

O/H. 1112

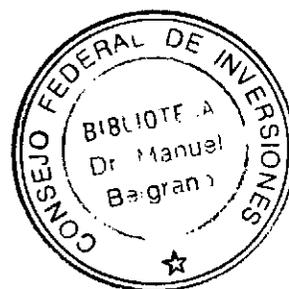
44 161

R 15e

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE LA RIOJA

**PROGRAMA
INFRAESTRUCTURA SOCIAL**



**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA
SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE
AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

DICIEMBRE DE 1997

52 pgs.

AUTORIDADES

GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA
DR. ÁNGEL EDUARDO MAZA

SECRETARIO GENERAL DEL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
ING. JUAN JOSÉ CIACERA

COORDINACIÓN GENERAL

PROVINCIA DE LA RIOJA

MINISTRO DE DESARROLLO DE LA PRODUCCION Y TURISMO
ING. JORGE D. BENGOLEA

COORDINADOR EJECUTIVO DE LA UNIDAD DE FINANCIAMIENTO DE INVERSIONES
LIC. ANTONIO DOMINGO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

DIRECTOR DE PROGRAMAS
ING. RAMIRO JUAN OTERO

COORDINACIÓN TÉCNICA

PROVINCIA DE LA RIOJA

DIPUTADO PROVINCIAL POR EL DEPARTAMENTO ARAUCO
ING. RODOLFO DE PRIEGO

INTENDENTE MUNICIPAL DEL DEPARTAMENTO ARAUCO
SR. NICOLÁS A. MARTÍNEZ

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

JEFE DEL AREA INFRAESTRUCTURA SOCIAL
LIC. RICARDO GONZALEZ ARZAC

AUTORES

LIC. GUSTAVO ENRIQUE REMORINI

LIC. FRANCISCO JAVIER CAMPOS ALFONSO

COLABORADOR

ARQ. JAVIER ALFREDO MORANDI

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a las Autoridades de la Comisión Administradora del Agua Potable de Arauco (C.A.D.A.P.A.), a su Presidente, Sr. Remigio Nicolás Quintero y al Administrador General, Sr. Miguel Ángel Villegas, por el apoyo brindado para la ejecución del presente estudio.

Asimismo, expresamos nuestro reconocimiento al personal encargado del mantenimiento del sistema de abastecimiento, en especial a los señores René Brizuela y Julio Armando Fuentes, por la disposición y colaboración prestada en las tareas de campo.

Al Lic. Alejandro Vizcaíno, del CFI, por la lectura crítica de este documento.

INTRODUCCIÓN

El **Consejo Federal de Inversiones** es un organismo creado en 1959 por las provincias argentinas. Su objetivo principal es promover el desarrollo del país y sus regiones. Su fin específico es recomendar a sus Estados Miembros las adecuadas políticas de inversión pública y privada, tendientes a lograr condiciones favorables de bienestar. Para ello realiza una permanente actividad técnica de asesoramiento, investigación, coordinación y financiamiento.

El CFI está compuesto por una **Asamblea, una Junta Permanente y la Secretaría General**. La conducción del Organismo es ejercida por la Asamblea constituida por los gobernadores de las 23 Provincias y el Jefe de Gobierno de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, representando así a los 24 Estados Miembros.

Esta Asamblea ejecuta su mandato a través de la Junta Permanente, integrada por ocho miembros rotativos que representan cada uno a tres provincias, de acuerdo a la zonificación establecida al efecto. Esta regionalización definida para el funcionamiento del Organismo y la coordinación de las tareas emprendidas responde al siguiente esquema de regiones:

Patagonia: Tierra del Fuego, Santa Cruz y Chubut.

Comahue: La Pampa, Neuquén y Río Negro.

Cuyo: Mendoza, San Juan y San Luis.

Centro: Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Córdoba.

Litoral: Santa Fe, Chaco y Formosa.

NOA Norte: Salta, Jujuy y Tucumán.

NOA Sur: La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero.

Mesopotamia: Entre Ríos, Corrientes y Misiones.

Al Secretario General le compete la gestión técnica y administrativa del Consejo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El financiamiento del Organismo se obtiene de las transferencias que resultan de aplicar un coeficiente sobre el monto que perciben el conjunto de las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en concepto de coparticipación federal de impuestos.

El Consejo Federal de Inversiones promueve y fortalece una Red Federal informatizada que facilita el registro y el suministro de información necesaria para la selección y priorización de proyectos de inversión, tanto para el sector público como para el privado.

A tal fin, cada provincia interactúa a través de Unidades Operadoras Provinciales (UOPs), descentralizadas en Unidades de Enlace (UEPs) específicas para cada uno de los programas de acción que encara el Consejo.

Los recursos se destinan al desarrollo de las diferentes líneas de acción implementadas por el Organismo entre las que pueden citarse el Programa de Apoyo al Sector Público, la integración de la Red Federal de Información, el Programa de Mejoramiento de la Competitividad de la Pequeña y Mediana Empresa, la Asistencia Técnica y Financiera a Microempresarios, el Programa Desarrollo de Pequeñas Comunidades, el Programa Infraestructura Social, Infraestructura Económica, Proyectos Especiales, etc.

CONTENIDO DEL INFORME

El presente Informe corresponde a la aplicación del **Programa Infraestructura Social** que el Consejo Federal de Inversiones lleva a cabo, a través del **Programa Desarrollo de Pequeñas Comunidades**, en la Provincia de La Rioja.

En esta primera etapa las tareas se orientan a establecer un diagnóstico sobre el estado actual de funcionamiento y operación del sistema de provisión de agua potable de la localidad de Aimogasta, cabecera del departamento Arauco.

Esta localidad evidencia carencias en el abastecimiento de agua, de manera que el primer objetivo es conocer cuál es la capacidad de producción del sistema. En etapas sucesivas está contemplado abordar estudios geohidrológicos que conduzcan a la identificación y evaluación de fuentes alternativas de agua subterránea para la provisión de agua potable a la población.

En este informe se incluyen las conclusiones y recomendaciones para el manejo del sistema, resultantes de la ejecución de ensayos de producción en los pozos N° 1, 3, 4, 5, 6, 7 y La Merced, realizados entre los meses de octubre y noviembre de 1997. Contiene además, las planillas con los resultados de los ensayos de producción, las curvas de caudal vs nivel dinámico, altura manométrica, depresión y caudal característico de cada uno de los pozos. El informe correspondiente al pozo de El Parquecito será presentado por separado en una segunda entrega.

Conjuntamente con estos ensayos se analizaron muestras de agua para determinar su aptitud y características químicas. Se presentan las determinaciones de pH, Conductividad eléctrica, Residuo seco, Alcalinidad total, Dureza total, Bicarbonatos, Carbonatos, Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Nitritos, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Hierro total, Flúor, Arsénico y Vanadio.

Asimismo el presente informe contiene un anexo con los perfiles litológicos y diseños de entubamientos, las planillas con los resultados de los análisis químicos de laboratorio y fotos de cada uno de los pozos ensayados.

OBJETIVOS

La ejecución de este tipo de ensayos proporciona información de base que permite:

- a) cuando el pozo está conectado a la red, estimar el caudal de producción del pozo en función de la presión leída en el manómetro y del nivel de agua en el pozo,*

- b) determinar problemas de funcionamiento de la bomba, por comparación con la curva característica, y*
- c) determinar pérdidas en la capacidad de producción del pozo, vinculadas a posibles deterioros de los materiales por corrosión y/o incrustación, si se cuenta con información similar de ensayos anteriores.*

Los caudales de producción podrán establecerse mediante un juego combinado entre la depresión deseada y las contrapresiones provocadas mediante la llave esclusa. Esta herramienta permitirá establecer distintos caudales de producción de acuerdo con las distintas situaciones de demanda que puedan presentarse.

Por otra parte, determinar defectos en el funcionamiento de la bomba o pérdidas de la capacidad de producción del pozo, permite realizar con anticipación las medidas correctivas necesarias para asegurar la oferta de agua potable y a la vez contar con un sistema de explotación eficiente, económico y seguro.

METODOLOGÍA

Los ensayos de producción consistieron en simular en la boca del pozo distintas contrapresiones, midiendo en el pozo la depresión producida y los caudales descargados para cada una de ellas.

Las contrapresiones se generaron accionando la llave esclusa que se encuentra en la cañería de descarga (o instalando una a tal efecto en caso de que no existiera), manteniéndola totalmente cerrada al momento del encendido de la bomba y abriéndola paulatinamente disminuyendo la presión a intervalos o escalones aproximadamente iguales entre sí.

Al producirse una liberación de la presión, la bomba reacciona extrayendo un caudal mayor, provocándose por lo tanto una disminución del nivel del agua en el pozo. El paso de un escalón a otro se efectuó una vez que los niveles tendían a estabilizarse.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Las presiones ejercidas por la llave esclusa se midieron con un manómetro instalado a tal efecto. Este aparato registra la presión o altura manométrica expresada en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2), bares o libras por pulgada cuadrada (lb/pulg^2 o PSI), valores que luego fueron convertidos en metros de columna de agua (mca).

Los niveles del agua en el pozo se midieron con sonda piezométrica. Los caudales de descarga se midieron mediante el aforo de un tambor de 220 litros, realizándose al menos tres mediciones por escalón y promediándose los tiempos de llenado.

Paralelamente, en los casos en que el tablero de control de la bomba se encuentra junto al pozo, se registraron el voltaje y el amperaje en bombeo.

Asimismo, se realizaron en cada pozo mediciones en cada escalón del ensayo de la Conductividad Eléctrica del agua extraída y además se tomó una muestra de agua por pozo para su correspondiente análisis físico químico de laboratorio, con la finalidad de conocer su aptitud para consumo humano. Las determinaciones realizadas fueron pH, Conductividad Eléctrica, Residuo Seco, Alcalinidad Total, Dureza Total, Bicarbonatos, Carbonatos, Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Nitritos, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Hierro Total, Flúor, Arsénico y Vanadio

ABREVIATURAS UTILIZADAS EN ESTE INFORME:

N.D.	Nivel dinámico
s	Depresión
H.m.	Altura manométrica
H.m.t.	Altura manométrica total
Q	Caudal
Qc	Caudal característico o específico
stn	sobre terreno natural
btn	bajo terreno natural
bbp	bajo boca de pozo
mca	metros de columna de agua
m snm	metros sobre el nivel del mar

GLOSARIO

- **Nivel estático:** Es el nivel del agua en el pozo cuando no está sometido a bombeo. Se expresa en metros.
- **Nivel dinámico:** Es el nivel del agua en el pozo cuando está sometido a bombeo. Se expresa en metros.
- **Depresión:** Descenso del nivel del agua causado por bombeo. Se expresa en metros.
- **Altura manométrica:** Altura de elevación del agua desde la superficie del terreno hasta el nivel de descarga, en este caso simulada mediante la llave esclusa, y medida con el manómetro. Se expresa en metros de columna de agua (mca), kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2), bares, libras por pulgadas cuadradas (lb/pulg.^2 o PSI), etc.

<i>Para convertir</i>	<i>en</i>	<i>multiplicar por</i>
bares	metros de agua (mca)	9,806
lb/pulg.^2 o PSI	metros de agua (mca)	142,266
kg/cm^2	metros de agua (mca)	10
kg/cm^2	bares	1,0197
kg/cm^2	lb/pulg.^2 o PSI	0,0703
bares	kg/cm^2	0,9806
lb/pulg.^2 o PSI	kg/cm^2	14,2266
metro de agua (mca)	kg/cm^2	0,1

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- **Altura manométrica total:** Altura a la que una bomba eleva el agua desde el nivel dinámico hasta el punto de descarga. Es la suma del nivel dinámico más la altura manométrica, sin tener en cuenta la pérdida de carga por fricción y la carga para poner en movimiento el agua. Se expresa en metros de columna de agua (mca), kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2), bares, libras por pulgadas cuadradas (lb/pulg.^2 o PSI), etc. Ver tabla de conversión en la anterior definición.
- **Caudal característico o específico:** Es el caudal extraído de un pozo por cada metro de depresión del nivel del agua. Es propio de cada pozo y decrece con el incremento de la depresión. Se expresa en metros cúbicos o litros por hora y por metro de depresión ($\text{m}^3/\text{h.m}$ o litros/h.m).
- **Permeabilidad:** Es la capacidad de un medio poroso para transmitir el agua.
- **Clasificación de los componentes químicos:**
 - a) **Componentes que tienen influencia directa sobre la salud** (componentes primarios o básicos). Son Arsénico, Cadmio, Cromo, Cianuro, Fluoruro, Plomo, Mercurio, Selenio, Nitrato, Nitrito, Plata.
 - b) **Componentes para los cuales se fundamenta su control en razones económicas, estéticas o de aceptación** (componentes secundarios). Son Cloruros, Cobre, Color, Dureza total, Hierro, Manganeseo, pH, Sabor y olor, Sólidos disueltos totales, Sulfatos, Turbiedad, Cinc, Detergentes.
 - c) **Componentes para los cuales se recomienda el monitoreo** por existir sospechas de su presencia o por que se han determinado frecuentemente en las aguas de ciertas regiones del país. Estos compuestos son o se sospecha que son perjudiciales para la salud. Son compuestos Hidrocarburos totales, Hidrocarburos aromáticos, Hidrocarburos bencénicos, Hidrocarburos clorados, Pesticidas organofosforados, Vanadio.
- **Valores de aptitud química:**

Valor aconsejable: Es la concentración máxima de un componente que no representa peligro para la salud. Esto significa el valor hacia el cual se debe tender en los suministros públicos. Se establece para los componentes secundarios.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Límite tolerable: Es la concentración de un componente que no debe superarse, por significar un posible riesgo para la salud. Se establece para los tres tipos de componentes.

- **Valores límites tolerables para los componentes bacteriológicos básicos:**

Coliformes totales (NMP/100 ml): 2,2

Coliformes fecales (NMP/100 ml): no contendrá.

Streptococos fecales (NMP/100 ml): no contendrá.

Escherichia coli (NMP/100 ml): no contendrá.

Pseudomona aeruginosa (50 ml): no contendrá.

Bacterias aeróbicas (UFC/ml): 100

Pseudomona pyocyanea (100 ml): no contendrá.

POZO N° 1

Del análisis de la información antecedente y de la obtenida en el ensayo de producción realizado, surgen los siguientes comentarios:

- 1) El perfil litológico muestra la presencia de un paquete superior de 20 m de espesor de arcillas con intercalaciones de tosquilla, y uno inferior hasta los 80 m constituido por grava y gravilla.
- 2) El entubamiento consta de cañería de 8" con cuatro tramos de filtros enfrentados al segundo nivel descripto.
- 3) Se infiere a partir de los ensayos realizados que la bomba se encuentra a 38 m bbp. Esto fue comprobado durante el Escalón III del ensayo, con una altura manométrica de 0 m.c.a., en el que el nivel dinámico alcanzó el nivel de captación de la bomba, manifestándose descarga discontinua y turbulencia en el pozo.
- 4) Se desconoce el modelo de la bomba instalada, teniéndose como dato que es de marca Motorarg de 25 HP de potencia.
- 5) El actual régimen de explotación, sin contrapresión de columna de agua, origina una depresión que lleva al nivel dinámico a los 38,00 m bbp. Esto implica que el primer tramo del filtro queda seco (32,16 a 37,65 m).
- 6) En el transcurso de los Escalones I y II se midió la Conductividad eléctrica del agua, no observándose variaciones (417 μ S/cm en ambos casos).
- 7) Según el análisis químico practicado, el agua se encuentra dentro de los límites establecidos para consumo humano, con excepción del ión Fluoruro (2,10 mg/l) que se encuentra excedido (límite tolerable: 1,8 mg/l). Es de tipo Bicarbonatada sódica cálcica.

Recomendaciones:

- Establecer fehacientemente el modelo de la bomba y en qué estado se encuentra la cañería de impulsión y cables eléctricos (el deterioro de los materiales puede originar pérdidas en la capacidad de producción).
- Explotar a un régimen menor, ya que la depresión que origina el actual régimen es muy pronunciada, quedando el primer tramo de filtro seco y el nivel dinámico alcanza el nivel de captación de la bomba, manifestándose descarga discontinua y turbulencia en el pozo.

Por lo tanto, deberá instalarse una bomba que no provoque un nivel dinámico mayor a los 30 m bbp. De acuerdo con el Caudal Característico (Q_c) del pozo, se calcula que la producción sería de aproximadamente de $15 \text{ m}^3/\text{h}$. Al instalarse la nueva bomba deberán realizarse los ensayos de producción correspondientes que permitan establecer su curva de producción.

De no ser posible el cambio de bomba, se recomienda que la instalada actualmente trabaje con una contrapresión de columna de agua de 20 m pudiéndose obtener un caudal aproximado de $15 \text{ m}^3/\text{h}$.

En el caso de extrema necesidad se podría incrementar el caudal de explotación a $30 \text{ m}^3/\text{h}$, llevando la altura manométrica a 12 m c.a. y un nivel dinámico de 36 m bbp. Esta alternativa obliga a dejar seco un tramo importante del primer segmento de filtro (Escalón II del Ensayo). Sin embargo es necesario tener en cuenta que esto facilita la acción incrustante y corrosiva, rotura de filtro, ingreso de arena y deterioro de los componentes de la bomba y disminución de la vida útil del pozo.

- Proteger las conexiones eléctricas existentes en la boca de pozo.
- Colocar una tapa adecuada que proteja la boca del pozo contra caídas accidentales de objetos extraños y animales. Además debe contar con un orificio con tapa a rosca que permita introducir una sonda para medir los niveles de agua en forma periódica.
- Construir un cerco perimetral de alambre romboidal y portón de acceso con candado que proteja a la perforación y cabina de control de la bomba, a fin de impedir el ingreso de animales y personas ajenas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- La cañería de impulsión a la salida del pozo debe estar provista de manómetro, llave esclusa y canilla que permita la toma de muestras de agua para análisis físico-químicos y bacteriológicos periódicos.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

LOCALIDAD: Aimogasta.	POZO N°: 1 (C.A.D.A.P.A.)	UBICACIÓN: Bordo de Talacán.
FECHA: 19/11/97	RESPONSABLES: Francisco Campos - Gustavo Remorini.	

BOMBA: Motorarg	POTENCIA: 25 HP	CAUDAL x ELEVACIÓN:
PROFUNDIDAD DE LA BOMBA:		NIVEL ESTÁTICO: 25,60 m bbp
COTA DEL TERRENO: 922,51 m snm	PROFUNDIDAD DE LOS FILTROS:	32,16 - 37,65 m bbp
ALTURA BOCA DE POZO: 0,13 m stn		43,29 - 48,77 m bbp
		53,95 - 59,43 m bbp
		64,87 - 70,42 m bbp

ESCALÓN	N.D. (m)	s (m)	H.m. (m)	H.m.t. (m)	Q (m³/h)	Qc (m³/h.m)
I	29,27	3,67	21	50,27	12,77	3,47
II	36,97	11,37	10	46,97	33,00	2,90
III	38,00	12,40	0	38,00	34,00	2,74

Observaciones:

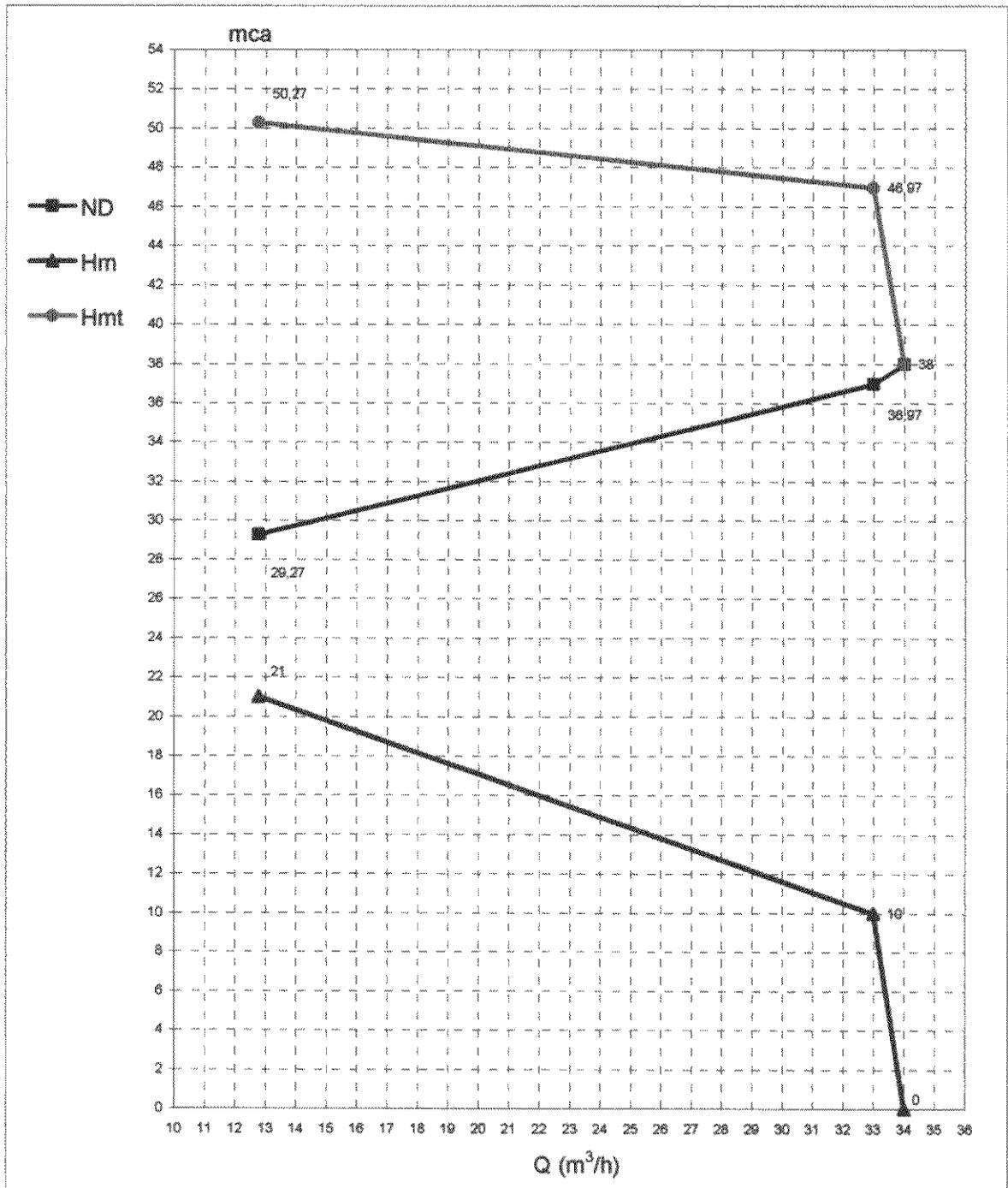
- El ensayo de producción se realizó en tres escalones. En el tercer escalón, el Nivel dinámico alcanzó el nivel de captación de la bomba, manifestándose descarga discontinua y turbulencia del nivel de agua en el pozo.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón I: 417 μ S/cm.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón II: 417 μ S/cm. Toma de muestra para análisis químico.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO N° 1 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

