

014.1112  
P15 p.  
II

MFN-277 40901

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## PROVINCIA DE FORMOSA



## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

### IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FUENTES DE AGUA

014.1112  
II

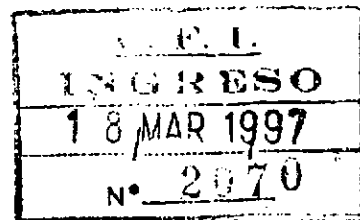
INFORME N° 2

EXPEDIENTE 3137-II

MARZO DE 1997

Señor  
Secretario General  
del Consejo Federal de Inversiones  
Ing. Juan José Ciáccera  
S / D

---



Adjunto a la presente el Informe Final correspondiente al contrato oportunamente celebrado para realizar estudios de fuentes de agua en la Provincia de Formosa en el marco del Programa Desarrollo de Pequeñas Comunidades.

Esta presentación consta de un original sin encuadernar, cuatro copias anilladas y disquetes de 3,5".

Aprovecho la oportunidad para saludarlo atentamente.

  
Angel Alberto Petriella  
Licenciado en Geología

# **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**

**AUTOR DEL INFORME**

**LICENCIADO EN GEOLOGÍA**

**ANGEL ALBERTO PETRIELLA**

## INTRODUCCION

El estudio de las fuentes está orientado a determinar la ocurrencia, calidad y posibilidad de aprovechamiento del recurso subterráneo. Sólo cuando no es posible definirlo como fuente principal se opta por la captación de los cursos y acumulaciones superficiales naturales o artificiales con agua permanente y de calidad apta para el consumo.

Los censos de fuentes constituyeron la primera etapa en los relevamientos hidrológicos, con identificación de las fuentes de agua detectadas, descripción de las características constructivas y estado de conservación de las obras de captación, medición de los niveles estáticos y conductividades eléctricas y toma de muestras para análisis químicos en laboratorio.

La mayoría de las fuentes de agua censadas fueron cursos superficiales o pozos cavados con escasa o nula protección sanitaria.

Además se reconocieron cortes geológicos naturales, se describió la morfología del terreno y se ejecutaron barrenos manuales que permitieran reconocer la parte más superficial de la columna estratigráfica. En esta primera etapa se determinaron puntos para la medición de sondeos eléctricos verticales.

Con la finalidad de caracterizar el comportamiento eléctrico del subsuelo, se realizaron sondeos eléctricos verticales (SEV) en la modalidad de Schlumberger. Se contó, además, con información antecedente generada por el CFI y por la contraparte provincial.

El instrumental utilizado fue provisto por el CFI y el personal por la Dirección de Recursos Hídricos de Formosa.

A partir del análisis de la información antecedente y de la recopilada en el campo, de la hidroquímica y de la geoelectrica, se seleccionaron puntos de interés para

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

la ejecución de perforaciones de exploración somera con la finalidad de describir los sedimentos atravesados, muestrear el agua del acuífero alumbrado, medir las variaciones de la conductividad eléctrica y de los niveles de agua ante el bombeo prolongado y determinar la posición del nivel estático.

El muestreo de sedimentos se hizo en forma continua y se midió la conductividad eléctrica de la inyección cuando se producían cambios litológicos y en algunos casos metro a metro.

Las perforaciones se realizaron con equipos de la Dirección de Recursos Hídricos de Formosa, con método rotativo e inyección de agua sin aditivos.

El control de las perforaciones y los informes respectivos fueron realizados por el Licenciado Fernando Stockli, contratado por el CFI para esa tarea.

Las perforaciones fueron entubadas con PVC de Ø 4" y filtro de PVC ranurado del mismo diámetro revestido con malla metálica a fin de someterlas a bombeo prolongado para estimar la capacidad de producción del acuífero, medir las variaciones de la C.E. y muestreo para análisis químico. En los casos en que los resultados fueron positivos y la protección del sistema asegurado, se dejó instalada una bomba manual a los efectos de sumar una alternativa provisoria de abastecimiento a la población. En caso contrario, se recuperó la cañería y la perforación fue cegada.

Las muestras de agua tomadas durante las etapas de censo y perforaciones fueron remitidas al laboratorio en envases plásticos de 1 litro de capacidad con doble tapa de seguridad y sin cámara de aire, convenientemente rotuladas.

Las determinaciones químicas realizadas en las muestras fueron: Conductividad Eléctrica, pH, Residuo Seco, Dureza Total, Alcalinidad Total, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Carbonatos, Bicarbonatos, Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Nitritos, Amoníaco, Hierro Total, Flúor, Arsénico, Vanadio y Sílice.

Para la determinación de la potabilidad química del agua se tomaron las normas dictadas por OSN, vigentes en la Provincia de Formosa de acuerdo con la Ley Nacional 19.587 y Decreto 351/79.

# **INDICE GENERAL DE LOS INFORMES**

## **LOCALIDADES CON EVALUACIÓN DEFINITIVA DE FUENTES**

### **1. LOCALIZACIÓN**

### **2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA**

### **3. SÍNTESIS POBLACIONAL**

### **4. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL**

### **5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

#### **5.1. Agua superficial**

#### **5.2. Agua subterránea**

### **6. CONCLUSIONES**

### **7. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN**

### **ANEXO**

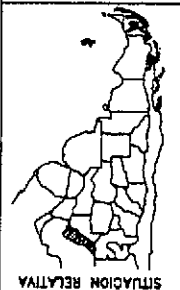
## **LOCALIDADES CON EVALUACIÓN PRELIMINAR DE FUENTES**

### **1. LOCALIZACIÓN**

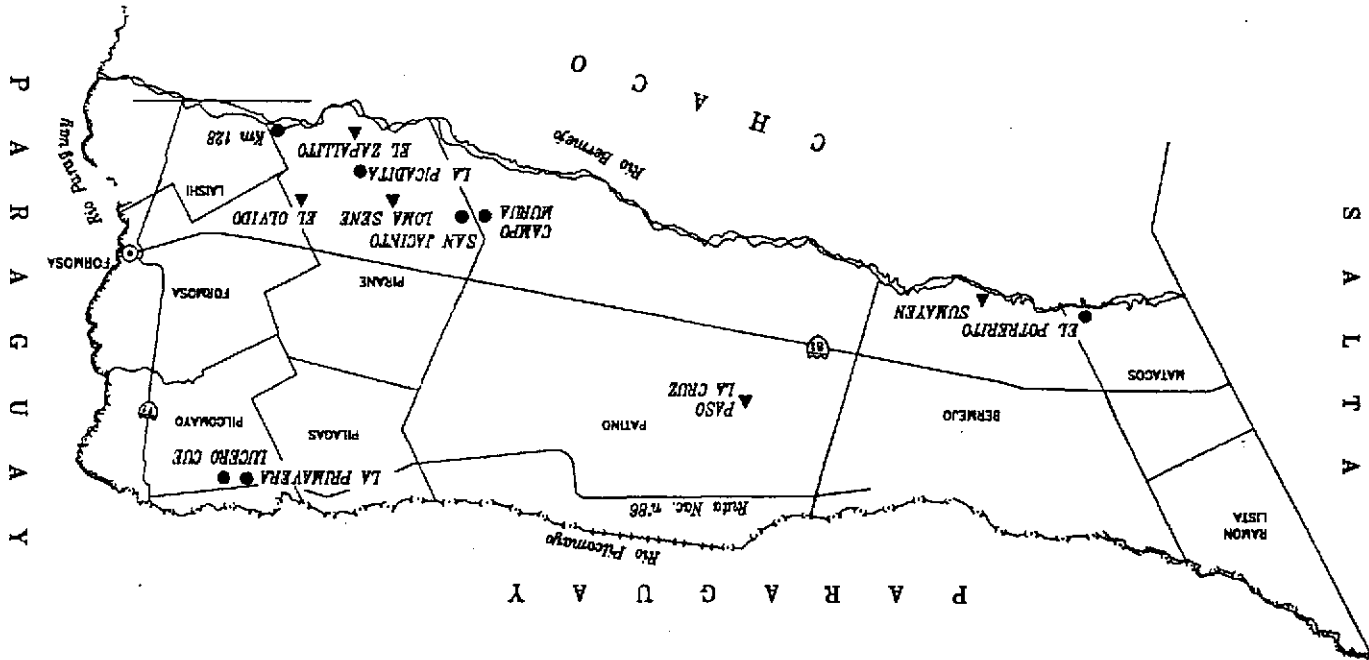
### **2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA**

