

O/H. 1112
5312
II

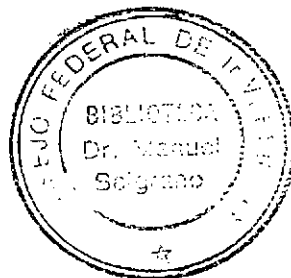
N.º 80-273

40903

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE FORMOSA

PROGRAMA DESARROLLO DE
PEQUEÑAS COMUNIDADES



INFORME TÉCNICO PERFORACIONES DE
EXPLORACIÓN

TAREA 2 PLAN DE TRABAJO

Expte: 3137-III

O/H 1112
5312
II

1 DE FEBRERO DE 1997

AUTORIDADES

PROVINCIA DE FORMOSA

GOBERNADOR

DR. GILDO INSFRÁN

SUBSECRETARIO DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

ING. FERNANDO DEVIDO

DIRECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

ING. CARLOS NARDÍN

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SECRETARIO GENERAL

ING. JUAN JOSÉ CIÁCERA

DIRECTOR DE PROGRAMAS

ING. RAMIRO OTERO

JEFE DE ÁREA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

LIC. RICARDO GONZÁLEZ ARZAC

A U T O R D E L I N F O R M E

L I C . E N G E O L O G Í A

F E R N A N D O S T O C K L I

ÍNDICE TEMÁTICO

1- OBJETIVOS.

2- RUTAS Y/O CAMINOS DE ACCESO A LA LOCALIDAD; UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL POZO.

3- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE PERFORACIÓN EMPLEADO.

4- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TAREAS REALIZADAS.

Incluye:

- * Análisis de la Información Antecedente.
- * Planillas de Descripción Litológica de Sedimentos Atravesados.
- * Columna Litológica.
- * Perfil de Conductividad de la Inyección.
- * Plano del Diseño de Entubamiento indicando además metros y Tipo de Cañería de Impulsión y Tipo de Bomba de Mano Instalada.
- * Planillas y Curvas de Ensayos Hidráulicos de Bombeo y Recuperación.
Caudales de Bombeo y Característicos.

5- CONCLUSIONES.

Incluye:

- * Observaciones, Recomendaciones, Advertencias y Todo Aquello que Se Considera un Aporte en Beneficio de la Obra Definitiva a Ejecutar.

INTRODUCCIÓN

El Presente informe tiene por objeto cumplir con las metas planteadas como Tarea 2 de los términos de referencia del contrato de Locación de Obra 3137-III, rubricado por el que suscribe y el Consejo Federal de Inversiones, a través del Señor Secretario General, Ing. Juan José Ciácerá.

El marco de los trabajos a ejecutar es el Programa Desarrollo de Pequeñas Comunidades, específicamente en la provincia de Formosa, apuntando a mejorar las condiciones de vida de los sectores más desprotegidos de la población, como Poblaciones Aborígenes, Colonias Rurales Criollas y Escuelas Rurales con graves deficiencias estructurales de infraestructura.

El programa de tareas implica el control geológico de perforaciones de exploración en localidades del interior de la Provincia de Formosa, involucrando registros y planos tales como descripción litológica de los sedimentos atravesados, toma de conductividad de la inyección, plano de diseño de entubamiento del pozo de estudio, metros y tipo de cañería de impulsión utilizada, tipo de bomba instalada, planilla y curva de ensayo de bombeo, caudales de explotación y característicos, y perfil de conductividad al bombeo.

En las páginas siguientes se detalla el índice empleado para la descripción de las tareas realizadas y, posteriormente se desarrolla en forma independiente cada localidad perforada.

LOCALIDAD

Km 128

**INFORME TECNICO DE PERFORACIONES DE ESTUDIO
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES**

PROVINCIA: FORMOSA

FECHA INICIO: 20/11/96

DEPARTAMENTO: LAISHI

FECHA FIN: 23/11/96

LOCALIDAD: KM 128

EQUIPO: N° 1

EDIFICIO PUBLICO: ESCUELA N° 151

POZO N°:1

1- OBJETIVOS:

La ejecución de perforaciones de exploración tiene por objeto **comprobar en forma directa el modelo teórico del subsuelo inferido en la etapa de relevamiento preliminar de fuentes** por el análisis de información secundaria antecedente y la información primaria hidroquímica, hidrométrica y geoeléctrica generada en esa etapa. Paralelamente, de alumbrarse acuíferos aptos, **se dejan los pozos entubados y con bombas de mano instaladas como solución inmediata** para la provisión de agua a los pobladores del lugar, hasta la ejecución de las obras definitivas.

En la localidad de Km 128, el aljibe que provee de agua a la Escuela N° 151 y a los pobladores del lugar es la única fuente de provisión cercana al núcleo urbano; es llenado con tanques cisternas que transportan el agua desde otras localidades en épocas de sequía; la **calidad bacteriológica dudosa** y la **suspensión del servicio** cuando los caminos se cortan por las condiciones climáticas adversas de la región, son limitantes de importancia.

2- RUTAS Y/O CAMINOS DE ACCESO A LA LOCALIDAD, UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL POZO:

La localidad de KM 128 se encuentra ubicada a 25 Km de Colonia Villafañe, en el Departamento Laishi por caminos poco transitados y por la ruta provincial N° 9 a 50 Km al oeste de la Localidad del Colorado y a 50 Km al este de la ciudad de Mansilla. Desde la Ciudad de Formosa son 130 km por distintos caminos que convergen a la Ruta Nacional N° 11.

La perforación fue realizada en el predio de la escuela N° 151 a 33 mts del edificio y 18 metros del mástil en dirección oeste dejando instalada una bomba de mano y base de mampostería a 50 cm del suelo.

3- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE PERFORACIÓN EMPLEADO:

El sistema de perforación utilizado es rotativo con circulación directa de agua o lodo a través de una columna hueca de barras con salida a presión por las boquillas de una herramienta de corte solidaria y reemplazable según el terreno (trépano). La columna de perforación trabaja en tensión, con movimiento rotativo lento transmitido por una mesa giratoria accionada por un sistema de engranajes generalmente conectados al motor del vehículo portante.

El lodo es aspirado de una batea o pileta especialmente construida o excavada en el terreno e inyectado a presión mediante una bomba para líquidos pesados en las barras, conectadas al conducto de llegada por la cabeza de inyección. Luego el lodo sale en la base de la herramienta que de este modo se limpia y refrigera y vuelve a subir por el espacio anular producido al perforar, llevando a superficie los recortes de

sedimento que finalmente se depositan en la pileta de inyección, dejando el circuito cerrado.

En esta localidad se trabajó con un equipo manual construido para realizar perforaciones en lugares de difícil acceso para camiones y siempre y cuando no se superen los 18 metros de profundidad y cumplir con condiciones tales como la presencia de niveles arenosos a partir de los 8 o 9 mts, y de agua para lubricación de la herramienta de corte; junto con tales condiciones se presentan numerosas variables que los perforistas resuelven con su pericia, derivando en la construcción de pozos similares a los realizados por equipos mayores pero en menor cantidad de tiempo y a menor costo operativo.

Está compuesto por un trípode de 5 mts. de altura con una rondana fija y manejado por una piola que se fija a una barra de longitudes variables (1 a 3,5 mts.), y de 1" de diámetro. Por la barra circula fluido de inyección que hace las veces de lubricante y refrigerante. El sistema de inyección está compuesto por un motor Villa de 4 ½ H.P. conectado a una bomba centrífuga que succiona el fluido de una batea a el barreno o también llamado "pala biscachera". Con diámetros de hasta 3" se perfora y con 6 1/4 "se reperfora. Se entuba con camisa de 4" de diámetro.

4- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TAREAS REALIZADAS:

Los antecedentes existentes respecto a la fuente de agua subterránea indican la posibilidad de buscar niveles freáticos que no sobrepasen los 15 metros de profundidad porque de seguir avanzando aparecerían problemas de contaminación salina.

Luego de evaluar información procedente de estudios geoelectricos efectuados en la zona por técnicos del CFI, se efectuó una perforación de exploración en el predio

de la Escuela N° 151, a unos 40 metros del mástil con dirección sureste (previendo que de dar buenos resultados no sea destruido por animales).

Se comienza a perforar en arcillas varicolores hasta los 5.8 mts., a partir de esa profundidad se pasa a una arena muy fina, limosa, friable, con restos de materia orgánica, a los 9,5 mts se pasa a una arcilla gris clara compacta. A los 10 mts. de profundidad (en la arcilla gris) se coloca el caño ciego o caño cola para depósito de los sedimentos finos pasantes. La perforación quedó entubada con cañería de PVC de 4" de diámetro y el filtro de 2 mts. (caño PVC ranurado cubierto por malla de bronce N° 100). Se engravó con áridos seleccionados de diámetro 0,8 mm a 1,4 mm.

Se realizó un ensayo de bombeo de 120 minutos deprimiendo 1,79 mts. con un caudal de 900 l/h, con valores de conductividad de 900 us/cm durante todo el ensayo, valores estos que indican **agua de buena calidad química**. Se debe prever una contaminación bacteriológica por la escasa profundidad a la que se encuentra la fuente de agua y por la cercanía de las letrina de la escuela.

Para la protección sanitaria del pozo se dejó la cañería sobresaliendo 0,5 mts del nivel de terreno y se construyó con mampostería una base para la instalación de una bomba manual sapo; con cañería de P.P de 1 ¼" de diámetro hasta 6 mts. Válvula de retención de bronce y caño cola de P.P de 1 ¼ " de diámetro con un largo de chupador de 3,2 mts. llegando a una profundidad de 9,20 mts.. El pozo presenta gran cantidad de arrastre de finos que se puede solucionar con un buen desarrollo con compresor o jet desde el fondo y circulando los 2 mts. de filtro para reacomodar la grava y posteriormente limpieza de fondo con caños de 2" y 1" de diámetro por dentro del pozo.

PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA POZO: N°

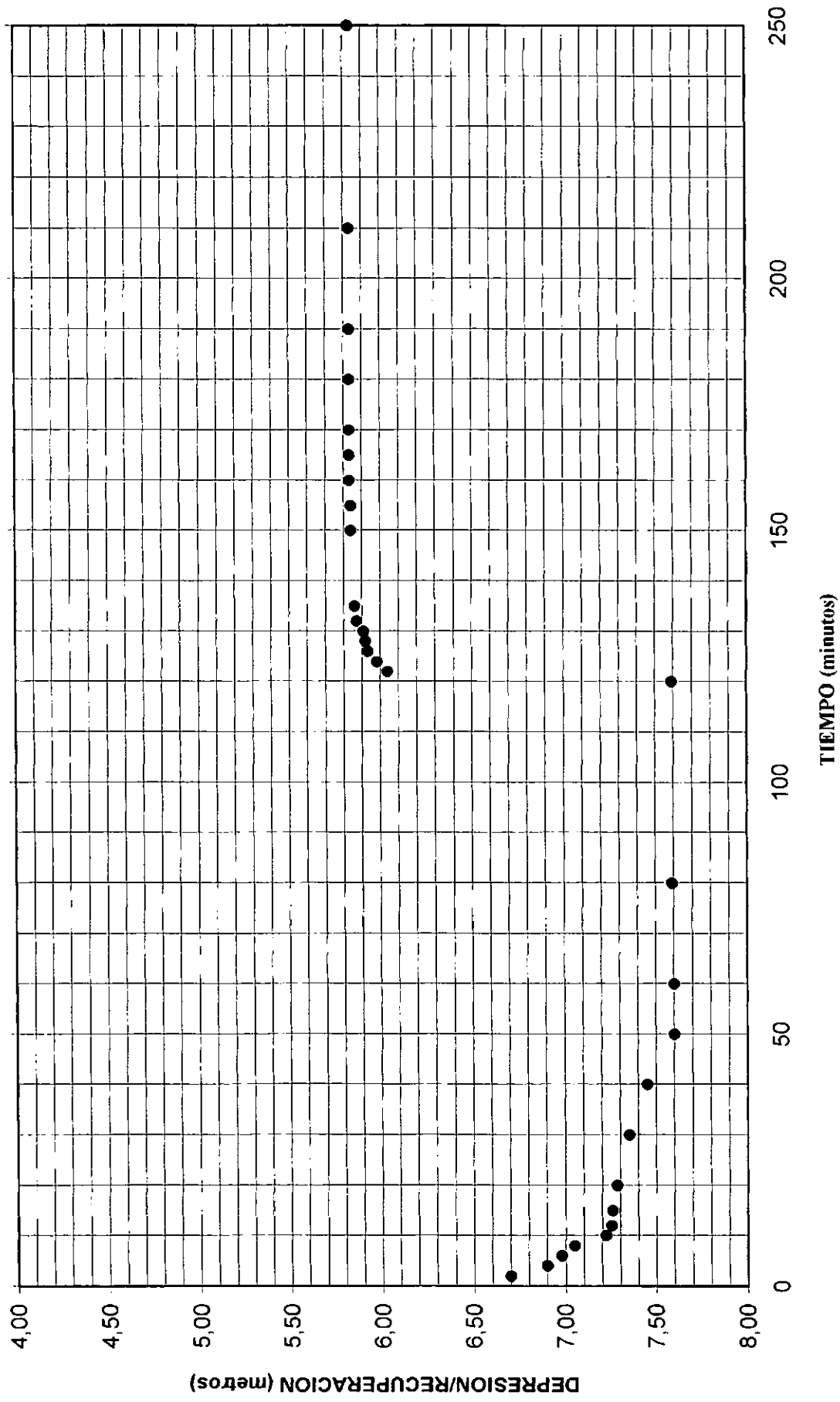
PROVINCIA: FORMOSA
DEPARTAMENTO: LAISHI
LOCALIDAD: KM. 128

FECHA INICIO: 20/11/96
FECHA FINAL: 23/11/96
EQUIPO: N° 1

[illegible]

PLANILLA DE ENSAYO HIDRÁULICO DEL POZO						
<div>PROVINCIA: FORMOSA</div> <div>DEPARTAMENTO: LAISHI</div> <div>LOCALIDAD: KM.128</div> <div>N. E. INICIAL: 5.80 MTS BNT</div> <div>FECHA: 23/11/96</div> <div>POZO N°: 1</div> <div>N. E. FINAL: 5.83 MTSBNT</div>						
Tiempo de Bombeo (minutos)	Nivel Dinámico (mts bbp)	Caudal de Bombeo (l/h)	Caudal Característico l/h/m	Tiempo de Recuperación (minutos)	Nivel Dinámico Rec. (mts bbp)	Conductividad Eléctrica (µS/cm)
0	5.80	900	900	0	7.59	
2	6.70		1000	2	6.04	904
4	6.90	900	818	4	5.98	903
6	6.98	900	762	6	5.93	903
8	7.05	900	720	8	5.92	903
10	7.22	900	633	10	5.91	905
12	7.25	900	620	12	5.87	905
15	7.26	900	616	15	5.86	905
20	7.28	900	608	20	5.84	908
25	-----			25	5.84	908
30	7.35	896	880	30	5.83	895
35	-----			35	5.83	895
40	7.45	896	545	40	5.83	895
50	7.60	896	500	50	5.83	893
60	7.60	896	500	60	5.83	890
80	7.59	896	502	80	5.83	890
120	7.59	896	502	120	5.83	900
140				140		
160				160		
180				180		
210				210		
240				240		
270				270		
300				300		
330				330		
360				360		

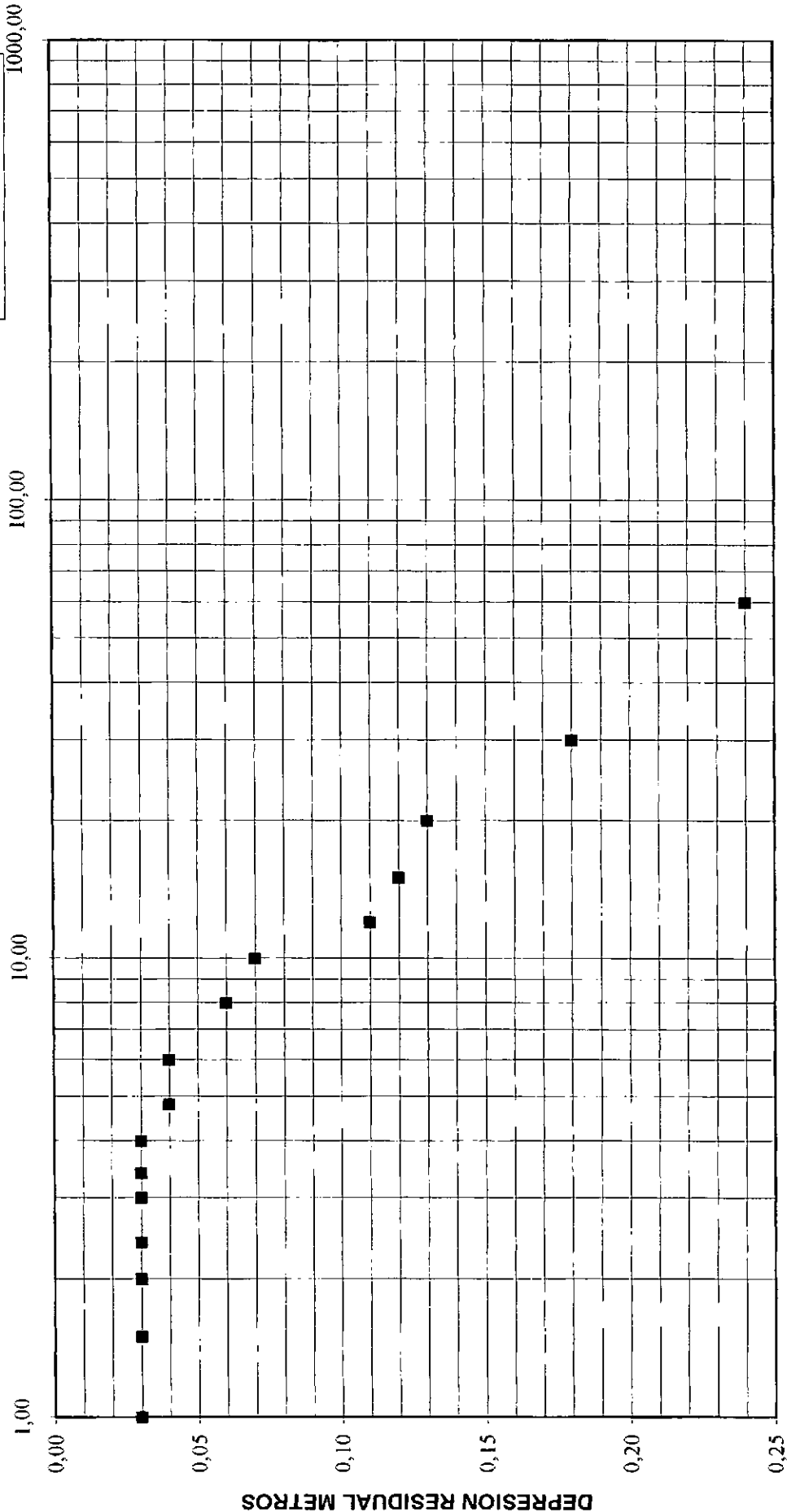
LOCALIDAD KM 128 - DEPRESION Y RECUPERACION VS TIEMPO

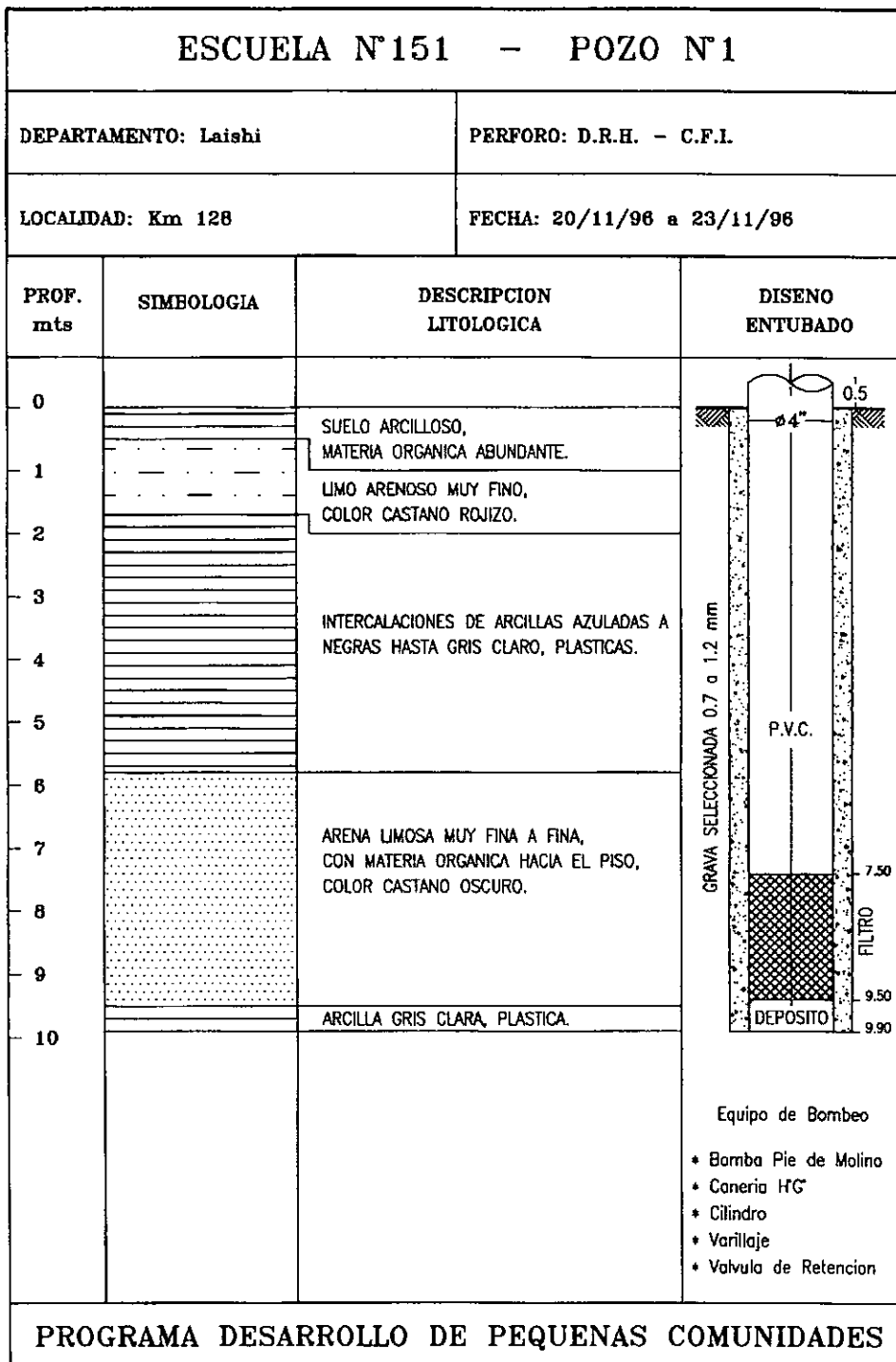


LOCALIDAD KM 128 - RECUPERACION DE THEIS

$$T = \frac{0,183 \times Q \text{ (m}^3\text{/d)}}{Ds' \text{ (m)}}$$

T/T'





CONTROLO: Lic. Fernando STOCKLI

EQUIPO DE PERFORACION: Direccion de Recursos Hidricos

5-CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos indican el desarrollo en profundidad de un acuífero libre de buena calidad conductimétrica entre los 3,5 y 9,5 mts..
- Extracción del agua con pautas de manejo hidrogeológico previstas por técnicas para no producir una salinización de la fuente ni un agotamiento progresivo.
- Por la poca profundidad del acuífero libre es posible la contaminación bacteriológica.
- Antes de librar la obra a la explotación es conveniente estudiar los resultados de los análisis químicos, actualmente en laboratorio, ante elementos perjudiciales para la salud pero que no transmiten gusto al agua.
- El uso de sustancias químicas como hervicidas y pesticidas pueden afectar en forma directa la calidad del acuífero.
- El arrastre de sedimentos finos se tendría que detener con mallas más finas, engravados más potentes para lograr un espacio anular mayor o bien desarrollando el pozo por períodos más largos.



FOTO N° 1: Bomba instalada en el predio de la Escuela N° 151.



FOTO N° 2: Tareas de perforación.

LOCALIDAD

LAGUNA MURÚA

**INFORME TECNICO DE PERFORACIONES DE ESTUDIO
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES**

PROVINCIA: FORMOSA

FECHA INICIO: 25/11/96

DEPARTAMENTO: LAISHI

FECHA FIN: 27/11/96

LOCALIDAD: LAGUNA MURÚA

EQUIPO: 1

EDIFICIO PUBLICO: ESCUELA-CAPILLA

POZO N° 1

1- OBJETIVOS:

La ejecución de perforaciones de exploración tiene por objeto **comprobar en forma directa el modelo teórico del subsuelo inferido en la etapa de relevamiento preliminar de fuentes** por el análisis de información secundaria antecedente y la información primaria hidroquímica, hidrométrica y geoeléctrica generada en esa etapa. Paralelamente, de alumbrarse acuíferos aptos, **se dejan los pozos entubados y con bombas de mano instaladas como solución inmediata** para la provisión de agua a los pobladores del lugar, hasta la ejecución de las obras definitivas.

La localidad de Laguna Murúa cuenta con antecedentes negativos en relación al abastecimiento de aguas subterráneas ya que cuenta con una perforación de 18 mts. y un molino que nunca se utilizó por las malas condiciones del acuífero, los estudios geofísicos denotan un posible almacenamiento corroborado por trabajos de los técnicos el cual fue clave para resolver el problema de esta localidad.

El aljibe y las cañerías se encuentran en mal estado, esto hace que se necesiten camiones aguateros periódicamente lo que implicaría riesgos de contaminación bacteriológica.

Los pozos calzados realizados en la zona presentan tenores salinos muy elevados. Con estos antecedentes se realizó una perforación aproximadamente a 13 mts. al noreste de la Escuela N° 34 y a 26 mts del pozo con agua salada.

2- RUTAS Y/O CAMINOS DE ACCESO A LA LOCALIDAD, UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL POZO:

La localidad de Laguna Murúa se encuentra ubicada por la Ruta Provincial N° 21, a 35 km. de la Localidad de El Salado, en un camino realizado por los pobladores par dar salida a los productos regionales distantes 3000 mts. de la Ruta N° 21 y después de pasar la Localidad de San Jacinto.

La perforación se realizó a corta distancia de la escuela por ser los campos (chacras) vecinos particulares y el camino, realizado por los pobladores, muy angosto y con el peligro del tránsito de animales en caso de instalar un equipo de bombeo.

3- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE PERFORACIÓN EMPLEADO:

El sistema de perforación utilizado es rotativo con circulación directa de agua o lodo a través de una columna hueca de barras con salida a presión por las boquillas de una herramienta de corte solidaria y reemplazable según el terreno (trépano). La columna de perforación trabaja en tensión, con movimiento rotativo lento transmitido por una mesa giratoria accionada por un sistema de engranajes generalmente conectados al motor del vehículo portante.

El lodo es aspirado de una batea o pileta especialmente construida o excavada en el terreno e inyectado a presión mediante una bomba para líquidos pesados en las barras, conectadas al conducto de llegada por la cabeza de inyección. Luego el lodo sale en la base de la herramienta que de este modo se limpia y refrigera y vuelve a subir por el espacio anular producido al perforar, llevando a superficie los recortes de sedimento que finalmente se depositan en la pileta de inyección, dejando el circuito cerrado.

En esta localidad se trabajó con un equipo manual construido para realizar perforaciones en lugares de difícil acceso para camiones y siempre y cuando no se superen los 18 metros de profundidad y cumplir con condiciones tales como la presencia de niveles arenosos a partir de los 8 o 9 mts, y de agua para lubricación de la herramienta de corte; junto con tales condiciones se presentan numerosas variables que los perforistas resuelven con su pericia, derivando en la construcción de pozos similares a los realizados por equipos mayores pero en menor cantidad de tiempo y a menor costo operativo. Está compuesto por un trípode de 5 mt. de altura con una rondana fija y manejado por una piola que se fija a una barra de longitudes variables (1 a 3,5 mts.), y de 1" de diámetro. Por la barra circula fluido de inyección que hace las veces de lubricante y refrigerante. El sistema de inyección está compuesto por un motor Villa de 4 ½ H.P. conectado a una bomba centrífuga que succiona el fluido de una batea a el barreno o también llamado "pala biscachera". Con diámetros de hasta 3" se perfora y con 6 1/4 " se reperfora. Se entuba con camisa de 4" de diámetro.

4- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TAREAS REALIZADAS:

Las tareas se realizaron con bastante incertidumbre en relación a los antecedentes con que se contaron y la presencia de un pozo a una distancia de 26 mts. con mala calidad de agua, lo que hacía suponer la misma suerte para la nuestra.

Luego de evaluar información precedente se llegó a la conclusión que de existir un acuífero dulce debería estar por encima de los 18 mts.

Se comienza a perforar en limo muy fino con una potencia de 2,5 mts., luego se pasa a un paquete de arcilla parda muy dura de 2,5 mts. de potencia, a partir de los 5 mts. de profundidad y hasta los 9,8 mts se perforó en un limo-arenoso muy fino con conductividades del orden de los 1680 us/cm. Teniendo en cuenta que el agua de inyección tiene una conductividad de 80 us/cm. y mezclado con el agua de formación nos conduce a valores tolerables para el uso humano. Se sigue perforando hasta los 9,80 mts. donde aparece una arcilla gris pegada al barreno, profundidad que se toma como piso, a los 10,20 mts. se coloca el caño ciego.

Dada la anterior experiencia con los otros pozos una vez entubado se engrava con exceso de espesor grava lo que no produce interferencia al acuífero solamente logra aumentar el espacio anular y en función de la explotación, mejorar la calidad del agua y reacomodación filtrando la arena muy fina limosa del acuífero; se coloca la cañería de impulsión y se bombea al pozo para desarrollarlo obteniendo un caudal superior a los 1000 lts./h y una depresión menor a 1 mts. con valores de conductividad menor a 1900 uS/cm.. Con ese criterio se realiza la base de mampostería y se espera que fragüe para realizar el ensayo de bombeo teniendo presente la elevación de material fino durante todo el desarrollo.

PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA POZO: N° 1

PROVINCIA: FORMOSA

FECHA INICIO: 25/11/96

DEPARTAMENTO: PIRANÉ

FECHA FINAL: 27/11/96

LOCALIDAD: LAGUNA MURÚA

EQUIPO: N° 1

[illegible]

PLANILLA DE ENSAYO HIDRÁULICO DEL POZO

PROVINCIA: FORMOSA

DEPARTAMENTO: PIRANÉ

LOCALIDAD: LAGUNA MURÚA

N. E. INICIAL: 3.58MTS

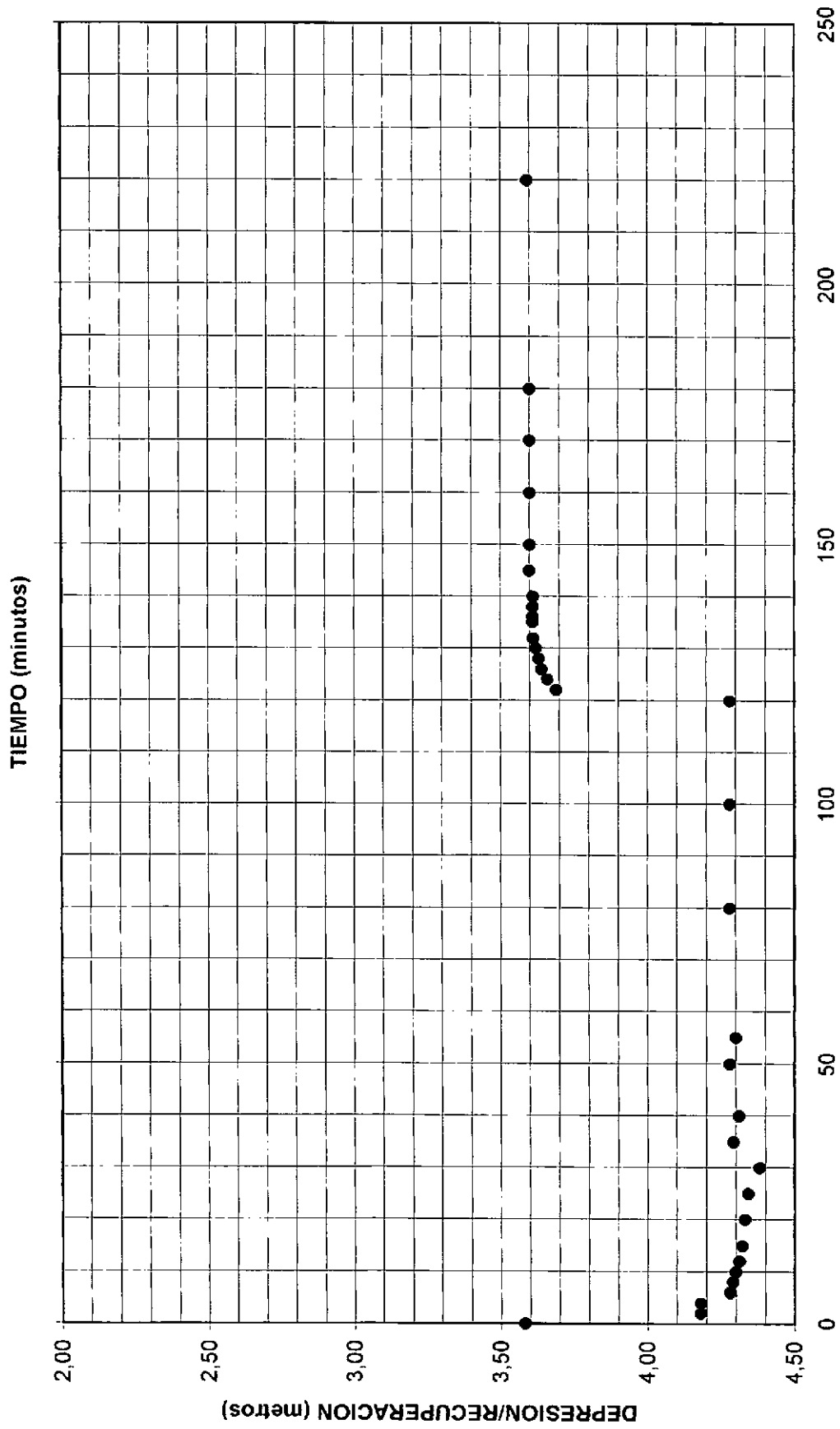
FECHA: 27/11/96

POZO N° 1

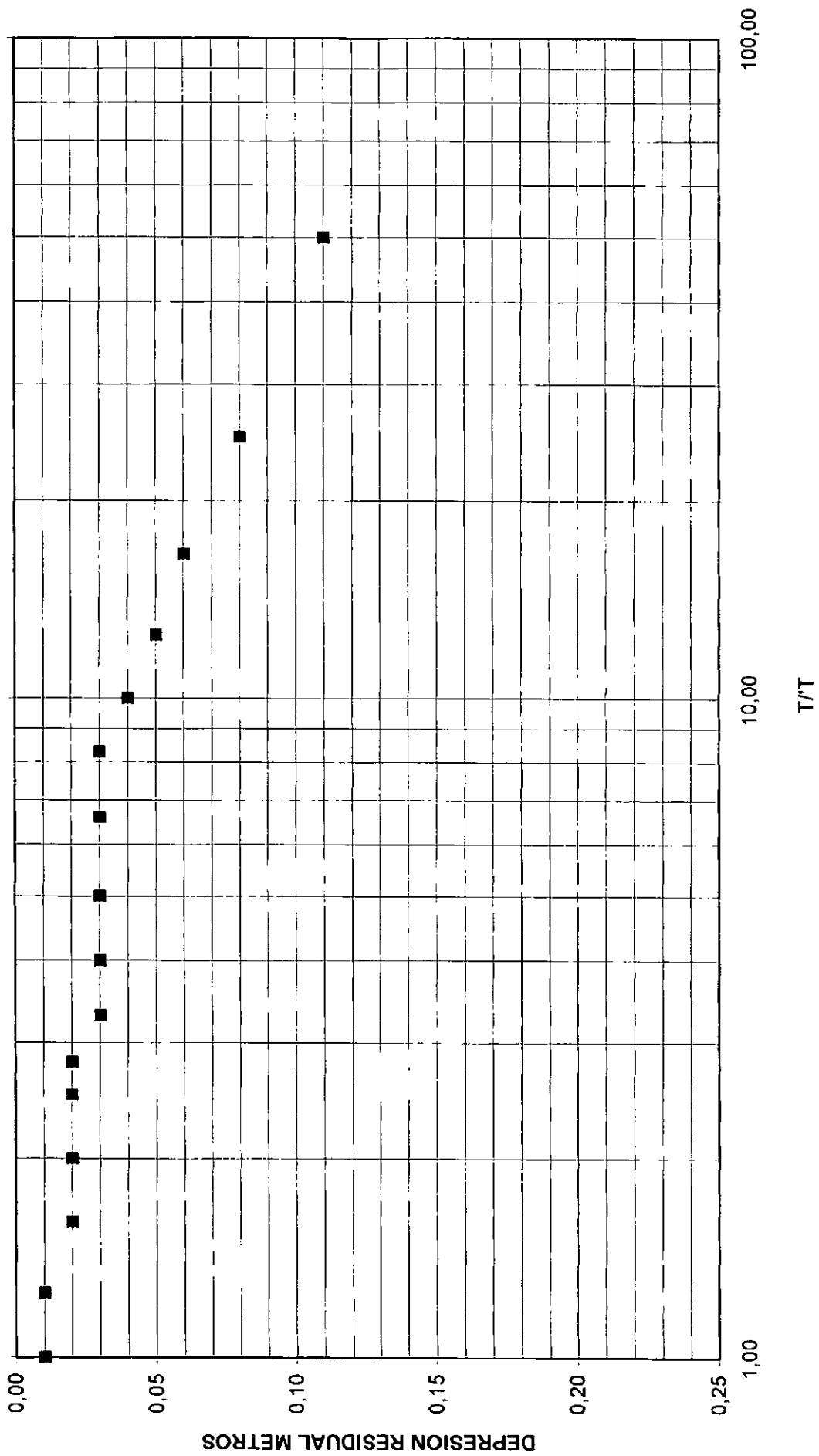
N.E. FINAL: 3.59 MTS

Tiempo de Bombeo (minutos)	Nivel Dinámico (mts bbp)	Caudal de Bombeo (l/h)	Caudal Característico l/h/m	Tiempo de Recuperación (minutos)	Nivel Dinámico Rec. (mts bbp)	Conductividad Eléctrica (μS/cm)
0	3.58			0	4.28	
2	4.15	1028	1803	2	3.69	1830
4	4.18	1028	1713	4	3.66	1830
6	4.28	1028	1468	6	3.64	1830
8	4.29	1028	1447	8	3.63	1832
10	4.30	1028	1427	10	3.62	1832
12	4.31	1028	1408	12	3.61	1832
15	4.32	1028	1389	15	3.61	1799
20	4.33	1028	1370	20	3.61	1790
25	4.34	1028	1392	25	3.61	1896
30	4.38	1028	1285	30	3.61	1890
35	4.29	1032	1453	35	3.60	1890
40	4.31	1032	1394	40	3.60	1890
50	4.28	1028	1468	50	3.60	1890
55	4.30	1028	1408			1811
				60	3.60	1811
80	4.28	1028	1468	80		1811
100	4.28	1028	1468	100	3.59	1811
120				120		
140				140		
160				160		
180				180		
210				210		
240				240		
270				270		
300				300		
330				330		
360				360		

LOCALIDAD LAGUNA MURUA-DEPRESION Y RECUPERACION VS TIEMPO



LOCALIDAD LAGUNA MURUA-RECUPERACION DE THEIS



ESCUELA N°341 - POZO N°1			
DEPARTAMENTO: Pirane		PERFORO: D.R.H. - C.F.I.	
LOCALIDAD: Laguna Murua		FECHA: 25/11/96 a 27/11/96	
PROF. mts	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION LITOLOGICA	DISEÑO ENTUBADO
0			
1		LIMO ARENOSO MUY FINO, MATERIA ORGANICA, COLOR CASTANO OSCURO.	
2			
3		ARCILLA PARDA PLASTICA	
4			
5			
6		LIMO ARENOSO MYU FINO, CASTANO ROJIZO.	
7			
8			
9			
10		ARCILLA GRIS AZULADA, MUY PLASTICA.	
11			
			Equipo de Bombeo * Bomba Pie de Molino * Caneria H ⁶ * Cilindro * Varillaje * Valvula de Retencion

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUENAS COMUNIDADES			
---	--	--	--

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUENAS COMUNIDADES

CONTROLO: Lic. Fernando STOCKLI

EQUIPO DE PERFORACION: Direccion de Recursos Hidricos

5- CONCLUSIONES

- La presencia de un acuífero importante entre los 5 mts. y 10 mts. de profundidad bnt.
- Explotación racional del acuífero dado los valores de conductividad.
- Problemas de contaminación bacteriológica y química introducidas en la zona.
- Construcción de pozos con filtros más finos para disminuir el arrastre de sedimentos.

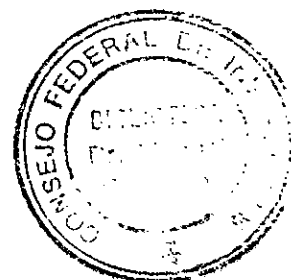




FOTO N° 1: Bomba instalada en el predio próximo a la Escuela.

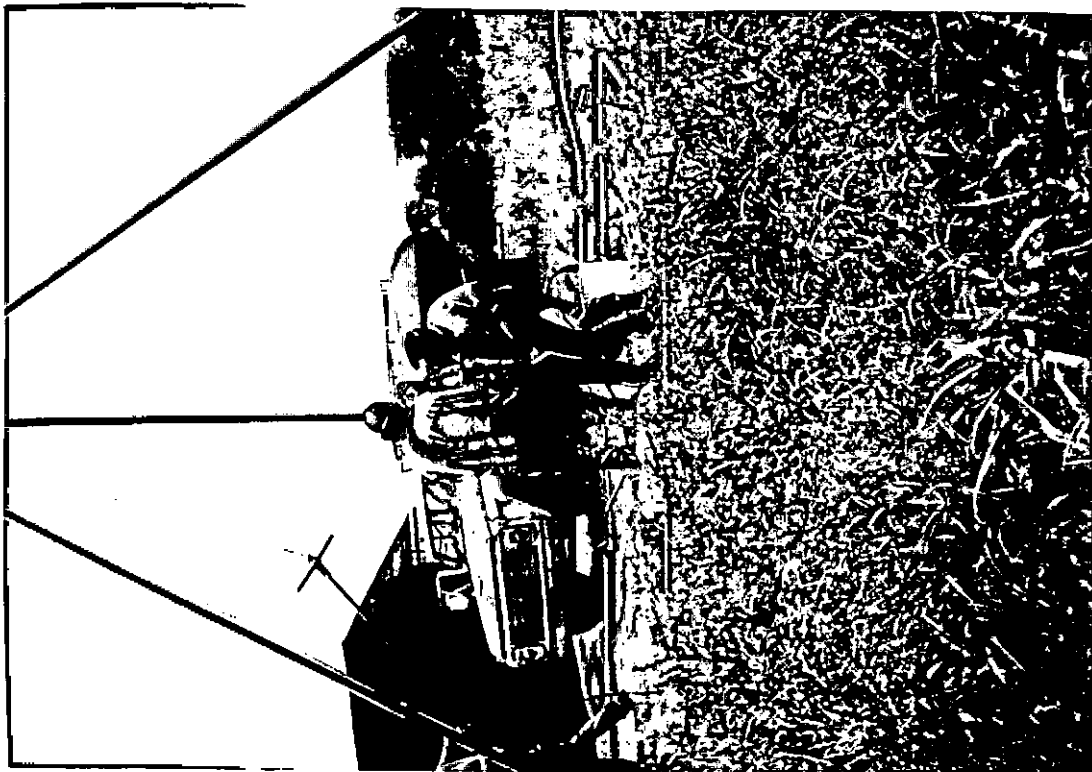


FOTO N° 2: Tareas de perforación.

LOCALIDAD

SAN JACINTO

**INFORME TECNICO DE PERFORACIONES DE ESTUDIO
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES**

PROVINCIA: FORMOSA

FECHA INICIO: 27/11/96

DEPARTAMENTO: PIRANÉ

FECHA FIN: 28/11/96

LOCALIDAD: SAN JACINTO

EQUIPO: N° 1

EDIFICIO PUBLICO: ESCUELA

POZO N°:1, 2 Y 3**1- OBJETIVOS:**

La ejecución de perforaciones de exploración tiene por objeto **comprobar en forma directa el modelo teórico del subsuelo inferido en la etapa de relevamiento preliminar de fuentes** por el análisis de información secundaria antecedente y la información primaria hidroquímica, hidrométrica y geoeléctrica generada en esa etapa. Paralelamente, de alumbrarse acuíferos aptos, **se dejan los pozos entubados y con bombas de mano instaladas como solución inmediata** para la provisión de agua a los pobladores del lugar, hasta la ejecución de las obras definitivas.

La localidad de San Jacinto se encuentra ubicado en un lugar muy comprometido desde el punto de vista del agua subterránea, esto es, porque en épocas de sequía presenta gran cantidad de sales en superficie, indicada esta característica por asociaciones florísticas desarrolladas naturalmente en suelos salinos.

Las tareas se desarrollaron muy rápido en el lugar porque el barreno es de diámetro muy chico (3" de diámetro), la poca profundidad alcanzada en cada uno de los trabajos es menores de 5 mts., no hubo necesidad de contar con el carro aguatero por la humedad natural del terreno.

2- RUTAS Y/O CAMINOS DE ACCESO A LA LOCALIDAD, UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL POZO:

La localidad se encuentra ubicada a 25 Km de Potrero Norte por la Ruta Provincial N° 21 y a 60 Km. de Palo Santo por la Ruta Nacional N° 81.

Se realizaron tres perforaciones, la primera se realizó en la escuela (frente a la capilla), la segunda a 20 mts. del pozo calzado y la tercera a 150 metros aguas arriba del riacho que recorre la zona.

3- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE PERFORACIÓN EMPLEADO:

El sistema de perforación utilizado es rotativo con circulación directa de agua o lodo a través de una columna hueca de barras con salida a presión por las boquillas de una herramienta de corte solidaria y reemplazable según el terreno (trépano). La columna de perforación trabaja en tensión, con movimiento rotativo lento transmitido por una mesa giratoria accionada por un sistema de engranajes generalmente conectados al motor del vehículo portante.

El lodo es aspirado de una batea o pileta especialmente construida o excavada en el terreno e inyectado a presión mediante una bomba para líquidos pesados en las barras, conectadas al conducto de llegada por la cabeza de inyección. Luego el lodo

sale en la base de la herramienta que de este modo se limpia y refrigera y vuelve a subir por el espacio anular producido al perforar, llevando a superficie los recortes de sedimento que finalmente se depositan en la pileta de inyección, dejando el circuito cerrado.

En esta localidad se trabajó con un equipo manual construido para realizar perforaciones en lugares de difícil acceso para camiones y siempre y cuando no se superen los 18 metros de profundidad y cumplir con condiciones tales como la presencia de niveles arenosos a partir de los 8 o 9 mts, y de agua para lubricación de la herramienta de corte; junto con tales condiciones se presentan numerosas variables que los perforistas resuelven con su pericia, derivando en la construcción de pozos similares a los realizados por equipos mayores pero en menor cantidad de tiempo y a menor costo operativo. Está compuesto por un trípode de 5 mt. de altura con una rondana fija y manejado por una piola que se fija a una barra de longitudes variables (1 a 3,5 mts.), y de 1" de diámetro. Por la barra circula fluido de inyección que hace las veces de lubricante y refrigerante. El sistema de inyección está compuesto por un motor Villa de 4 ½ H.P. conectado a una bomba centrífuga que succiona el fluido de una batea a el barreno o también llamado "pala biscachera". Con diámetros de hasta 3" se perfora y con 6 1/4 " se reperfora. Se entuba con camisa de 4" de diámetro.

4- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TAREAS REALIZADAS:

Los antecedentes existentes respecto a la fuente de agua subterránea para esta localidad no eran muy alentadores, la variable a manejar era el pozo calzado ubicado en las cercanías de la escuela.

Se realizaron tres perforaciones. La primera a 200 mts. del pozo calzado. Se atravesaron 1.80 mts. de arcilla parda muy compacta con una lente limo-arenosa de 0,40 mts, posteriormente sigue una arcilla gris azulada con 2,40 mts de potencia. A los 4,20 mts. de profundidad (en la arcilla) se recuperó escasa cantidad de agua que fue

escaso para obtener muestras. El conductivímetro dio una lectura de 10.000 $\mu\text{s}/\text{cm}$. valor que indica agua muy salada.

La segunda perforación se realizó a 20 metros del pozo calzado, la litología fue similar a la del pozo anterior, lo mismo ocurrió con la salinidad de lo que se deduce que no tiene relación alguna con la recarga del pozo calzado distante a 20 mts.

La tercer perforación se ubicó a 150 mts. aguas arriba del cañadón que alimenta el pozo calzado y muy cerca del arrollo. No se superaron los 5 mts., la litología es similar a las anteriores y la conductividad marcó valores del orden de los 19.000 $\mu\text{s}/\text{cm}$.

Después de los resultados obtenidos se dio por concluida la tarea. Se evaluó la posibilidad de perforar en un área más favorable como puede ser a 1500 mts de San Jacinto, en un cañadón que llega a Laguna Murúa.

PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA POZO: N° 2

PROVINCIA: FORMOSA
DEPARTAMENTO: PIRANÉ
LOCALIDAD: SAN JACINTO

FECHA INICIO: 27/11/96
FECHA FINAL: 27/11/96
EQUIPO: N° 1

[illegible]

PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA POZO: N° 3




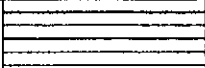

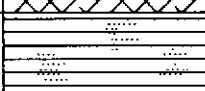
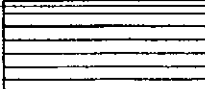

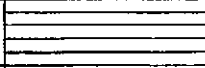
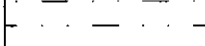
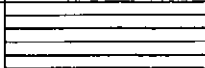
PROVINCIA: FORMOSA
DEPARTAMENTO: PIRANÉ
LOCALIDAD: SAN JACINTO

FECHA INICIO: 27/11/96

FECHA FINAL: 27/11/96

EQUIPO: N° 1

[illegible]

ESCUELA-CAPILLA - POZO N°1-2-3			
DEPARTAMENTO: Pirane		PERFORO: D.R.H. - C.F.L	
LOCALIDAD: San Jacinto		FECHA: 27/11/96 a 28/11/96	
PROF. mts	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION LITOLOGICA	DISEÑO ENTUBADO
POZ01			
0-0.80		SUELO, ABUNDANTE MATERIA ORGANICA.	
0.80-1.50		ARCILLA PARDA PLASTICA.	
1.50-1.85		LIMO ARENOSO MUY FINO.	
1.85-4.20		ARCILLA GRIS AZULADA A PARDA, MUY PLASTICA.	
POZ02			
0-0.50		SUELO, ABUNDANTE MATERIA ORGANICA.	
0.50-1.80		ARCILLA PARDA MUY PLASTICA, CON INTERCALACIONES LIMOSAS.	
1.80-4.20		ARCILLA GRIS AZULADA, EN PARTES PARDA, MUY PLASTICA.	
POZ03			
0-0.50		SUELO, MATERIA ORGANICA MUY ABUNDANTE.	
0.50-1.80		ARCILLA PARDA MUY PLASTICA.	
1.80-3.20		LIMO ARENOSO MUY FINO.	
3.20-4.30		ARCILLA GRIS MUY PLASTICA.	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUENAS COMUNIDADES			

CONTROLLO: Lic. Fernando STOCKLI

EQUIPO DE PERFORACION: Direccion de Recursos Hidricos

5- CONCLUSIONES

- No se encontró por los elevados contenidos salinos una capa portadora de agua dulce.
- Deben intensificarse los estudios geoelectricos.
- De existir la posibilidad de encontrar acuíferos profundos tener en cuenta la necesidad de cementar los primeros niveles.
- La causa para intensificar los estudios en la zona es la necesidad de los pobladores de contar con agua potable.
- Mantener limpio los pozos calzados, eliminar la posible contaminación bacteriológica, física y química.
- Construir aljibes.



FOTO N° 1: Tareas de perforación en la localidad.

LOCALIDAD

EL ZAPALLITO

**INFORME TECNICO DE PERFORACIONES DE ESTUDIO
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES**

PROVINCIA: FORMOSA

FECHA INICIO: 24/11/96

DEPARTAMENTO: PIRANÉ

FECHA FIN: 25/11/96

LOCALIDAD: **EL ZAPALLITO**

EQUIPO: N° 1

EDIFICIO PUBLICO: **ESCUELA N° 109****POZO N°:1****1- OBJETIVOS:**

La ejecución de perforaciones de exploración tiene por objeto **comprobar en forma directa el modelo teórico del subsuelo inferido en la etapa de relevamiento preliminar de fuentes** por el análisis de información secundaria antecedente y la información primaria hidroquímica, hidrométrica y geoeléctrica generada en esa etapa. Paralelamente, de alumbrarse acuíferos aptos, **se dejan los pozos entubados y con bombas de mano instaladas como solución inmediata** para la provisión de agua a los pobladores del lugar, hasta la ejecución de las obras definitivas.

La localidad de El Zapallito presenta varios problemas de agua para el consumo humano. Principalmente los pobladores tienen aljibes o bien pozos calzados a muy poca profundidad que son llenados en épocas de lluvia, en el caso particular del aljibe que provee de agua a la Escuela N° 109 es llenado con tanques cisternas que transportan el agua desde otras localidades en época de sequía y otras veces con agua de lluvia. Del aljibe el agua es bombeada eléctricamente a tanque elevado para su

posterior distribución a baños y cocinas. En el predio se observa un molino abandonado que cumpliría antiguamente la finalidad del anterior.

2- RUTAS Y/O CAMINOS DE ACCESO A LA LOCALIDAD, UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL POZO:

La localidad se encuentra ubicada a 3 Km de la ruta provincial N° 3 en el camino que conduce a Colonia La Blanca a una distancia de 19 Km. de la ciudad de El Colorado y a 55 Km. aproximadamente de la localidad de Pirané.

Se realizaron tres perforaciones a distintas profundidades que en ningún caso superaron los 6 mts, y se tomaron valores de conductividad para determinar calidad química (en todos los casos sobrepasó los límites permitidos de potabilidad) la primer perforación se realizó a 20 mts. de la escuela en dirección noreste; se obtienen manifestaciones de humedad a los 2,10 mts. pudiendo almacenar un volumen como para determinar calidad recién a los 4,5 mts donde se abandona la misma por la calidad química, la segunda perforación a 1.000 mts de la escuela en dirección este detrás de un campo de deportes demostró un mayor lente areno-limoso y también dio mala calidad química del agua. La tercer y última perforación se realizó a 150 mts, al oeste de la escuela y en un bajo con gran capacidad de almacenamiento de agua de lluvia tampoco dio buenos resultados.

3- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE PERFORACIÓN EMPLEADO:

El sistema de perforación utilizado es rotativo con circulación directa de agua o lodo a través de una columna hueca de barras con salida a presión por las boquillas de una herramienta de corte solidaria y reemplazable según el terreno (trépano). La

columna de perforación trabaja en tensión, con movimiento rotativo lento transmitido por una mesa giratoria accionada por un sistema de engranajes generalmente conectados al motor del vehículo portante.

El lodo es aspirado de una batea o pileta especialmente construida o excavada en el terreno e inyectado a presión mediante una bomba para líquidos pesados en las barras, conectadas al conducto de llegada por la cabeza de inyección. Luego el lodo sale en la base de la herramienta que de este modo se limpia y refrigera y vuelve a subir por el espacio anular producido al perforar, llevando a superficie los recortes de sedimento que finalmente se depositan en la pileta de inyección, dejando el circuito cerrado.

En esta localidad se trabajó con un equipo manual construido para realizar perforaciones en lugares de difícil acceso para camiones y siempre y cuando no se superen los 18 metros de profundidad y cumplir con condiciones tales como la presencia de niveles arenosos a partir de los 8 o 9 mts, y de agua para lubricación de la herramienta de corte; junto con tales condiciones se presentan numerosas variables que los perforistas resuelven con su pericia, derivando en la construcción de pozos similares a los realizados por equipos mayores pero en menor cantidad de tiempo y a menor costo operativo.

Está compuesto por un trípode de 5 mt. de altura con una rondana fija y manejado por una piola que se fija a una barra de longitudes variables (1 a 3,5 mts.), y de 1" de diámetro. Por la barra circula fluido de inyección que hace las veces de lubricante y refrigerante. El sistema de inyección está compuesto por un motor Villa de 4 ½ H.P. conectado a una bomba centrífuga que succiona el fluido de una batea a el barreno o también llamado "pala biscachera". Con diámetros de hasta 3" se perfora y con 6 1/4 " se reperfora. Se entuba con camisa de 4" de diámetro.

4- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TAREAS REALIZADAS:

Los antecedentes existentes respecto a la fuente de agua subterránea marcan la existencia de un acuífero muy pobre con altas concentraciones salinas, pero determinándose variaciones locales se traslado el equipo de perforación manual.

Se realizaron tres perforaciones cuya descripción (somera) se realiza a continuación. Para la primer perforación se atraviesa un limo arcilloso de 4.5 mts de potencia con lentes de arena fina que presentan humedad desde los 2,10 mts. y almacenando agua los 4,5 mts; luego aparece una arcilla gris azulada compacta con valores de conductividad que ascendieron de los 120 $\mu\text{s}/\text{cm}$. del camión aguatero a 13.800 $\mu\text{s}/\text{cm}$; tal situación descartó toda posibilidad de búsqueda de otro acuífero más profundo con aptitud para el consumo.

La segunda perforación se realizó en la ubicación antes mencionada con resultados similares al anterior llegando a una profundidad de 5,10 mts sobre el terreno natural y un valor de 14.200 $\mu\text{s}/\text{cm}$. donde se decide cambiar la ubicación de la perforación.

La tercer perforación se realizó a 150 mts. al oeste de la Escuela N° 109 en un bajo donde las grandes precipitaciones reinantes en la zona acumularon aguas con las que se llenó el tanque aguatero, el agua tenía una conductividad de 120 $\mu\text{s}/\text{cm}$.; en el costado del camino se comenzaron las tareas tratando de alumbrar un acuífero productivo con recarga de dicho almacenamiento superficial. Al llegar a los 3,9 mts S.T.N. se encuentran manifestaciones de agua que dan una conductividad de 13.560 $\mu\text{s}/\text{cm}$. descartando con este dato una vez más la perforación.

PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA POZO: N° 1

PROVINCIA: FORMOSA
DEPARTAMENTO: PIRANÉ
LOCALIDAD: EL ZAPALLITO

FECHA INICIO: 24/11/96
FECHA FINAL: 24/11/96
EQUIPO: N° 1

[illegible]

PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA POZO: N° 2

PROVINCIA: FORMOSA
 DEPARTAMENTO: PIRANÉ
 LOCALIDAD: EL ZAPALLITO

FECHA INICIO: 24/11/96
 FECHA FINAL: 24/11/96
 EQUIPO: N° 1


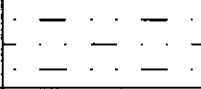
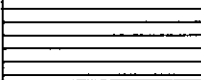

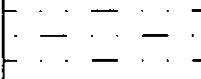

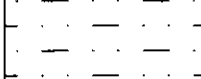
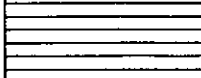
PROFUNDIDAD (mts bbp)	CONDUCTIVIDAD INYECCIÓN (μS/cm)	VELOCIDAD AVANCE (estimada)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
0 m a 0.4	120	Rápido	Suelos Materia orgánica
0.4 a 5.1	120 a 14200	Rápido	Limo arcilloso, con arena muy fina

PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA POZO: N° 3

PROVINCIA: FORMOSA
 DEPARTAMENTO: PIRANÉ
 LOCALIDAD: EL ZAPALLITO

FECHA INICIO: 25/11/96
 FECHA FINAL: 25/11/96
 EQUIPO: N° 1

PROFUNDIDAD (mts bbp)	CONDUCTIVIDAD INYECCIÓN (μS/cm)	VELOCIDAD AVANCE (estimada)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
0 m a 1	120	Rápida	Relleno Sedimentario antrópico
1 a 3.9	190	Rápida	Limo arcilloso, con algo de arena muy fina
3.9 a 4.1	13.560	Lenta	Arcilla gris azulada

ESCUELA N°109 - POZO N°1-2-3			
DEPARTAMENTO: Pirane		PERFORO: D.R.H. - C.F.I.	
LOCALIDAD: El Zapallito		FECHA: 24/11/96 a 25/11/96	
PROF. mts	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION LITOLOGICA	DISEÑO ENTUBADO
POZO1			
0-0.30		SUELO, ABUNDANTE MATERIA ORGANICA.	
0.30-2.10		LIMO ARCILLOSO, PARDO INTERCALACIONES LIMO ARENOSAS	
2.10-4.50		ARCILLA GRIS AZULADA, MUY PLASTICA.	
POZO2			
0-0.40		SUELO, ABUNDANTE MATERIA ORGANICA.	
0.40-5.10		LIMO ARCILLOSO, CON ARENA MUY FINA COLOR CASTANO ROJIZO.	
POZO3			
0-1.00		RELLENO ANTROPICO.	
1.00-3.90		LIMO ARCILLOSO, CON ALGO DE ARENA FINA.	
3.90-4.10		ARCILLA GRIS AZULADA, PLASTICA.	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUENAS COMUNIDADES			

CONTROLO: Lic. Fernando STOCKLI

EQUIPO DE PERFORACION: Direccion de Recursos Hidricos

5- CONCLUSIONES

- No se encontró por los elevados contenidos salinos una capa portadora de agua dulce.
- Deben intensificarse los estudios geoelectricos.
- De existir la posibilidad de encontrar acuíferos profundos tener en cuenta la necesidad de cementar los primeros niveles.
- La causa para intensificar los estudios en la zona es la necesidad de los pobladores de contar con agua potable.
- Construir aljibes.



FOTO N° 1: Tareas de perforación.

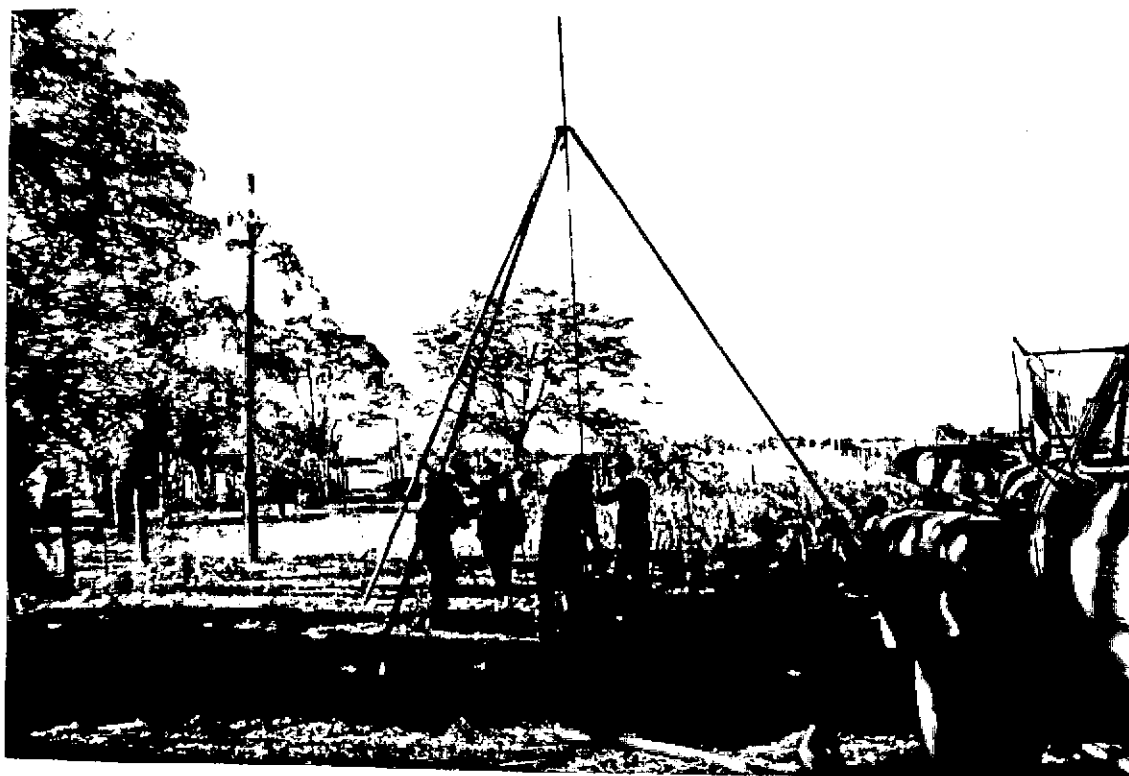


FOTO N° 2: Tareas de perforación.

febrero de 1997

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA

C. F. I.
INGRESO
- 3/FEB 1997
N° 436

comunico que en el día de
ceptado según consta en
do: **PROVINCIA DE**
FORMOSA, EXPTE: 3137-III, STOCKLI FERNANDO, entrego el
informe técnico correspondiente a la **TAREA 2** del Cronograma de
Actividades según normas de presentación solicitadas.

Dejo constancia de haber presentado 1
juego de originales, 4 copias anilladas y con tapas y 1 disquetes conteniendo
toda la información en archivos fácilmente identificables.

Sin otro particular saluda a Ud. atentamente.

Fernando Stockli
Lic. Geología