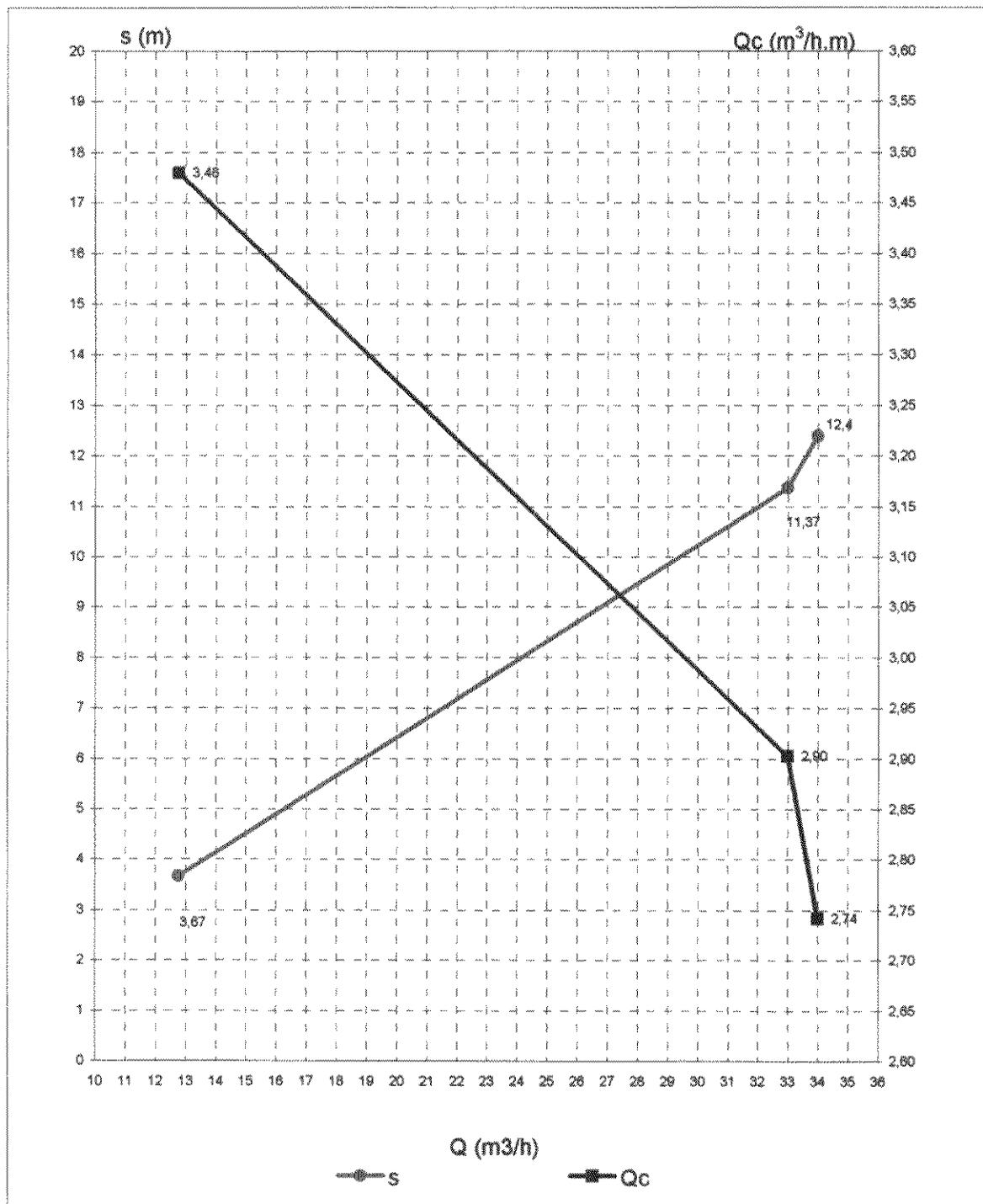


PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO Nº1 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN



POZO N° 3

- 1) El perfil litológico muestra una secuencia alternante de arcillas y limos calcáreos pardo rojizos hasta los 20 m de profundidad, seguida por grava, gravilla y arena, en parte con matriz limo-arcillosa hasta los 55 m bbp y con mayor proporción de limos y arcillas hasta la profundidad final del pozo (82,50 m).
- 2) La bomba instalada es de marca Motorarg de 15 HP, desconociéndose más datos técnicos.
- 3) En la actualidad el pozo se explota sin generar contrapresión de columna de agua, originando una depresión que lleva al nivel dinámico hasta los 26,79 m bbp. El pozo presenta una gran capacidad de producción, ya que eroga aproximadamente 43 m³/h, con un depresión de sólo 4,99 m; dejando parte del primer tramo de filtro seco (entre 20,90 m y 32,50 m bbp), esta situación implica una reducción en la capacidad de admisión del pozo y con el tiempo facilita la acción incrustante, corrosiva, rotura de filtro, ingreso de arena, deterioro de los componentes de la bomba y disminución de la vida útil del pozo. Cabe mencionar que el nivel estático se ubica a nivel del primer tramo de filtros, por lo tanto los problemas antes descriptos son inevitables.
- 4) El máximo caudal obtenido en este ensayo fue de 42,89 m³/h, sin contrapresión (esclusa totalmente abierta), con una depresión de 4,99 m (nivel dinámico a 26,79 m bbp - Escalón V), determinándose un caudal característico de 8,60 m³/h.m.
- 5) Durante la ejecución de los distintos escalones del ensayo de producción, se realizaron mediciones seriadas de Conductividad eléctrica del agua bombeada, no observándose variaciones significativas de la misma. Los valores obtenidos fueron de 420 a 436 µS/cm.
- 6) Según el análisis químico practicado, el agua se encuentra dentro de los límites establecidos para consumo humano, con excepción del ión Fluoruro (1,8 mg/l) que se encuentra en el límite tolerable. El agua es de tipo Bicarbonatada sódica cálcica.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Recomendaciones:

- Identificar con exactitud el modelo y la profundidad de ubicación de la bomba, estado de conservación de la cañería de impulsión, cables y conexiones eléctricas.
- Mantener el actual caudal de explotación de aproximadamente 43 m³/h, que lleva al nivel dinámico a 26 m bbp. Estos valores se obtienen, operando el pozo a esclusa totalmente abierta (sin generar contrapresión de columna de agua).
- Instalar próximo al pozo un segundo tablero de control eléctrico de la bomba, con su correspondiente casilla de protección. El tablero deberá contar con los correspondientes relojes de medición de amperaje y voltaje. Esto permitiría un control rápido del estado de funcionamiento eléctrico y verificar el rendimiento de la bomba.
- Colocar una tapa adecuada de protección de la boca del pozo, con la finalidad de impedir la caída accidental de objetos y animales. Asimismo deberá contar con un orificio con tapa a rosca, de tamaño adecuado que permita introducir una sonda para monitoreo periódico de niveles de agua.
- Construir un cerco perimetral de alambre romboidal con portón de acceso con candado que proteja al pozo y cabina de control de la bomba, a fin de impedir el ingreso de animales y personas ajenas.
- La cañería de impulsión, a la salida del pozo, deberá contar con un dispositivo para el manómetro, llave esclusa y una canilla que permita la toma de muestras de agua para análisis físico-químico y bacteriológicos.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

LOCALIDAD: Aimogasta.	POZO N°: 3 (C.A.D.A.P.A.)	UBICACIÓN: Bordo de Talacán.
FECHA: 18/11/97	RESPONSABLES: Francisco Campos - Gustavo Remorini.	

BOMBA: Motorarg	POTENCIA: 15 HP	CAUDAL x ELEVACIÓN:
PROFUNDIDAD DE LA BOMBA: aprox. 54 m		NIVEL ESTÁTICO: 21,80 m bbp
COTA DEL TERRENO: 998,06 m snm	PROFUNDIDAD DE LOS FILTROS:	20,90 - 32,50 m bbp
ALTURA BOCA DE POZO: 0,20 m stn		50,57 - 56,49 m bbp 70,30 - 74,14 m bbp

ESCALÓN	N.D. (m)	s (m)	H.m. (m)	H.m.t. (m)	Q (m ³ /h)	Qc (m ³ /h.m)
I	25,40	3,60	41	66,40	33,00	9,17
II	26,00	4,20	25	51,00	37,71	8,98
III	26,30	4,50	12	38,30	39,60	8,80
IV	26,63	4,83	6	32,63	41,78	8,65
V	26,79	4,99	0	26,79	42,89	8,60

Observaciones:

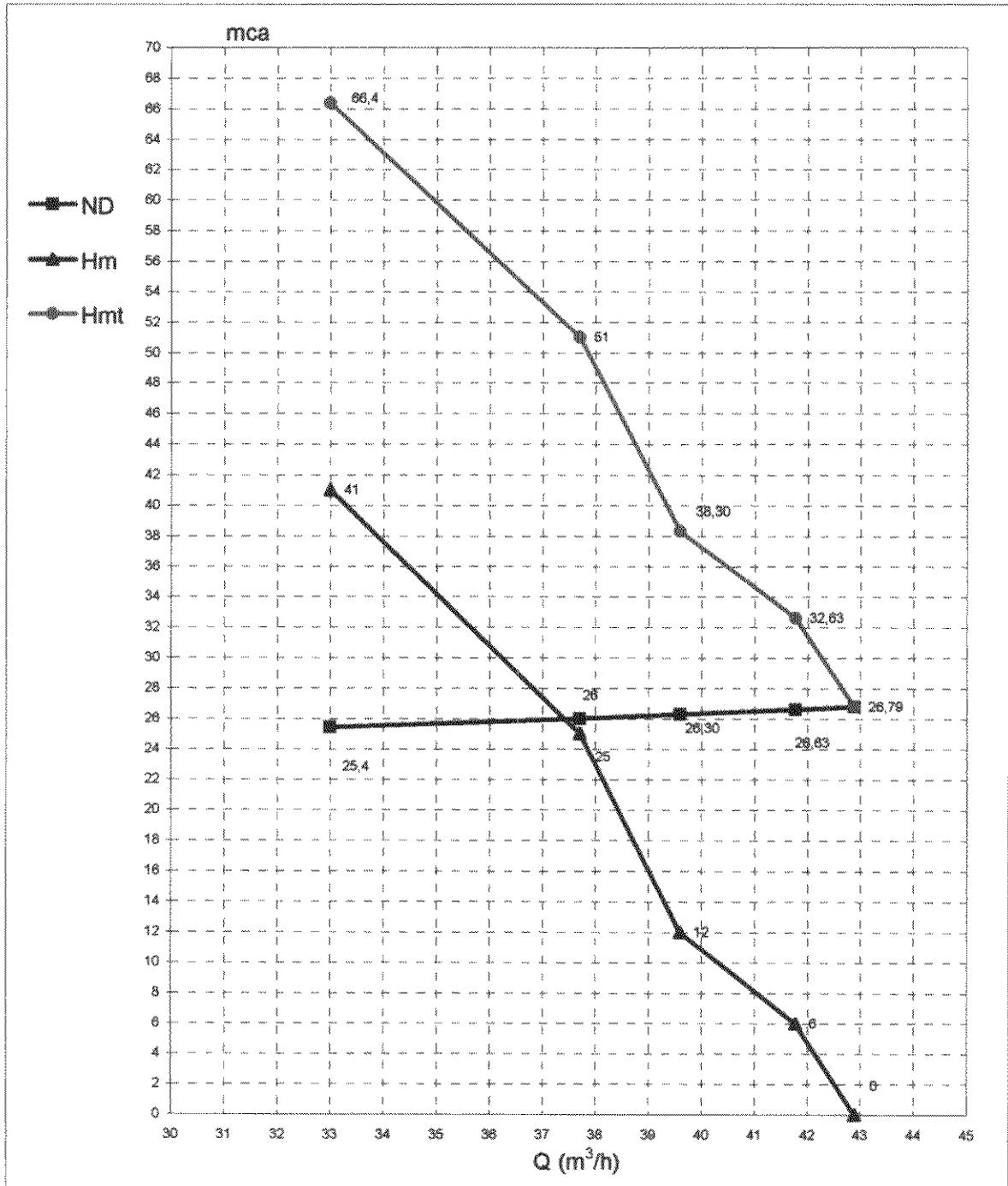
- El ensayo de producción se realizó en cinco escalones.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón I: 436 μ S/cm.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón II: 427 μ S/cm.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón III: 420 μ S/cm. Toma de muestra para análisis químico.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO Nº 3 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

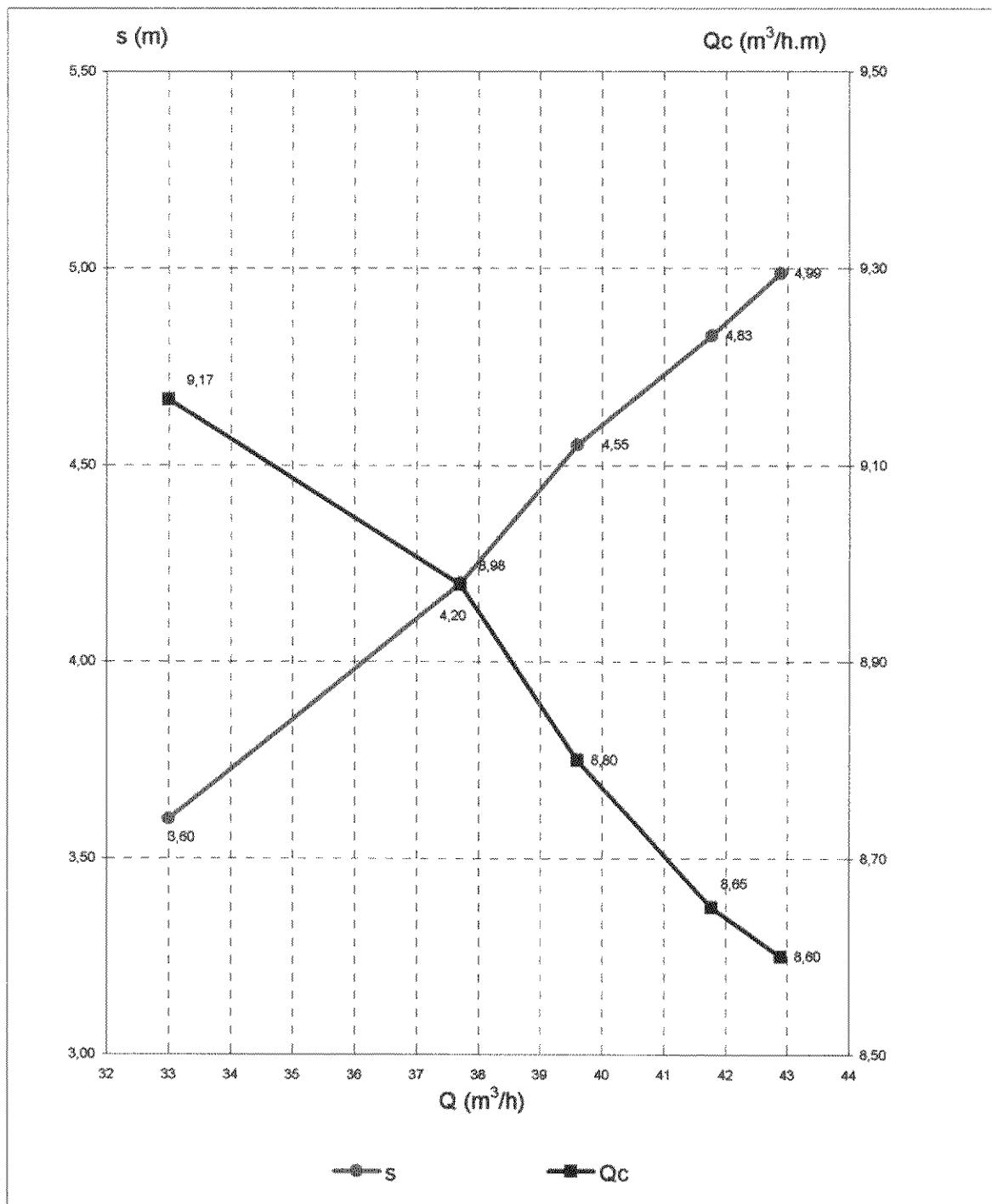


PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO N°3 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN



POZO N° 4

- 1) El perfil litológico muestra entre los 12,0 m y 52,0 m btn, un importante paquete de sedimentos acuíferos integrado básicamente por gravas finas, gravillas y arenas muy gruesas a finas. El mismo es interrumpido entre los 26,5 m y los 34,0 m btn por sedimentos similares pero de menor permeabilidad relativa ya que presentan una fracción limo-arcillosa en su composición. Esto implicaría que parte del primer tramo de filtros, estaría enfrentado a sedimentos de permeabilidad relativa baja.
- 2) Se desconoce la profundidad de ubicación de la bomba; se infiere a partir del análisis del ensayo de producción del pozo, que la misma estaría localizada a más de 43 m bbp. Esto fue comprobado durante el último escalón del ensayo, en el cual sin contrapresión (a esclusa totalmente abierta), el nivel dinámico se estabilizó a los 42,55 m bbp, manteniéndose el caudal de extracción constante.
- 3) Se desconoce datos técnicos de la bomba instalada, la única información disponible se refiere a la potencia, la cual es de 15 HP.
- 4) El máximo caudal obtenido en este ensayo fue de 34,43 m³/h , sin contrapresión (esclusa totalmente abierta), con una depresión de 30,41 m (nivel dinámico a 42,55 m bbp - Escalón IV). Esto originó una caída del caudal característico en un 46,0 %, con respecto al Escalón I (de 2,10 m³/h.m pasó a 1,13 m³/h.m).
- 5) En la actualidad el pozo se explota sin generar contrapresión de columna de agua, originando una depresión que lleva al nivel dinámico hasta los 42,55 m bbp. Esta situación provoca que el primer tramo de filtros (entre 20,19 m y 30,64 m bbp) y el segmento superior (1,3 m) del segundo tramo de filtros (entre 41,29 y 52,68 m bbp) queden secos, reduciendo la capacidad de admisión del pozo.
- 6) Durante la ejecución de los distintos escalones del ensayo de producción, se realizaron mediciones seriadas de Conductividad eléctrica del agua bombeada, no observándose variaciones significativas de la misma. Los valores obtenidos fueron de 405 a 486 µS/cm.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

7) Según el análisis químico practicado, el agua se encuentra dentro de los límites establecidos para consumo humano, con excepción del ión Fluoruro (2,82 mg/l) que se encuentra excedido (límite tolerable: 1,8 mg/l). Es del tipo Bicarbonatada sódica.

Recomendaciones:

- Identificar con exactitud el modelo y la profundidad de ubicación de la bomba, estado de conservación de la cañería de impulsión, cables y conexiones eléctricas.
- Explotar el pozo a un régimen menor, ya que el actual genera una depresión importante, dejando al primer filtro y una parte del segundo secos, exponiéndolos a la acción incrustante y corrosiva. **Se recomienda por lo tanto instalar una bomba que no genere depresiones que lleven al nivel dinámico por debajo de los 19 m bbp. Esto implica no producir más de 15 m³/h, en función del caudal característico que presenta.** Asimismo se deberán realizar los ensayos de producción pertinentes que permitan establecer la curva de producción de la bomba, y tener en cuenta las pérdidas de carga por fricción en la cañería, que para este caso sería de aproximadamente de 1,3 m.

En caso de no existir la posibilidad de cambiar la bomba, se recomienda que la instalada actualmente, trabaje con una contrapresión de columna de agua de 33 m, pudiéndose obtener un caudal aproximado de 15 m³/h (Escalón I del Ensayo).

Si por motivos excepcionales fuera necesario aumentar el caudal de explotación podrán obtenerse aproximadamente 22 m³/h con una contrapresión de 20 m c.a y un nivel dinámico de 26 m bbp. Esta alternativa implica dejar parte del primer tramo de filtro seco (Escalón II del Ensayo). Sin embargo es necesario tener en cuenta que esto facilita la acción incrustante y corrosiva, rotura de filtro, ingreso de arena y deterioro de los componentes de la bomba y disminución de la vida útil del pozo.

- Instalar próximo al pozo un segundo tablero de control eléctrico de la bomba, con su correspondiente casilla de protección. El tablero deberá contar con los correspondientes relojes de medición de amperaje y voltaje. Esto permitiría un control rápido del estado de funcionamiento eléctrico y verificar el rendimiento de la bomba. Actualmente es controlado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

desde la planta de tratamiento y almacenamiento, distante aproximadamente unos 230 m de la perforación.

- Colocar una tapa adecuada de protección de la boca del pozo, con la finalidad de impedir la caída accidental de objetos y animales. Asimismo deberá contar con un orificio con tapa a rosca, de tamaño adecuado que permita introducir una sonda para monitoreo periódico de niveles de agua.
- Construir un cerco perimetral de alambre romboidal con portón de acceso con candado que proteja al pozo y cabina de control de la bomba, a fin de impedir el ingreso de animales y personas ajenas.
- La cañería de impulsión, a la salida del pozo, deberá contar con un dispositivo para el manómetro, llave esclusa y una canilla que permita la toma de muestras de agua para análisis físico-químico y bacteriológicos.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

LOCALIDAD: Aimogasta.	POZO N°: 4 (C.A.D.A.P.A.)	UBICACIÓN: Bordo de Talacán.
FECHA: 28/10/97	RESPONSABLES: Francisco Campos - Gustavo Remorini.	

BOMBA:	POTENCIA: 15 HP	CAUDAL x ELEVACIÓN:
PROFUNDIDAD DE LA BOMBA:		NIVEL ESTÁTICO: 12,14 m bbp
COTA DEL TERRENO: 928,16 m snm	PROFUNDIDAD DE	20,19 a 30,64 m bbp
ALTURA BOCA DE POZO: 0,42 m stn	LOS FILTROS:	41,29 a 52,68 m bbp

ESCALÓN	N.D. (m)	s (m)	H.m. (m)	H.m.t. (m)	Q (m ³ /h)	Qc (m ³ /h.m)
I	19,26	7,12	33	52,26	14,94	2,10
II	26,28	14,14	20	46,28	22,63	1,60
III	34,10	21,96	10	44,10	28,28	1,29
IV	42,55	30,41	0	42,55	34,43	1,13

Observaciones:

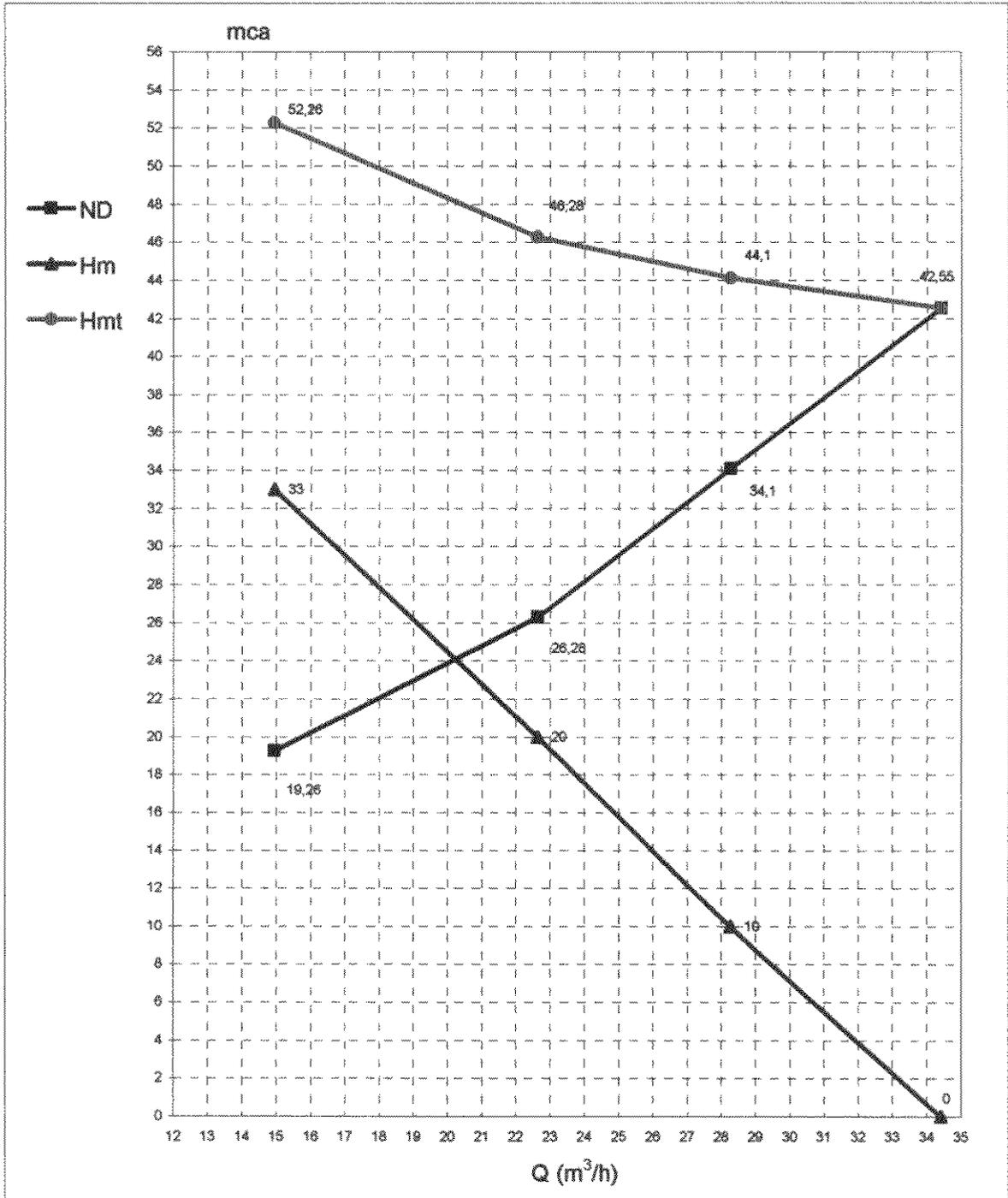
- El ensayo de producción se realizó en cuatro escalones.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón I: 405 µS/cm.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón II: 460 µS/cm. Muestra para análisis químico.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón IV: 486 µS/cm.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO N° 4 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

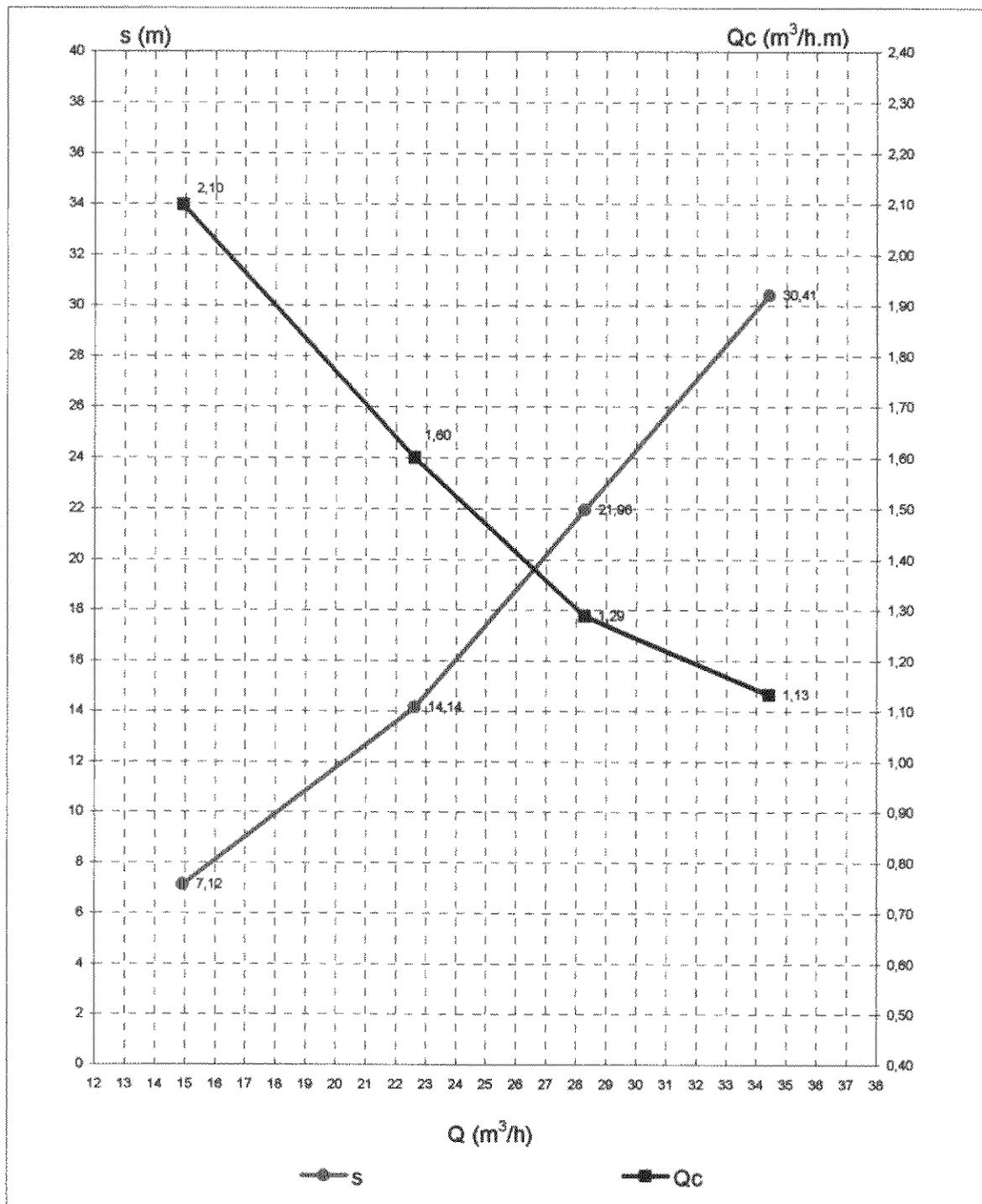


PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO N°4 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN



POZO 5

- 1) Se observa la siguiente secuencia litológica: Hasta los 12 m btn, sedimentos integrados por gravas y limos arcillosos; de los 12 a los 18 m btn, arcillas; continúan gravas y arenas, hasta los 58 m btn. Prosigue un importante paquete arcilloso y areno-arcilloso que llega hasta los 94 m btn y finaliza la secuencia perforada, con arcillas hasta los 113 m btn. Si superponemos esta secuencia sedimentaria con el diseño de pozo, se puede observar que los filtros ubicados entre los 65 m a 68 m y los 103 m a 105 m de profundidad se encuentran enfrentados a sedimentos de baja permeabilidad relativa (menor capacidad acuífera).
- 2) No se conoce a qué profundidad se encuentra instalada la bomba, se presume a partir del ensayo realizado que la misma estaría localizada a más de 50 m bbp (Escalón IV del Ensayo), ya que el nivel dinámico alcanzado fue de 48,41 m bbp, sin observarse que la bomba aspirara aire.
- 3) La bomba instalada en este pozo es una Motorarg de 20 HP de potencia. Capacidad de elevación máxima de 60 m c.a. con un caudal de 25 m³/h.
- 4) En la actualidad es explotado a esclusa totalmente abierta, a un caudal de 37,71 m³/h, originando una depresión de 22,73 m bbp. El nivel dinámico se ubica a 48,41 m bbp. Esta situación provoca que los dos primeros filtros del pozo (de 33 a 43 m y 44 a 49 m) queden secos. Los tramos de filtro aprovechados serían los localizados entre 65 y 68 m, 82 y 97 m y 103 y 105 m. Observando la descripción litológica, estarían enfrentados a niveles de baja permeabilidad relativa. (arenas limosas, arcillas arenosas y arcillas). A lo largo del ensayo realizado, se observó una pérdida del 53 % en el caudal característico del pozo.
- 5) Comparando la curva del ensayo realizado por el proveedor de la bomba (curva original) con la del ensayo de producción del pozo, se observa cierta coincidencia en la forma, pero con la diferencia que para similares alturas manométricas, se obtuvieron menores caudales durante el ensayo. De esto se deduce que la bomba instalada tiene una capacidad de extracción de agua mayor que la que puede producir el pozo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 6) En el transcurso del ensayo, se procedió a medir la Conductividad eléctrica del agua bombeada, no observándose variaciones de la misma. Los valores medidos fueron del orden de 462 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
- 7) De acuerdo con el análisis químico practicado, el agua es químicamente apta para consumo humano, con contenido de Hierro total por encima del límite tolerable desde el punto de vista de la aceptabilidad o la estética. Es del tipo Bicarbonatada sódica cálcica.

Recomendaciones:

- Conocer las características eléctricas y profundidad de localización de la bomba, estado de conservación de la cañería de impulsión, cables y conexiones eléctricas.
- El régimen de explotación debe ser menor al actual, ya que se observa que la depresión generada deja los dos primeros tramos de filtros secos. **Se recomienda, por lo tanto, instalar una bomba que no genere depresiones que lleven al nivel dinámico más allá de los 32 m bbp, con un caudal aproximado de 18 m³/h.** Se deberán realizar los ensayos pertinentes a fin de determinar el caudal óptimo de explotación, y tener en cuenta las pérdida de carga por fricción en la cañería, que para este caso sería de aproximadamente de 1,4 m.

Si no existiera la posibilidad de cambiar de bomba, la que está actualmente instalada deberá trabajar con una contrapresión de 25 m c.a., obteniéndose el mismo caudal citado.

En el caso de extrema necesidad se podría incrementar el caudal de explotación a unos 30 m³/h, llevando la altura manométrica a 10 m c.a. y un nivel dinámico aproximado de 40 m bbp. Esta alternativa obliga a dejar seco un tramo importante del primer segmento de filtro (Escalón III del Ensayo). Sin embargo es necesario tener en cuenta que esto facilita la acción incrustante y corrosiva, rotura de filtro, ingreso de arena y deterioro de los componentes de la bomba y disminución de la vida útil del pozo.

- Construir un cerco perimetral de alambre romboidal con portón de acceso y candado que proteja al pozo y cabina de control de la bomba, con la finalidad de impedir el ingreso de animales y personas ajenas al mantenimiento del servicio de agua.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- En la salida de la cañería de impulsión de la bomba, se debe instalar un dispositivo que permita colocar un manómetro, una llave esclusa y una canilla para extraer agua con el objeto de realizar análisis químico y bacteriológico periódicos.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

LOCALIDAD: Aimogasta.	POZO N°: 5 (C.A.D.A.P.A.)	UBICACIÓN: Bordo de Talacán.
FECHA: 29/10/97	RESPONSABLES: Francisco Campos - Gustavo Remorini.	

BOMBA: Motorarg	POTENCIA: 20 HP	CAUDAL x ELEVACIÓN: 25 x 60
PROFUNDIDAD DE LA BOMBA:		NIVEL ESTÁTICO: 25,68 m bbp
COTA DEL TERRENO: 994,56 m snm	PROFUNDIDAD DE LOS FILTROS:	33,00 a 43,00 m bbp
ALTURA BOCA DE POZO: 0,56 m stn		44,00 a 49,00 m bbp
		65,00 a 68,00 m bbp
		82,00 a 97,00 m bbp
		103,00 a 105,00 m bbp

ESCALÓN	N.D. (m)	s (m)	H.m. (m)	H.m.t. (m)	Q (m ³ /h)	Qc (m ³ /h.m)
I	28,65	2,99	32	60,65	10,56	3,56
II	34,02	8,34	20	54,02	23,29	2,80
III	40,10	14,33	10	50,10	30,46	2,15
IV	48,41	22,73	0	48,41	37,71	1,66

Observaciones:

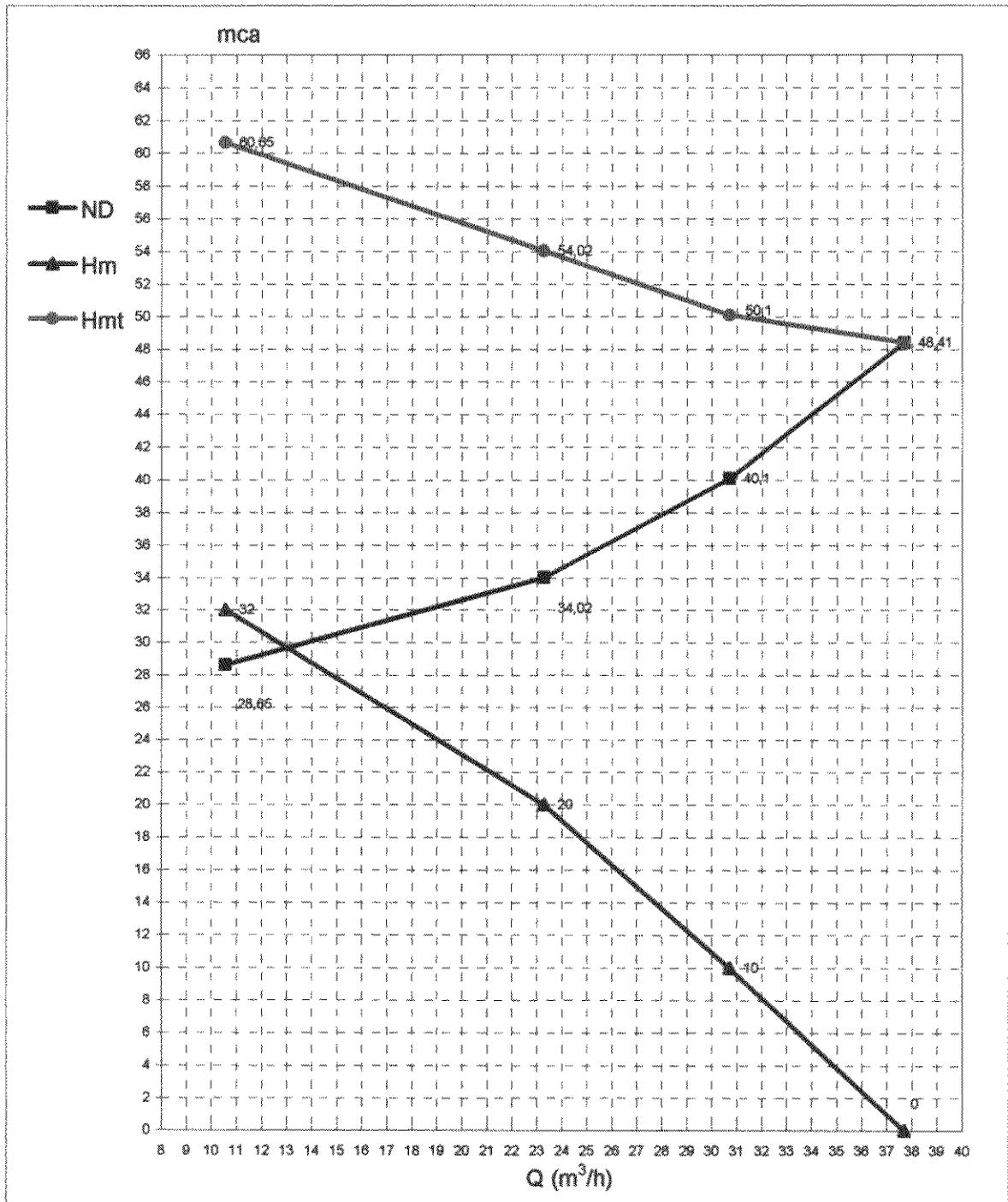
- El ensayo de producción se realizó en cuatro escalones.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón I: 461 μ S/cm.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón II: 462 μ S/cm.
- Toma de muestra para análisis químico durante el Escalón III.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón IV: 462 μ S/cm.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO Nº 5 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

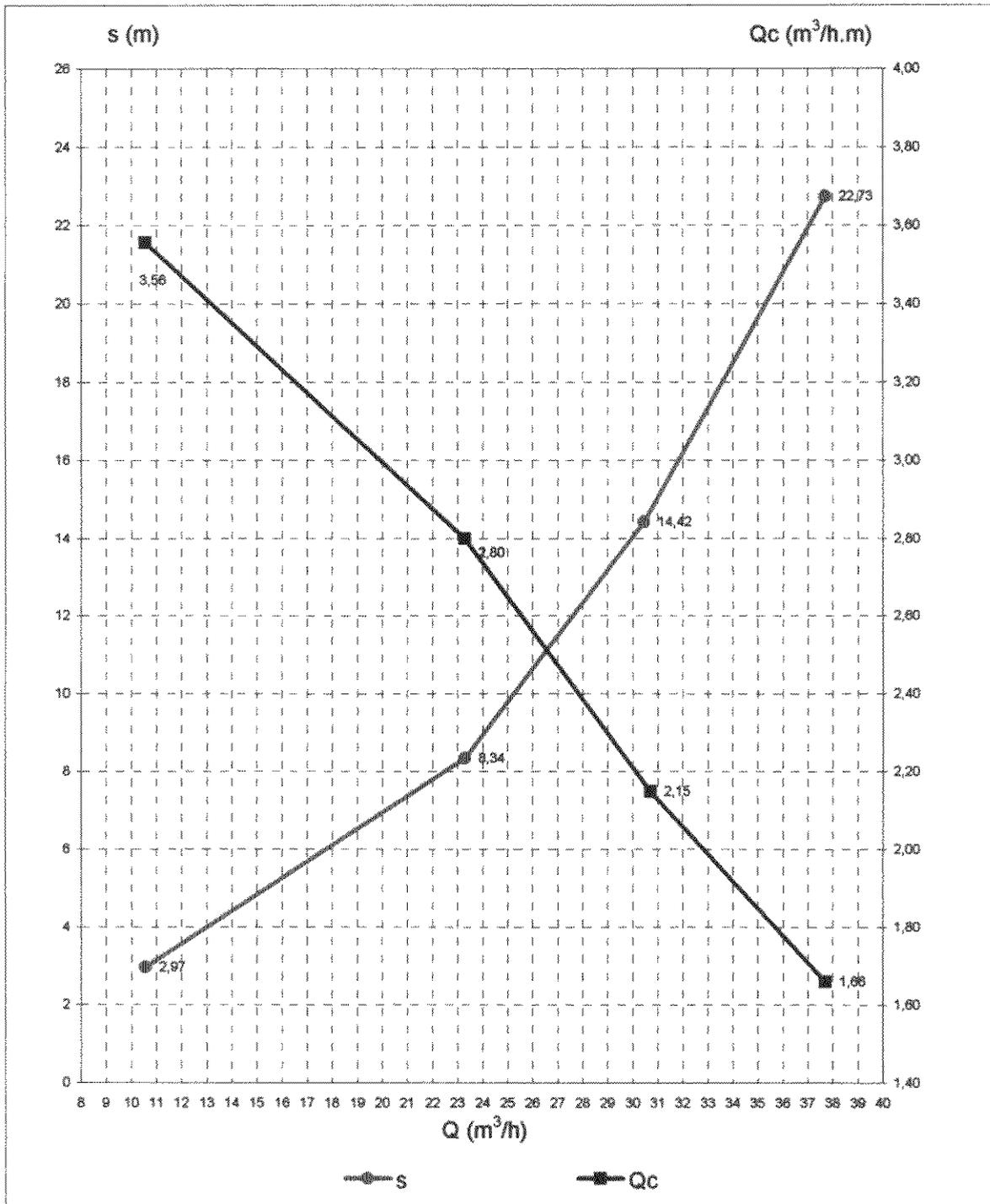


PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO Nº5 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

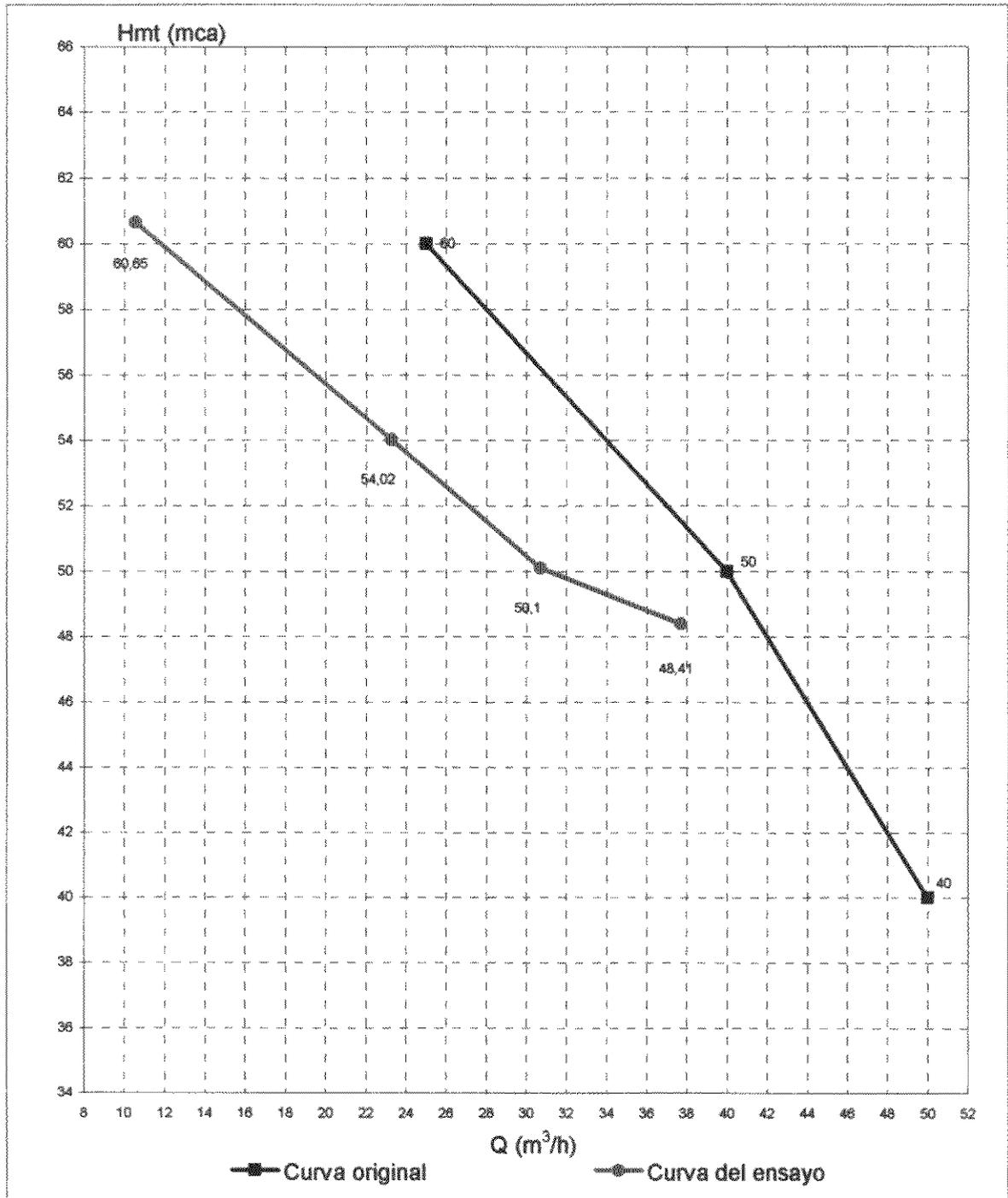


PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO N° 5 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN



POZO 6

- 1) Comparando el perfil litológico con el de entubamiento, se observa que de los seis tramos de filtros existentes, los dos últimos (de 121,9 a 124,8 m bbp y de 130,0 a 134,9 m bbp), están enfrentados a sedimentos arcillosos con intercalaciones arenosas, conformado en su conjunto, un paquete sedimentario de baja permeabilidad relativa.
- 2) Se desconoce con exactitud la profundidad de instalación de la bomba; se puede inferir a partir del ensayo y en particular del nivel dinámico máximo alcanzado en el último escalón (66,45 m bbp), que tiene que encontrarse a más de 67 m bbp ya que no manifestaba que aspirara aire (presión en el manómetro estable y chorro de agua constante).
- 3) La bomba instalada es de marca Motorarg de 20 HP de potencia, para 20 m³/h de caudal y con una capacidad de elevación máxima de 130 m c.a.
- 4) El máximo caudal obtenido en este ensayo fue de 24 m³/h , sin contrapresión (esclusa totalmente abierta), con una depresión de 26,49 m (nivel dinámico a 66,45 m bbp - Escalón IV). Esto originó una caída del caudal característico en un 11 %, con respecto al Escalón I (de 1,02 m³/h.m pasó a 0,91 m³/h.m).
- 5) En la actualidad el pozo se explota sin generar contrapresión de columna de agua, originando por lo tanto una depresión que lleva al nivel dinámico hasta los 66,45 m bbp. Esta situación provoca que el primer tramo de filtros (entre 58,20 m y 61,14 m bbp) quede seco, reduciendo la capacidad de admisión del pozo.
- 6) Comparando la curva del ensayo realizado por el proveedor de la bomba (curva original), con la del ensayo de producción del pozo, se observa similitud en el rango de caudales que pueden erogarse, pero diferencias significativas con respecto a la capacidad de elevación; por lo tanto se puede inferir un funcionamiento incorrecto de la bomba o bien que la curva suministrada por el proveedor no corresponde a la bomba en cuestión.
- 7) Durante la ejecución de los distintos escalones del ensayo de producción, se realizaron mediciones seriadas de Conductividad eléctrica del agua bombeada, no observándose variaciones significativas de la misma. Los valores obtenidos fueron de 632 a 649 µS/cm.

8) Según el análisis químico practicado, el agua se encuentra dentro de los límites establecidos para consumo humano. Es del tipo Bicarbonatada sódica.

Recomendaciones:

- Identificar con exactitud el modelo y la profundidad de ubicación de la bomba, estado de conservación de la cañería de impulsión, cables y conexiones eléctricas.
- El régimen de explotación debe ser menor al actual, ya que se observa que la depresión generada deja el primer tramo de filtro seco. **Se recomienda, por lo tanto, instalar una bomba que no genere depresiones que lleven al nivel dinámico más allá de los 57 m bbp, con un caudal aproximado de 20 m³/h.** Se deberán realizar los ensayos pertinentes a fin de determinar el caudal óptimo de explotación, y tener en cuenta las pérdidas de carga por fricción en la cañería, que para este caso sería de aproximadamente de 6 m.

Si no existiera la posibilidad de cambiar de bomba, la que está actualmente instalada deberá trabajar con una contrapresión de aproximadamente 33 m c.a. (N.D.=60,90 m), obteniéndose un caudal aproximado de 21 m³/h. Esta alternativa obliga a dejar seco un tramo importante del primer segmento de filtro (Escalón I del Ensayo). Sin embargo es necesario tener en cuenta que esto facilita la acción incrustante y corrosiva, rotura de filtro, ingreso de arena y deterioro de los componentes de la bomba y disminución de la vida útil del pozo.

- Construir un cerco perimetral de alambre romboidal con portón de acceso y candado que proteja al pozo y cabina de control de la bomba, con la finalidad de impedir el ingreso de animales y personas ajenas al mantenimiento del servicio de agua.
- En la salida de la cañería de impulsión de la bomba, se debe instalar un dispositivo que permita colocar un manómetro, una llave esclusa y una canilla para extraer agua con el objeto de realizar análisis químico y bacteriológico periódicos.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

LOCALIDAD: Aimogasta.	POZO N°: 6 (C.A.D.A.P.A.)	UBICACIÓN: Bordo de Talacán.
FECHA: 30/10/97	RESPONSABLES: Francisco Campos - Gustavo Remorini.	

BOMBA: Motorarg	POTENCIA: 20 HP	CAUDAL x ELEVACIÓN: 20 x 130
PROFUNDIDAD DE LA BOMBA:		NIVEL ESTÁTICO: 39,96 m bbp
COTA DEL TERRENO: 1000,00 m snm	PROFUNDIDAD DE LOS FILTROS:	58,20 a 61,14 m bbp
ALTURA BOCA DE POZO: 0,49 m stn		70,80 a 75,70 m bbp
		88,80 a 93,70 m bbp
		98,80 a 103,70 m bbp
		121,90 a 124,80 m bbp
		130,00 a 134,90 m bbp

ESCALÓN	N.D. (m)	s (m)	H.m. (m)	H.m.t. (m)	Q (m ³ /h)	Qc (m ³ /h.m)
I	60,90	20,94	33	93,90	21,40	1,02
II	63,96	24,00	18	81,96	22,63	0,94
III	65,50	25,54	8	73,50	23,29	0,91
IV	66,45	26,49	0	66,45	24,00	0,91

Observaciones:

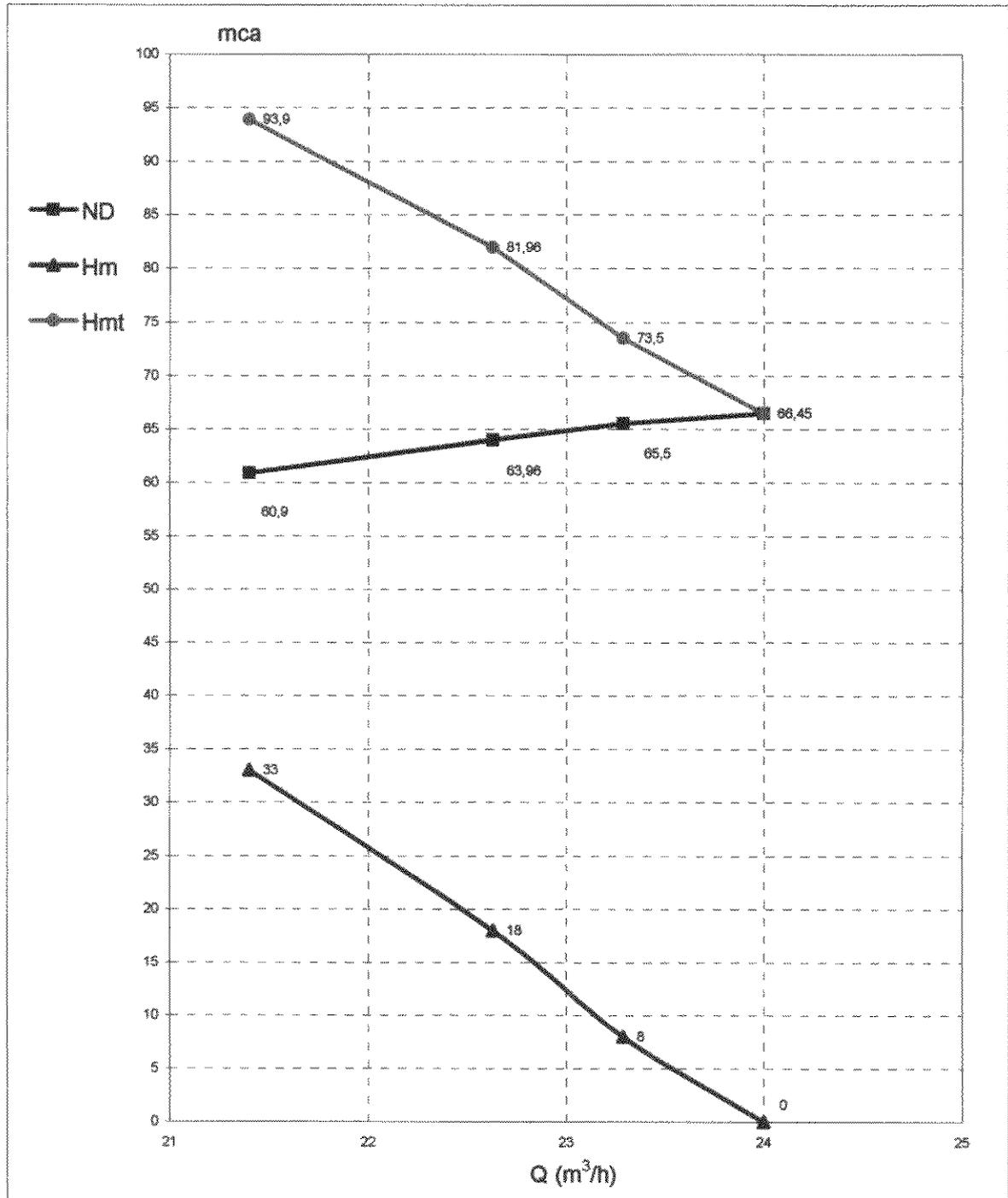
- El ensayo de producción se realizó en cuatro escalones.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón I: 632 μ S/cm. Toma de muestra para análisis químico.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón II: 649 μ S/cm.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón III: 642 μ S/cm.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO N° 6 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

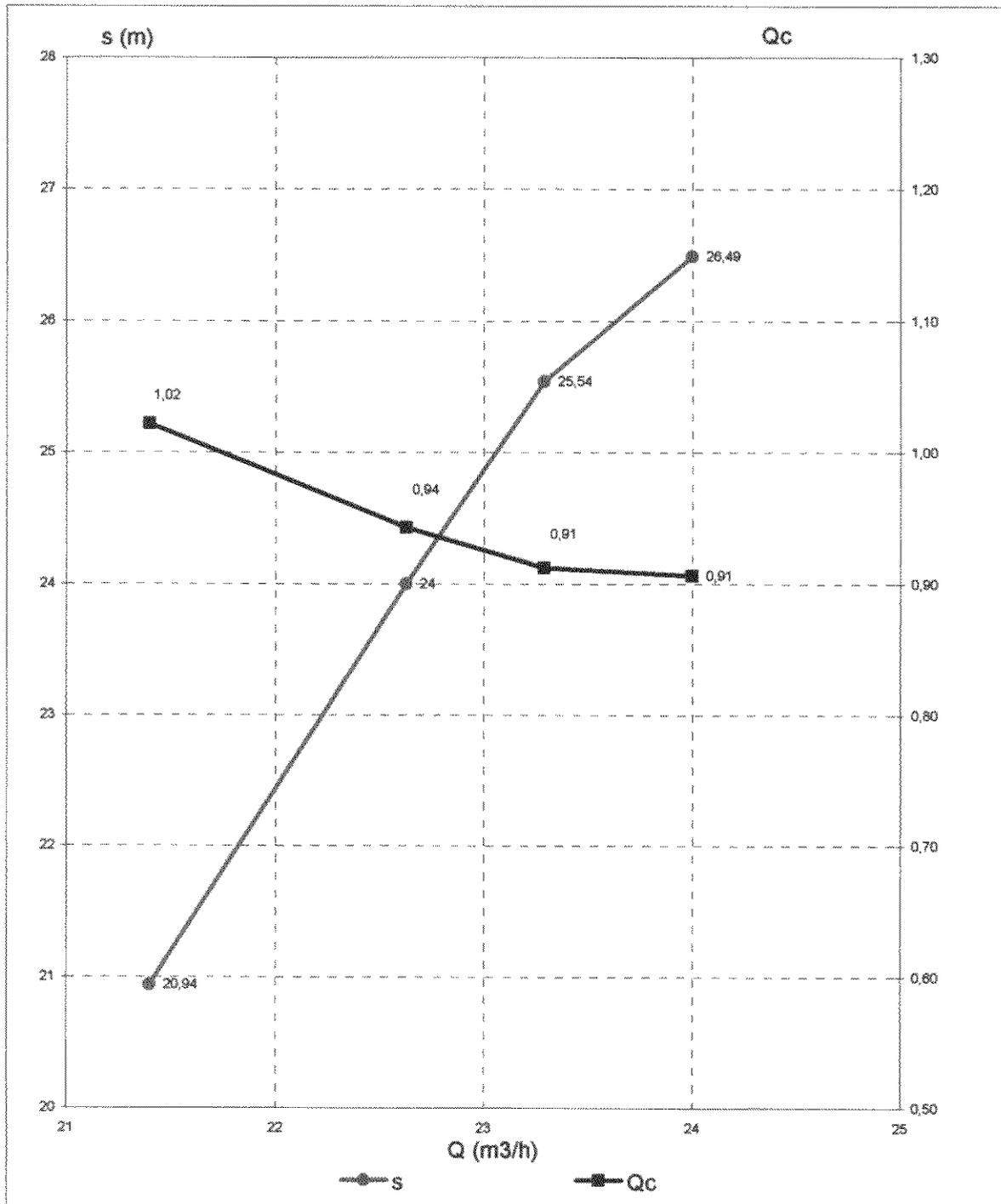


PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO Nº6 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

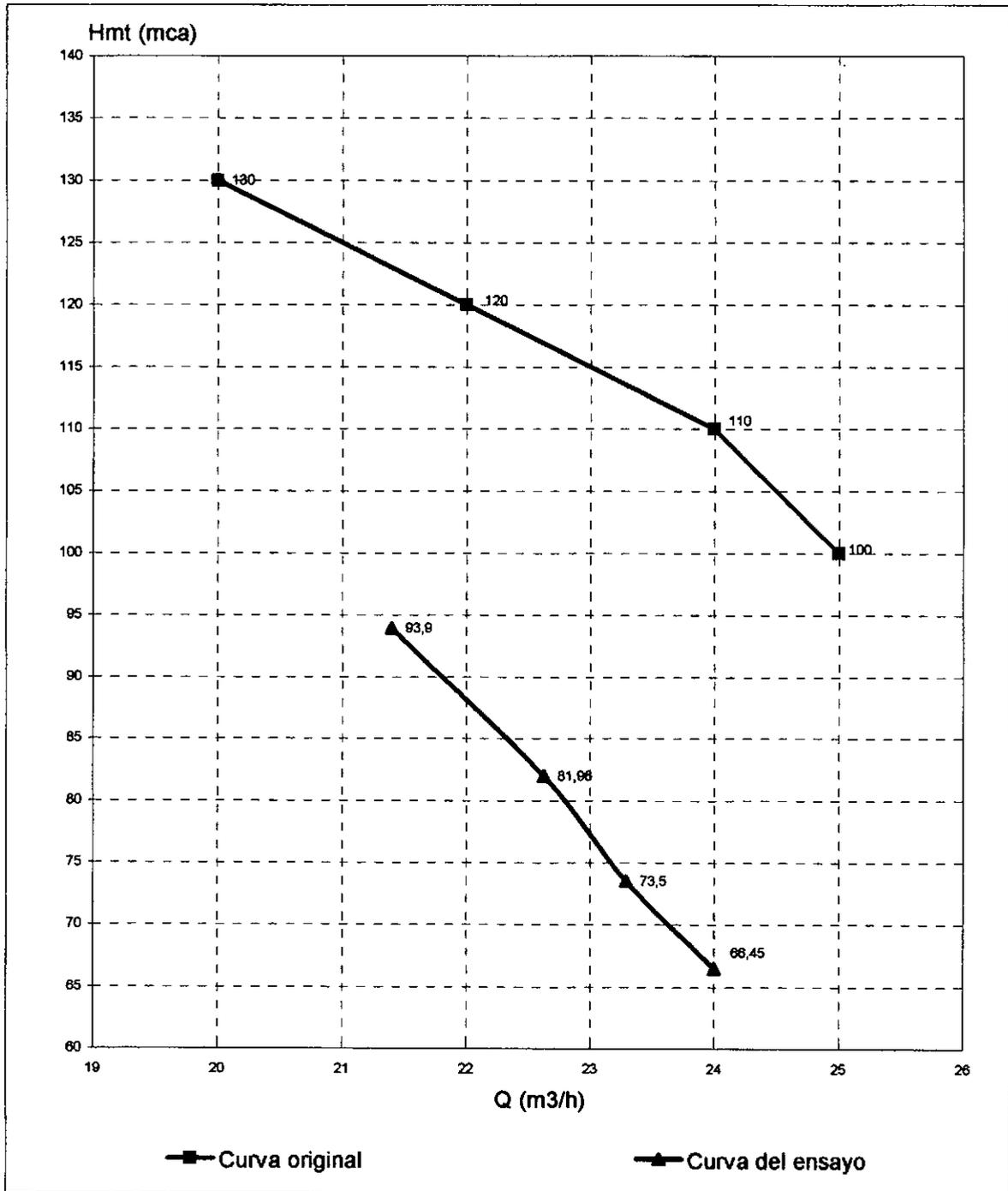


PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO N°6 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN



POZO N° 7

Del análisis de la información antecedente y de la obtenida en el ensayo de producción realizado, surgen los siguientes comentarios:

- 1) El perfil litológico muestra la presencia de distintos acuíferos, separados por estratos de material arcilloso y arcillo-limosos, que en general, no alcanzarían a confinar totalmente los distintos niveles productivos o acuíferos.
- 2) Los tramos de mayor permeabilidad relativa son de poco espesor, encontrándose los de mayor granulometría en el tramo superior.
- 3) Se desconoce la profundidad de ubicación de la bomba; se infiere a partir de los ensayos realizados que se encuentra a más de 60 m bbp. Esto fue comprobado durante el Escalón III del ensayo, con una altura manométrica de 16 m c.a., en la que el nivel dinámico se estabilizó a 59,4 m bbp, manifestándose que la misma no funcionaba en seco (caño de salida lleno).
- 4) Se desconoce el modelo de la bomba instalada, teniéndose como dato que es de marca Motorarg de 20 HP de potencia.
- 5) El ensayo de producción se realizó en cinco escalones. Cuestiones operativas no permitieron la medición de los niveles dinámicos por debajo de los 60 m, por lo que en los Escalones IV y V sólo se registraron la contrapresión en el manómetro y el caudal de bombeo. Se observó que a pesar de abrirse totalmente la llave esclusa la producción no varió, teniéndose como caudal máximo de bombeo 46,58 m³/h para un altura manométrica total de 75,40 m c.a.
- 6) El actual régimen de explotación, sin contrapresión de columna de agua, origina una depresión que lleva al nivel dinámico por debajo de los 60 m bbp. Esto implica que los cuatro primeros tramos del filtro quedan secos (29,9 a 34,8 m, 45,9 a 50,8 m, 57,87 a 60,79 m y 63,38 y 66,3 m bbp) y que los aprovechados son sólo los que se localizan entre los 98,5

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 7) Se observa interferencia del cono de depresión generado por el Pozo 6 (distante 159,8 m), puesto de manifiesto al inicio del ensayo por una variación del nivel estático en el Pozo 7 respecto del día anterior en situación de reposo, de 1,67 m.
- 8) En el transcurso de los Escalones II y III se midió la Conductividad eléctrica del agua, no observándose variaciones significativas (570 $\mu\text{S}/\text{cm}$).
- 9) Según el análisis químico practicado, el agua se encuentra dentro de los límites establecidos para consumo humano, con excepción del ión Fluoruro (1,84 mg/l) que se encuentra levemente excedido (límite tolerable: 1,8 mg/l). Es del tipo Bicarbonatada sódica cálcica.

Recomendaciones:

- Establecer fehacientemente el modelo y la profundidad de la bomba y en qué estado se encuentra la cañería de impulsión y cables eléctricos (el deterioro de los materiales puede originan pérdidas en la capacidad de producción).
- Explotar a un régimen menor, ya que la depresión que origina el actual régimen es muy pronunciada, quedando los cuatro primeros tramos de filtro secos.

Por lo tanto, deberá instalarse una bomba que no provoque un nivel dinámico mayor a los 29 m bbp. De acuerdo con el Caudal Característico (Q_c) del pozo, se calcula que la producción sería de aproximadamente de 10 m^3/h . Al instalarse la nueva bomba deberán realizarse los ensayos de producción correspondientes que permitan establecer la curva de producción de la bomba.

En caso de no existir la posibilidad de cambio de bomba, se recomienda que la instalada actualmente trabaje con una contrapresión de columna de agua de 52 m pudiéndose obtener un caudal aproximado de 30 m^3/h .

La segunda alternativa implica dejar el primer tramo de filtro seco. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que esto facilita la acción incrustante y corrosiva, rotura de filtro, ingreso de arena y deterioro de los componentes de la bomba y disminución de la vida útil del pozo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Terminar la construcción de la cabina de protección del tablero de control eléctrico de la bomba; la existente es de dimensiones reducidas y deja al mismo expuesto a las inclemencias del tiempo.
- Proteger las conexiones eléctricas existentes entre la bajada al tablero y de éste a la boca de pozo.
- El tablero de control de la bomba debe contar con los relojes de medición de amperaje y voltaje. Esto permite un control rápido del estado de funcionamiento eléctrico y verificar si el rendimiento de la bomba es el óptimo y/o si hay pérdidas de la capacidad de producción del pozo.
- Colocar una tapa adecuada que proteja la boca del pozo contra caídas accidentales de objetos extraños y animales. Además debe contar con un orificio con tapa a rosca que permita introducir una sonda para medir los niveles de agua en forma periódica.
- Construir un cerco perimetral de alambre romboidal y portón de acceso con candado que proteja a la perforación y cabina de control de la bomba, a fin de impedir el ingreso de animales y personas ajenas.
- La cañería de impulsión a la salida del pozo debe estar provista de manómetro, llave esclusa y canilla que permita la toma de muestras de agua para análisis físico-químicos y bacteriológicos periódicos.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

LOCALIDAD: Aimogasta.	POZO N°: 7 (C.A.D.A.P.A.)	UBICACIÓN: Bordo de Talacán.
FECHA: 2/10/97	RESPONSABLES: Francisco Campos - Gustavo Remorini.	

BOMBA: Motorarg	POTENCIA: 20 HP	CAUDAL x ELEVACIÓN:
PROFUNDIDAD DE LA BOMBA:		NIVEL ESTÁTICO: 22,25 m bbp
COTA DEL TERRENO: 997,53 m snm	PROFUNDIDAD DE LOS FILTROS:	29,90 - 34,80 m bbp
ALTURA BOCA DE POZO: 0,51 m stn		45,90 - 50,80 m bbp
		57,87 - 60,79 m bbp
		63,38 - 66,30 m bbp
		98,50 - 101,40 m bbp
		111,04 - 117,00 m bbp

ESCALÓN	N.D. (m)	s (m)	H.m. (m)	H.m.t. (m)	Q (m ³ /h)	Qc (m ³ /h.m)
I	42,38	20,13	52	94,38	30,46	1,51
II	51,45	29,20	34	85,45	39,60	1,35
III	59,40	37,15	16	75,40	46,58	1,33
IV			8		46,58	
V			0		46,58	

Observaciones:

• El ensayo de producción se realizó en cinco escalones. Cuestiones operativas no permitieron la medición de los niveles dinámicos por debajo de los 60 m, por lo que en los Escalones IV y V sólo se registraron la contrapresión en el manómetro y el caudal de bombeo. Se observó que a pesar de abrirse totalmente la llave esclusa la producción no varió, teniéndose como caudal máximo de bombeo 46,58 m³/h para un altura manométrica total de 75,40 mca.

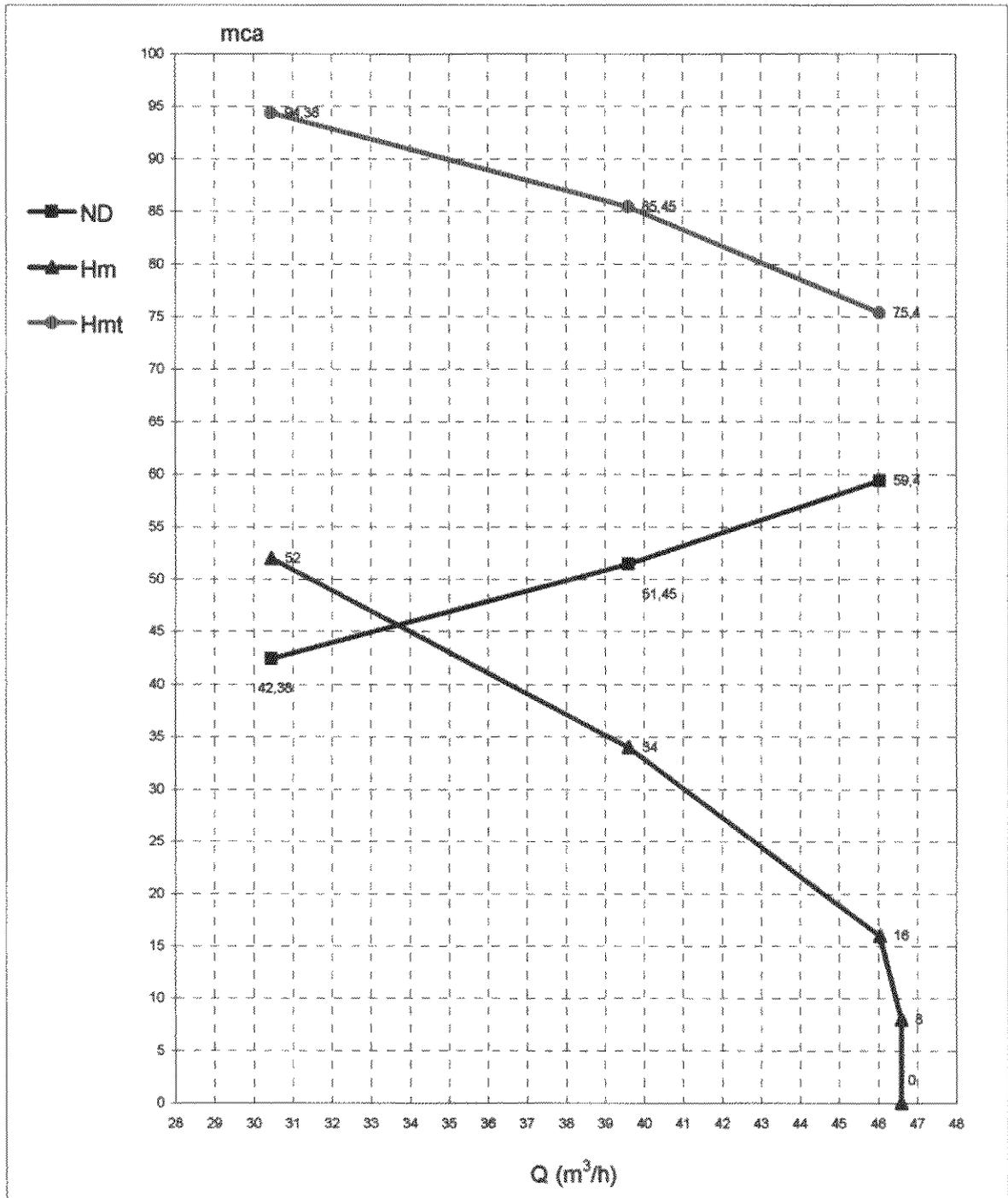
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón II: 570 µS/cm.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón III: 566 µS/cm.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO N° 7 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

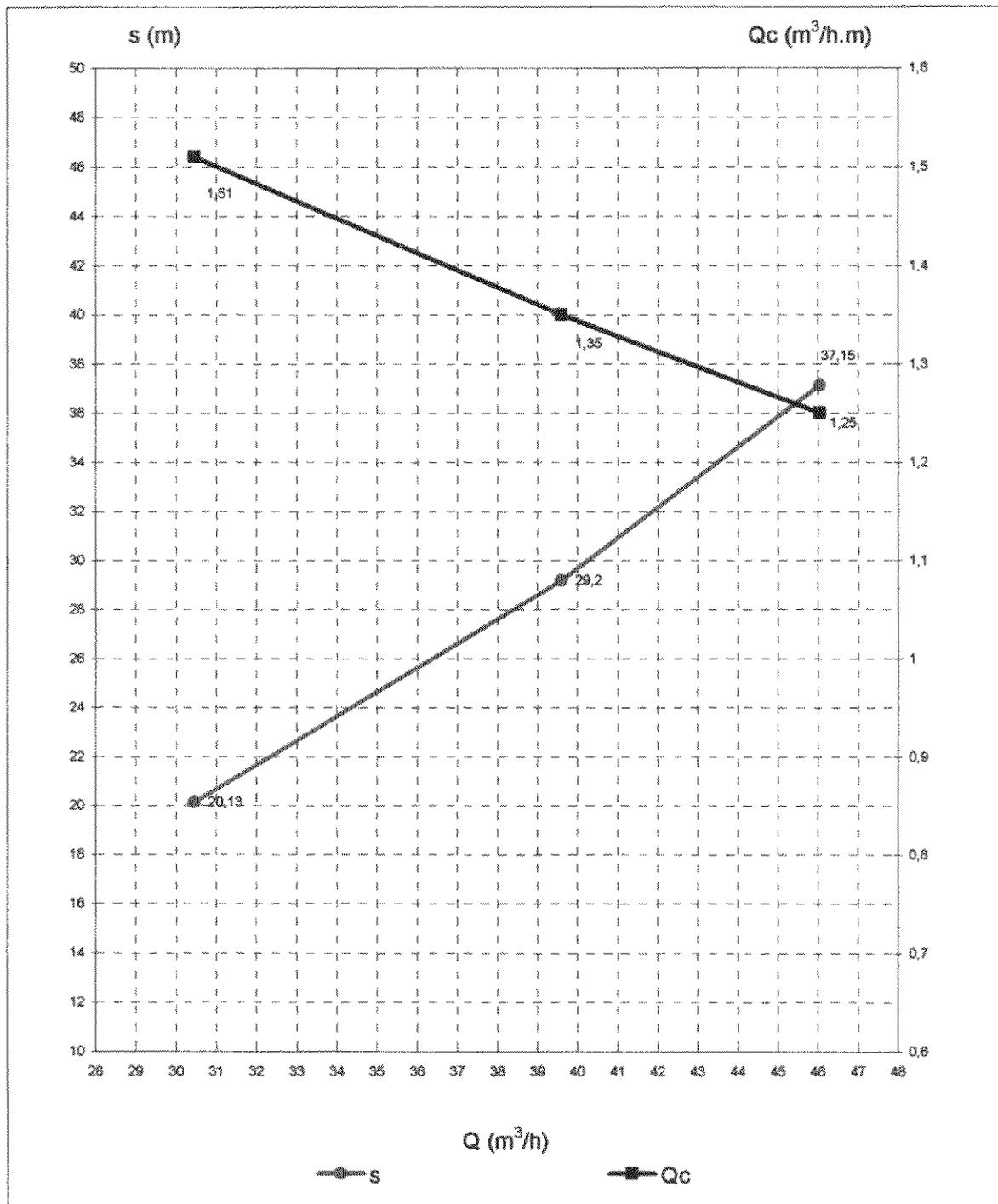


PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

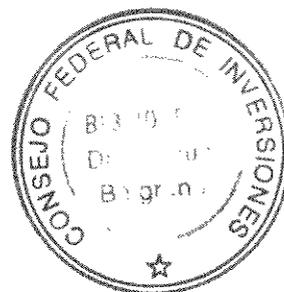
POZO N° 7 - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN



POZO N° 8 - B° LA MERCED

- 1) El perfil litológico muestra una secuencia de limos arenosos hasta los 2 m de profundidad, continúan arenas gruesas a medianas con algunas intercalaciones delgadas de limos que se prolongan hasta profundidad final de perforación (120 m).
- 2) Se desconoce la profundidad de ubicación de la bomba; se infiere a partir de los ensayos realizados que se encuentra a más de 76 m bbp. Esto fue comprobado durante el Escalón IV del ensayo, donde a esclusa totalmente abierta, el nivel dinámico se estabilizó a 75,59 m bbp, manifestándose que la misma no funcionaba en seco (caño de salida lleno).
- 3) La bomba instalada es de marca Silwan de 25 HP, desconociéndose más datos técnicos.
- 4) En la actualidad el pozo bombea conectado a red, con una contrapresión de columna de agua de 20 m, originando una depresión que lleva al nivel dinámico hasta los 71,53 m bbp. El caudal extraído en estas condiciones es de 22,62 m³/h.
- 5) El máximo caudal obtenido en este ensayo fue de 27,31 m³/h, sin contrapresión (esclusa totalmente abierta), con una depresión de 21,51 m (nivel dinámico a 75,59 m bbp - Escalón IV), determinándose un caudal característico de 1,27 m³/h.m. Con respecto al caudal característico, no existen variaciones importantes.
- 6) Durante la ejecución de los distintos escalones del ensayo de producción, se realizaron mediciones seriadas de Conductividad eléctrica del agua bombeada, no observándose variaciones significativas de la misma. Los valores obtenidos fueron de 1524 a 1560 µS/cm.
- 7) Según el análisis químico practicado, la Dureza total excede levemente el limite tolerable, encontrándose en el resto de los componentes analizados dentro de los límites establecidos para consumo humano. Es del tipo Bicarbonatada sulfatada clorurada sódica.



Recomendaciones:

- Identificar con exactitud el modelo y la profundidad de ubicación de la bomba, estado de conservación de la cañería de impulsión, cables y conexiones eléctricas.
- Mantener el actual caudal de explotación de aproximadamente 22 m³/h, con una contrapresión de columna de agua de 20 m, esto permite mantener el nivel dinámico a 71 m bbp.
- Colocar una tapa adecuada de protección de la boca del pozo, con la finalidad de impedir la caída accidental de objetos y animales. Asimismo deberá contar con un orificio con tapa a rosca, de tamaño adecuado que permita introducir una sonda para monitoreo periódico de niveles de agua.
- Construir un cerco perimetral de alambre romboidal con portón de acceso con candado que proteja al pozo y la casa donde se encuentra el tablero de control de la bomba, a fin de impedir el ingreso de animales y personas ajenas al servicio de mantenimiento y control.
- La cañería de impulsión, a la salida del pozo, deberá contar con un dispositivo para el manómetro, llave esclusa y una canilla que permita la toma de muestras de agua para análisis físico-químico y bacteriológicos.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

LOCALIDAD: Aimogasta.	POZO N° 8 (C.A.D.A.P.A.)	UBICACIÓN: Barrio La Merced.
FECHA: 20/11/97	RESPONSABLES: Francisco Campos - Gustavo Remorini.	

BOMBA: Silwan	POTENCIA: 25 HP	CAUDAL x ELEVACIÓN:
PROFUNDIDAD DE LA BOMBA:		NIVEL ESTÁTICO: 54,08 m bbp
COTA DEL TERRENO:	PROFUNDIDAD DE	74,00 - 79,00 m bbp
ALTURA BOCA DE POZO: 0,36 m stn	LOS FILTROS:	87,00 - 92,00 m bbp 110,00 - 120,00 m bbp

ESCALÓN	N.D. (m)	s (m)	H.m. (m)	H.m.t. (m)	Q (m ³ /h)	Qc (m ³ /h.m)
I	68,68	14,60	33	101,68	19,31	1,32
II	71,53	17,45	20	91,53	22,62	1,30
III	73,88	19,80	11	84,88	25,54	1,29
IV	75,59	21,51	0	75,59	27,31	1,27

Observaciones:

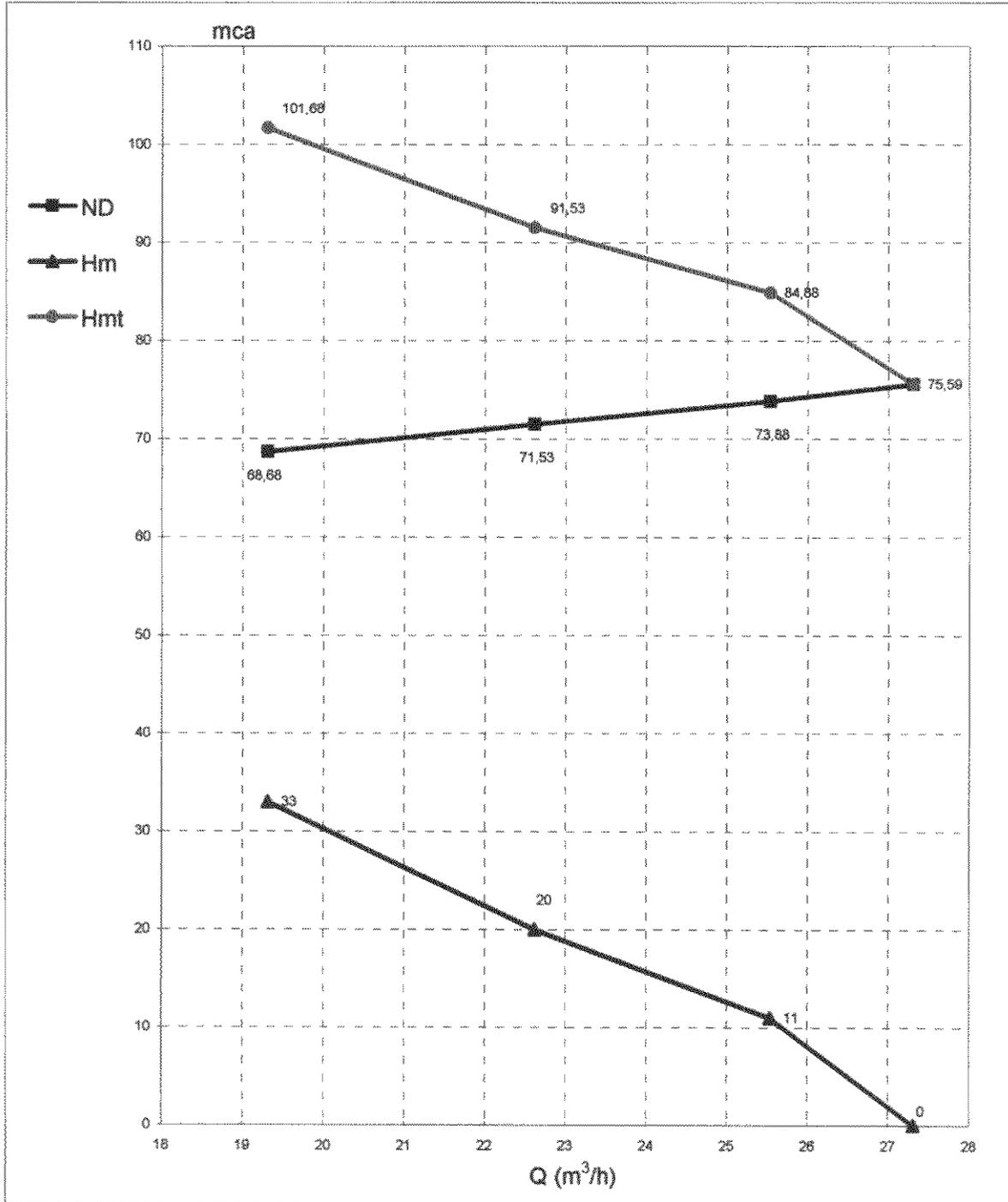
- El ensayo de producción se realizó en cuatro escalones.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón I: 1542 μ S/cm.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón II: 1560 μ S/cm. Toma de muestra para análisis químico.
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón III: 1552 μ S/cm
- Medición de Conductividad eléctrica durante el Escalón IV: 1524 μ S/cm

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO N° 8 "LA MERCED" - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN

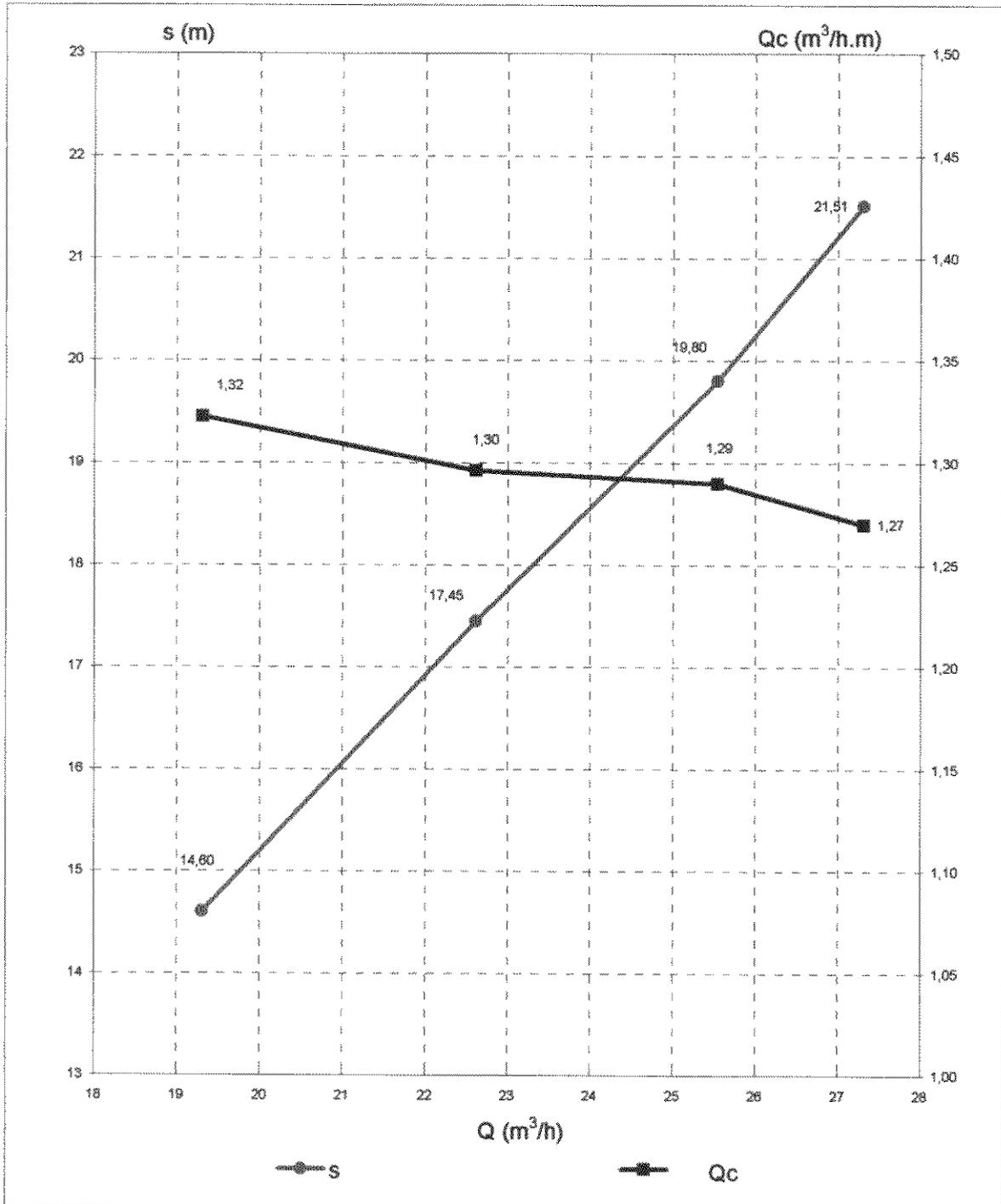


PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA, DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO N° 8 "LA MERCED" - C.A.D.A.P.A.

ENSAYO DE PRODUCCIÓN



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

El incremento de la demanda propio de los meses de verano obliga a una utilización intensiva del sistema de provisión con un funcionamiento ininterrumpido de los pozos. Por otro lado al aumento de la demanda originado por el crecimiento del número de residentes debe sumarse la desaprensiva conducta de una gran parte de los pobladores con respecto al uso del agua potable utilizándola para riego.

En la actualidad los pozos ensayados presentan las siguientes condiciones de explotación:

POZO	Q (m³/h)	N.D. (m)	s (m)	Qc (m³/h.m)	Hm (m)	Hmt (m)
1	33,00	36,97	11,40	2,90	10	46,97
3	42,89	26,79	4,99	8,60	0	26,79
4	34,43	42,55	30,41	1,13	0	42,55
5	37,71	48,41	22,73	1,66	0	48,41
6	24,00	66,45	26,49	0,91	0	66,65
7	46,58	59,40	37,15	1,33	16	75,40
8	22,62	71,73	17,45	1,29	20	91,53
Total	241,23					

Dada la carencia de agua evidenciada en los últimos años, es necesario optimizar el uso del sistema de provisión adoptando medidas que permitan su operación con un cierto margen de seguridad e impidan que los pozos queden fuera de servicio a raíz de un funcionamiento en condiciones inadecuadas.

Por lo tanto, los pozos N° 3 y 8 pueden seguir siendo operados con el caudal de explotación actual y los pozos N° 1, 4, 5, 6 y 7 deben ser explotados a un caudal menor que el actual, por lo que se sugiere que se instalen nuevas bombas, que no generen depresiones que dejen tramos de filtros secos. En tal caso las condiciones de operación serían las siguientes:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

POZO	Q (m³/h)	N.D. (m)	s (m)	Qc (m³/h.m)
1	15	30	4,40	3,43
4	15	19	7,12	2,10
5	18	32	5,80	3,10
6	20	57	17,04	1,17
7	10	29	6,75	1,48
Total	78			

En estas condiciones el caudal de explotación total sería de 143,51 m³/h.

Mantener este nivel de seguridad originará una merma en la capacidad de producción del sistema, pero en todo caso debe oponerse esta situación con la posibilidad que uno o más pozos queden fuera de servicio.

En el caso de no ser posible el cambio de bomba propuesto, se sugiere que sean operados de la siguiente manera:

POZO	Q (m³/h)	N.D. (m)	s (m)	Qc (m³/h.m)	Hm (m)	Hmt (m)
1	15,00	30,00	4,40	3,43	20	50,97
3	42,89	26,79	4,99	8,60	0	26,79
4	15,00	19,26	7,12	2,10	33	52,26
5	18,00	32,00	6,32	3,10	25	57,00
6	21,40	60,90	20,94	1,02	33	93,90
7	30,46	42,38	20,13	1,51	52	94,38
8	22,62	71,53	17,45	1,30	20	91,53
Total	165,37					

En estas condiciones el caudal de explotación total sería de 165,37 m³/h.

En los casos de los pozos N° 3, 6 y 7 esta modalidad de operación implica dejar parcial o totalmente el primer tramo de filtros seco. Es necesario tener en cuenta que esto facilitaría la acción incrustante, corrosiva, rotura de filtros, ingreso de arena, deterioro de los componentes de la bomba y disminución de la vida útil del pozo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

De acuerdo al número de conexiones domiciliarias declaradas (2.500) con el régimen de explotación actual implica un suministro de 2,31 m³/día (2.310 litros/día) por conexión, el cual satisface holgadamente las necesidades de agua para consumo humano y usos domésticos. En el caso de optarse por el cambio de bombas sugerido, el suministro por conexión sería de 1,37 m³/día (1.370 litros/día). Este volumen diario se considera adecuado para los fines propuestos. Estos cálculos se realizaron teniendo en cuenta un funcionamiento continuo de los pozos (24 hs.).

En etapas sucesivas está contemplado abordar estudios de carácter Geohidrológico que conduzcan a la detección, identificación y evaluación de fuentes alternativas de agua para la provisión para consumo humano y doméstico, que permita satisfacer la demanda futura (incremento del número de conexiones) y evitar el colapso del sistema por salida de servicio de uno o más pozos.

Con respecto a la calidad química del agua suministrada por los pozos y tal como se detalla al tratar cada uno en particular, varios de ellos poseen restricciones en cuanto al contenido de fluoruro; el mismo presenta valores que están por encima del límite tolerable.

Asimismo, el agua proveniente de las cisternas y que ingresa a la red, mantiene una concentración de fluoruro por encima de este límite de aptitud.

El manejo del sistema implica no sólo el aspecto operativo de los pozos, sino también el control de la calidad del agua que se suministra. Por lo tanto es necesario establecer un programa para el monitoreo y registro sistemático de niveles dinámicos, alturas manométricas de trabajo, amperaje y voltaje, análisis químico y bacteriológico en cada uno de los pozos. Además será necesario el control de calidad química y bacteriológica en distintos puntos estratégicos de la red, a determinar de acuerdo a su diseño.

La periodicidad de estos monitoreos deberá ser mensual, con excepción del control químico y bacteriológico. El primero recomendable cada 6 meses (primavera-otoño o verano-invierno). El segundo debe ser mensual y durante los meses de verano, quincenal o incrementarse en el caso de interrupción del servicio, trabajos de reparaciones en la red y ante la detección de casos generalizados de trastornos gastrointestinales.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Los elementos químicos y bacteriológicos a monitorear han sido detallados en la metodología y en el glosario utilizado en el presente informe.

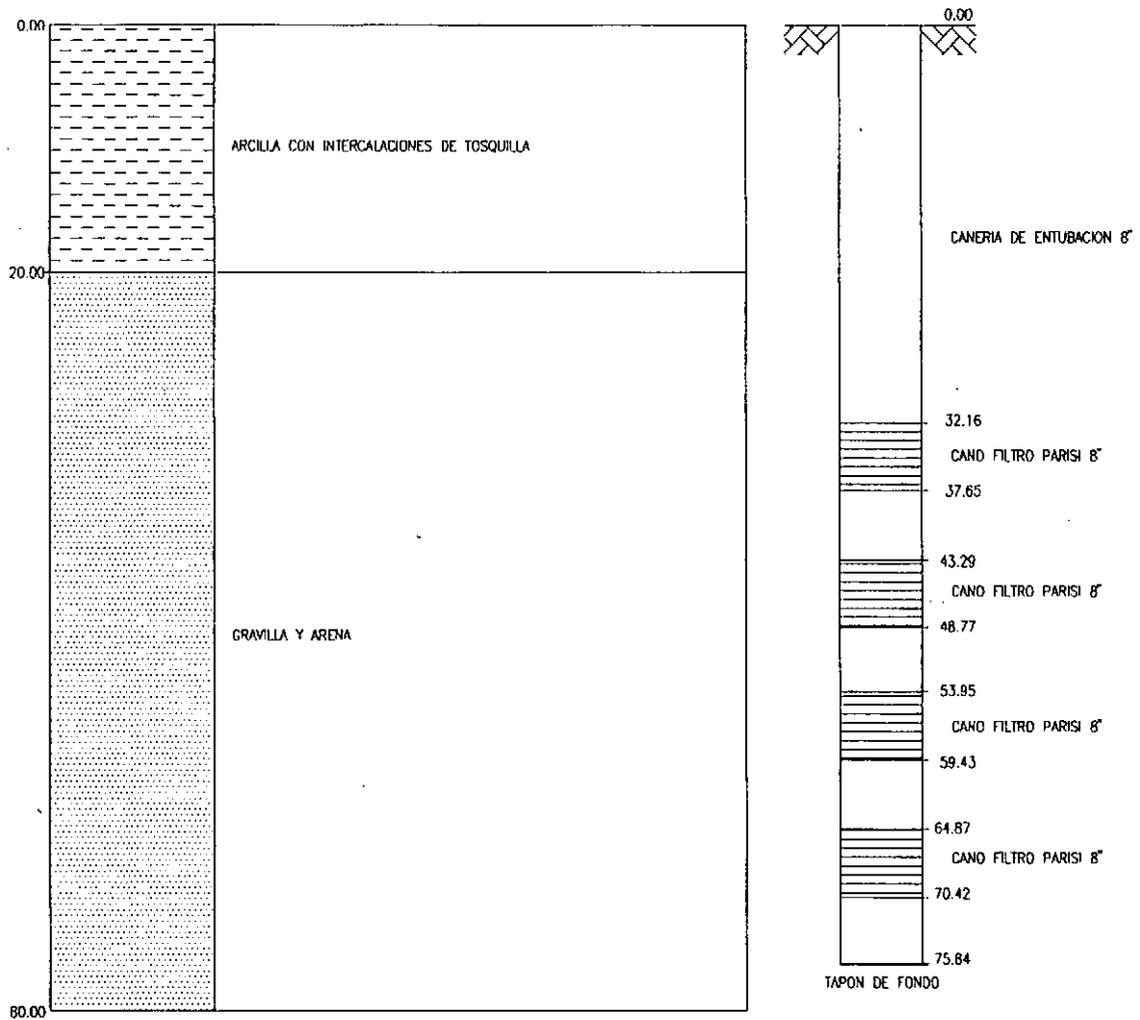
ANEXO

PERFILES DE POZOS Y DISEÑOS DE ENTUBAMIENTO

PLANILLAS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

FOTOS

PERFIL LITOLOGICO Y DISEÑO DE ENTUBAMIENTO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE LA RIOJA

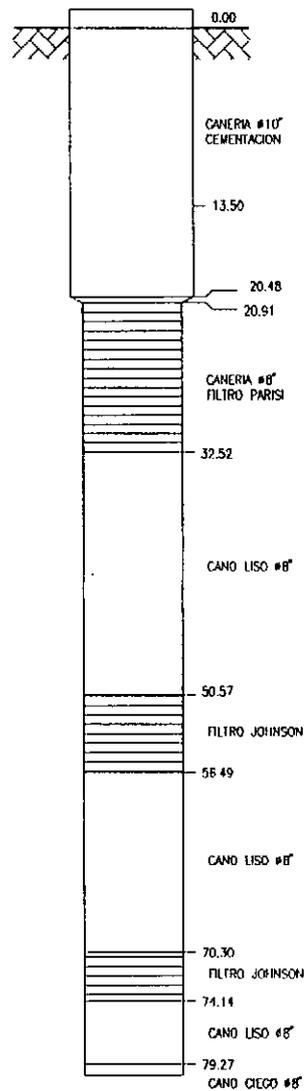
PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

P O Z O N º 1

LOCALIDAD: AIMOGASTA DEPARTAMENTO: ARAUCO

PERFIL LITOLÓGICO Y DISEÑO DE ENTUBAMIENTO

0.00 m		LIMO PARDO ROJIZO ARENOSO FINO CALCAREO, CON NODULOS Y CONCRECIONES
2.00		DETRITO FINO DE CALIZA IMPURIFICADA CON LIMO.
4.00		IDEM, ALGO MAS LIMOSO.
5.50		LIMO ARCILLOSO CALCAREO PARDO ROJIZO.
8.00		ARCILLA LIMOSA Y LIMO ARCILLOSO PARDO ROJIZO.
10.00		ARCILLA LIMOSA CALCAREA PARD A ROJIZA.
18.00		LIMO ARCILLOSO CALCAREO PARD O ROJIZO.
20.00		GRAVA FINA, GRAVILLA Y ARENA MUY GRUESA A FINA ROSADA CON MATRIZ LIMOSA CALCAREA; CUARZO FELDESPATO DE PECAVITA.
24.00		GRAVA, GRAVILLA Y ARENA MUY GRUESA A FINA, LIMOSAS.
25.50		GRAVA, GRAVILLA Y ARENA.
32.00		GRAVA, GRAVILLA Y ARENA LIMO ARCILLOSAS.
37.00		IDEM, MENOS PELTICO.
40.00		GRAVA, GRAVILLA Y ARENA CON ABUNDANTE MATRIZ LIMOSA.
43.00		GRAVILLA Y ARENA LINDARCILLOSA.
47.00		IDEM, MAS LIMOSO.
50.00		GRAVILLA Y ARENA MUY GRUESA COLOR ROSADO CON DELGADA INTERCALACION LINDARCILLOSA.
55.00		AGREGADOS LINDARCILLOSOS FRIBLES CON GRAVILLA Y ARENA.
57.00		GRAVILLA Y ARENA GRUESA LINDARCILLOSA.
64.00		LIMO ARCILLOSO ARENOSO.
67.00		GRAVILLA Y ARENA GRUESA PARD O ROJIZA CON ABUNDANTE MATRIZ ARCILLOSA.
69.00		GRAVILLA Y ARENA GRUESA CUARZO - FELDESPATICO GRIS ROSADO.
72.00		IDEM, CON ABUNDANTE MATRIZ LINDARCILLOSA.
74.00		GRAVILLAS Y ARENAS.
77.00		LIMO ARCILLOSO POCO COMPACTO PARD O ROJIZO.
78.00		GRAVILLAS Y ARENAS POCO ARCILLOSAS.
80.00		ARCILLA LIMOSA PLASTICA PARD O ROJIZA.
82.50		



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE LA RIOJA

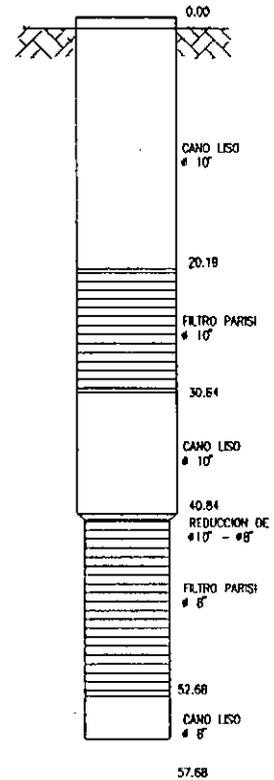
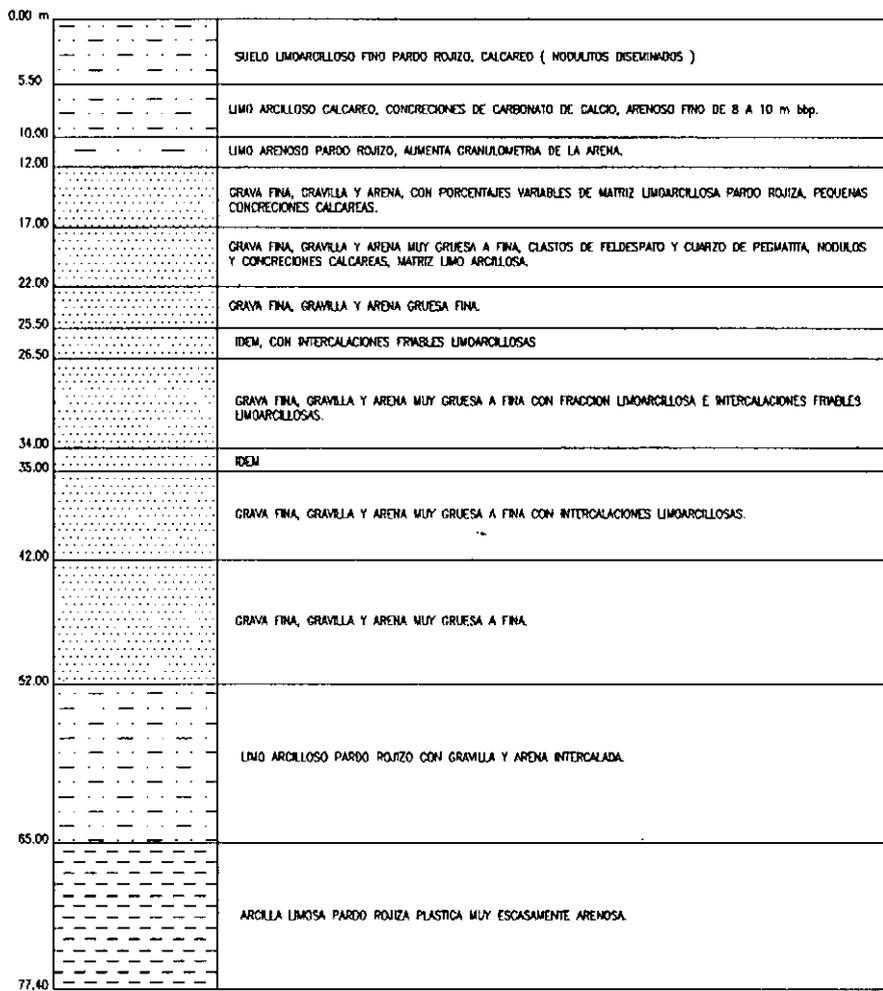
PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

POZO N° 3

LOCALIDAD: AIMOGASTÁ DEPARTAMENTO: ARAUCO

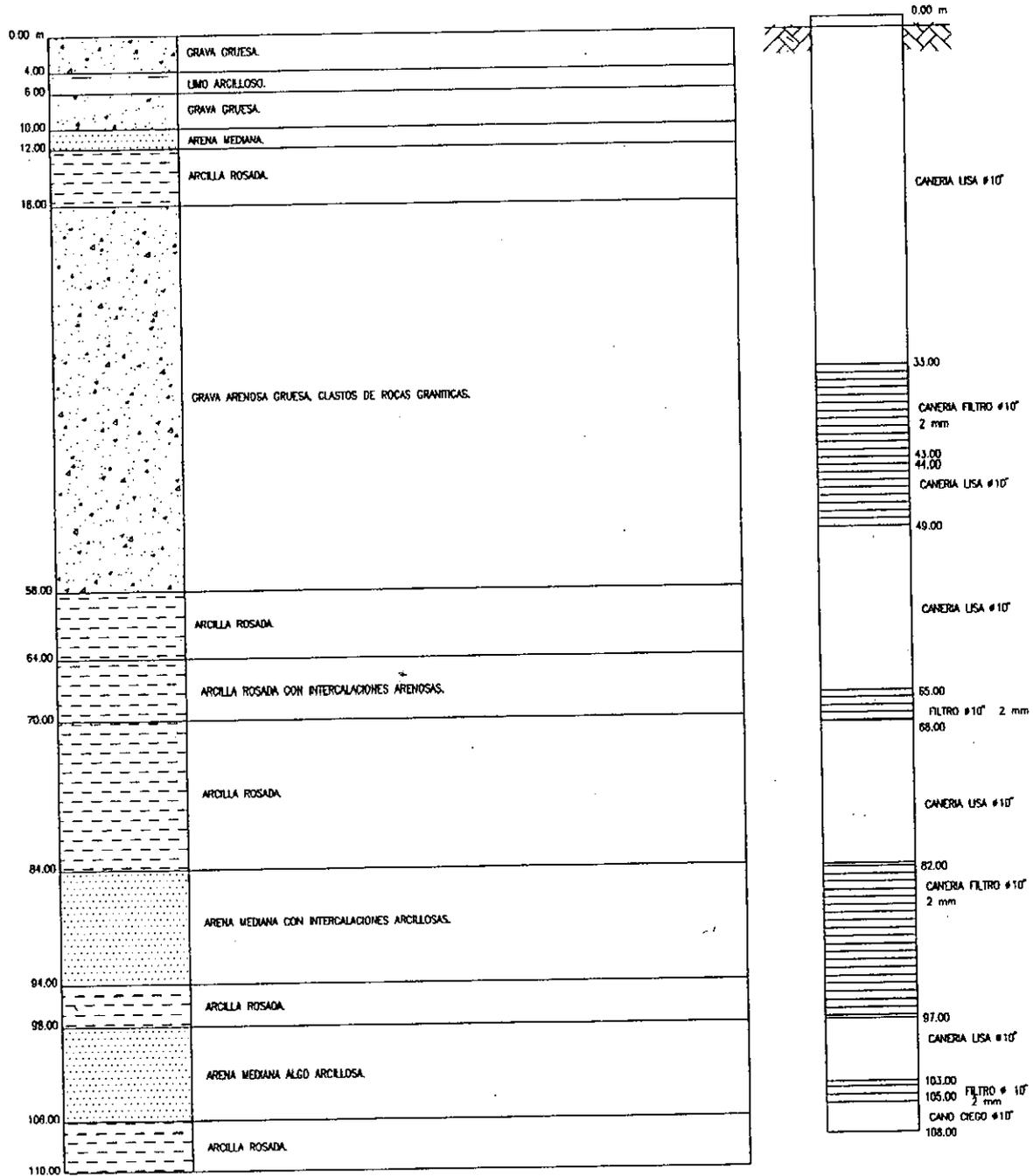
Dibujo: Arq. Javier A. Morandi

PERFIL LITOLÓGICO Y DISEÑO DE ENTUBAMIENTO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	
PROVINCIA DE LA RIOJA	
PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL	
POZO N° 4	
LOCALIDAD: AIMOGASTA	DEPARTAMENTO: ARAUCO

PERFIL LITOLOGICO Y DISEÑO DE ENTUBAMIENTO



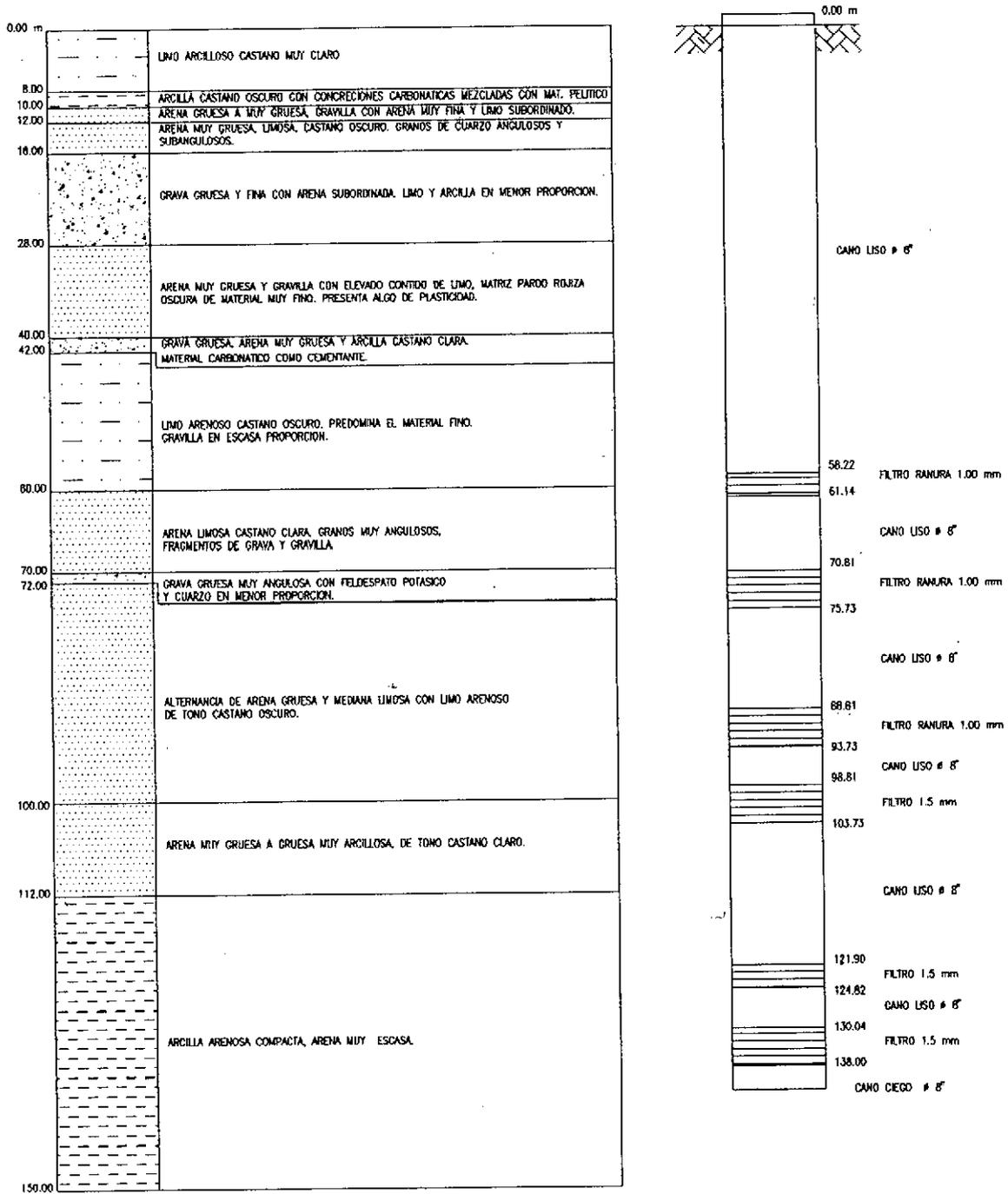
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

POZO N° 5

LOCALIDAD: AIMOGASTA DEPARTAMENTO: ARAUCO

PERFIL LITOLÓGICO Y DISEÑO DE ENTUBAMIENTO



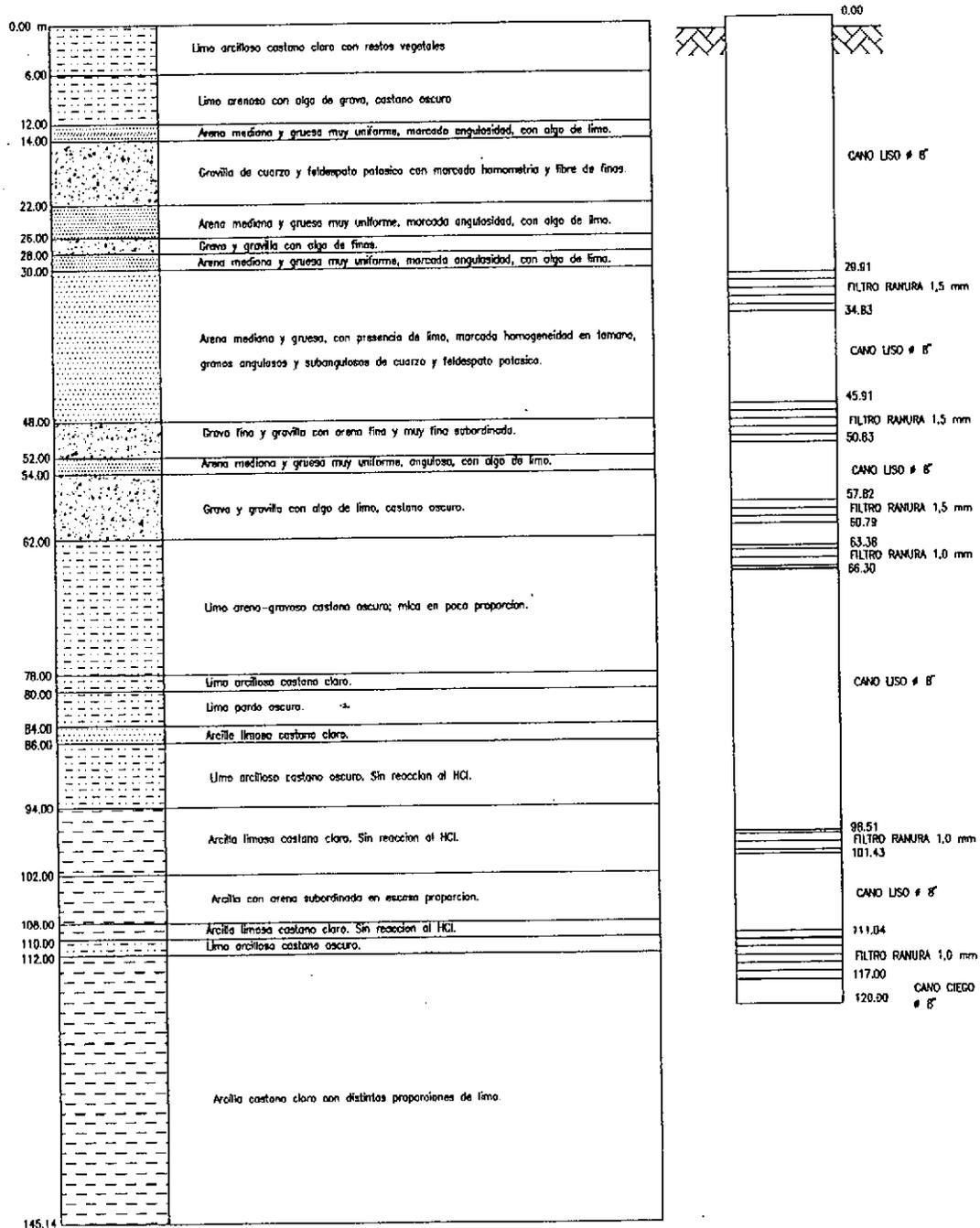
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

POZO N° 6

LOCALIDAD: AIMOGASTA DEPARTAMENTO: ARAUCO

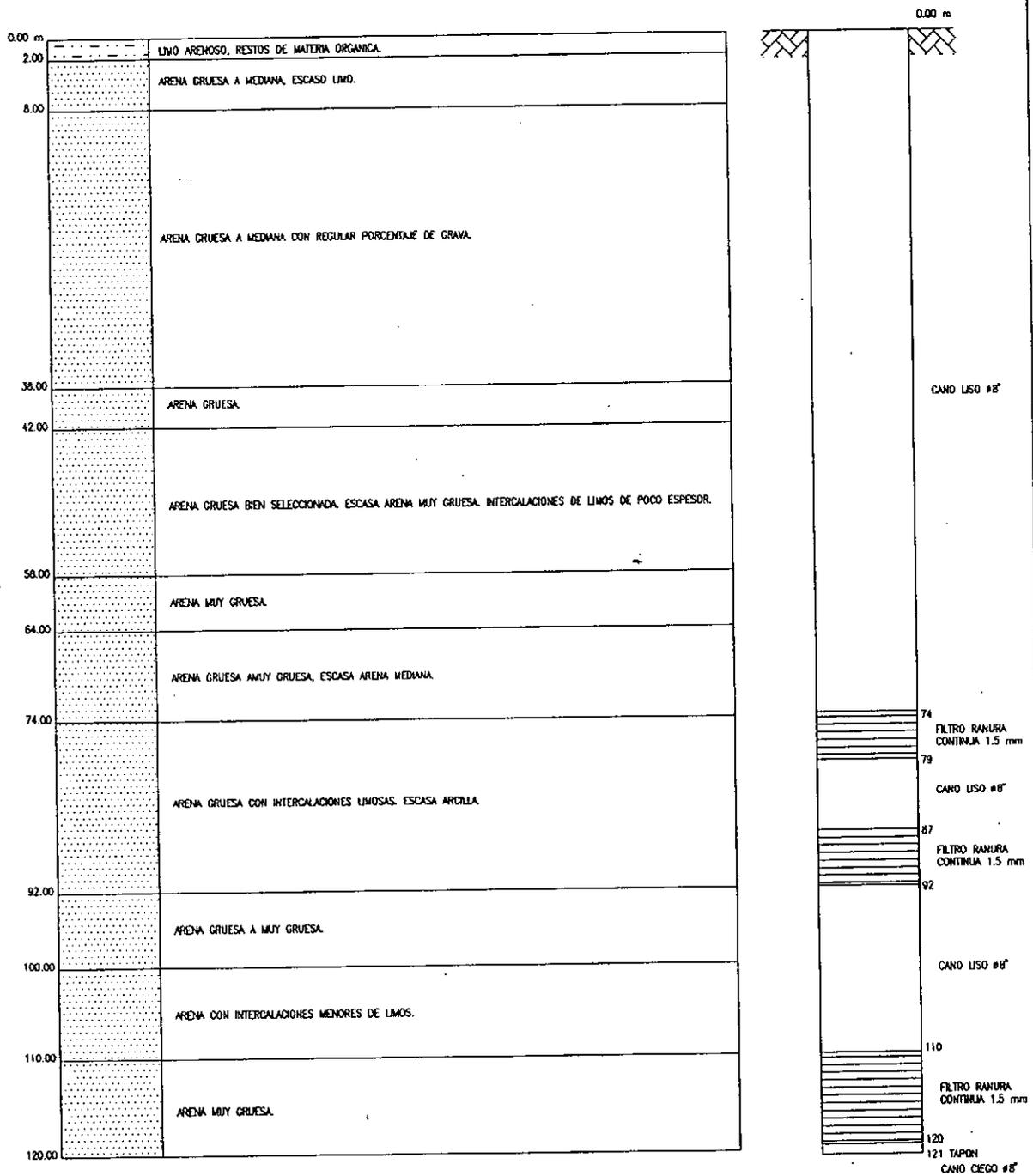
PERFIL LITOLOGICO Y DISEÑO DE ENTUBAMIENTO



Fuente: Dirección Provincial de Agua Subterránea

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	
PROVINCIA DE LA RIOJA	
PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL	
POZO N° 7	
LOCALIDAD: AIMOGASTA	DEPARTAMENTO: ARAUCO
Dibujo: Arq. Javier A. Morandi	

PERFIL LITOLÓGICO Y DISEÑO DE ENTUBAMIENTO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

POZO N° 8 BARRIO LA MERCED

LOCALIDAD: AIMOGASTA DEPARTAMENTO: ARAUCO

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA

POZO N° 1 - C.A.D.A.P.A.

ANÁLISIS QUÍMICO

Laboratorio: Análisis Químicos Consultoría

Protocolo N°: 111

Fecha de muestreo: 19/11/97

Fecha de análisis: 9/12/97

DETERMINACIONES	VALORES HALLADOS			VALORES DE APTITUD*		
		aniones (meq/l)	cationes (meq/l)	Aconsejable	Aceptable	Tolerable
pH	8,00			pHs	pHs± 0,2	pHs± 0,5
Conductividad eléctrica (µS/cm)	440					
Residuo seco (mg/l)	242			50-600	1000	2800
Alcalinidad total (mg/l CO ₃ Ca)	136			30-200	400	800
Dureza total (mg/l CO ₃ Ca)	109			30-100	200	400
Bicarbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	136	2,72				
Carbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	0	0				
Cloruros (mg/l Cl)	20	0,56		<100	250	700
Sulfatos (mg/l SO ₄ ⁻)	35	0,73		<100	200	400
Nitratos (mg/l NO ₃ ⁻)	3,3	0,05		<45	45	(1)
Nitritos (mg/l NO ₂ ⁻)	0,011	-		<0,01	<0,1	<0,1
Calcio (mg/l Ca ⁺⁺)	39		1,95			
Sodio (mg/l Na ⁺)	51		2,22			400 (2)
Magnesio (mg/l Mg ⁺⁺)	2,7		0,23			
Potasio (mg/l K ⁺)	3		0,08			
Fluoruro (mg/l F ⁻)	2,10	0,11		(3)	0,7-1,2	1,8
Arsénico (mg/l As)	<0,01			0	0,01	0,1
Vanadio (mg/l V)	0,01					
TOTAL ANIONES		4,17				
TOTAL CATIONES			4,48			

* Ley Nacional 19.587. Decreto 351/79.

(1) Si bien no se establece ningún valor, cuando contenga más de 45 mg/l deberá utilizarse otra para bebida y preparación de alimentos.

(2) Valor guía de la OMS.

(3) En los casos en que la autoridad competente de Salud estime necesaria la fluoración, indicará los valores a dosificar.

Excede el límite tolerable.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

POZO Nº 3 - C.A.D.A.P.A.

ANÁLISIS QUÍMICO

Laboratorio: Análisis Químicos Consultoría

Protocolo Nº: 112

Fecha de muestreo: 18/11/97

Fecha de análisis: 9/12/97

DETERMINACIONES	VALORES HALLADOS			VALORES DE APTITUD*		
		aniones (meq/l)	cationes (meq/l)	Aconsejable	Acceptable	Tolerable
pH	7,95			pHs	pHs± 0,2	pHs± 0,5
Conductividad eléctrica (µS/cm)	436					
Residuo seco (mg/l)	240			50-600	1000	2800
Alcalinidad total (mg/l CO ₃ Ca)	140			30-200	400	800
Dureza total (mg/l CO ₃ Ca)	106			30-100	200	400
Bicarbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	140	2,80				
Carbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	0	0				
Cloruros (mg/l Cl ⁻)	18	0,51		<100	250	700
Sulfatos (mg/l SO ₄ ⁻)	33	0,69		<100	200	400
Nitratos (mg/l NO ₃ ⁻)	2	0,02		<45	45	(1)
Nitritos (mg/l NO ₂ ⁻)	0,011	-		<0,01	<0,1	<0,1
Calcio (mg/l Ca ⁺⁺)	38		1,90			
Sodio (mg/l Na ⁺)	51		2,22			400 (2)
Magnesio (mg/l Mg ⁺⁺)	2,7		0,21			
Potasio (mg/l K ⁺)	2,5		0,06			
Fluoruro (mg/l F ⁻)	1,80	0,09		(3)	0,7-1,2	1,8
Arsénico (mg/l As)	<0,01			0	0,01	0,1
Vanadio (mg/l V)	<0,01					
TOTAL ANIONES		4,11				
TOTAL CATIONES			4,39			

* Ley Nacional 19.587. Decreto 351/79.

(1) Si bien no se establece ningún valor, cuando contenga más de 45 mg/l deberá utilizarse otra para bebida y preparación de alimentos.

(2) Valor guía de la OMS.

(3) En los casos en que la autoridad competente de Salud estime necesaria la fluoración, indicará los valores a dosificar.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

POZO N° 4 - C.A.D.A.P.A.

ANÁLISIS QUÍMICO

Laboratorio: Análisis Químicos Consultoría

Protocolo N°: 108

Fecha de muestreo: 28/10/97

Fecha de análisis: 18/11/97

DETERMINACIONES	VALORES HALLADOS			VALORES DE APTITUD*		
		aniones (meq/l)	cationes (meq/l)	Aconsejable	Aceptable	Tolerable
pH	7,73			pHs	pHs± 0,2	pHs± 0,5
Conductividad eléctrica (µS/cm)	510					
Residuo seco (mg/l)	280			50-600	1000	2800
Alcalinidad total (mg/l CO ₃ Ca)	155			30-200	400	800
Dureza total (mg/l CO ₃ Ca)	103			30-100	200	400
Bicarbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	155	3,10				
Carbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	0	-0				
Cloruros (mg/l Cl ⁻)	20	0,56		<100	250	700
Sulfatos (mg/l SO ₄ ⁻²)	34	0,71		<100	200	400
Nitratos (mg/l NO ₃ ⁻)	4	0,06		<45	45	(1)
Nitritos (mg/l NO ₂ ⁻)	0,002	-		<0,01	<0,1	<0,1
Calcio (mg/l Ca ⁺²)	37		1,85			
Sodio (mg/l Na ⁺)	74		3,22			400 (2)
Magnesio (mg/l Mg ⁺²)	2,6		0,22			
Potasio (mg/l K ⁺)	3,6		0,09			
Fluoruro (mg/l F ⁻)	2,82	0,15		(3)	0,7-1,2	1,8
Arsénico (mg/l As)	<0,01			0	0,01	0,1
Vanadio (mg/l V)	0,015					
Hierro total (mg/l Fe)	<0,01			<0,05	0,1	0,2
TOTAL ANIONES		4,58				
TOTAL CATIONES			5,38			

* Ley Nacional 19.587. Decreto 351/79.

(1) Si bien no se establece ningún valor, cuando contenga más de 45 mg/l deberá utilizarse otra para bebida y preparación de alimentos.

(2) Valor guía de la OMS.

(3) En los casos en que la autoridad competente de Salud estime necesaria la fluoración, indicará los valores a dosificar.

Excede el limite tolerable.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

POZO Nº 5 - C.A.D.A.P.A.

ANÁLISIS QUÍMICO

Laboratorio: Análisis Químicos Consultoría

Protocolo Nº: 109

Fecha de muestreo: 29/10/97

Fecha de análisis: 18/11/97

DETERMINACIONES	VALORES HALLADOS			VALORES DE APTITUD*		
		aniones (meq/l)	cationes (meq/l)	Aconsejable	Aceptable	Tolerable
pH	7,78			pHs	pHs± 0,2	pHs± 0,5
Conductividad eléctrica (µS/cm)	493					
Residuo seco (mg/l)	271			50-600	1000	2800
Alcalinidad total (mg/l CO ₃ Ca)	134			30-200	400	800
Dureza total (mg/l CO ₃ Ca)	116			30-100	200	400
Bicarbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	134	2,68				
Carbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	0	0				
Cloruros (mg/l Cl)	20	0,56		<100	250	700
Sulfatos (mg/l SO ₄ ⁻)	50	1,04		<100	200	400
Nitratos (mg/l NO ₃ ⁻)	5	0,08		<45	45	(1)
Nitritos (mg/l NO ₂ ⁻)	0,002	-		<0,01	<0,1	<0,1
Calcio (mg/l Ca ⁺⁺)	42		2,10			
Sodio (mg/l Na ⁺)	47		2,04			400 (2)
Magnesio (mg/l Mg ⁺⁺)	2,8		0,23			
Potasio (mg/l K ⁺)	3,4		0,09			
Fluoruro (mg/l F)	1,22	0,06		(3)	0,7-1,2	1,8
Arsénico (mg/l As)	<0,01			0	0,01	0,1
Vanadio (mg/l V)	0,013					
Hierro total (mg/l Fe)	1,10		0,04	<0,05	0,1	0,2
TOTAL ANIONES		4,42				
TOTAL CATIONES			4,50			

* Ley Nacional 19.587. Decreto 351/79.

(1) Si bien no se establece ningún valor, cuando contenga más de 45 mg/l deberá utilizarse otra para bebida y preparación de alimentos.

(2) Valor guía de la OMS.

(3) En los casos en que la autoridad competente de Salud estime necesaria la fluoración, indicará los valores a dosificar.

Excede el límite tolerable.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

POZO N° 6 - C.A.D.A.P.A.

ANÁLISIS QUÍMICO

Laboratorio: Análisis Químicos Consultoría

Protocolo N°: 110

Fecha de muestreo: 30/10/97

Fecha de análisis: 18/11/97

DETERMINACIONES	VALORES HALLADOS			VALORES DE APTITUD*		
		aniones (meq/l)	cationes (meq/l)	Aconsejable	Acceptable	Tolerable
pH	7,65			pHs	pHs± 0,2	pHs± 0,5
Conductividad eléctrica (µS/cm)	647					
Residuo seco (mg/l)	356			50-600	1000	2800
Alcalinidad total (mg/l CO ₃ Ca)	235			30-200	400	800
Dureza total (mg/l CO ₃ Ca)	104			30-100	200	400
Bicarbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	235	4,70				
Carbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	0	0				
Cloruros (mg/l Cl ⁻)	24	0,68		<100	250	700
Sulfatos (mg/l SO ₄ ²⁻)	35	0,73		<100	200	400
Nitratos (mg/l NO ₃ ⁻)	1,8	0,03		<45	45	(1)
Nitritos (mg/l NO ₂ ⁻)	<0,001	-		<0,01	<0,1	<0,1
Calcio (mg/l Ca ²⁺)	36		1,80			
Sodio (mg/l Na ⁺)	97		4,22			400 (2)
Magnesio (mg/l Mg ²⁺)	3,4		0,28			
Potasio (mg/l K ⁺)	5,7		0,15			
Fluoruro (mg/l F ⁻)	1,37	0,07		(3)	0,7-1,2	1,8
Arsénico (mg/l As)	0,02			0	0,01	0,1
Vanadio (mg/l V)	0,028					
Hierro total (mg/l Fe)	<0,01			<0,05	0,1	0,2
TOTAL ANIONES		6,21				
TOTAL CATIONES			6,45			

* Ley Nacional 19.587. Decreto 351/79.

(1) Si bien no se establece ningún valor, cuando contenga más de 45 mg/l deberá utilizarse otra para bebida y preparación de alimentos.

(2) Valor guía de la OMS.

(3) En los casos en que la autoridad competente de Salud estime necesaria la fluoración, indicará los valores a dosificar.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

POZO N° 7 - C.A.D.A.P.A.

ANÁLISIS QUÍMICO

Laboratorio: Análisis Químicos Consultoría

Protocolo N°: 107

Fecha de muestreo: 1/10/97

Fecha de análisis: 17/10/97

DETERMINACIONES	VALORES HALLADOS			VALORES DE APTITUD [*]		
		aniones (meq/l)	cationes (meq/l)	Aconsejable	Aceptable	Tolerable
pH	7,65			pHs	pHs± 0,2	pHs± 0,5
Conductividad eléctrica (µS/cm)	601					
Residuo seco (mg/l)	331			50-600	1000	2800
Alcalinidad total (mg/l CO ₃ Ca)	210			30-200	400	800
Dureza total (mg/l CO ₃ Ca)	105			30-100	200	400
Bicarbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	210	4,20				
Carbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	n/d	-				
Cloruros (mg/l Cl ⁻)	24	0,68		<100	250	700
Sulfatos (mg/l SO ₄ ⁻²)	32	0,67		<100	200	400
Nitratos (mg/l NO ₃ ⁻)	3	0,05		<45	45	(1)
Nitritos (mg/l NO ₂ ⁻)	<0,001	-		<0,01	<0,1	<0,1
Calcio (mg/l Ca ⁺⁺)	37		1,85			
Sodio (mg/l Na ⁺)	70		3,04			400 (2)
Magnesio (mg/l Mg ⁺⁺)	3		0,25			
Potasio (mg/l K ⁺)	4,5		0,12			
Fluoruro (mg/l F ⁻)	1,84	0,10		(3)	0,7-1,2	1,8
Arsénico (mg/l As)	0,007			0	0,01	0,1
Vanadio (mg/l V)	0,015					
TOTAL ANIONES		5,70				
TOTAL CATIONES			5,26			

^{*} Ley Nacional 19.587. Decreto 351/79.

(1) Si bien no se establece ningún valor, cuando contenga más de 45 mg/l deberá utilizarse otra para bebida y preparación de alimentos.

(2) Valor guía de la OMS.

(3) En los casos en que la autoridad competente de Salud estime necesaria la fluoración, indicará los valores a dosificar.

Excede el limite tolerable.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

POZO N° 8 (B° LA MERCED) - C.A.D.A.P.A.

ANÁLISIS QUÍMICO

Laboratorio: Análisis Químicos Consultoría

Protocolo N°: 113

Fecha de muestreo: 20/11/97

Fecha de análisis: 9/12/97

DETERMINACIONES	VALORES HALLADOS			VALORES DE APTITUD*		
		aniones (meq/l)	cationes (meq/l)	Aconsejable	Aceptable	Tolerable
pH	7,75			pHs	pHs± 0,2	pHs± 0,5
Conductividad eléctrica (µS/cm)	1784					
Residuo seco (mg/l)	981			50-600	1000	2800
Alcalinidad total (mg/l CO ₃ Ca)	299			30-200	400	800
Dureza total (mg/l CO ₃ Ca)	410			30-100	200	400
Bicarbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	299	5,98				
Carbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	0	0				
Cloruros (mg/l Cl ⁻)	153	4,31		<100	250	700
Sulfatos (mg/l SO ₄ ⁻)	325	6,77		<100	200	400
Nitratos (mg/l NO ₃ ⁻)	17	0,27		<45	45	(1)
Nitritos (mg/l NO ₂ ⁻)	<0,001	-		<0,01	<0,1	<0,1
Calcio (mg/l Ca ⁺⁺)	148		7,40			
Sodio (mg/l Na ⁺)	293		12,72			400 (2)
Magnesio (mg/l Mg ⁺⁺)	9,5		0,79			
Potasio (mg/l K ⁺)	6		0,15			
Fluoruro (mg/l F ⁻)	1,73	0,09		(3)	0,7-1,2	1,8
Arsénico (mg/l As)	<0,01			0	0,01	0,1
Vanadio (mg/l V)	<0,01					
TOTAL ANIONES		17,42				
TOTAL CATIONES			21,06			

* Ley Nacional 19.587. Decreto 351/79.

(1) Si bien no se establece ningún valor, cuando contenga más de 45 mg/l deberá utilizarse otra para bebida y preparación de alimentos.

(2) Valor guía de la OMS.

(3) En los casos en que la autoridad competente de Salud estime necesaria la fluoración, indicará los valores a dosificar.

PROGRAMA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
PARA CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE AIMOGASTA,
DEPARTAMENTO ARAUCO, PROVINCIA DE LA RIOJA**

MUESTRA DE CISTERNAS (RED) - C.A.D.A.P.A.

ANÁLISIS QUÍMICO

Laboratorio: Análisis Químicos Consultoría

Protocolo N°: 114

Fecha de muestreo: 5/12/97

Fecha de análisis: 17/12/97

DETERMINACIONES	VALORES HALLADOS			VALORES DE APTITUD*		
		aniones (meq/l)	cationes (meq/l)	Aconsejable	Aceptable	Tolerable
pH	8,05			pHs	pHs± 0,2	pHs± 0,5
Conductividad eléctrica (µS/cm)	526					
Residuo seco (mg/l)	289			50-600	1000	2800
Alcalinidad total (mg/l CO ₃ Ca)	171			30-200	400	800
Dureza total (mg/l CO ₃ Ca)	104			30-100	200	400
Bicarbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	171	3,42				
Carbonatos (mg/l CO ₃ Ca)	0	0				
Cloruros (mg/l Cl ⁻)	25	0,70		<100	250	700
Sulfatos (mg/l SO ₄ ⁻)	41	0,85		<100	200	400
Nitratos (mg/l NO ₃ ⁻)	3,0	0,05		<45	45	(1)
Nitritos (mg/l NO ₂ ⁻)	<0,001	-		<0,01	<0,1	<0,1
Calcio (mg/l Ca ⁺⁺)	37		1,85			
Sodio (mg/l Na ⁺)	69		3,00			400 (2)
Magnesio (mg/l Mg ⁺⁺)	2,7		0,22			
Potasio (mg/l K ⁺)	3,5		0,09			
Fluoruro (mg/l F ⁻)	1,90	0,10		(3)	0,7-1,2	1,8
Arsénico (mg/l As)	<0,01			0	0,01	0,1
Vanadio (mg/l V)	0,01					
TOTAL ANIONES		5,12				
TOTAL CATIONES			5,16			

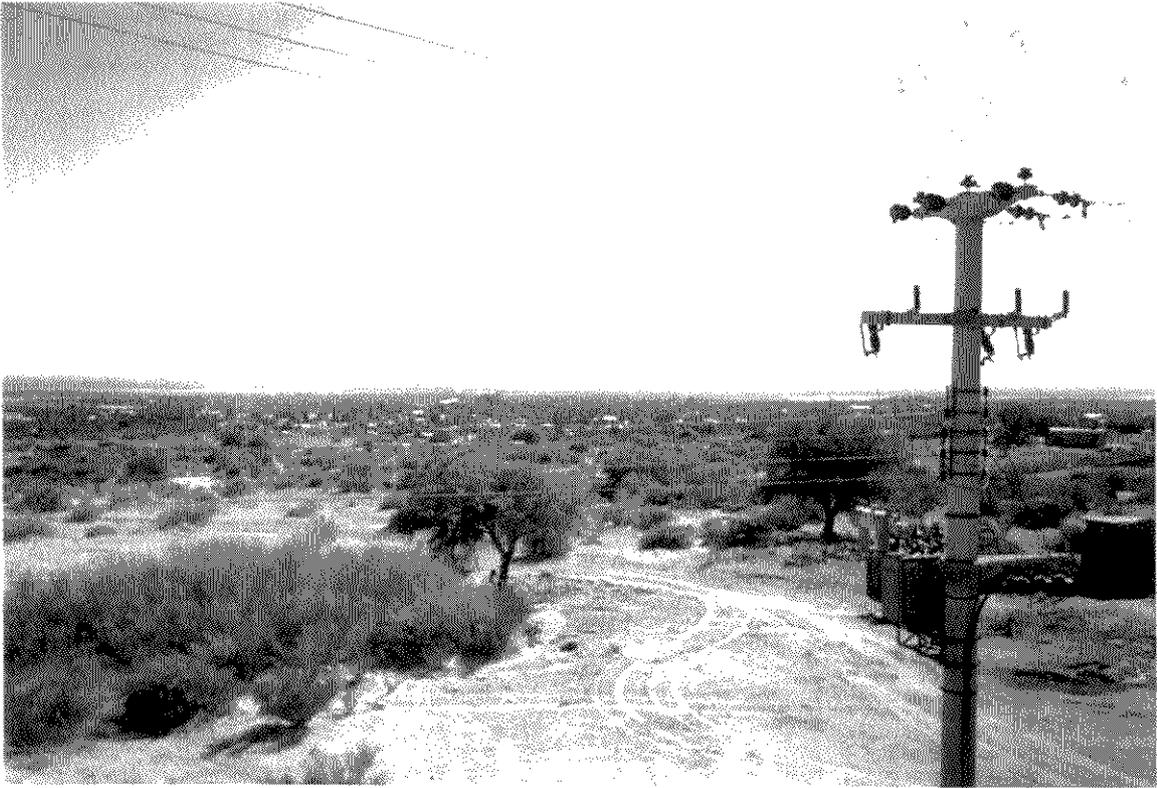
* Ley Nacional 19.587. Decreto 351/79.

(1) Si bien no se establece ningún valor, cuando contenga más de 45 mg/l deberá utilizarse otra para bebida y preparación de alimentos.

(2) Valor guía de la OMS.

(3) En los casos en que la autoridad competente de Salud estime necesaria la fluoración, indicará los valores a dosificar.

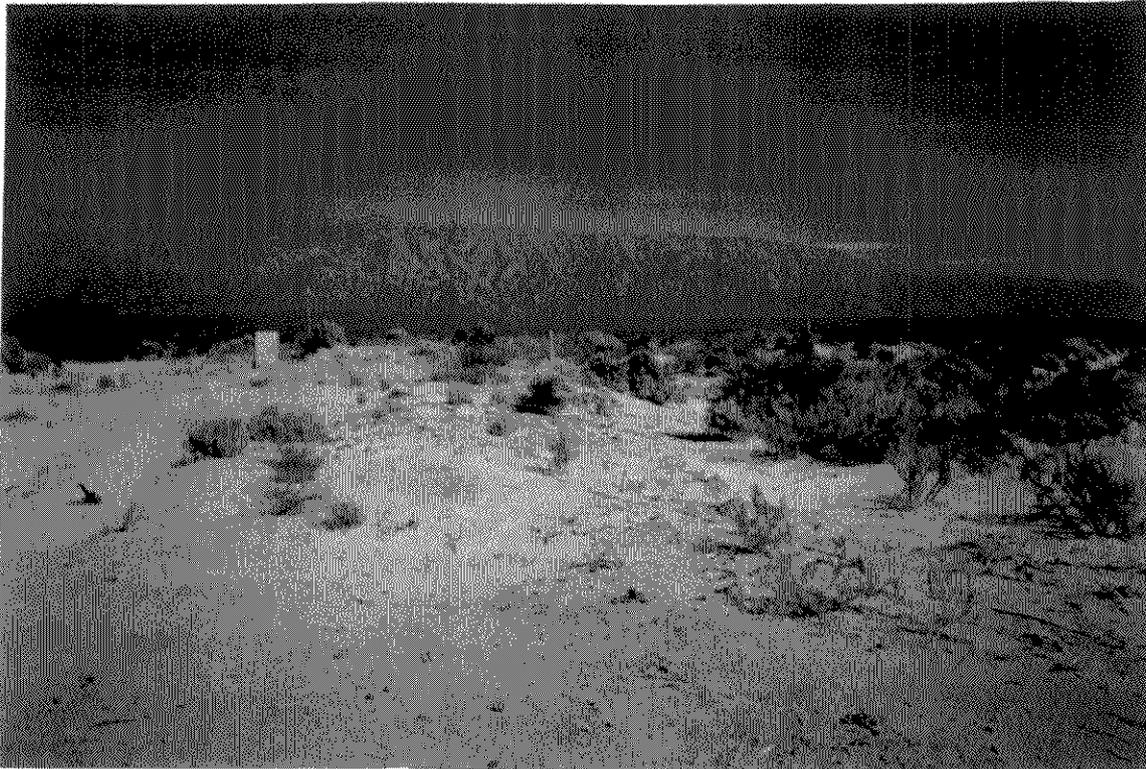
 Excede el límite tolerable.



Vista general de la localidad de Aimogasta desde la planta potabilizadora de C.A.D.A.P.A., en el Bordo de Talacán.



Cisternas de almacenamiento en la planta potabilizadora de C.A.D.A.P.A.



Vista general del predio donde se encuentran localizados los pozos N° 1, 3, 4, 5, 6 y 7 de C.A.D.A.P.A., en el Bordo de Talacán. Se puede observar al fondo la Sierra de Velasco.



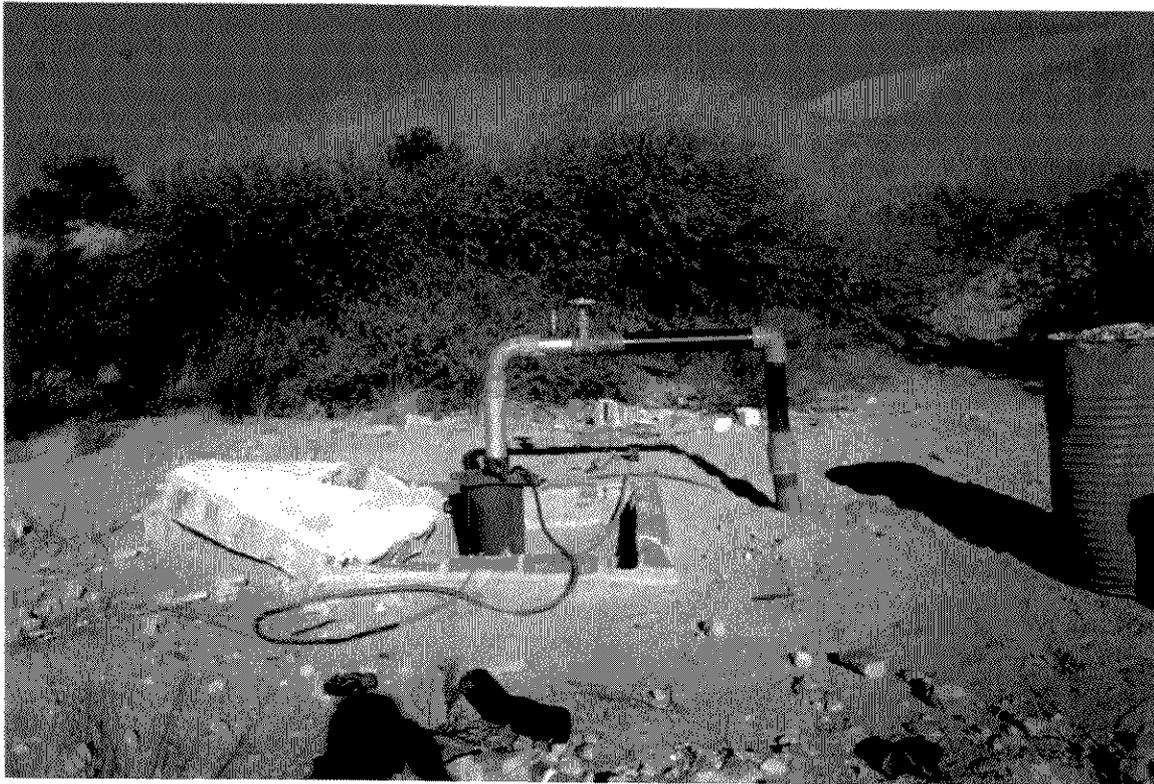
Pozo N° 1



Pozo N° 3



Pozo N° 3



Pozo N° 4



Pozo N° 4



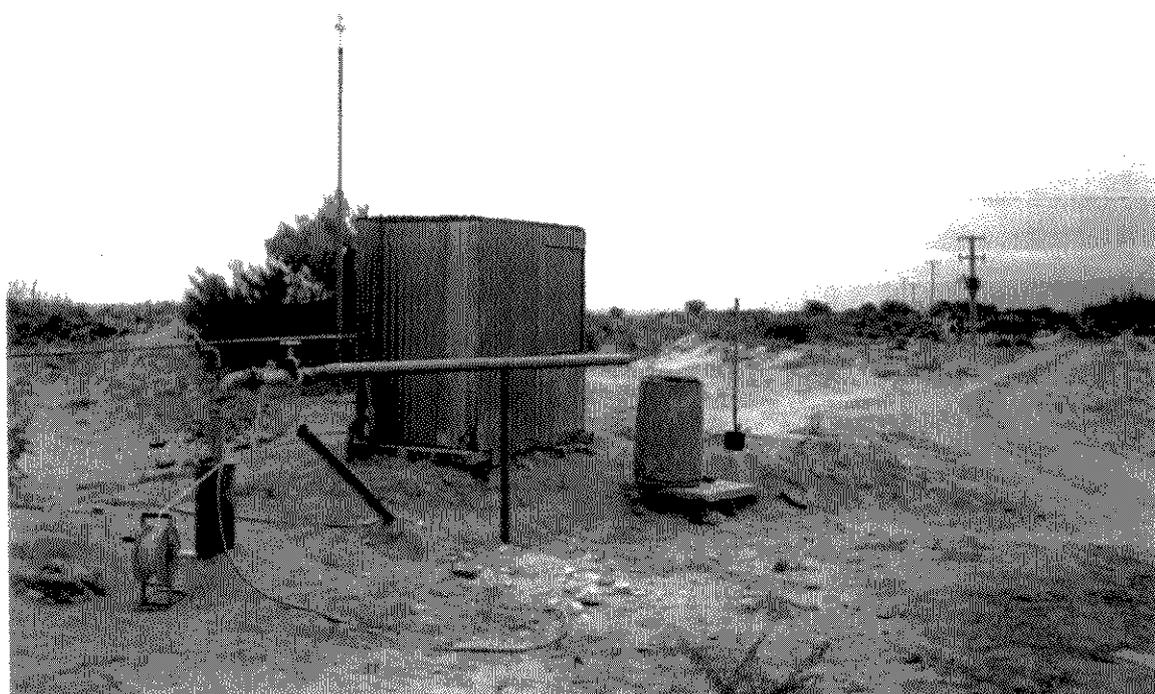
Pozo N° 5



Pozo N° 5



Pozo N° 6



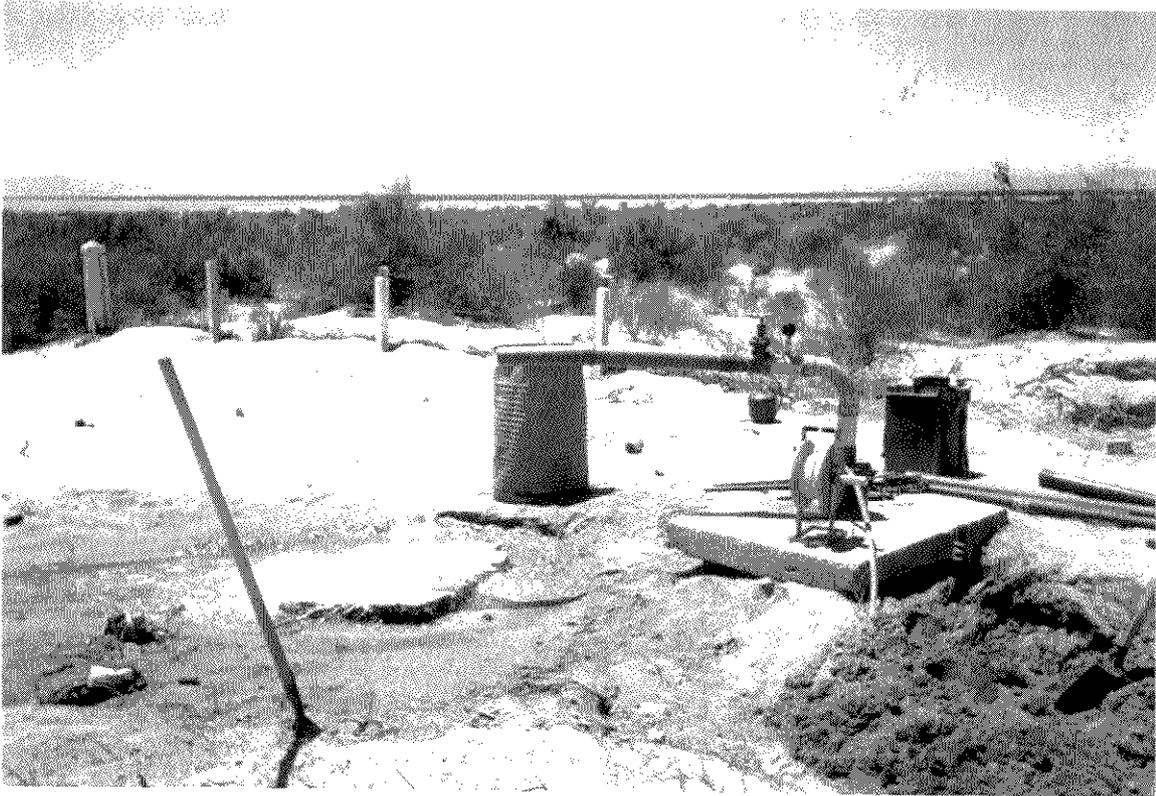
Pozo N° 6



Pozo N° 7



Pozo N° 7



Pozo N° 8



Pozo N° 8. Al fondo se observa el Bordo de Arauco.