### **3. SÍNTESIS POBLACIONAL**

### **4. PROVISIÓN DE AGUA**



SITUACION RELATIVA



PROVINCIA DE FORMOSA  
Direccion de Recursos Hidricos  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Area Infraestructura Social  
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES  
UBICACION DE LOCALIDADES

Proyecto:  
PÉREZ, Alberto

Fecha: 16/03/97

● LOCALIDAD CON EVALUACION DEFINITIVA DE FUENTES  
▲ LOCALIDAD CON EVALUACION PRELIMINAR DE FUENTES



# LOCALIDADES CON EVALUACIÓN DEFINITIVA DE FUENTES

CAMPO MURÚA

## **1. LOCALIZACIÓN**

La localidad de Campo Murúa (o Laguna Murúa) se encuentra en el departamento Pirané; sus coordenadas geográficas aproximadas son 25° 27' de latitud Sur y 59° 36' de longitud Oeste.

Se accede a través de la Ruta Provincial N° 21 y un camino vecinal, que por ser de tierra se hacen intransitables en épocas de lluvias. Unos 20 Km hacia el este se encuentra la localidad de Potrero Norte y hacia el oeste se encuentra Subteniente Perín. La ciudad de importancia más cercana es Palo Santo, distante 46 Km hacia el norte.

## **2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA**

En las inmediaciones de la localidad se encuentra la laguna Murúa. Generalmente presenta agua todo el año, mermando sus dimensiones en épocas de sequías. En sus orillas se ha instalado monte alto. Se la utiliza para el ganado y para consumo humano.

Al este del poblado se encuentra la laguna Murúa Chica, de menores dimensiones que la anterior, con un diámetro aproximado de 150 metros, con agua únicamente en los períodos de lluvias, vegetación acuática y altos pajonales. La mayoría de la población la utiliza para consumo propio.

Al sur se encuentra el riacho Seco (denominación local); es un cauce abandonado, con acumulaciones transitorias de agua formando madrejones en épocas de lluvias. Sobre sus albardones se desarrolla vegetación con arreglo de selva en galería.

Se encuentra en una típica zona de montes altos y pastizales. Entre las especies arbóreas más comunes se encuentran el quebracho, algarrobo, palo santo y lapacho. Fitogeográficamente corresponde al Chaco de esteros, cañadas y selvas de ribera, caracterizado por una alternancia de esteros, pajonales y pastizales con palmeras del tipo caranday y otras de igual hábito hidrófilo. El bosque alto se asocia a los albardones de los riachos y en ocasiones puede ser definido como selva en galería con dominancia de quebrachos y urundaizales, destacándose en los suelos salinos los algarrobales. Los pastizales son de dos tipos, unos asociados a topografías elevadas muy aptos para la agricultura. Otros, en zonas inundables con especies halófitas.

Zoogeográficamente pertenece a la Subregión Guayano Brasileña, distrito Subtropical. Se caracteriza por la abundancia de aves, animales con hábitos arborícolas, reptiles, roedores, félidos, desdentados y otros mamíferos de distintas especies. En todos los casos se encuentran en franco retroceso por la caza indiscriminada que soportó y soporta la región.

Predominan los suelos del Suborden Ustoles, en los albardones de los cauces activos y lomas altas tendidas. Las texturas son franco-limosas en superficie a franco-arcillo-limosas en profundidad, con buen drenaje interno y buena aptitud agrícola. El material originario es aluvial depositado por los riachos internos y por el río Bermejo (abanicos aluviales antiguos). Se le asocian suelos del Suborden Ustalfes, con drenaje pobre a imperfecto, anegamiento temporario y textura franco-limosa en superficie a arcillosa en profundidad. (INTA, 1990).

El clima es Mesotermal Subhúmedo, con dos períodos húmedos y dos secos durante el ciclo anual.

La precipitación media anual es de 1.146 mm y la evapotranspiración potencial anual de 1.103 mm. Para capacidades de retención del suelo de entre 200 y 400 mm se generan excesos de agua útil del orden de los 60 mm anuales durante el período abril-mayo.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
<b>T</b>	27	26	24	21	18,7	16	16	17,3	20	22,2	24	26	21,5
<b>EVTP</b>	159	132	110	78	56	37	39	47	66	99	124	156	1103
<b>EVTR</b>	156	132	110	78	56	37	39	46	64	99	123	152	1092
<b>P</b>	139	178	136	124	75	27	30	31	47	122	114	123	1146
<b>Ex</b>	0	0	0	35	19	0	0	0	0	0	0	0	54
<b>D</b>	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	11

T= Temperatura (°C); EVTP= Evapotranspiración potencial (mm); EVTR= Evapotranspiración real (mm); P= Precipitación media (mm); Ex= Exceso de agua útil (mm); D= Déficit (mm). Tabla de retención: 400 mm.

La temperatura media anual es de 21,5 °C, con una media de verano de 26,3 °C y de invierno de 16,4 °C. (Estación meteorológica El Colorado, período 1960-1969).

### **3. SÍNTESIS POBLACIONAL**

La población se compone de unos 110 habitantes, criollos en su totalidad, que conforman 25 familias que se distribuyen en forma dispersa, con un pequeño núcleo en el sector de la capilla de San Cayetano.

El 70% de las viviendas son ranchos contruidos con materiales procedentes del lugar (palos, barro, paja, cuero).

La capilla, la escuela y el resto de las viviendas están contruidos con materiales convencionales, muy precarias.

La Escuela Provincial N° 341 es de material, con techos de chapas y aberturas de madera; toda la construcción presenta estado deficiente. Los baños son del tipo letrina. Cuenta con dos docentes y acuden 22 alumnos en un solo turno. Reciben servicio de almuerzo.

Las viviendas en general carecen de baños, recurriendo al monte para la evacuación de las excretas.

Carecen de energía eléctrica, sistema de comunicaciones, puesto de vigilancia y sala de primeros auxilios.

Para trámites civiles, comerciales o razones de salud recurren a Potrero Norte o a Palo Santo. Para trámites policiales se dirigen al puesto de vigilancia de El Coatí, distante 8 Km en dirección a Potrero Norte por la Ruta Provincial N° 21.

Las actividades productivas de la población se centran en la agricultura y la ganadería en igual medida. Se cultiva zapallo, mandioca, algodón, maíz y en menor proporción se desarrolla la fruticultura. El ganado vacuno es el más importante, tanto para autoconsumo como para comercialización; crían aves de corral.

Son tierras fiscales, ocupadas de hecho, sin ubicación catastral definida.

### **4. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL**

Carecen de un sistema organizado de provisión de agua.

La escuela tiene un aljibe de 40.000 litros para consuno de los niños y cocinar; se recolecta el agua de lluvia con los techos y la dotación es reforzada en caso de necesidad por algún vecino que la transporta desde Potrero Norte.

El resto de la comunidad se abastece de las lagunas Murúa y Murúa Chica. Esta última presenta las mejores condiciones higiénicas para el aprovisionamiento, pero su

transitoriedad es un limitante grave; la laguna Murúa sirve también como abrevadero de los animales, por lo que las condiciones sanitarias no son las adecuadas.

Algunos pobladores cavaron represas para recolectar agua de lluvia y otros pocos poseen aljibes.

Se encuentra en la localidad un solo pozo cavado, de poca profundidad, en el lecho del riacho Seco. El agua presenta baja conductividad eléctrica.

## **5. FUENTES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

### ***5.1 Agua superficial***

En las inmediaciones de la localidad se encuentra la laguna Murúa. Generalmente presenta agua todo el año, mermando sus dimensiones en épocas de sequías. En sus orillas se ha instalado monte alto. Se la utiliza para el ganado y para consumo humano.

Al este del poblado se encuentra la laguna Murúa Chica, de menores dimensiones que la anterior, con un diámetro aproximado de 150 metros, con agua únicamente en los períodos de lluvias, vegetación acuática y altos pajonales. La mayoría de la población la utiliza para consumo propio.

Esta última presenta las mejores condiciones higiénicas para el aprovisionamiento, pero su transitoriedad es un limitante grave; la laguna Murúa sirve también como abrevadero de los animales, por lo que las condiciones sanitarias no son las adecuadas.

Al sur se encuentra el riacho Seco; es un cauce abandonado, con acumulaciones transitorias de agua formando madrejones en épocas de lluvias. Sobre sus albardones se desarrolla vegetación con arreglo de selva en galería.

Las características descriptas para estos tres cuerpos de agua superficial no son las adecuadas para proyectar un sistema de abastecimiento organizado a la población.

### ***5.2 Agua subterránea***

La única explotación de agua subterránea detectada se realiza en un pozo cavado en el lecho del riacho Seco (PC1). Tiene una profundidad de 0,90 metro, el nivel estático se midió en 0,05 metro y la conductividad eléctrica del agua en 340  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . El N.E. y la C.E. pueden estar influenciados por una lluvia reciente.

Se realizó un barreno al lado del pozo cavado, también en el cauce del riacho. La secuencia comienza con 0,25 metro de arcilla rojiza, limo arcilloso hasta 0,45 metro, limo castaño hasta 0,90 metro; luego sigue arena limo-arcillosa que grada a arena muy fina castaño hasta 1,80 metro (profundidad final del barreno).

En la ribera occidental de la laguna Murúa Chica se realizó otro barreno manual de 2 metros de profundidad. En los primeros 0,20 metro se encuentra una arcilla negra, luego hasta 0,75 metro arcilla rojiza clara muy plástica, que hasta los 1,20 metros se hace limosa; sigue limo castaño en parte con arena fina, y hacia el final del pozo se encuentra nuevamente una arcilla negra muy plástica. Esta alternancia de sedimentos pelíticos-psamíticos obedece probablemente a épocas de características límnicas-lénticas y fluviales del cuerpo de agua.

Se midieron 8 sondeos eléctricos verticales (SEV); el espesor investigado no supera los 20 metros. El análisis de los cortes obtenidos revela la existencia de dos grupos bien definidos: uno que se encuentra entre las dos lagunas compuesto por los SEV 3, 4, 5 y 6, donde no se registran intervalos de interés desde el punto de vista hidrogeológico, y otro grupo ubicado en las inmediaciones de la escuela y del riacho compuesto por los SEV 1, 2, 7 y 8, con un intervalo resistivo de interés, superficial, con un piso ubicado aproximadamente entre los 5 y 10 metros de profundidad.

Se realizó una perforación de exploración cercana a la Escuela hasta 10,30 metros de profundidad. La secuencia atravesada está compuesta por 2,50 metros de limo arenoso muy fino, arcilla parda plástica hasta los 5 metros, limo arenoso muy fino hasta 9,80 metros y arcilla gris azulada hasta la profundidad final.

La perforación fue entubada con PVC de 4 ½" y filtro del mismo material ranurado a mano y revestido con malla de bronce N° 100 entre los 7,80 y 9,80 metros bbp y prefiltro de grava seleccionada. El nivel estático se midió en 3,58 metros bbp.

Se la sometió a bombeo a caudal de 1.028 l/h durante 100 minutos, con un nivel dinámico estabilizado en 4,28 metros bbp a partir de los 80 minutos; cesado el bombeo se midieron las depresiones residuales. La conductividad eléctrica del agua durante el bombeo osciló en torno de los 1.800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Se dejó instalada una bomba manual tipo pie de molino como sistema provisorio de abastecimiento de la población.

Una muestra de agua enviada al laboratorio para análisis químico dio 1.299 mg/l de Salinidad total, 660 mg/l de Dureza total, 373 mg/l de Alcalinidad total, 200 mg/l de Sulfatos, 278 mg/l de Cloruros, entre los constituyentes principales. Es Bicarbonatada sulfatada clorurada sódica cálcica y está excedida en la Dureza total.

## 6. CONCLUSIONES

La información hidrogeológica referida a la localidad es escasa, sin embargo se puede definir la existencia de dos sectores diferentes en lo que respecta a los primeros metros del subsuelo: uno compuesto por una columna litológica acuícluda o acuitarda identificado en el sector oriental del poblado, entre las lagunas Murúa y Murúa Chica, y otro en el sector occidental, en torno a la escuela y el riacho, donde se encuentra un espesor acuífero artesiano desde los 5 a los 10 metros de profundidad entre dos paquetes acuitardo-acuícludos.

Este acuífero artesiano presenta baja salinidad y de acuerdo con la marcha de los descensos y de la conductividad eléctrica del agua durante el ensayo de bombeo, tendría una fuente de recarga cercana, probablemente las acumulaciones de agua en el lecho del riacho Seco y la laguna Murúa, además de los excedentes hídricos producidos por las precipitaciones durante el período abril-mayo (balance hídrico para la estación El Colorado, período 1960-1969, según Thornthwaite y Mather, 1967). El volumen de agua que infiltraría anualmente en este área de asentamiento de la población (aproximadamente 360.000 m<sup>2</sup>), considerando el 50% del exceso de agua útil, es de 9.700 m<sup>3</sup> (tabla de retención de 400 mm).

## 7. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

La demanda proyectada, considerando un incremento de población del 30% sobre la actual, es de aproximadamente 1.650 m<sup>3</sup> /año (unos 4,5 m<sup>3</sup>/día).

De acuerdo con el comportamiento hidráulico inferido y a pesar de no conocerse las variaciones a lo largo del año hidrológico, se considera que la demanda puede ser satisfecha explotando el acuífero semiconfinado.

Se propone, por lo tanto, la ejecución de una perforación de explotación en el predio de la Escuela. Esta reemplazara a la existente, la que deberá ser cegada.



La nueva perforación que se propone tendrá una profundidad final de 10 metros y un diámetro de 4". Los filtros se enfrentarán al tramo comprendido entre los 7,5 y 9,5 metros de profundidad.

El régimen de explotación no deberá ser mayor a 2 m<sup>3</sup>/h.

**Ficha técnica:****• Filtro:**

Longitud: 2 m

Ubicación: entre -7 y -9 m

Material: PVC aditivado, ranura continua de 0,5 mm

Diámetro: 4"

**• Cañería de prolongación de filtros:**

Longitud: 7,3 m

Ubicación: entre +0,30 y -7 m

Material: PVC aditivado

Diámetro: 4"

**• Cañería ciega:**

Longitud: 0,50 m

Ubicación: entre -9 y -9,5 m

Material: PVC aditivado, con tapa.

Diámetro: 4"

**• Espacio anular:**

Grava seleccionada (0,4-1,4 mm) entre -5 y -9,5 m.

Anillo de cemento entre -0,30 y -5 m.

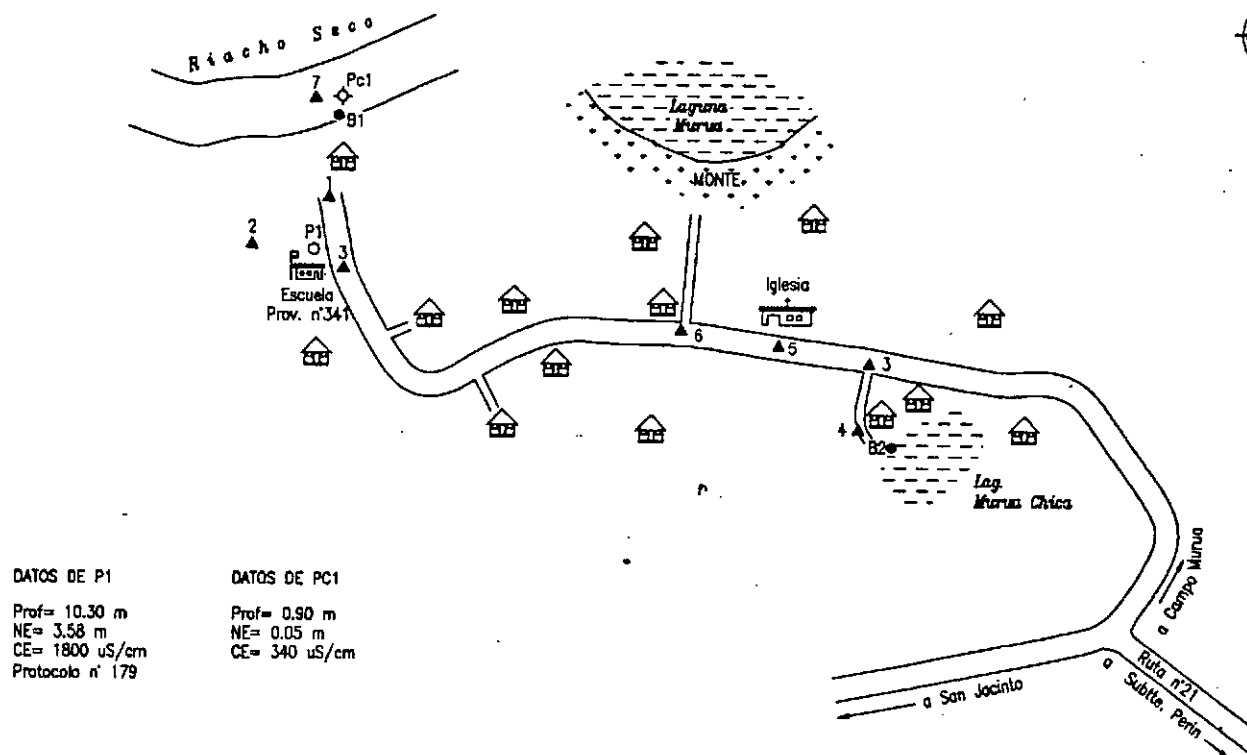
Dado de hormigón entre +0,30 y -0,30 m.

# ANEXO

## SITUACION RELATIVA



Provincia de Formosa  
CAMPO MURUA



## DATOS DE P1

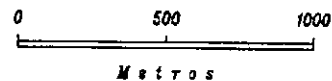
Prof= 10.30 m  
NE= 3.58 m  
CE= 1800 uS/cm  
Protocolo n° 179

## DATOS DE PC1

Prof= 0.90 m  
NE= 0.05 m  
CE= 340 uS/cm

## REFERENCIAS

- 2 ▲ Sondeo Electrico Vertical N°2  
Pc1 ◊ Po Pozo cavado  
P1 O Perforacion CF-DRH  
B1 ● Barreno  
RS Residuo Seco  
CE Conductividad Electrica  
NE Nivel Estatico



PROVINCIA DE FORMOSA  
Direccion de Recursos Hidricos  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Area Infraestructura Social

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUENAS COMUNIDADES

Localidad: Campo Murua Departamento: Pirane

Plano: PLANO DE UBICACION

Plano N°

Preparo:  
PETRIELA, