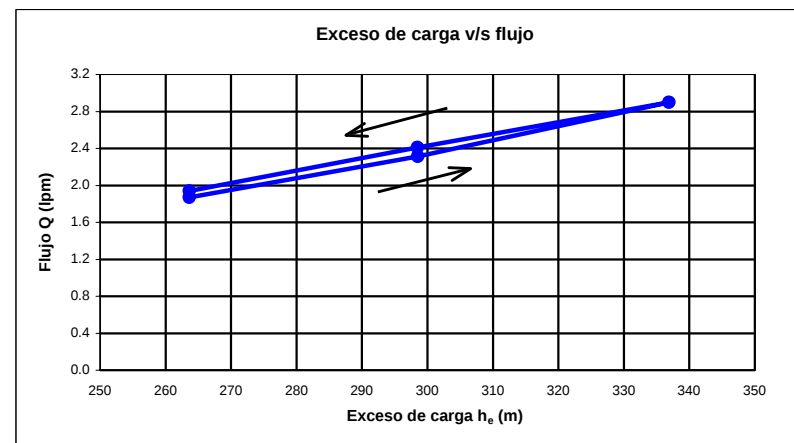
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9986765.30   | 0             | 0.00        | 0.000       | 105.0                     | 73.5                     |
| 2                         | 9986769.10   | 3.80          | 1.90        | 0.032       | 105.0                     | 73.5                     |
| 4                         | 9986773.20   | 4.10          | 2.05        | 0.034       | 105.0                     | 73.5                     |
| 6                         | 9986776.90   | 3.70          | 1.85        | 0.031       | 105.0                     | 73.5                     |
| 8                         | 9986780.50   | 3.60          | 1.80        | 0.030       | 105.0                     | 73.5                     |
| 10                        | 9986784.00   | 3.50          | 1.75        | 0.029       | 105.0                     | 73.5                     |
| 0                         | 9986786.85   | 0             | 0.00        | 0.000       | 155.0                     | 108.5                    |
| 2                         | 9986790.50   | 3.65          | 1.83        | 0.030       | 155.0                     | 108.5                    |
| 4                         | 9986795.40   | 4.90          | 2.45        | 0.041       | 155.0                     | 108.5                    |
| 6                         | 9986800.20   | 4.80          | 2.40        | 0.040       | 155.0                     | 108.5                    |
| 8                         | 9986805.20   | 5.00          | 2.50        | 0.042       | 155.0                     | 108.5                    |
| 10                        | 9986810.00   | 4.80          | 2.40        | 0.040       | 155.0                     | 108.5                    |
| 0                         | 9986812.20   | 0             | 0.00        | 0.000       | 210.0                     | 147.0                    |
| 2                         | 9986818.30   | 6.10          | 3.05        | 0.051       | 210.0                     | 147.0                    |
| 4                         | 9986823.85   | 5.55          | 2.77        | 0.046       | 210.0                     | 147.0                    |
| 6                         | 9986829.50   | 5.65          | 2.83        | 0.047       | 210.0                     | 147.0                    |
| 8                         | 9986835.30   | 5.80          | 2.90        | 0.048       | 210.0                     | 147.0                    |
| 10                        | 9986841.20   | 5.90          | 2.95        | 0.049       | 210.0                     | 147.0                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9986843.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 155.0                     | 108.5                    |
| 2                         | 9986848.20   | 5.20          | 2.60        | 0.043       | 155.0                     | 108.5                    |
| 4                         | 9986853.10   | 4.90          | 2.45        | 0.041       | 155.0                     | 108.5                    |
| 6                         | 9986857.90   | 4.80          | 2.40        | 0.040       | 155.0                     | 108.5                    |
| 8                         | 9986862.60   | 4.70          | 2.35        | 0.039       | 155.0                     | 108.5                    |
| 10                        | 9986867.10   | 4.50          | 2.25        | 0.038       | 155.0                     | 108.5                    |
| 0                         | 9986867.70   | 0             | 0.00        | 0.000       | 105.0                     | 73.5                     |
| 2                         | 9986871.60   | 3.90          | 1.95        | 0.033       | 105.0                     | 73.5                     |
| 4                         | 9986875.55   | 3.95          | 1.98        | 0.033       | 105.0                     | 73.5                     |
| 6                         | 9986879.40   | 3.85          | 1.92        | 0.032       | 105.0                     | 73.5                     |
| 8                         | 9986883.25   | 3.85          | 1.92        | 0.032       | 105.0                     | 73.5                     |
| 10                        | 9986887.10   | 3.85          | 1.92        | 0.032       | 105.0                     | 73.5                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. $Q$ (lpm) | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 73.50                             | 1.87                  | 0.01                               | 0.72                                   | 263.66                    | 4.61E-09 | 4.61E-07 |
| 2    | 108.50                            | 2.32                  | 0.01                               | 0.85                                   | 298.53                    | 5.05E-09 | 5.05E-07 |
| 3    | 147.00                            | 2.90                  | 0.01                               | 0.99                                   | 336.89                    | 5.60E-09 | 5.60E-07 |
| 4    | 108.50                            | 2.41                  | 0.01                               | 0.88                                   | 298.50                    | 5.25E-09 | 5.25E-07 |
| 5    | 73.50                             | 1.94                  | 0.01                               | 0.74                                   | 263.64                    | 4.79E-09 | 4.79E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 5.05\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 2 Sondaje PZMRT-24

|            |                                     |                      |                      |                                                           |
|------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Sureste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Victor Contreras.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-24                            | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                           |
| Fecha:     | 1/9/2007                            | Profundidad sondaje: | 339.2 m              |                                                           |

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00 | 190.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |      | 0.9 (m)    |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 320.95 m |
| Tramo de prueba:       | 18.25 m  |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 50      |
| Pmax (psi):                      | 210.0   |
| Pincrementos (psi):              | 110-165 |

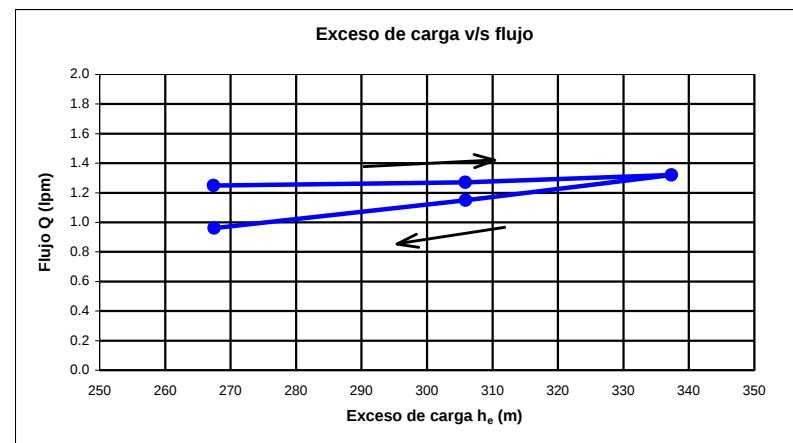
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9986901.00   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9986904.10   | 3.10          | 1.55        | 0.026       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9986906.50   | 2.40          | 1.20        | 0.020       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9986909.00   | 2.50          | 1.25        | 0.021       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9986911.25   | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9986913.50   | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9986914.90   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9986917.55   | 2.65          | 1.33        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9986920.10   | 2.55          | 1.27        | 0.021       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9986922.60   | 2.50          | 1.25        | 0.021       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9986925.10   | 2.50          | 1.25        | 0.021       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9986927.60   | 2.50          | 1.25        | 0.021       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9986929.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 210.0                     | 147.0                    |
| 2                         | 9986932.80   | 3.20          | 1.60        | 0.027       | 210.0                     | 147.0                    |
| 4                         | 9986935.20   | 2.40          | 1.20        | 0.020       | 210.0                     | 147.0                    |
| 6                         | 9986937.80   | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 210.0                     | 147.0                    |
| 8                         | 9986940.30   | 2.50          | 1.25        | 0.021       | 210.0                     | 147.0                    |
| 10                        | 9986942.80   | 2.50          | 1.25        | 0.021       | 210.0                     | 147.0                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9986942.85   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9986945.10   | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9986947.40   | 2.30          | 1.15        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9986949.75   | 2.35          | 1.17        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9986952.02   | 2.27          | 1.13        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9986954.35   | 2.33          | 1.17        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9986954.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9986956.55   | 1.95          | 0.98        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9986958.45   | 1.90          | 0.95        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9986960.35   | 1.90          | 0.95        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9986962.25   | 1.90          | 0.95        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9986964.20   | 1.95          | 0.97        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.25                  | 0.01                               | 0.51                                   | 267.38                    | 4.04E-09 | 4.04E-07 |
| 2    | 115.50                            | 1.27                  | 0.01                               | 0.52                                   | 305.87                    | 3.59E-09 | 3.59E-07 |
| 3    | 147.00                            | 1.32                  | 0.01                               | 0.54                                   | 337.35                    | 3.38E-09 | 3.38E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.15                  | 0.01                               | 0.48                                   | 305.91                    | 3.25E-09 | 3.25E-07 |
| 5    | 77.00                             | 0.96                  | 0.01                               | 0.40                                   | 267.49                    | 3.10E-09 | 3.10E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 3.45\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 3 Sondaje PZMRT-24

|            |                                     |                      |                      |                                                           |
|------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Sureste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Victor Contreras.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-24                            | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                           |
| Fecha:     | 1/10/2007                           | Profundidad sondaje: | 379.75 m             |                                                           |

|                                  |         |            |
|----------------------------------|---------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00    | 190.00 (m) |
| Altura medición:                 |         | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.9 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 345.10 m |
| Tramo de prueba:       | 34.65 m  |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 52      |
| Pmax (psi):                      | 215.0   |
| Pincrementos (psi):              | 110-165 |

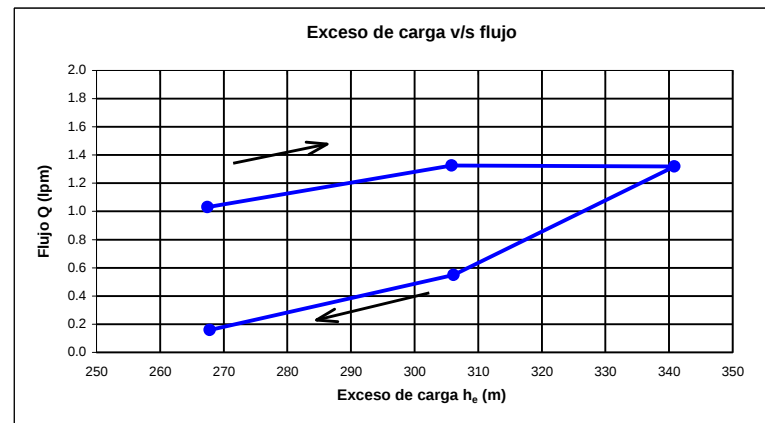
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9987128.20   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9987130.95   | 2.75          | 1.38        | 0.023       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9987133.15   | 2.20          | 1.10        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9987135.05   | 1.90          | 0.95        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9987136.85   | 1.80          | 0.90        | 0.015       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9987138.50   | 1.65          | 0.83        | 0.014       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9987139.40   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9987142.55   | 3.15          | 1.58        | 0.026       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9987145.35   | 2.80          | 1.40        | 0.023       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9987147.95   | 2.60          | 1.30        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9987150.30   | 2.35          | 1.17        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9987152.65   | 2.35          | 1.17        | 0.020       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9987154.40   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9987158.15   | 3.75          | 1.88        | 0.031       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9987160.55   | 2.40          | 1.20        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9987163.00   | 2.45          | 1.23        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9987165.35   | 2.35          | 1.17        | 0.020       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9987167.60   | 2.25          | 1.13        | 0.019       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9987167.75   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9987168.95   | 1.20          | 0.60        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9987170.10   | 1.15          | 0.58        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9987171.25   | 1.15          | 0.58        | 0.010       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9987172.35   | 1.10          | 0.55        | 0.009       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9987173.25   | 0.90          | 0.45        | 0.008       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9987172.85   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9987173.25   | 0.40          | 0.20        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9987173.55   | 0.30          | 0.15        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9987173.90   | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9987174.15   | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9987174.45   | 0.30          | 0.15        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 1.03                  | 0.01                               | 0.43                                   | 267.46                    | 1.94E-09 | 1.94E-07 |
| 2    | 115.50                            | 1.33                  | 0.01                               | 0.54                                   | 305.85                    | 2.18E-09 | 2.18E-07 |
| 3    | 150.50                            | 1.32                  | 0.01                               | 0.54                                   | 340.85                    | 1.95E-09 | 1.95E-07 |
| 4    | 115.50                            | 0.55                  | 0.01                               | 0.24                                   | 306.15                    | 9.05E-10 | 9.05E-08 |
| 5    | 77.00                             | 0.16                  | 0.01                               | 0.07                                   | 267.82                    | 3.01E-10 | 3.01E-08 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.18\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 4 Sondaje PZMRT-24

|            |                                     |                      |                      |                                     |
|------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Sureste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b>                  |
| Sondaje:   | PZMRT-24                            | Inclinación sondaje: | 90 grados            | Victor Contreras.<br>COSTELLA MONTT |
| Fecha:     | 1/13/2007                           | Profundidad sondaje: | 415.5 m              |                                     |

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00 | 190.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |      | 0.9 (m)    |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 397.35 m |
| Tramo de prueba:       | 18.15 m  |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 60      |
| Pmax (psi):                      | 215.0   |
| Pincrementos (psi):              | 110-165 |

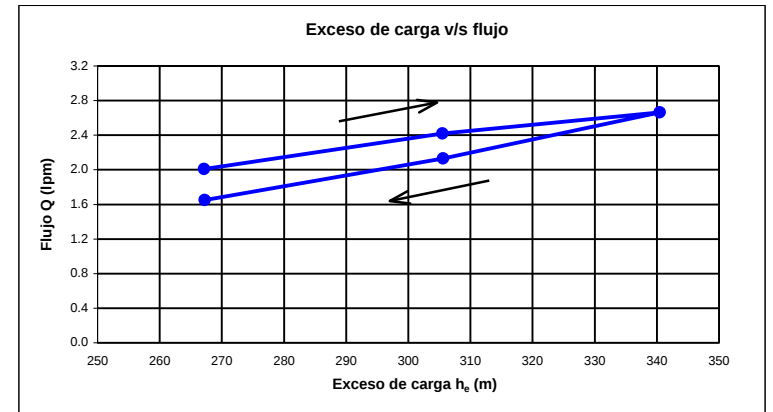
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9987497.00    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9987501.05    | 4.05           | 2.03        | 0.034       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9987505.30    | 4.25           | 2.13        | 0.035       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9987509.25    | 3.95           | 1.97        | 0.033       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9987513.20    | 3.95           | 1.97        | 0.033       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9987517.10    | 3.90           | 1.95        | 0.033       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9987519.10    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9987524.10    | 5.00           | 2.50        | 0.042       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9987529.05    | 4.95           | 2.48        | 0.041       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9987533.75    | 4.70           | 2.35        | 0.039       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9987538.35    | 4.60           | 2.30        | 0.038       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9987543.30    | 4.95           | 2.48        | 0.041       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9987544.60    | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9987549.30    | 4.70           | 2.35        | 0.039       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9987555.70    | 6.40           | 3.20        | 0.053       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9987560.80    | 5.10           | 2.55        | 0.043       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9987566.00    | 5.20           | 2.60        | 0.043       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9987571.25    | 5.25           | 2.63        | 0.044       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9987571.80    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9987575.80    | 4.00           | 2.00        | 0.033       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9987580.80    | 5.00           | 2.50        | 0.042       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9987584.75    | 3.95           | 1.97        | 0.033       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9987589.00    | 4.25           | 2.13        | 0.035       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9987593.10    | 4.10           | 2.05        | 0.034       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9987593.20    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9987596.60    | 3.40           | 1.70        | 0.028       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9987600.00    | 3.40           | 1.70        | 0.028       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9987603.50    | 3.50           | 1.75        | 0.029       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9987606.60    | 3.10           | 1.55        | 0.026       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9987609.70    | 3.10           | 1.55        | 0.026       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etapa | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_r$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|-------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1     | 77.00                             | 2.01                  | 0.01                               | 0.76                                   | 267.13                    | 6.53E-09 | 6.53E-07 |
| 2     | 115.50                            | 2.42                  | 0.01                               | 0.88                                   | 305.51                    | 6.87E-09 | 6.87E-07 |
| 3     | 150.50                            | 2.67                  | 0.01                               | 0.94                                   | 340.45                    | 6.79E-09 | 6.79E-07 |
| 4     | 115.50                            | 2.13                  | 0.01                               | 0.80                                   | 305.59                    | 6.05E-09 | 6.05E-07 |
| 5     | 77.00                             | 1.65                  | 0.01                               | 0.65                                   | 267.24                    | 5.36E-09 | 5.36E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_r$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 6.29\text{E-}09 \text{ m/s}$$





## Prueba de Packer # 5 Sondaje PZMRT-24

|            |                                     |                      |                      |                                                           |
|------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Sureste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Victor Contreras.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-24                            | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                           |
| Fecha:     | 1/14/2007                           | Profundidad sondaje: | 450 m                |                                                           |

|                                  |         |            |
|----------------------------------|---------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00    | 190.00 (m) |
| Altura medición:                 |         | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : | 0.9 (m) |            |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 431.25 m |
| Tramo de prueba:       | 18.75 m  |

|                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 55             |
| Pmax                             | (psi): 215.0   |
| Pincrementos                     | (psi): 110-165 |

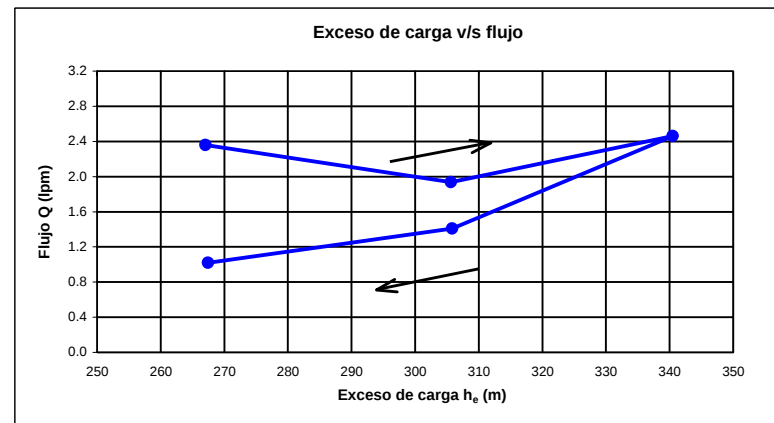
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9987627.00    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9987634.10    | 7.10           | 3.55        | 0.059       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9987639.45    | 5.35           | 2.67        | 0.045       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9987643.75    | 4.30           | 2.15        | 0.036       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9987647.35    | 3.60           | 1.80        | 0.030       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9987650.60    | 3.25           | 1.63        | 0.027       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9987652.00    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9987656.20    | 4.20           | 2.10        | 0.035       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9987659.95    | 3.75           | 1.88        | 0.031       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9987664.10    | 4.15           | 2.08        | 0.035       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9987668.00    | 3.90           | 1.95        | 0.033       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9987671.35    | 3.35           | 1.67        | 0.028       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9987674.00    | 0              | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9987679.55    | 5.55           | 2.78        | 0.046       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9987684.60    | 5.05           | 2.52        | 0.042       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9987689.35    | 4.75           | 2.38        | 0.040       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9987693.10    | 3.75           | 1.88        | 0.031       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9987698.60    | 5.50           | 2.75        | 0.046       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen ( lt) | Vol Acum ( lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9987699.10    | 0              | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9987702.20    | 3.10           | 1.55        | 0.026       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9987705.30    | 3.10           | 1.55        | 0.026       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9987707.80    | 2.50           | 1.25        | 0.021       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9987710.60    | 2.80           | 1.40        | 0.023       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9987713.20    | 2.60           | 1.30        | 0.022       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9987713.10    | 0              | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9987715.20    | 2.10           | 1.05        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9987717.30    | 2.10           | 1.05        | 0.018       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9987719.30    | 2.00           | 1.00        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9987721.25    | 1.95           | 0.97        | 0.016       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9987723.30    | 2.05           | 1.03        | 0.017       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 2.36                  | 0.01                               | 0.86                                   | 267.03                    | 7.46E-09 | 7.46E-07 |
| 2    | 115.50                            | 1.93                  | 0.01                               | 0.74                                   | 305.65                    | 5.34E-09 | 5.34E-07 |
| 3    | 150.50                            | 2.46                  | 0.01                               | 0.89                                   | 340.50                    | 6.10E-09 | 6.10E-07 |
| 4    | 115.50                            | 1.41                  | 0.01                               | 0.57                                   | 305.82                    | 3.89E-09 | 3.89E-07 |
| 5    | 77.00                             | 1.02                  | 0.01                               | 0.43                                   | 267.46                    | 3.22E-09 | 3.22E-07 |

$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 4.98\text{E-09 m/s}$$





## Prueba de Packer # 6 Sondaje PZMRT-24

|            |                                     |                      |                      |                                                           |
|------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| Ubicación: | MINA RADOMIRO TOMIC/ Sector Sureste | Diámetro sondaje:    | HQ3 (3.782 pulgadas) | <b>RESPONSABLE</b><br>Victor Contreras.<br>COSTELLA MONTT |
| Sondaje:   | PZMRT-24                            | Inclinación sondaje: | 90 grados            |                                                           |
| Fecha:     | 1/14/2007                           | Profundidad sondaje: | 450 m                |                                                           |

|                                  |      |            |
|----------------------------------|------|------------|
| Nivel estático(prueba/ Teorico): | 0.00 | 190.00 (m) |
| Altura medición:                 |      | (m)        |
| Altura manómetro (sobre suelo) : |      | 0.9 (m)    |

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tipo de Packer:        | Simple   |
| Limite superior tramo: | 251.65 m |
| Tramo de prueba:       | 198.35 m |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Presión de inflado Packer (bar): | 40      |
| Pmax (psi):                      | 215.0   |
| Pincrementos (psi):              | 110-165 |

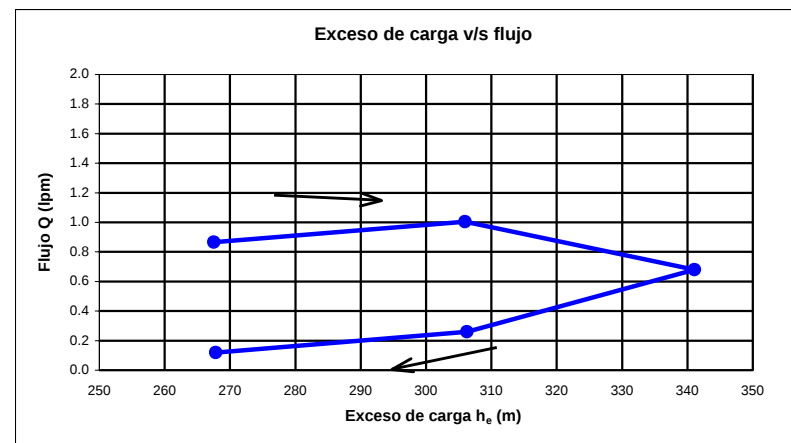
| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9987743.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9987745.90   | 2.30          | 1.15        | 0.019       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9987747.65   | 1.75          | 0.88        | 0.015       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9987749.30   | 1.65          | 0.83        | 0.014       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9987750.80   | 1.50          | 0.75        | 0.013       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9987752.25   | 1.45          | 0.72        | 0.012       | 110.0                     | 77.0                     |
| 0                         | 9987753.60   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9987755.90   | 2.30          | 1.15        | 0.019       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9987758.05   | 2.15          | 1.08        | 0.018       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9987760.05   | 2.00          | 1.00        | 0.017       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9987761.85   | 1.80          | 0.90        | 0.015       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9987763.65   | 1.80          | 0.90        | 0.015       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9987765.20   | 0             | 0.00        | 0.000       | 215.0                     | 150.5                    |
| 2                         | 9987766.70   | 1.50          | 0.75        | 0.013       | 215.0                     | 150.5                    |
| 4                         | 9987768.50   | 1.80          | 0.90        | 0.015       | 215.0                     | 150.5                    |
| 6                         | 9987769.95   | 1.45          | 0.72        | 0.012       | 215.0                     | 150.5                    |
| 8                         | 9987771.10   | 1.15          | 0.58        | 0.010       | 215.0                     | 150.5                    |
| 10                        | 9987772.00   | 0.90          | 0.45        | 0.008       | 215.0                     | 150.5                    |

| Tiempo desde inicio (min) | Volumen (lt) | Vol Acum (lt) | Flujo (lpm) | Flujo (l/s) | Medición de presión (psi) | Cabeza presión $h_p$ (m) |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 0                         | 9987771.10   | 0             | 0.00        | 0.000       | 165.0                     | 115.5                    |
| 2                         | 9987771.65   | 0.55          | 0.28        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 4                         | 9987772.15   | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 6                         | 9987772.65   | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 8                         | 9987773.15   | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 165.0                     | 115.5                    |
| 10                        | 9987773.70   | 0.55          | 0.27        | 0.005       | 165.0                     | 115.5                    |
| 0                         | 9987772.70   | 0             | 0.00        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 2                         | 9987772.75   | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 4                         | 9987772.80   | 0.05          | 0.03        | 0.000       | 110.0                     | 77.0                     |
| 6                         | 9987773.05   | 0.25          | 0.13        | 0.002       | 110.0                     | 77.0                     |
| 8                         | 9987773.40   | 0.35          | 0.17        | 0.003       | 110.0                     | 77.0                     |
| 10                        | 9987773.90   | 0.50          | 0.25        | 0.004       | 110.0                     | 77.0                     |

| Etap | Cabeza de presión prom. $h_p$ (m) | Flujo prom. (lpm) $Q$ | Perdida de fricción tubo $f_p$ (m) | Perdida de fricción fittings $f_f$ (m) | Exceso de carga $h_e$ (m) | K (m/s)  | K (cm/s) |
|------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------|----------|
| 1    | 77.00                             | 0.87                  | 0.01                               | 0.37                                   | 267.52                    | 3.60E-10 | 3.60E-08 |
| 2    | 115.50                            | 1.01                  | 0.01                               | 0.42                                   | 305.97                    | 3.66E-10 | 3.66E-08 |
| 3    | 150.50                            | 0.68                  | 0.01                               | 0.29                                   | 341.10                    | 2.22E-10 | 2.22E-08 |
| 4    | 115.50                            | 0.26                  | 0.01                               | 0.12                                   | 306.27                    | 9.45E-11 | 9.45E-09 |
| 5    | 77.00                             | 0.12                  | 0.01                               | 0.05                                   | 267.84                    | 4.99E-11 | 4.99E-09 |

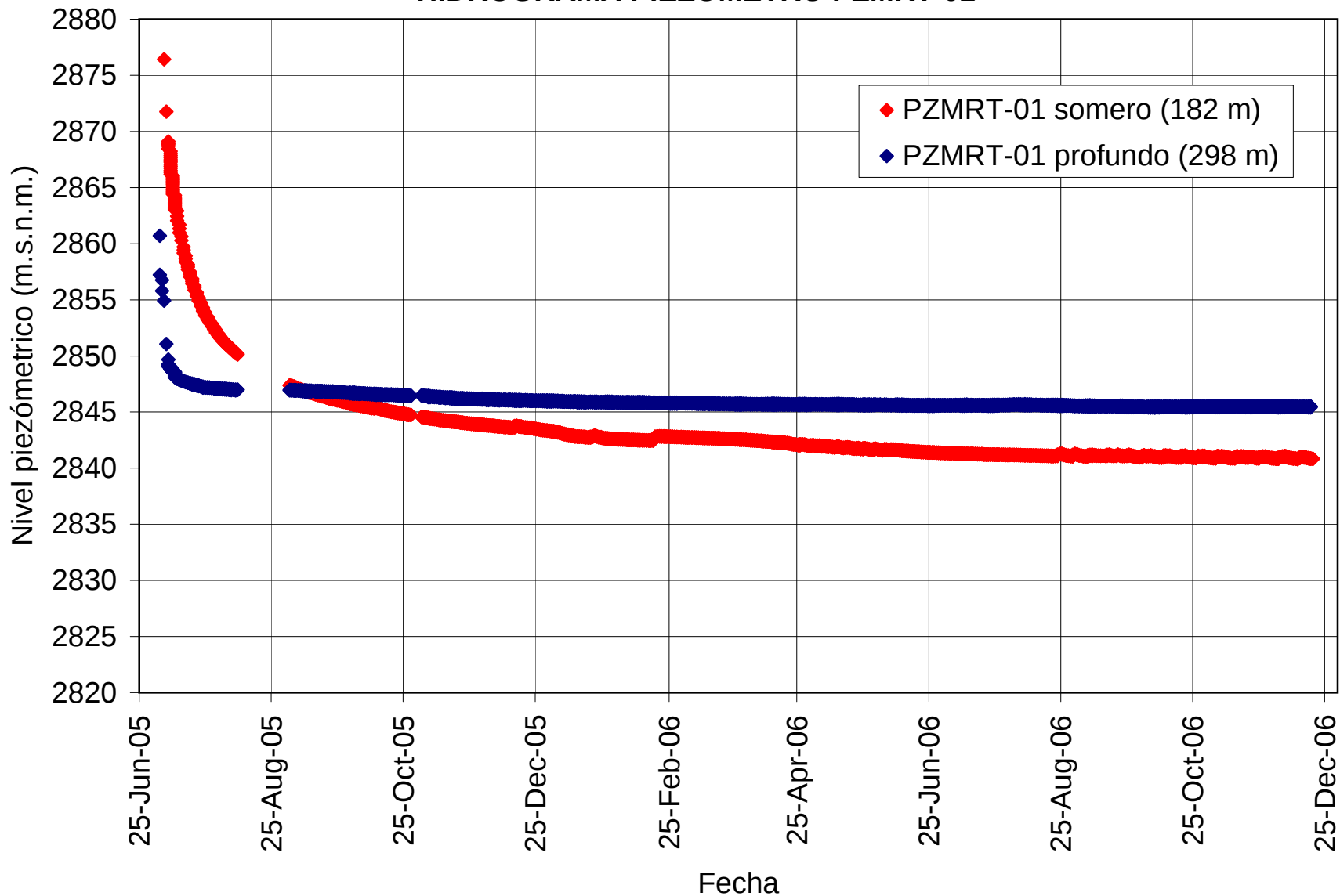
$$\text{Exceso de carga} = h_p + h_g + s_w - f_p - f_f$$

$$\text{Permeabilidad promedio} = 1.69\text{E-10 m/s}$$

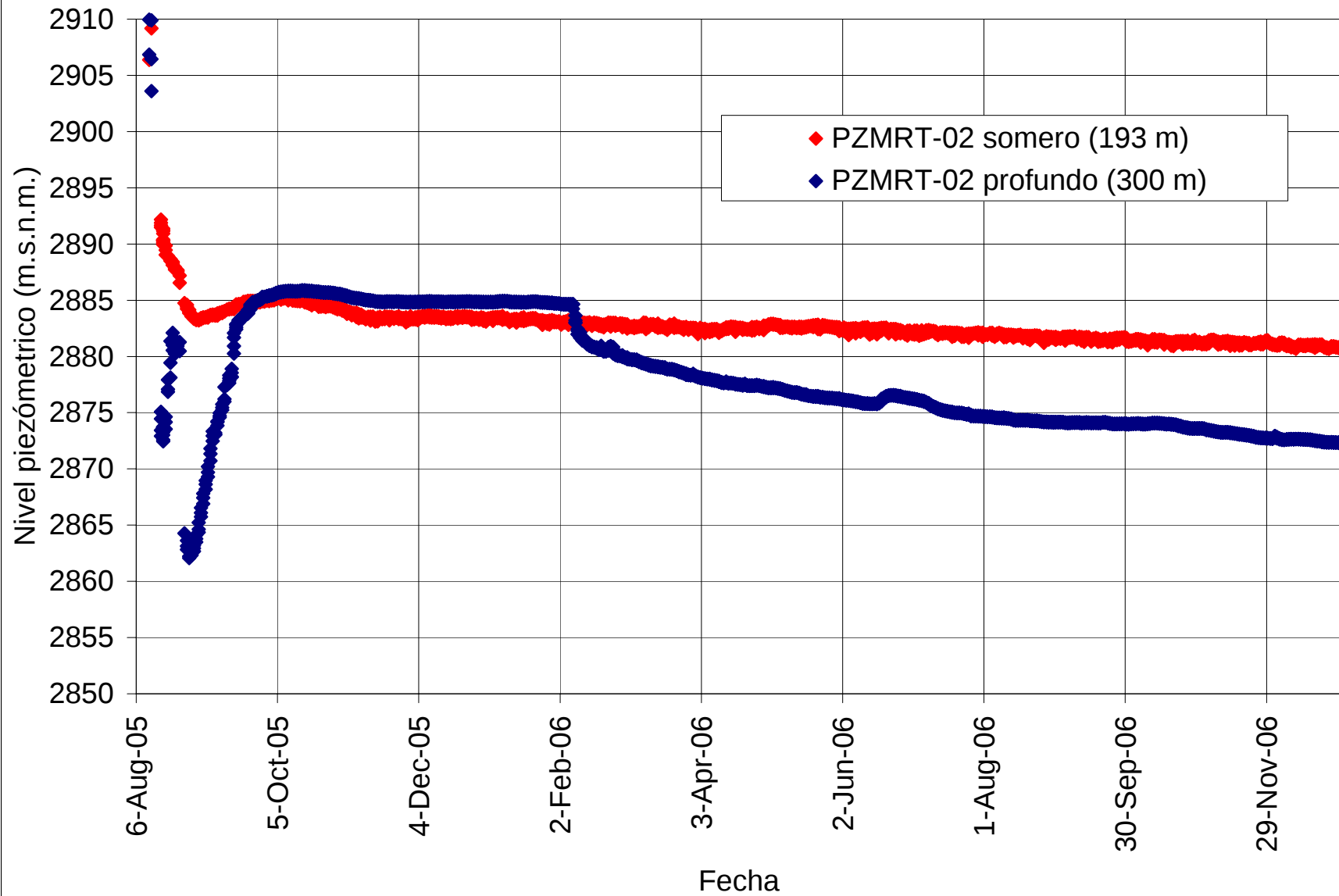


**APENDICE C**  
**Hidrogramas piezómetros de cuerda vibrante**

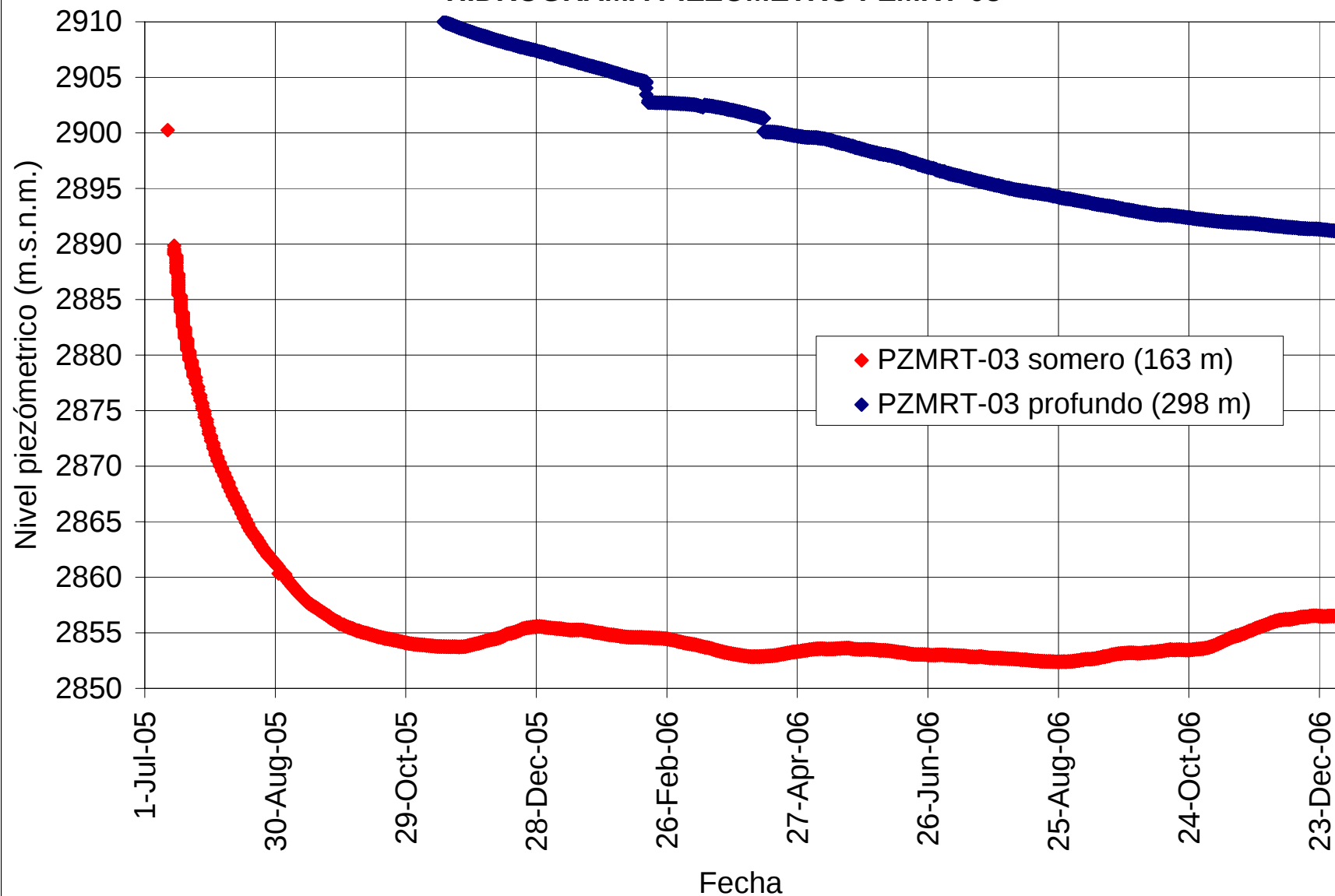
### HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-01



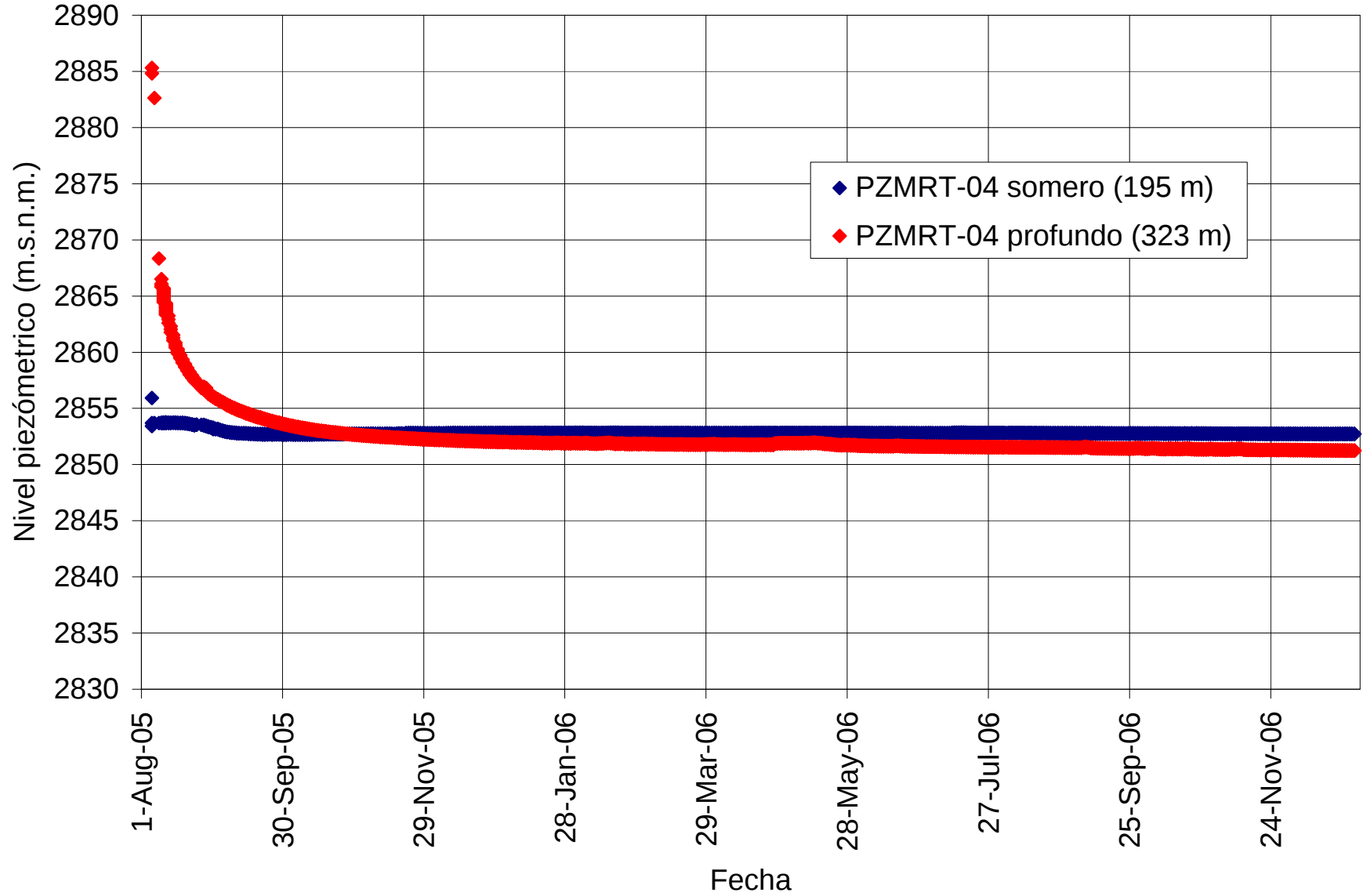
## HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-02



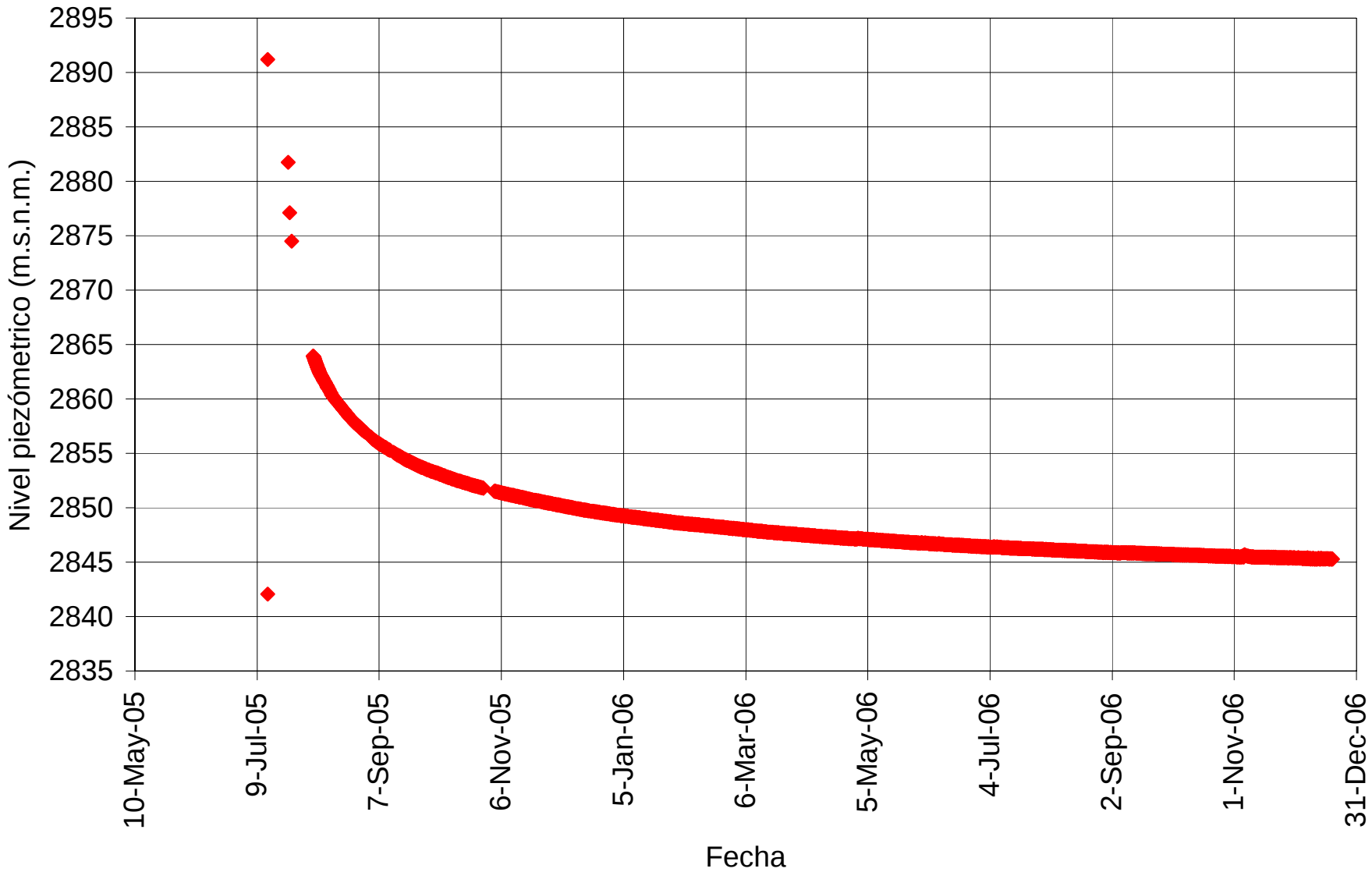
### HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-03



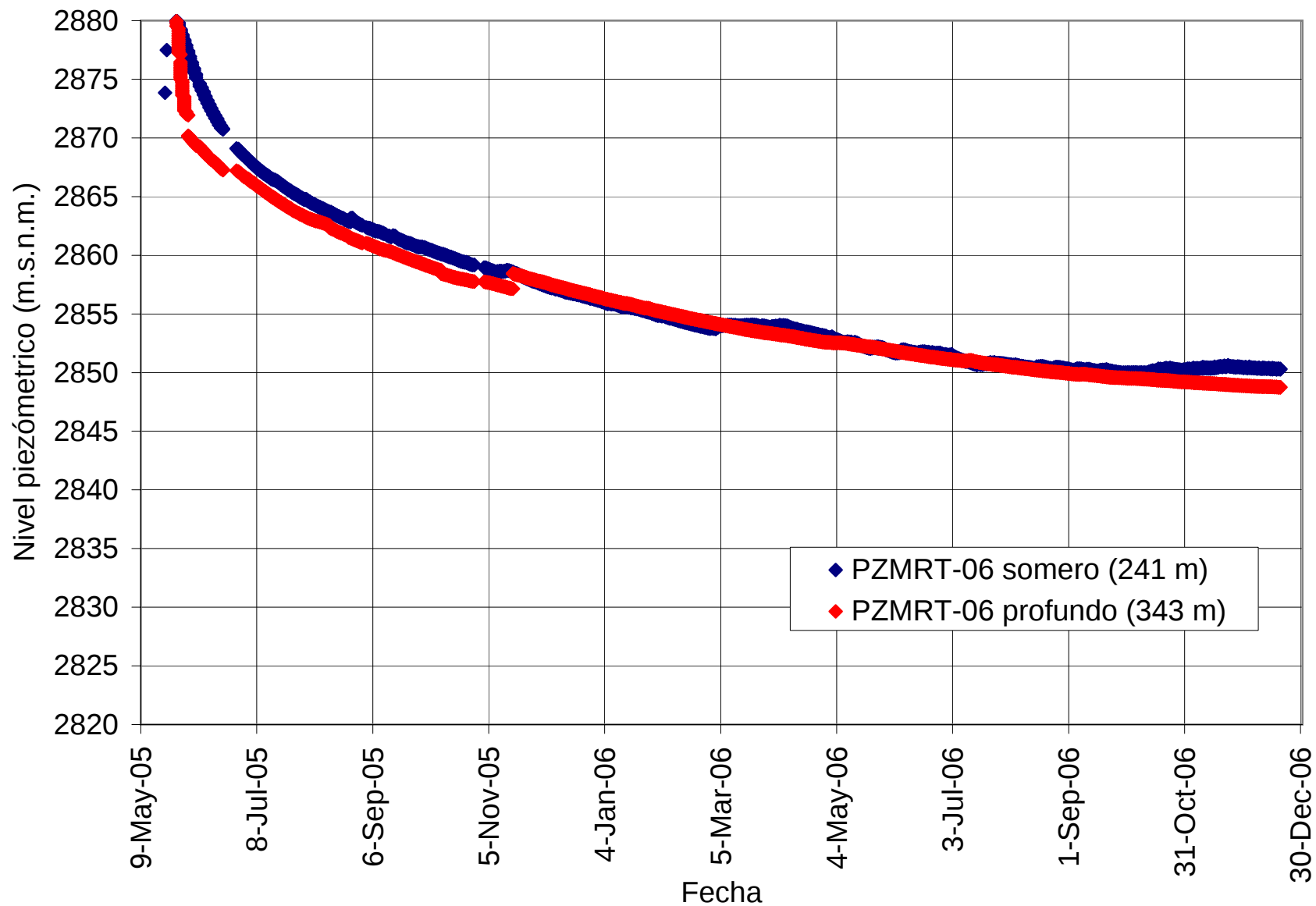
# HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-04



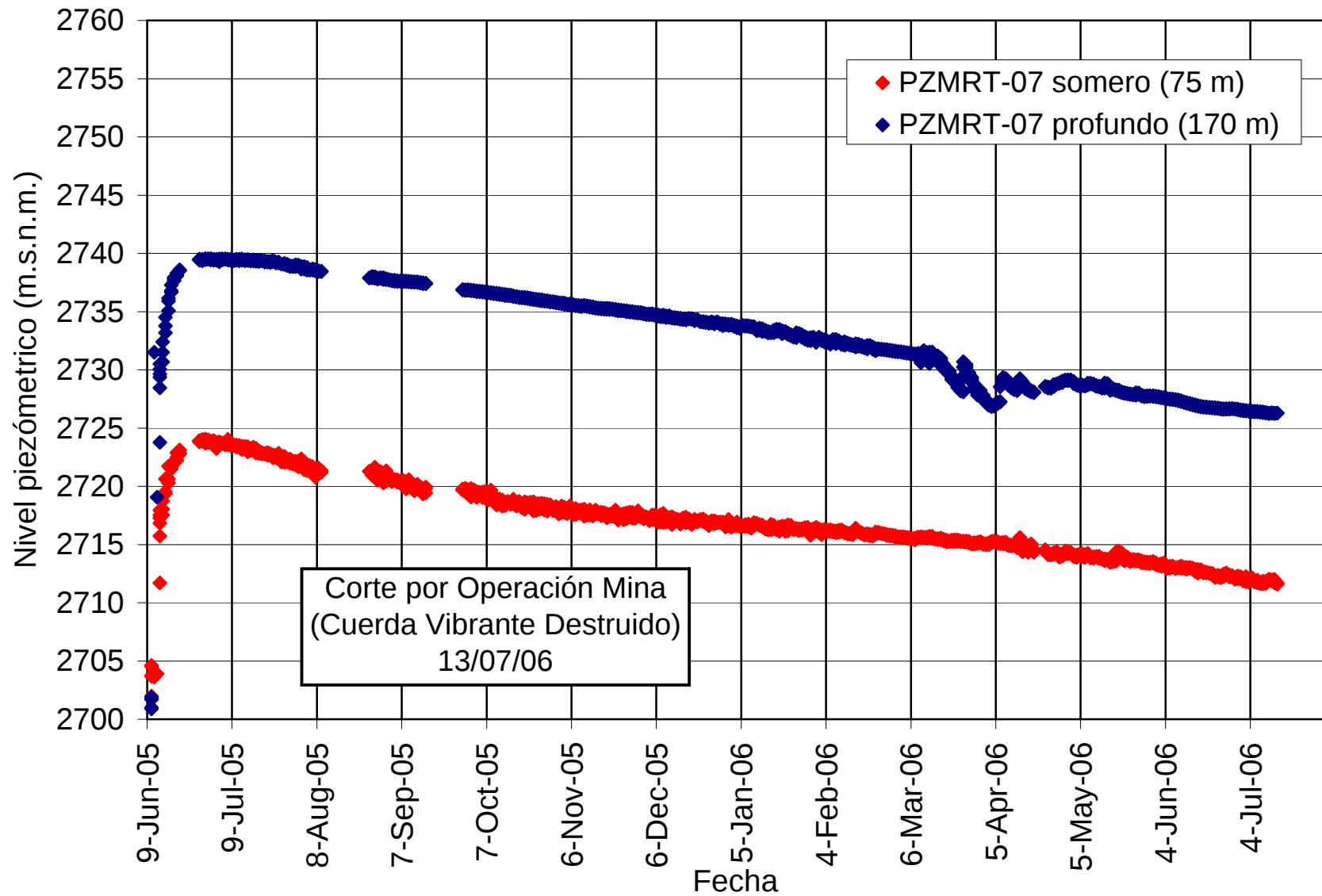
**HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-05-255**



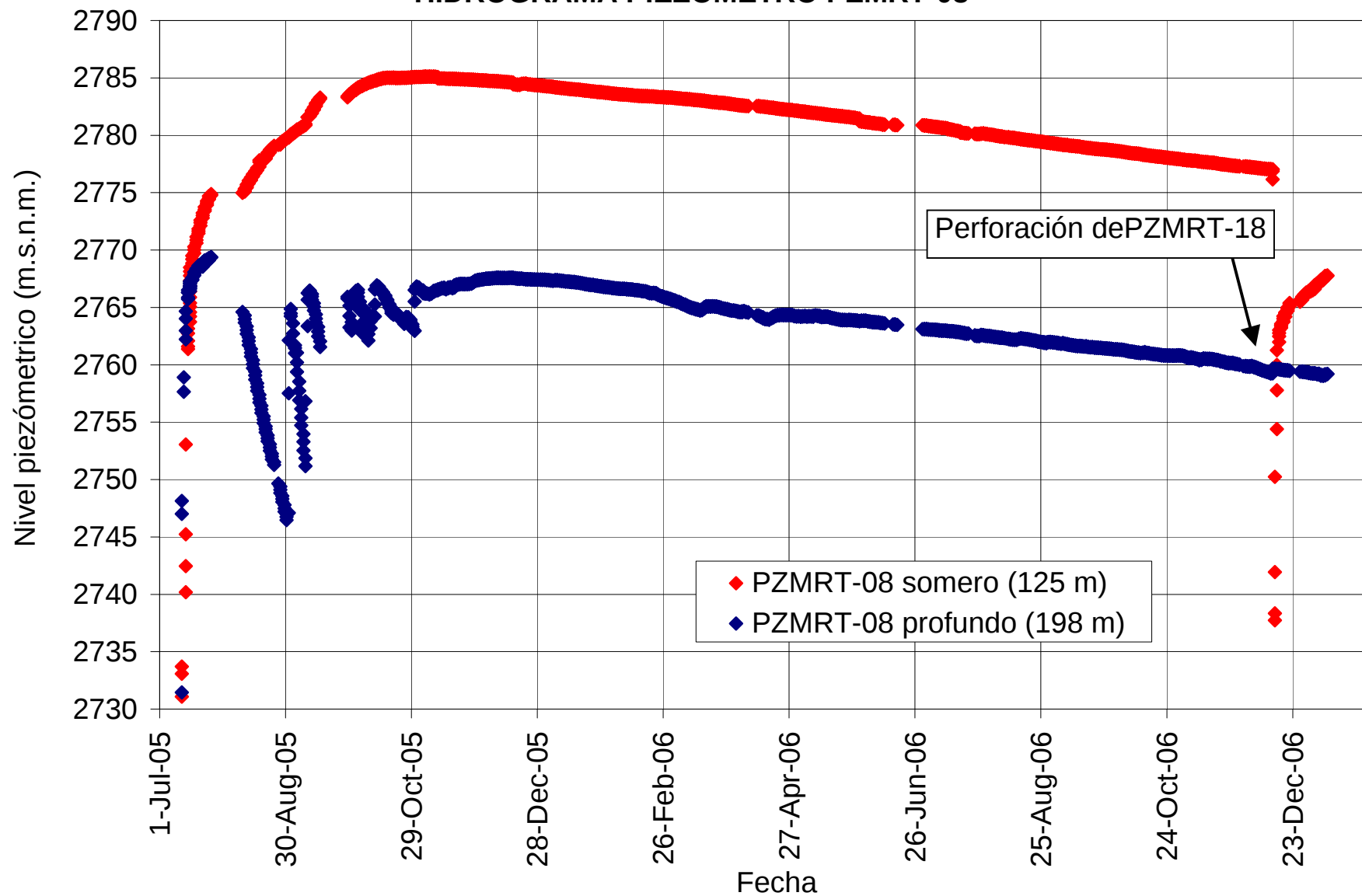
### HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-06



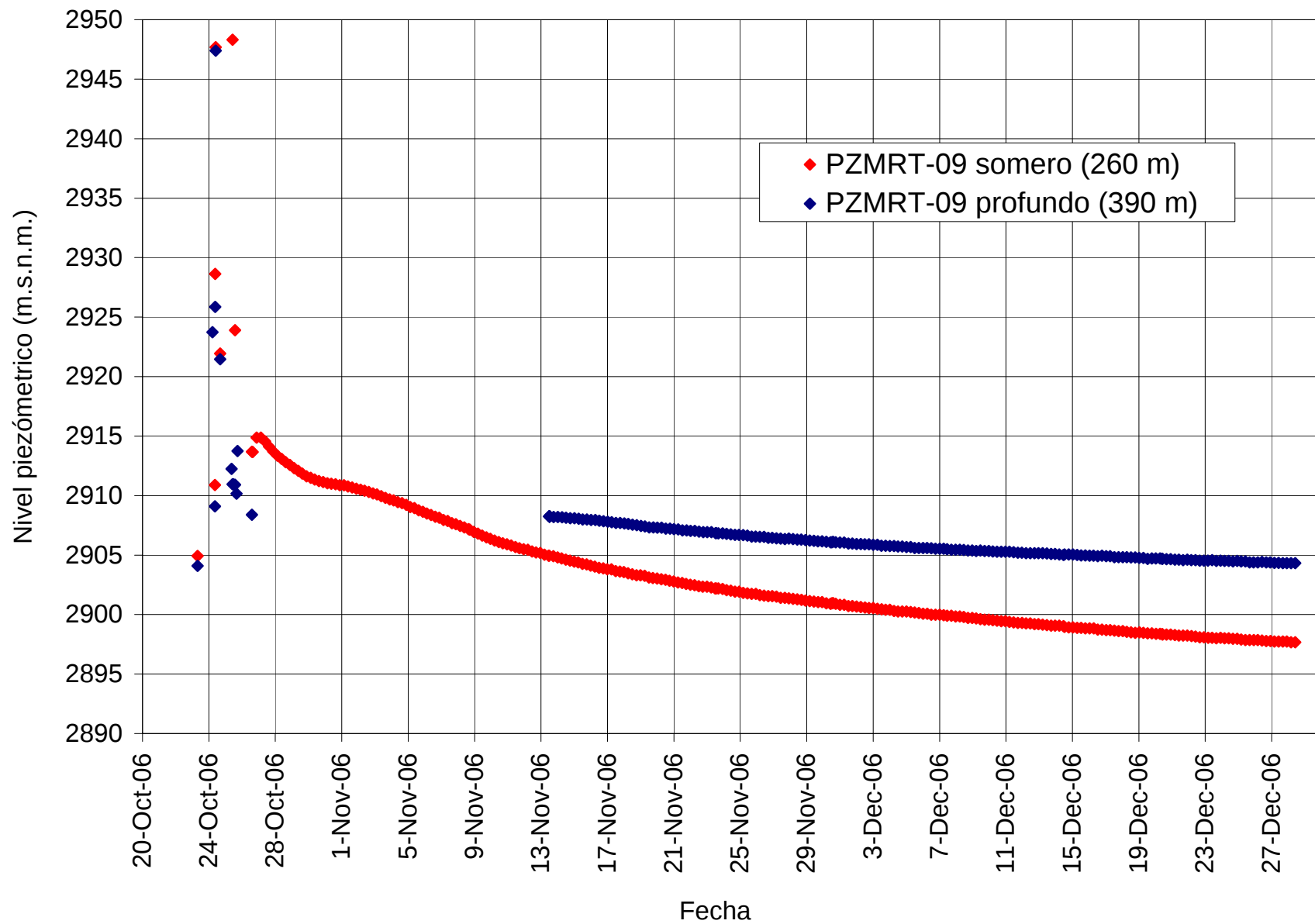
### HIDROGRAMA PIZEOMETRO PZMRT-07



## HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-08

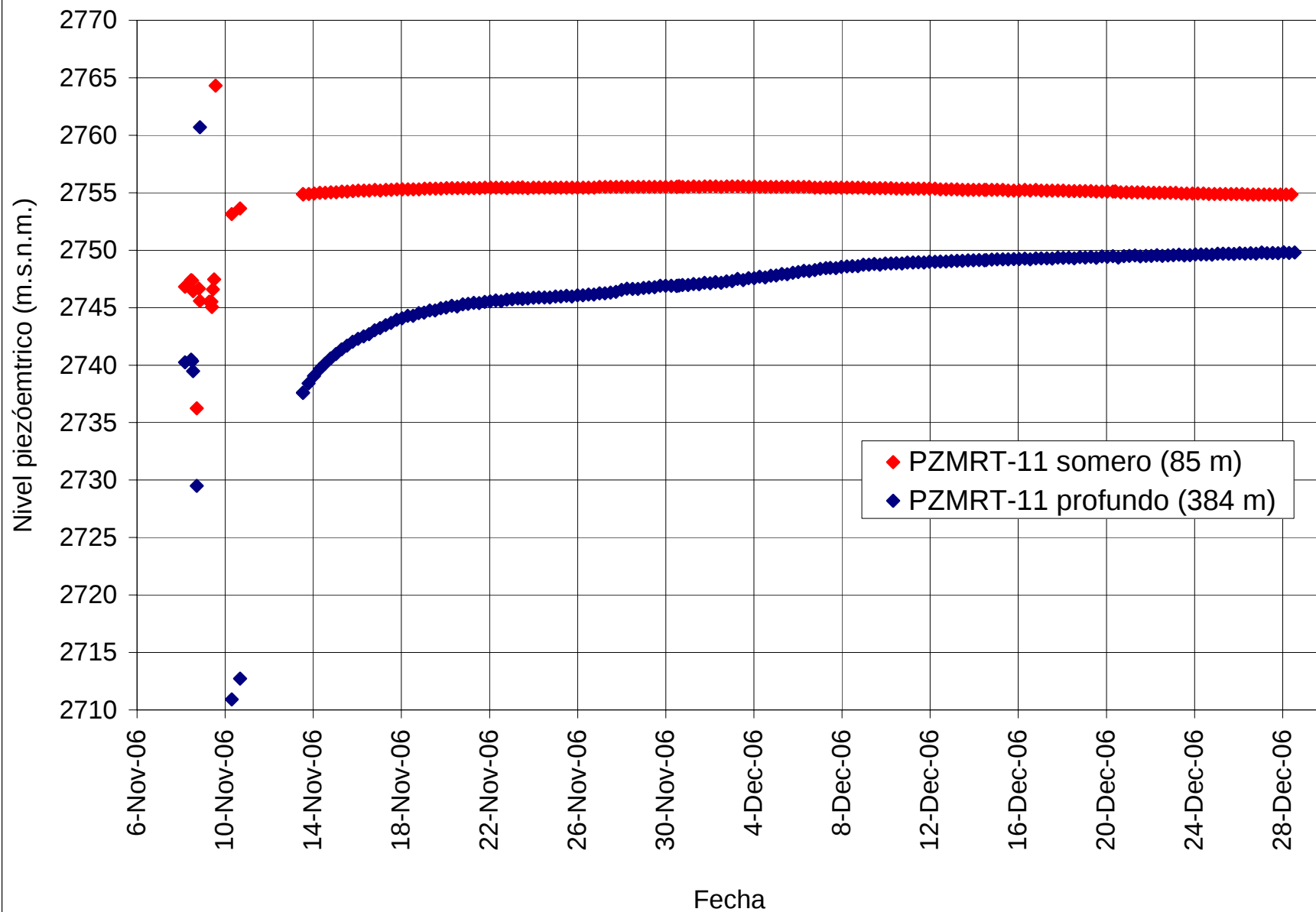


# HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-09

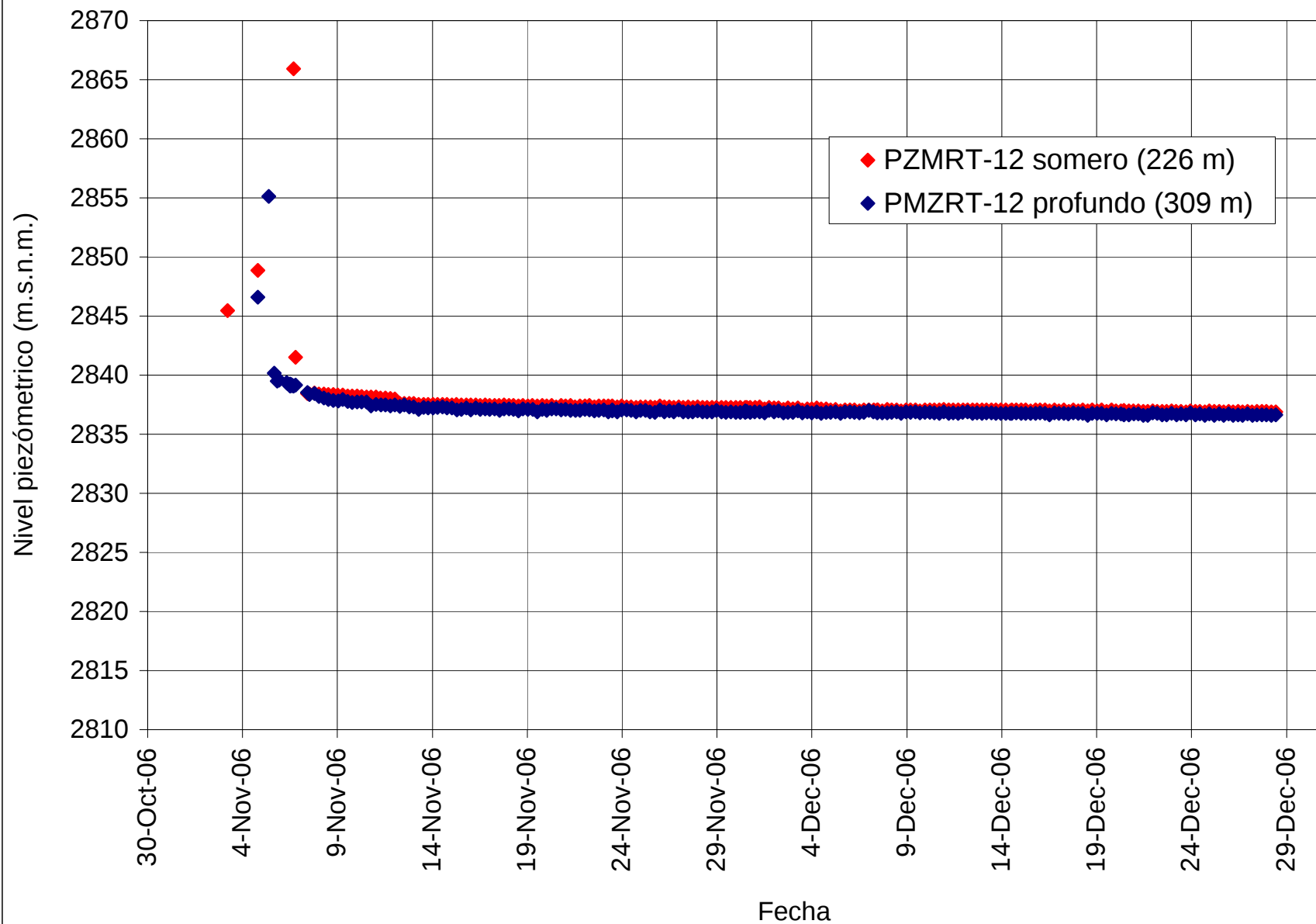




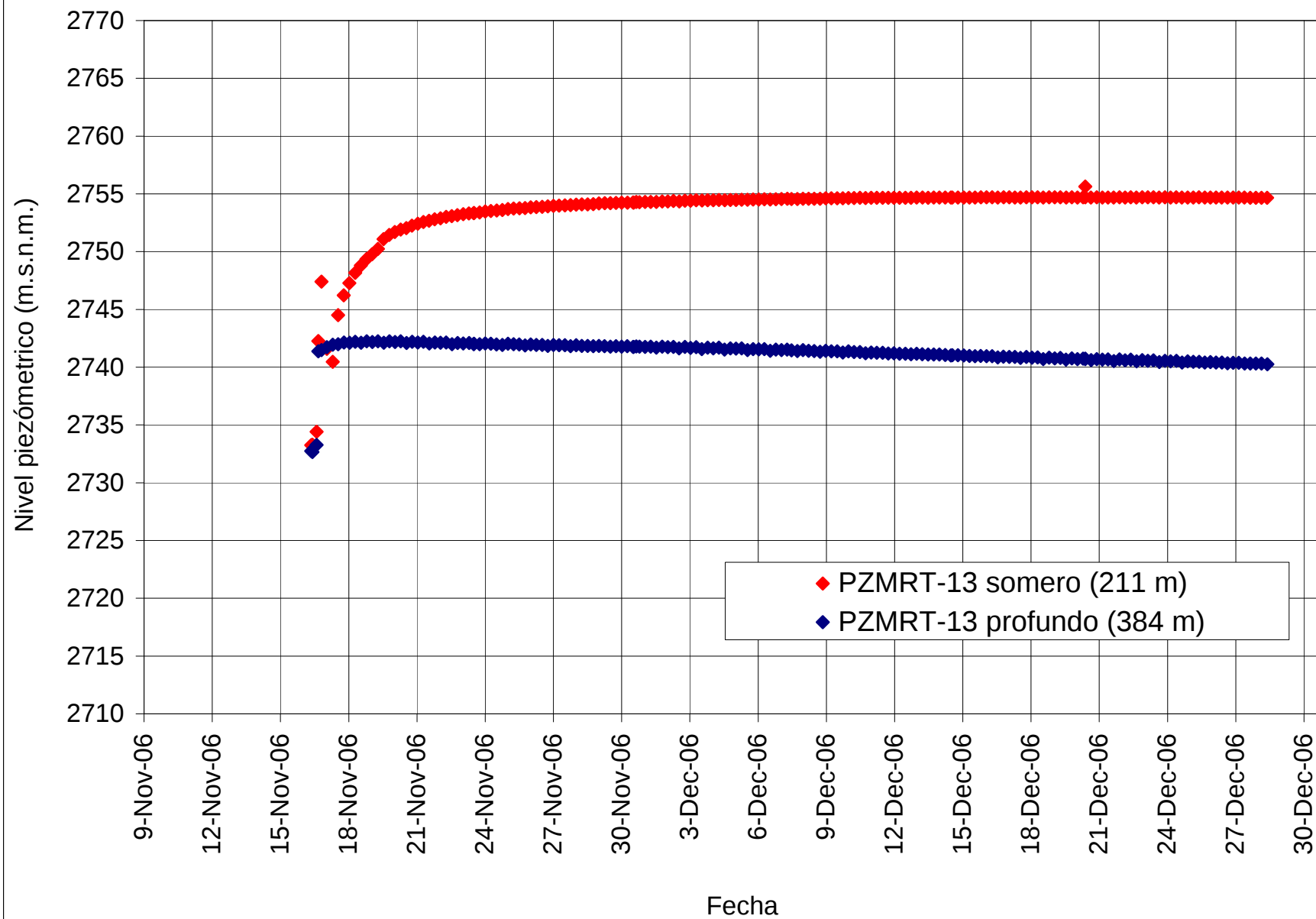
# HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-11



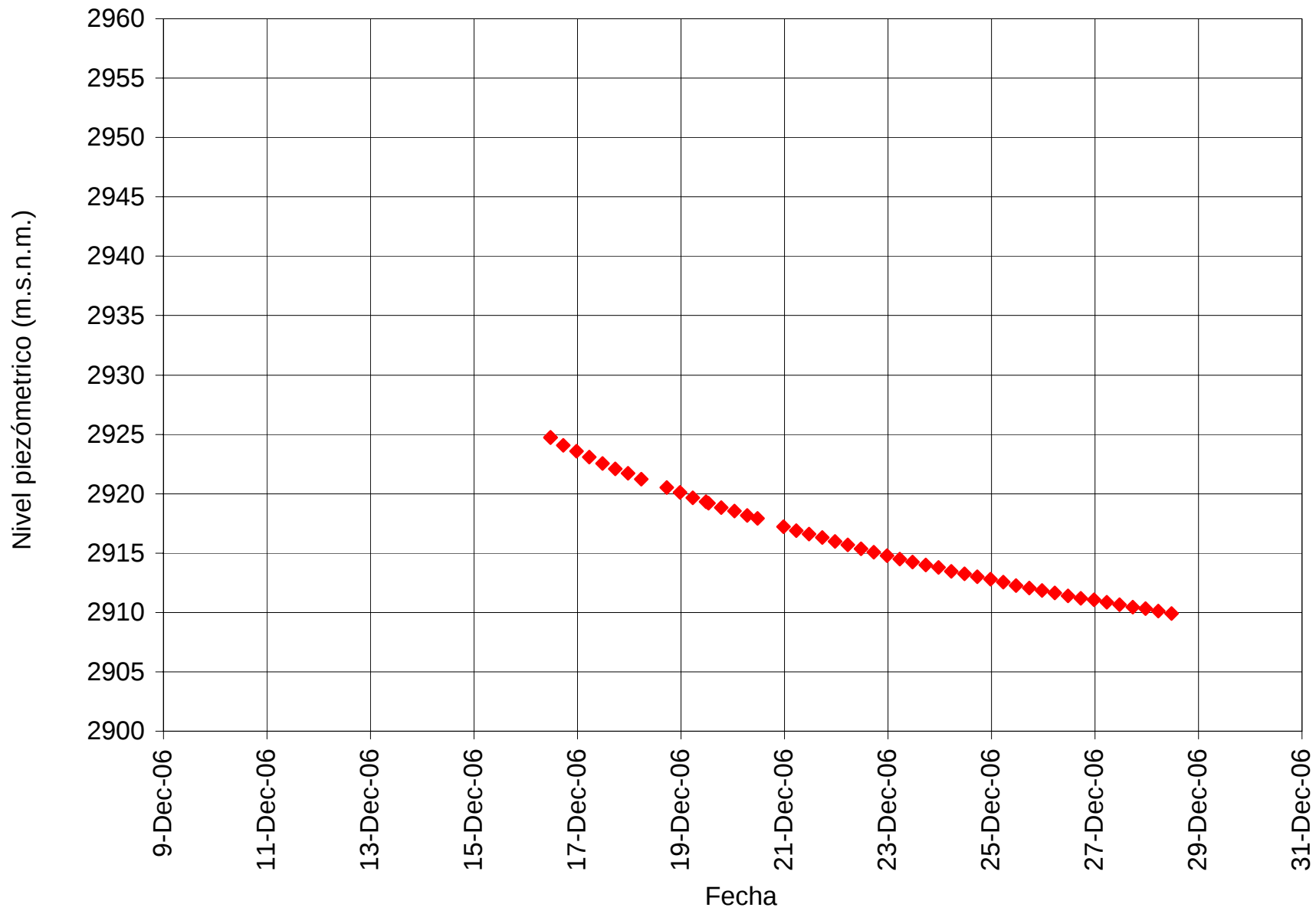
HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-12



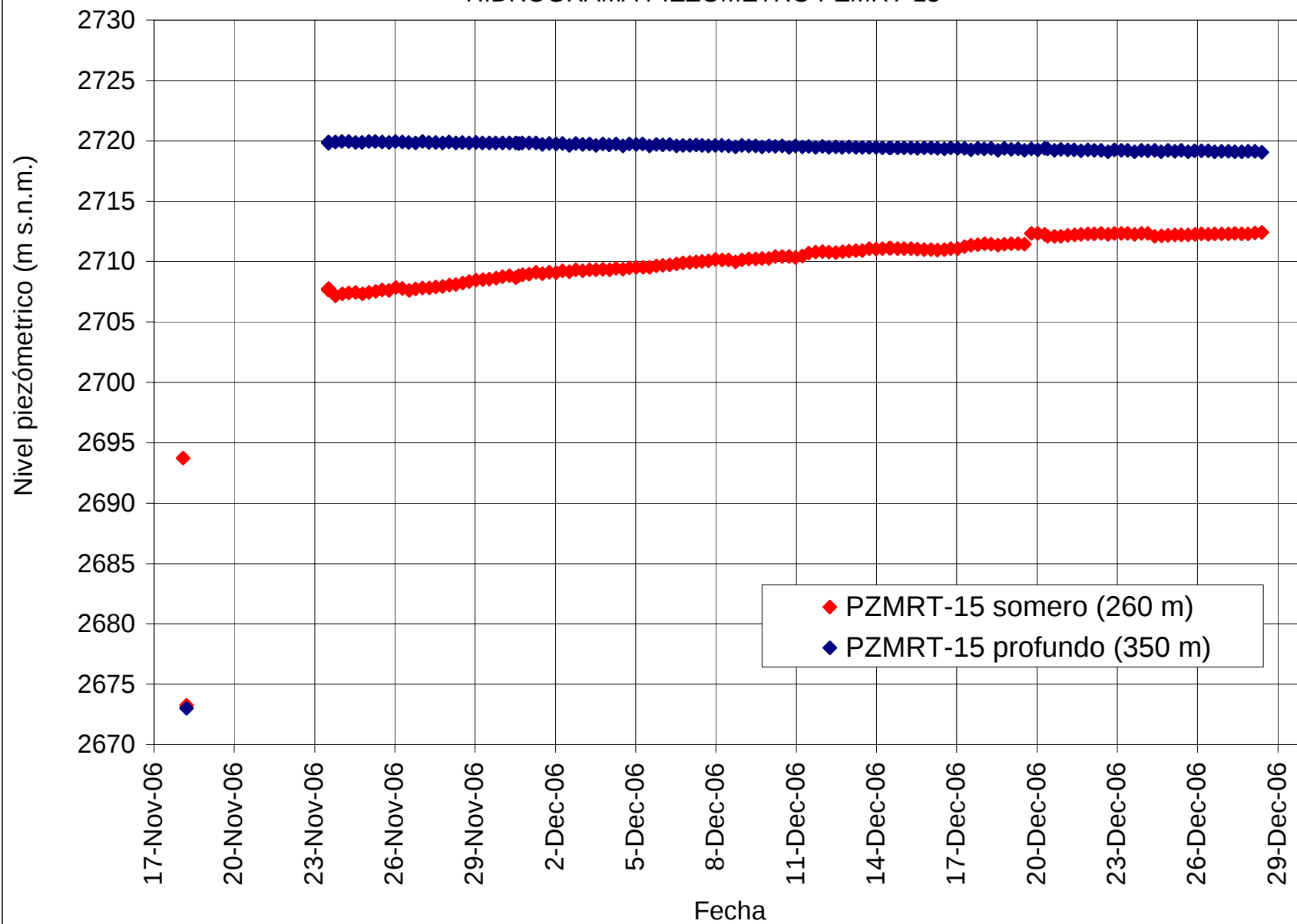
HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-13



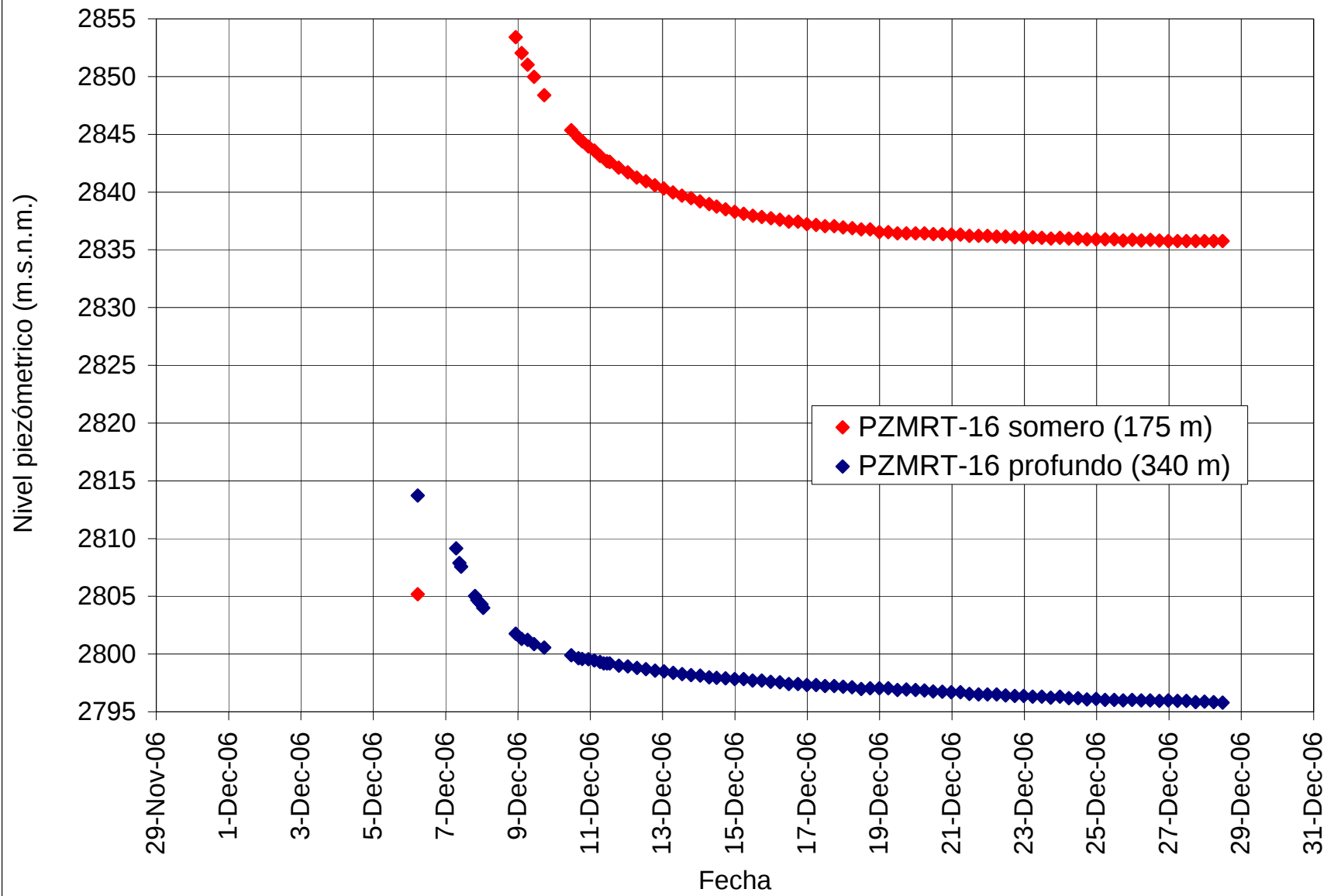
HIDROGRAMA POZO PZMRT-14-160



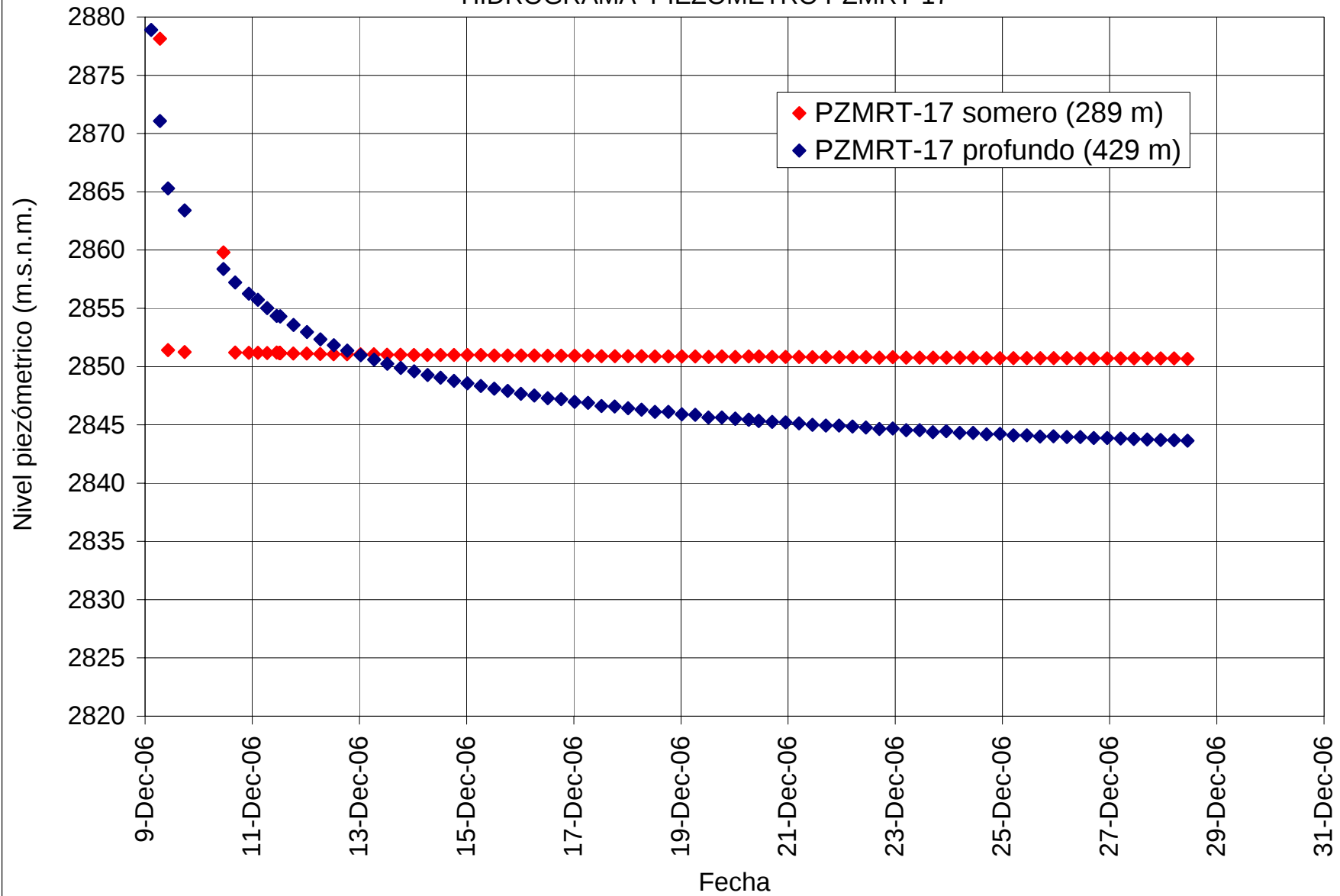
HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-15



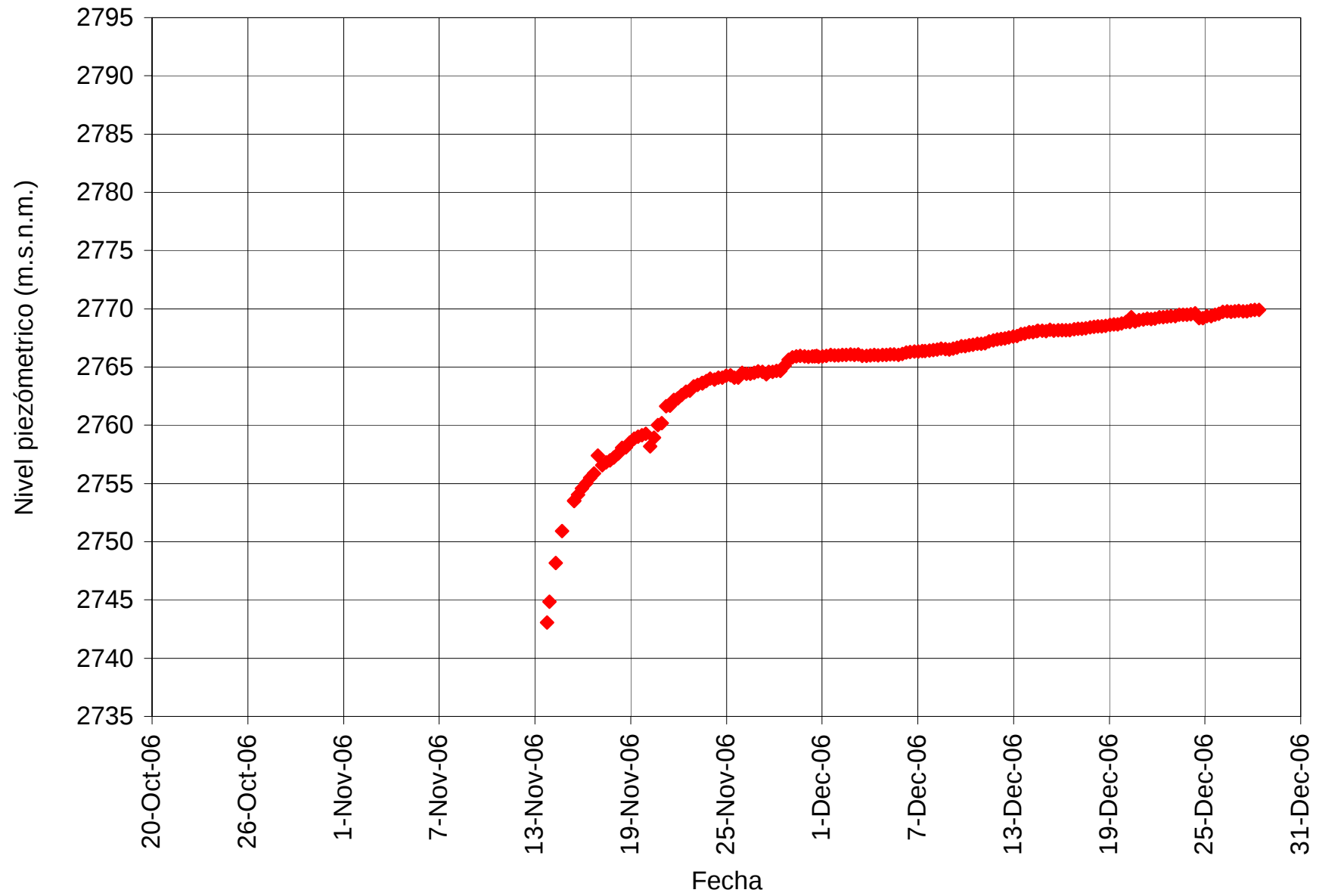
HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-16



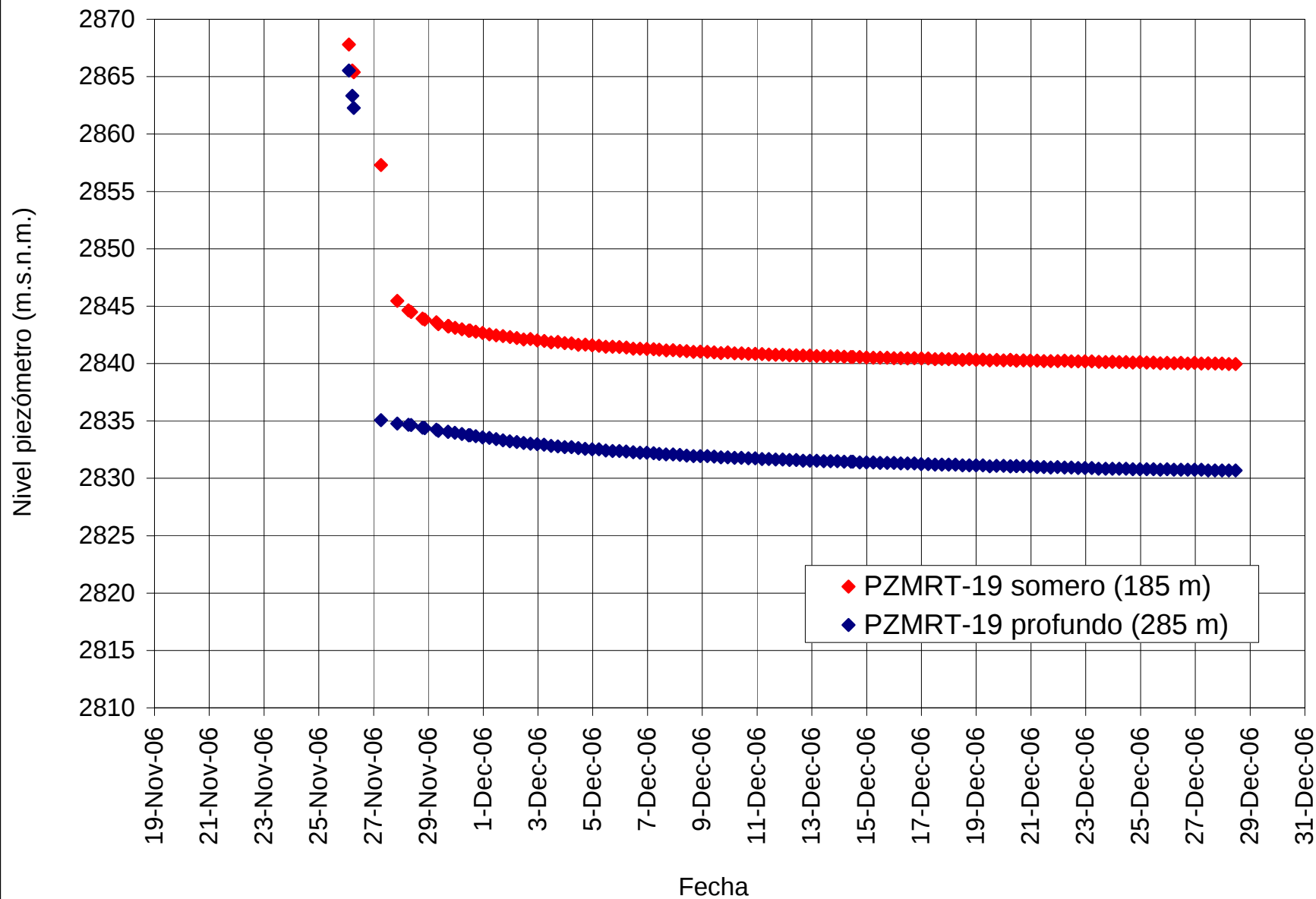
# HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-17



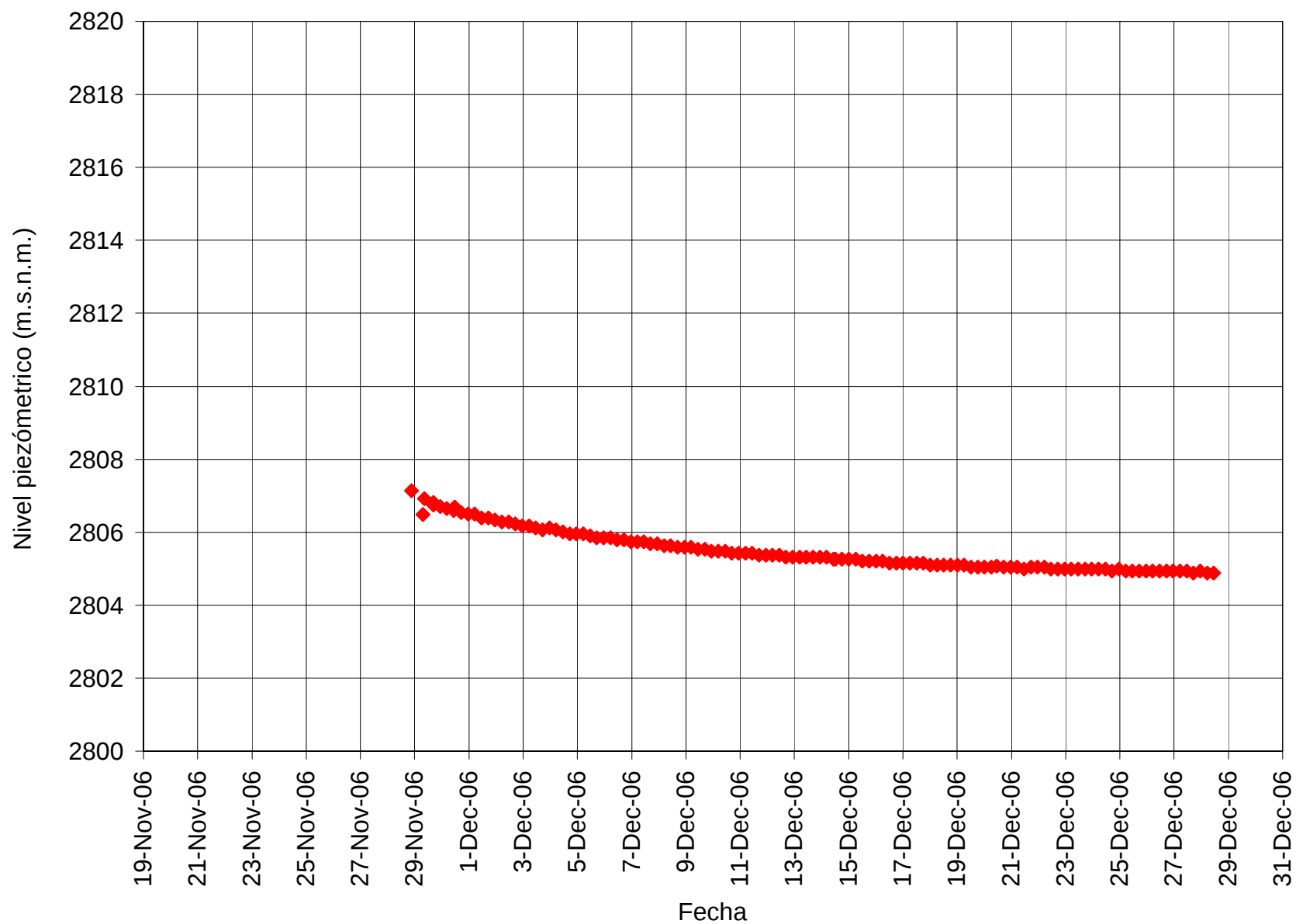
HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT18-125



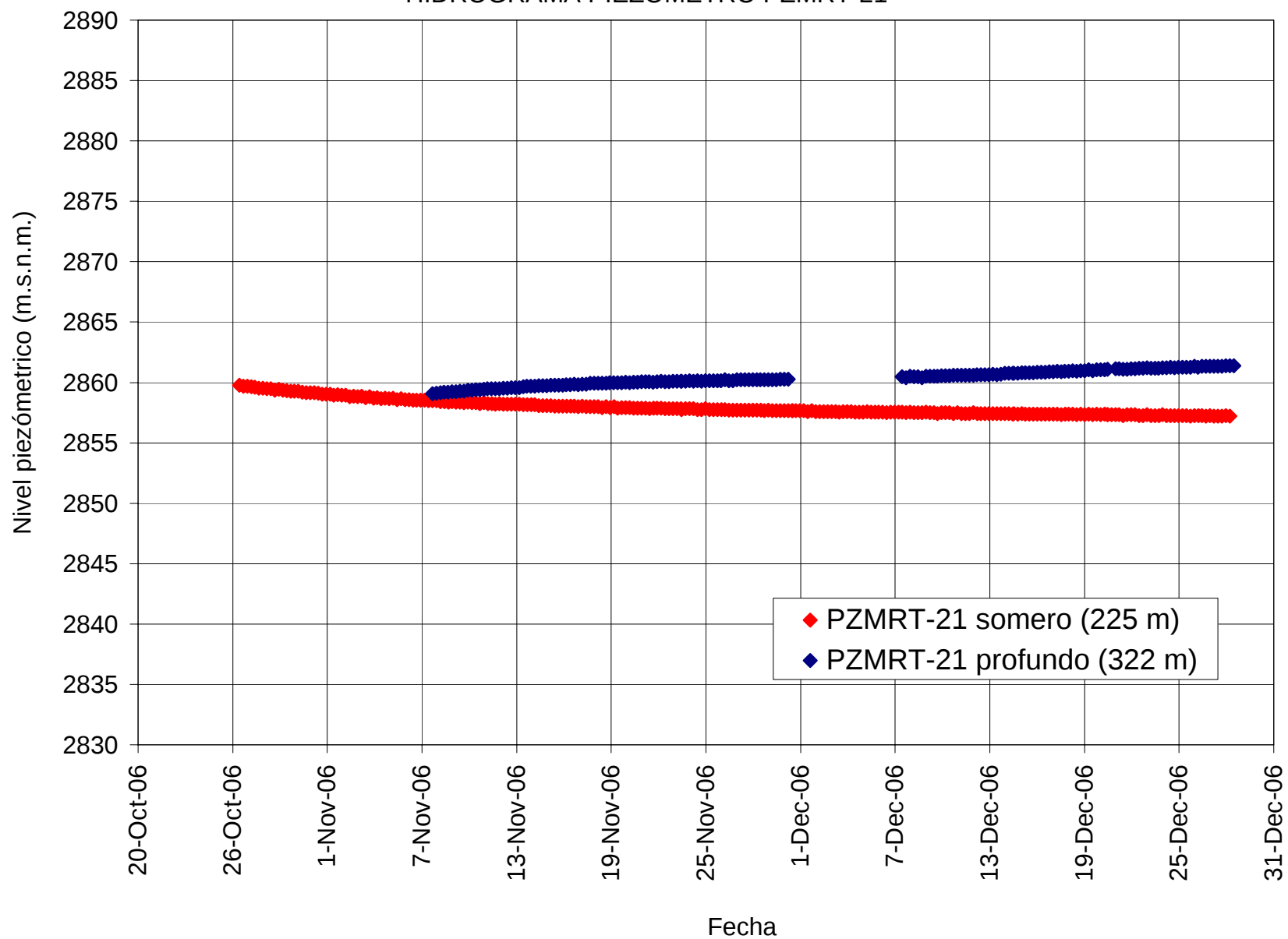
HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-19



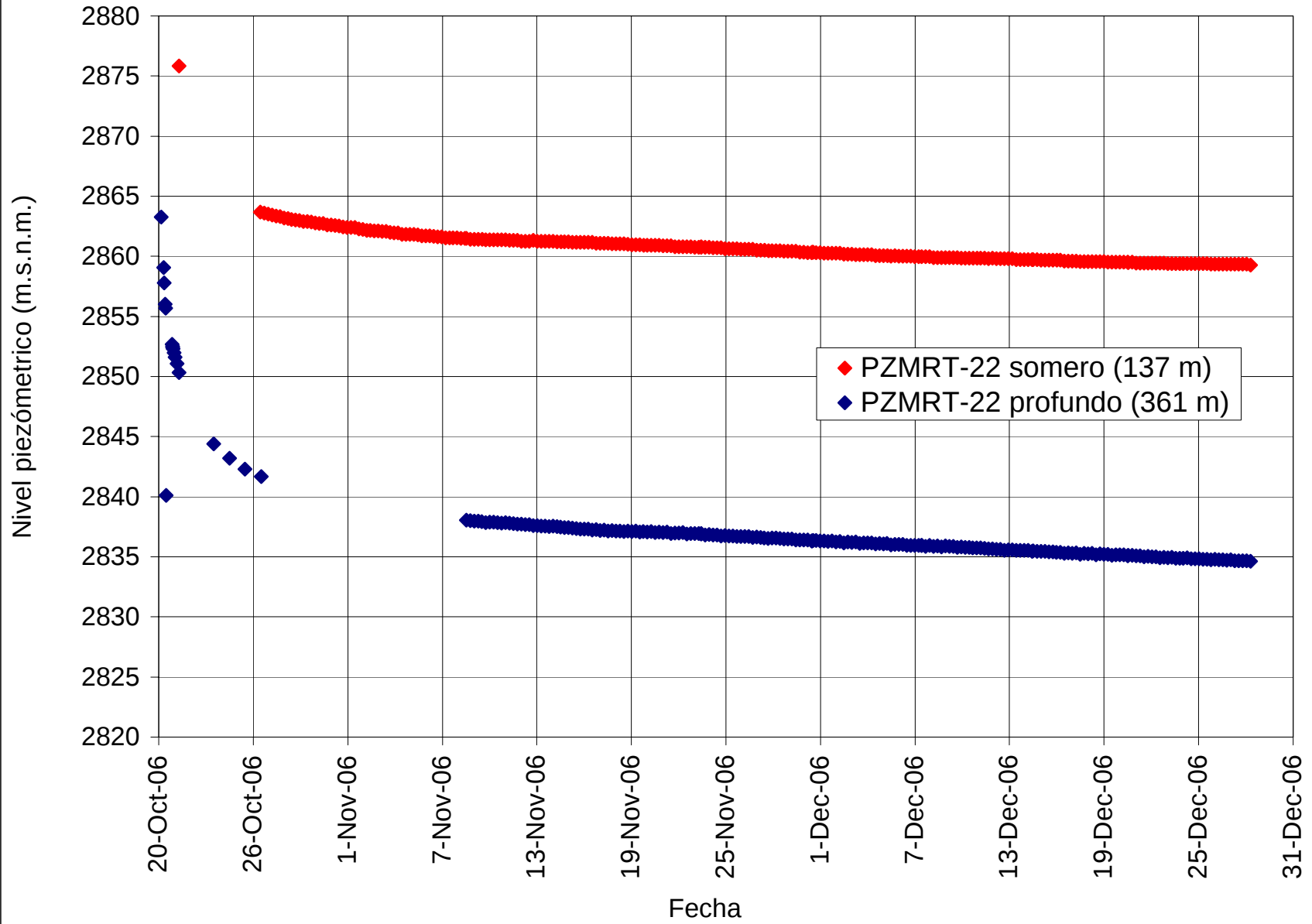
# HIDROGRAMA POZO PZMRT-20-211

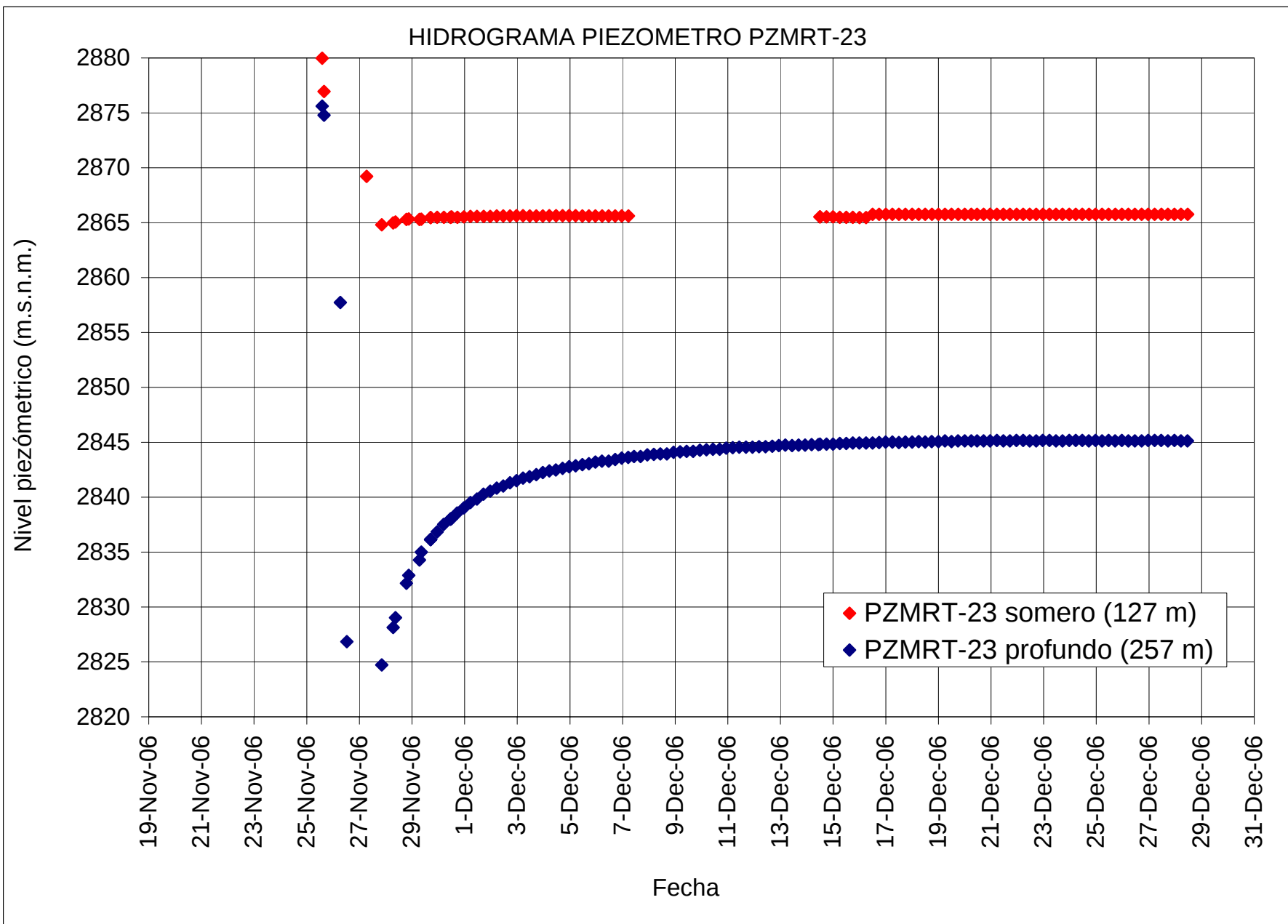


HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-21

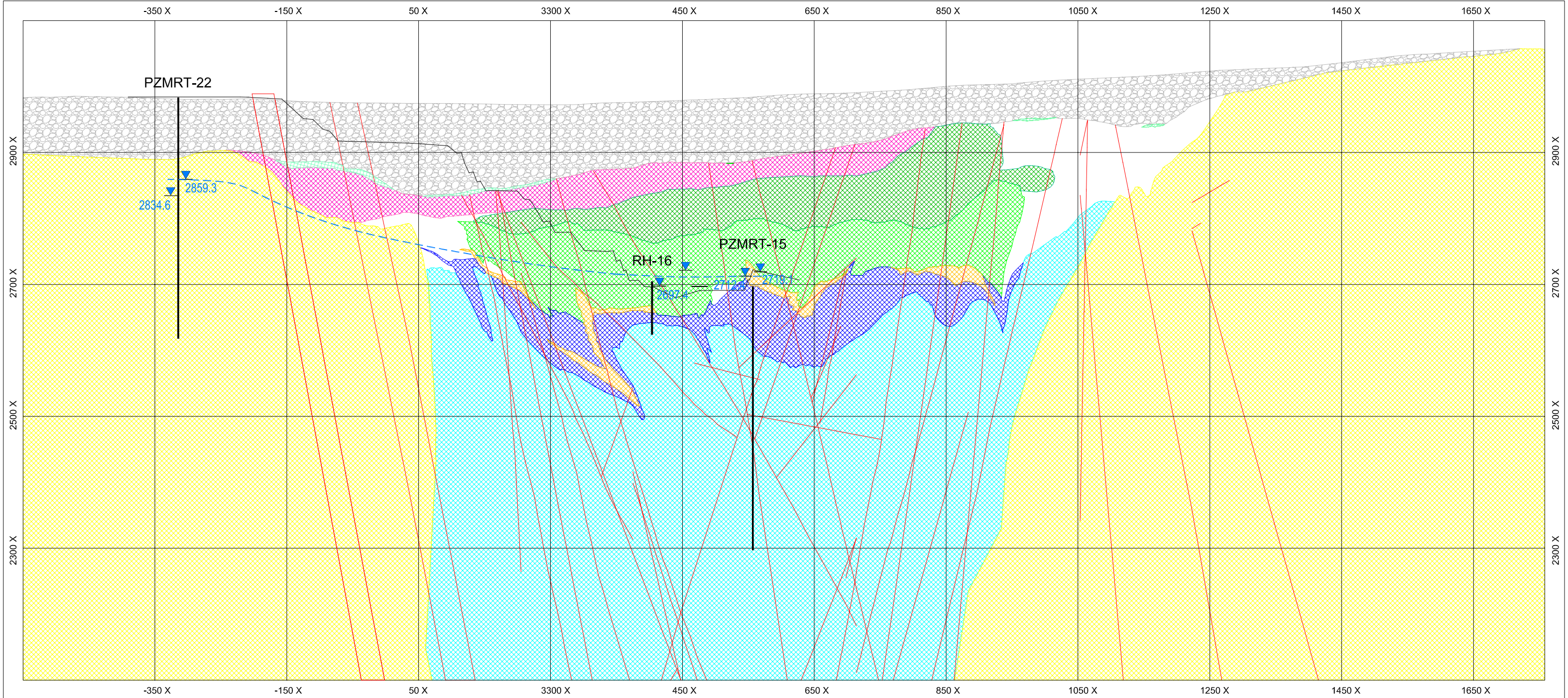


# HIDROGRAMA PIEZOMETRO PZMRT-22





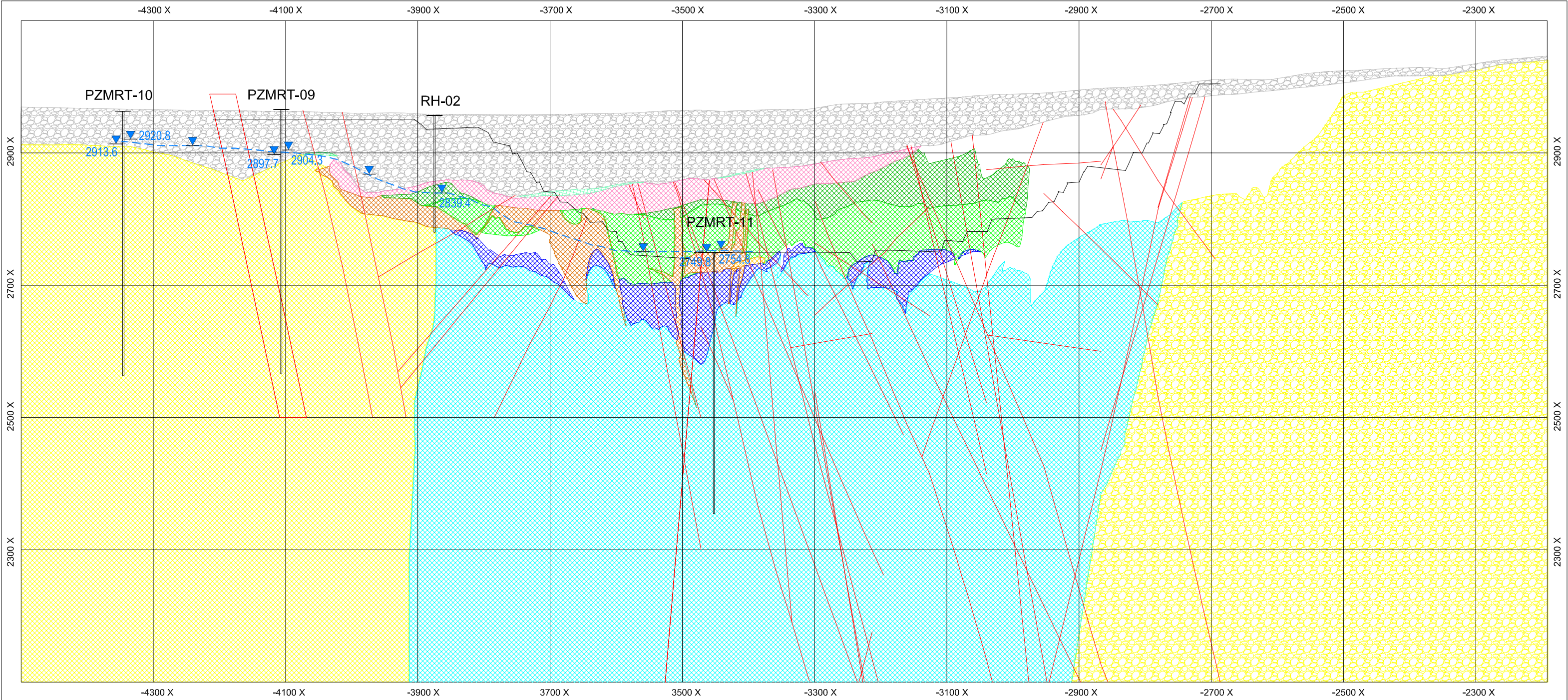
**APENDICE D**  
**Perfiles geotécnicos, P1 a P12**



| UNIDADES GEOTECNICAS BASICAS |     |                           |  |     |                    |
|------------------------------|-----|---------------------------|--|-----|--------------------|
|                              | GRE | GRAVA ESTERIL             |  | OXI | OXIDO INFERIOR     |
|                              | GRX | GRAVA EXOTICA             |  | MIX | MIXTO              |
|                              | LIX | LIXIVIADO                 |  | SSE | SULFURO SECUNDARIO |
|                              | OXA | OXIDO SUPERIOR ARGILIZADO |  | SPR | SULFURO PRIMARIO   |
|                              | OXS | OXIDO SUPERIOR            |  | RES | ROCA ESTERIL       |

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | ESTRUCTURAS                                   |
|  | POZOS PIEZOMÉTRICO / POZOS DE CONTROL ABIERTO |
|  | PIT 12-06                                     |
|  | NIVEL PIEZOMÉTRICO DICIEMBRE 2006             |

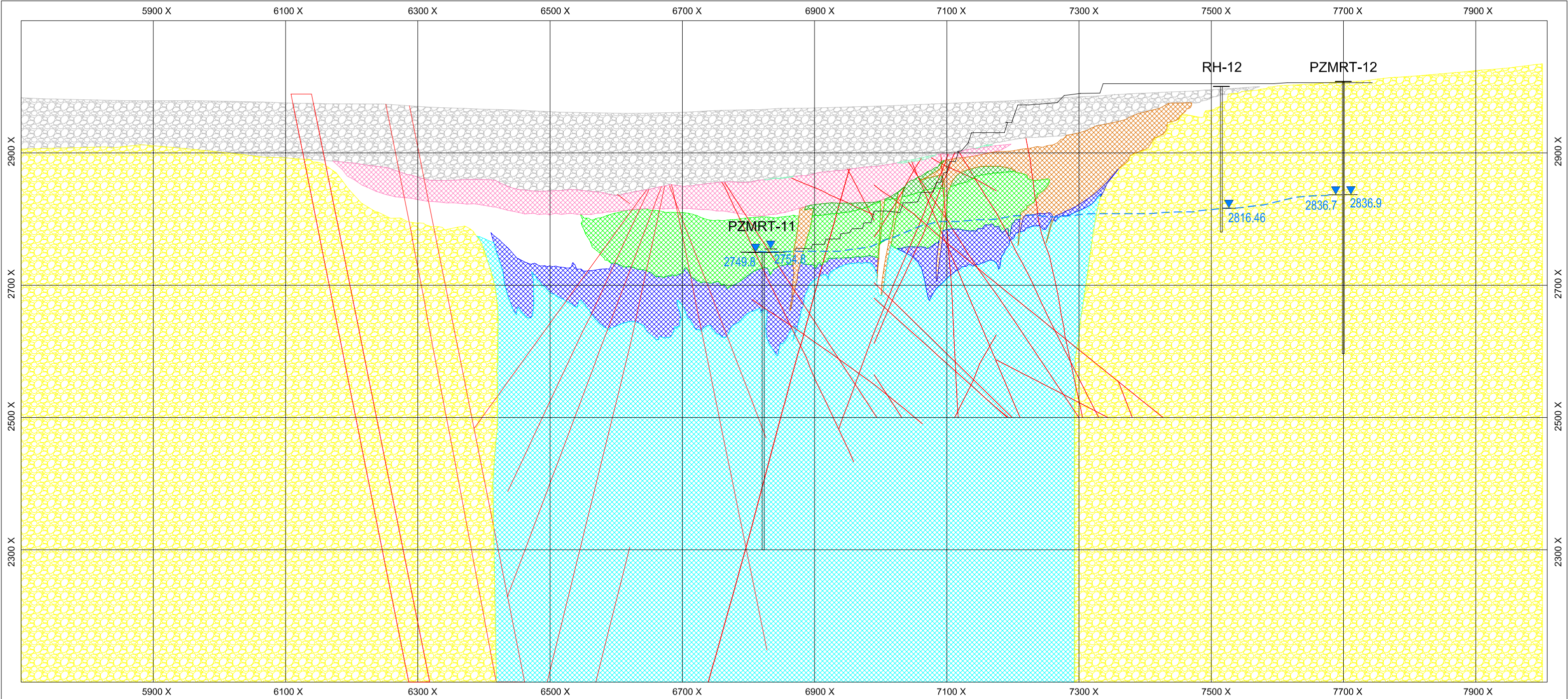
|                                                                                                                                                                     |           |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------|
| <br>CODELCO CHILE DIVISION<br>CODELCO NORTE<br>Superintendencia de Geotecnia de Desarrollo<br>Subgerencia de Geotecnia<br>Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo | Dibujado: | Firma:                   |
|                                                                                                                                                                     | Revisado: | Firma:                   |
|                                                                                                                                                                     | Aprobado: | Firma:                   |
|                                                                                                                                                                     | Vº Bº     | Firma:                   |
| Nota Actualización :<br>.<br>.<br>.<br>.                                                                                                                            |           | Código Lámina Proyecto   |
| Fecha : Octubre-06                                                                                                                                                  |           | Escala : 1 : 4000        |
| Área :                                                                                                                                                              |           | Archivo : Perfil1_RT.dwg |



| UNIDADES GEOTECNICAS BASICAS |     |                           |  |  |                        |
|------------------------------|-----|---------------------------|--|--|------------------------|
|                              | GRE | GRAVA ESTERIL             |  |  | OXI OXIDO INFERIOR     |
|                              | GRX | GRAVA EXOTICA             |  |  | MIX MIXTO              |
|                              | LIX | LIXIVIADO                 |  |  | SSE SULFURO SECUNDARIO |
|                              | OXA | OXIDO SUPERIOR ARGILIZADO |  |  | SPR SULFURO PRIMARIO   |
|                              | OXS | OXIDO SUPERIOR            |  |  | RES ROCA ESTERIL       |

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | ESTRUCTURAS                                   |
|  | POZOS PIEZOMÉTRICO / POZOS DE CONTROL ABIERTO |
|  | PIT 12-06                                     |
|  | NIVEL PIEZOMÉTRICO DICIEMBRE 2006             |

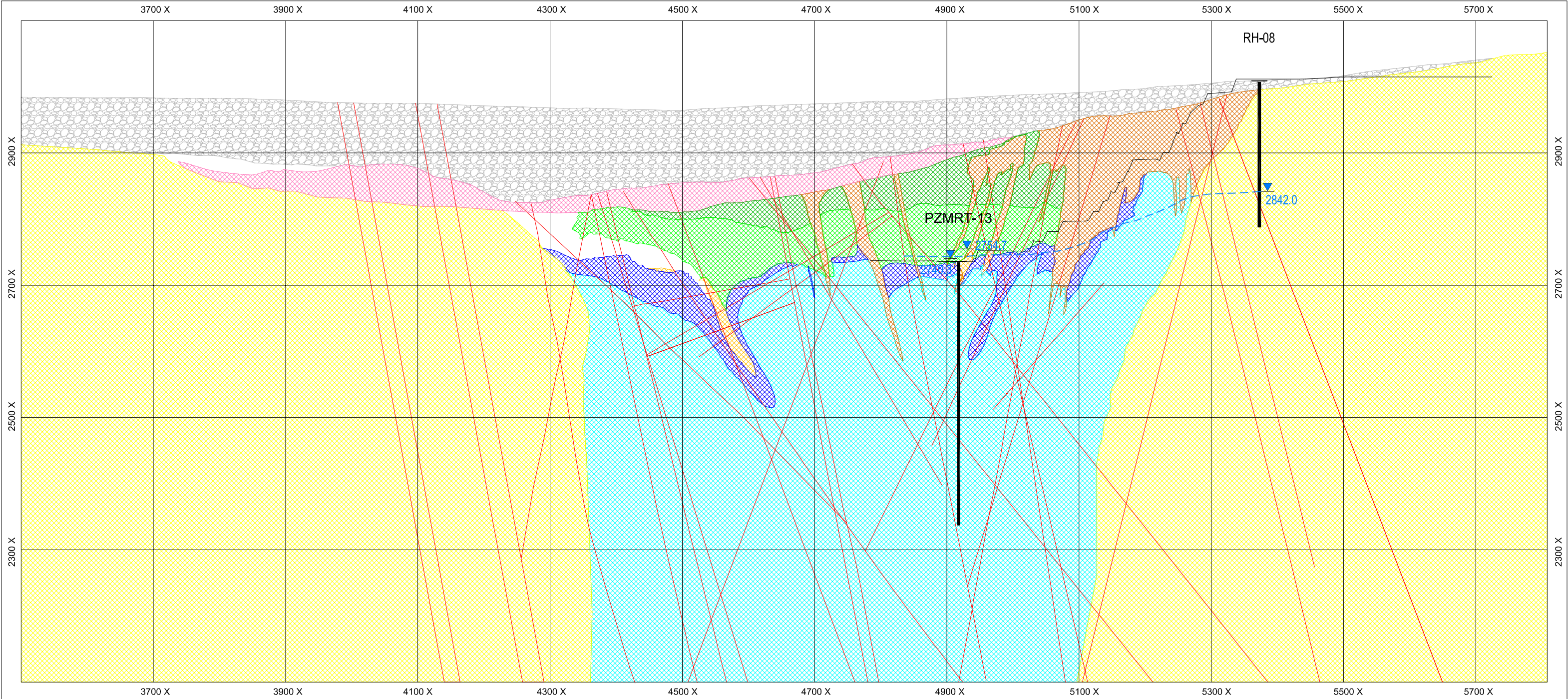
|                                                                                                                                                                                            |                                                 |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <div></div> <div>CODELCO CHILE DIVISION<br/>CODELCO NORTE<br/>Superintendencia de Geotecnia de Desarrollo<br/>Subgerencia de Geotecnia<br/>Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo</div> | Dibujado :<br>Revisado :<br>Aprobado :<br>Vº Bº | Firma :<br>Firma :<br>Firma :<br>Firma : |
|                                                                                                                                                                                            | Nota Actualización :<br>.<br>.<br>.<br>.        | Codigo Lámina Proyecto<br>Versión : V.1  |
|                                                                                                                                                                                            | Fecha : Octubre-06<br>Escala : 1 : 4000         | Archivo : Perfil2_RT.dwg                 |
|                                                                                                                                                                                            | Area :<br>Ingreso Base Data :                   |                                          |



| UNIDADES GEOTECNICAS BASICAS |     |                           |  |     |                    |
|------------------------------|-----|---------------------------|--|-----|--------------------|
|                              | GRE | GRAVA ESTERIL             |  | OXI | OXIDO INFERIOR     |
|                              | GRX | GRAVA EXOTICA             |  | MIX | MIXTO              |
|                              | LIX | LIXIVIADO                 |  | SSE | SULFURO SECUNDARIO |
|                              | OXA | OXIDO SUPERIOR ARGILIZADO |  | SPR | SULFURO PRIMARIO   |
|                              | OXS | OXIDO SUPERIOR            |  | RES | ROCA ESTERIL       |

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | ESTRUCTURAS                                   |
|  | POZOS PIEZOMÉTRICO / POZOS DE CONTROL ABIERTO |
|  | PIT 12-06                                     |
|  | NIVEL PIEZOMÉTRICO DICIEMBRE 2006             |

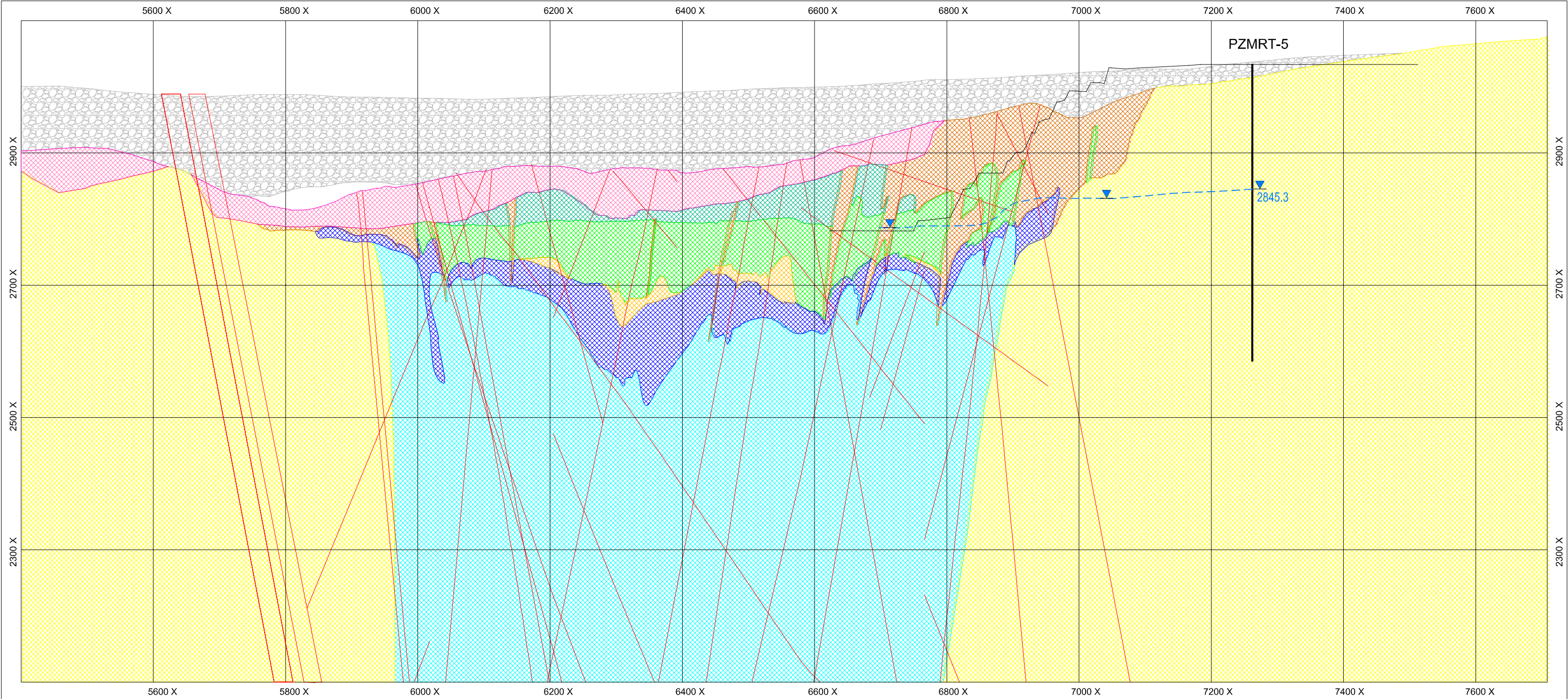
|                                 |  |                                                                                                                                                                 |  |                                                 |                                          |                        |
|---------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|
|                                 |  | CODELCO CHILE DIVISION<br>CODELCO NORTE<br>Superintendencia de Geotecnia de Desarrollo<br>Subgerencia de Geotecnia<br>Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo |  | Dibujado :<br>Revisado :<br>Aprobado :<br>Vº Bº | Firma :<br>Firma :<br>Firma :<br>Firma : |                        |
| PERFIL 3<br>MINA RADOMIRO TOMIC |  |                                                                                                                                                                 |  | Nota Actualización :<br>.<br>.<br>.<br>.<br>.   |                                          | Código Lámina Proyecto |
|                                 |  |                                                                                                                                                                 |  | Versión : V.1                                   |                                          |                        |
| Fecha : Octubre-06              |  | Escala : 1 : 4000                                                                                                                                               |  | Archivos : Perfil3_RT.dwg                       |                                          |                        |
| Área :                          |  | Ingreso Base Datos :                                                                                                                                            |  |                                                 |                                          |                        |



| UNIDADES GEOTECNICAS BASICAS |     |                           |  |     |                    |
|------------------------------|-----|---------------------------|--|-----|--------------------|
|                              | GRE | GRAVA ESTERIL             |  | OXI | OXIDO INFERIOR     |
|                              | GRX | GRAVA EXOTICA             |  | MIX | MIXTO              |
|                              | LIX | LIXIVIADO                 |  | SSE | SULFURO SECUNDARIO |
|                              | OXA | OXIDO SUPERIOR ARGILIZADO |  | SPR | SULFURO PRIMARIO   |
|                              | OXS | OXIDO SUPERIOR            |  | RES | ROCA ESTERIL       |

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | ESTRUCTURAS                                   |
|  | POZOS PIEZOMÉTRICO / POZOS DE CONTROL ABIERTO |
|  | PIT 12-06                                     |
|  | 2836.9 NIVEL PIEZOMÉTRICO DICIEMBRE 2006      |

|                                 |  |                                                                                                                                                                 |  |                                                 |                                          |
|---------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                 |  | CODELCO CHILE DIVISION<br>CODELCO NORTE<br>Superintendencia de Geotecnia de Desarrollo<br>Subgerencia de Geotecnia<br>Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo |  | Dibujado :<br>Revisado :<br>Aprobado :<br>Vº Bº | Firma :<br>Firma :<br>Firma :<br>Firma : |
| PERFIL 4<br>MINA RADOMIRO TOMIC |  |                                                                                                                                                                 |  | Nota Actualización :<br>.<br>.<br>.<br>.        | Código Lámina Proyecto:<br>Versión : V.1 |
| Fecha : Octubre-06              |  | Escala : 1 : 4000                                                                                                                                               |  | Archivo : Perfil_RT.dwg                         |                                          |
| Área :                          |  | Ingreso Base Datos :                                                                                                                                            |  |                                                 |                                          |

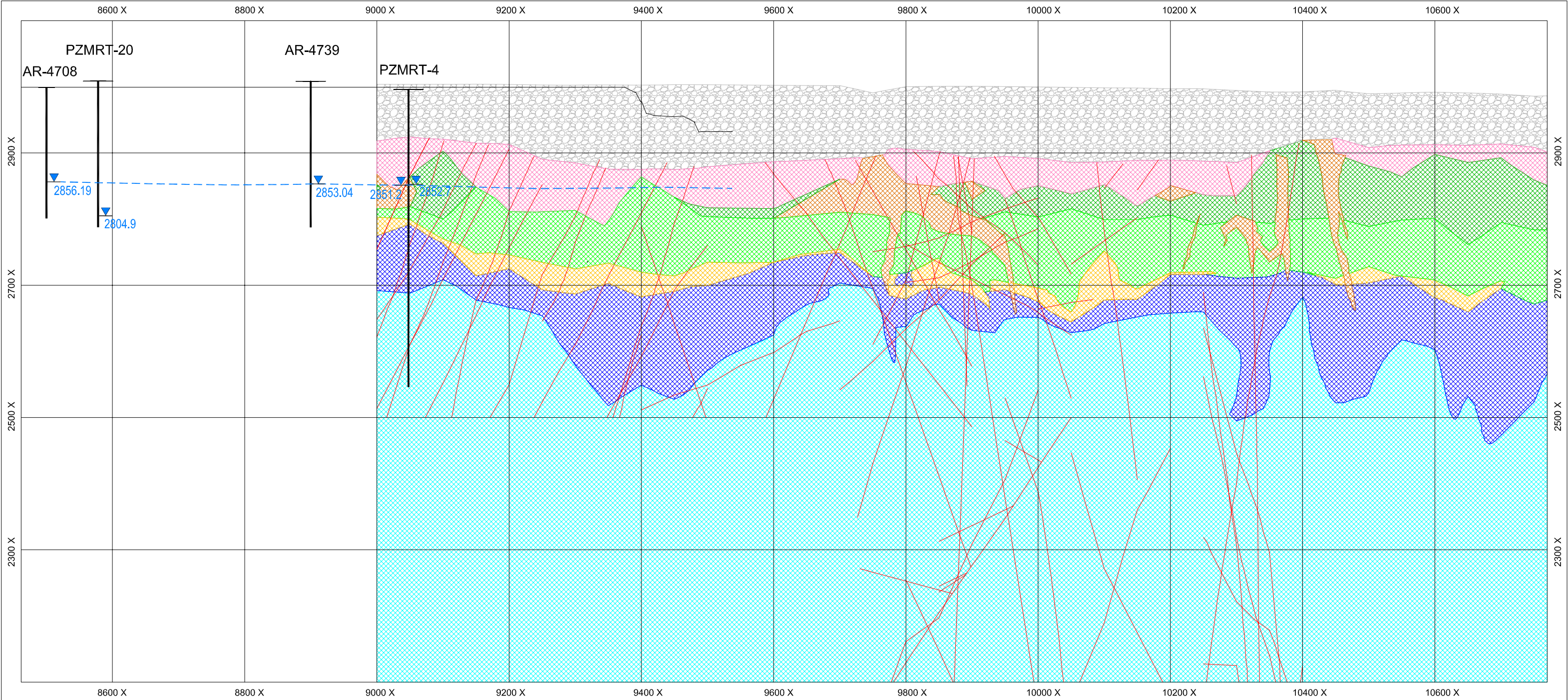


| UNIDADES GEOTECNICAS BASICAS                                                        |     |                           |                                                                                     |     |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|
|  | GRE | GRAVA ESTERIL             |  | OXI | OXIDO INFERIOR     |
|  | GRX | GRAVA EXOTICA             |  | MIX | MIXTO              |
|  | LIX | LIXIVIADO                 |  | SSE | SULFURO SECUNDARIO |
|  | OXA | OXIDO SUPERIOR ARGILIZADO |  | SPR | SULFURO PRIMARIO   |
|  | OXS | OXIDO SUPERIOR            |  | RES | ROCA ESTERIL       |

|                                                                                     |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  | ESTRUCTURAS                                   |
|  | POZOS PIEZOMÉTRICO / POZOS DE CONTROL ABIERTO |
|  | PIT 12-06                                     |
|  | NIVEL PIEZOMÉTRICO DICIEMBRE 2006             |

|                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                        |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|----------------|
| <br>CODELCO CHILE DIVISION<br>CODELCO NORTE<br>Superintendencia de Geotecnia de Desarrollo<br>Subgerencia de Geotecnia<br>Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo | Dibujado:           | Firma:                 |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Revisado:           | Firma:                 |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Aprobado:           | Firma:                 |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | V.B.                | Firma:                 |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Nota Actualización: | Código Línea Proyecto: |                |
| PERFIL 5                                                                                                                                                                                                                                                 |                     | Fecha: Octubre-06      | Escala: 1:4000 |
| MINA RADOMIRO TOMIC                                                                                                                                                                                                                                      |                     | Arqueo: Perfil5_RT.dwg | Version: V.1   |
| Area:                                                                                                                                                                                                                                                    |                     | Ingreso Base Data:     |                |

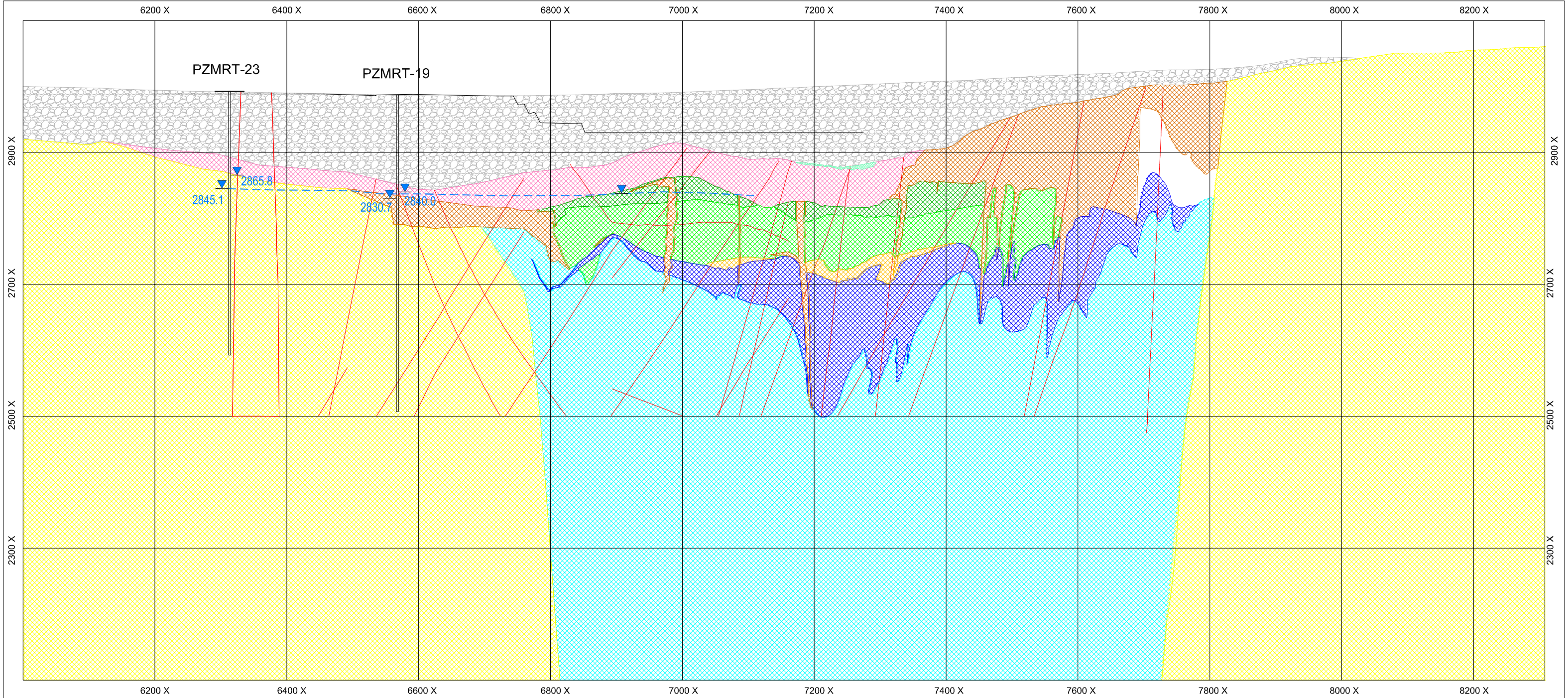




| UNIDADES GEOTECNICAS BASICAS |     |                           |  |     |                    |
|------------------------------|-----|---------------------------|--|-----|--------------------|
|                              | GRE | GRAVA ESTERIL             |  | OXI | OXIDO INFERIOR     |
|                              | GRX | GRAVA EXOTICA             |  | MIX | MIXTO              |
|                              | LIX | LIXIVIADO                 |  | SSE | SULFURO SECUNDARIO |
|                              | OXA | OXIDO SUPERIOR ARGILIZADO |  | SPR | SULFURO PRIMARIO   |
|                              | OXS | OXIDO SUPERIOR            |  | RES | ROCA ESTERIL       |

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | ESTRUCTURAS                                   |
|  | POZOS PIEZOMÉTRICO / POZOS DE CONTROL ABIERTO |
|  | PIT 12-06                                     |
|  | NIVEL PIEZOMÉTRICO DICIEMBRE 2006             |

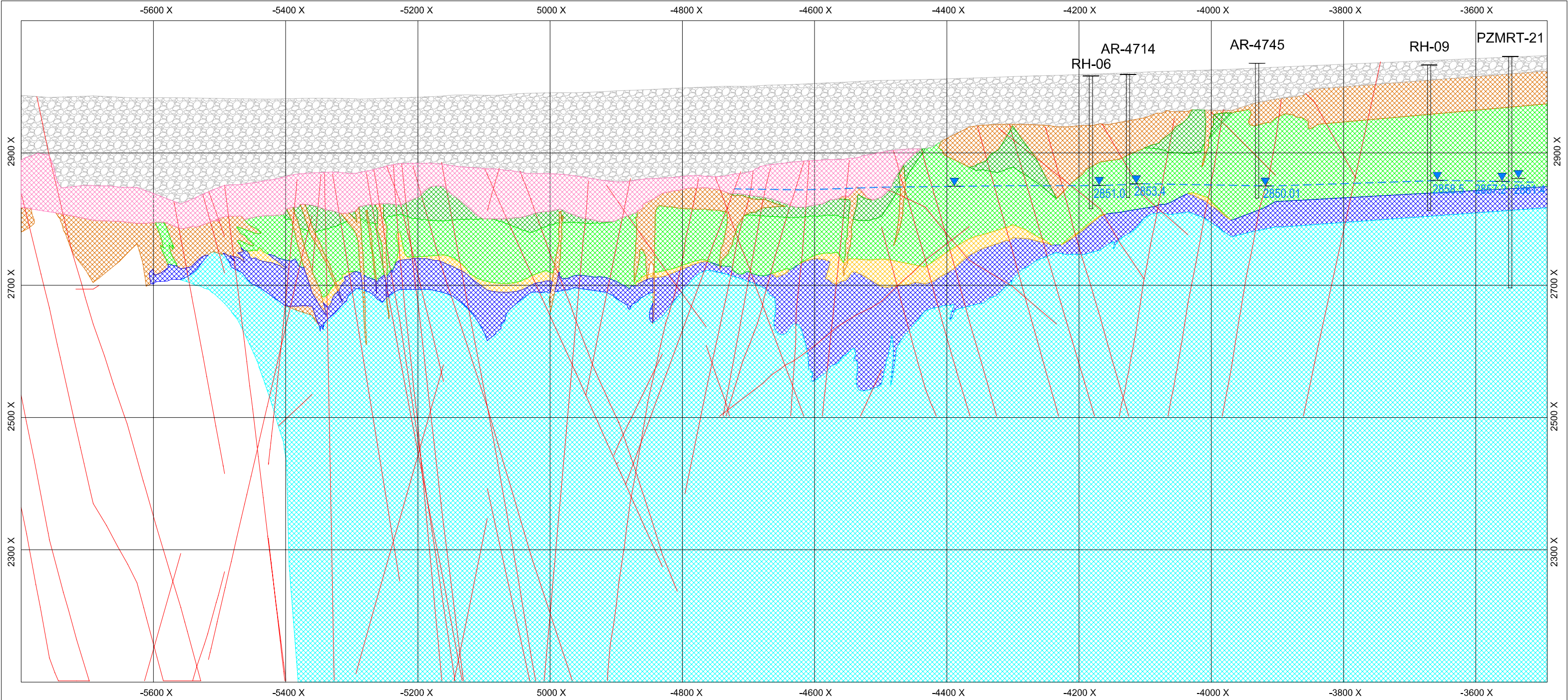
|                          |  |                                                                                                                                                                 |  |
|--------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                          |  | CODELCO CHILE DIVISION<br>CODELCO NORTE<br>Superintendencia de Geotecnia de Desarrollo<br>Subgerencia de Geotecnia<br>Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo |  |
| Dibujado:                |  | Firma:                                                                                                                                                          |  |
| Revisado:                |  | Firma:                                                                                                                                                          |  |
| Aprobado:                |  | Firma:                                                                                                                                                          |  |
| Vº Bº                    |  | Firma:                                                                                                                                                          |  |
| Nota Actualización:      |  | Código Lámina Proyecto                                                                                                                                          |  |
| Fecha: Octubre-06        |  | Versión: V.1                                                                                                                                                    |  |
| Escala: 1 : 4000         |  |                                                                                                                                                                 |  |
| Área:                    |  | Ingreso Base Datos:                                                                                                                                             |  |
| Archivos: Perfil@_RT.dwg |  |                                                                                                                                                                 |  |



| UNIDADES GEOTECNICAS BASICAS |     |                           |  |     |                    |
|------------------------------|-----|---------------------------|--|-----|--------------------|
|                              | GRE | GRAVA ESTERIL             |  | OXI | OXIDO INFERIOR     |
|                              | GRX | GRAVA EXOTICA             |  | MIX | MIXTO              |
|                              | LIX | LIXIVIADO                 |  | SSE | SULFURO SECUNDARIO |
|                              | OXA | OXIDO SUPERIOR ARGILIZADO |  | SPR | SULFURO PRIMARIO   |
|                              | OXS | OXIDO SUPERIOR            |  | RES | ROCA ESTERIL       |

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | ESTRUCTURAS                                   |
|  | POZOS PIEZOMÉTRICO / POZOS DE CONTROL ABIERTO |
|  | PIT 12-06                                     |
|  | NIVEL PIEZOMÉTRICO DICIEMBRE 2006             |

|                                                                                                                                                                     |                     |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| <br>CODELCO CHILE DIVISION<br>CODELCO NORTE<br>Superintendencia de Geotecnia de Desarrollo<br>Subgerencia de Geotecnia<br>Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo | Dibujado:           | Firma:                  |
|                                                                                                                                                                     | Revisado:           | Firma:                  |
|                                                                                                                                                                     | Aprobado:           | Firma:                  |
|                                                                                                                                                                     | Vº Bº               | Firma:                  |
|                                                                                                                                                                     | Nota Actualización: | Código Lámina Proyecto  |
| PERFIL 9                                                                                                                                                            |                     | Verión: V.1             |
| MINA RADOMIRO TOMIC                                                                                                                                                 |                     |                         |
| Fecha: Octubre-06                                                                                                                                                   | Escala: 1 : 4000    |                         |
| Área:                                                                                                                                                               | Ingreso Base Datos: | Archivo: Perfil9_RT.dwg |



| UNIDADES GEOTECNICAS BASICAS |     |                           |  |     |                    |
|------------------------------|-----|---------------------------|--|-----|--------------------|
|                              | GRE | GRAVA ESTERIL             |  | OXI | OXIDO INFERIOR     |
|                              | GRX | GRAVA EXOTICA             |  | MIX | MIXTO              |
|                              | LIX | LIXIVIADO                 |  | SSE | SULFURO SECUNDARIO |
|                              | OXA | OXIDO SUPERIOR ARGILIZADO |  | SPR | SULFURO PRIMARIO   |
|                              | OXS | OXIDO SUPERIOR            |  | RES | ROCA ESTERIL       |

|  |                                               |
|--|-----------------------------------------------|
|  | ESTRUCTURAS                                   |
|  | POZOS PIEZOMÉTRICO / POZOS DE CONTROL ABIERTO |
|  | PIT 12-06                                     |
|  | 2836.9 NIVEL PIEZOMÉTRICO DICIEMBRE 2006      |

|                                                                                                                                                                     |                     |                           |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|------------------|
| <br>CODELCO CHILE DIVISION<br>CODELCO NORTE<br>Superintendencia de Geotecnia de Desarrollo<br>Subgerencia de Geotecnia<br>Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo | Dibujado:           | Firma:                    |                  |
|                                                                                                                                                                     | Revisado:           | Firma:                    |                  |
|                                                                                                                                                                     | Aprobado:           | Firma:                    |                  |
|                                                                                                                                                                     | Vº Bº               | Firma:                    |                  |
|                                                                                                                                                                     | Nota Actualización: | Código Límite Proyecto    |                  |
| PERFIL 10                                                                                                                                                           |                     | Fecha: Octubre-06         | Escala: 1 : 4000 |
| MINA RADOMIRO TOMIC                                                                                                                                                 |                     | Archivos: Perfil10_RT.dwg | Versión: V.1     |
| Área:                                                                                                                                                               |                     | Ingreso Base Data:        |                  |



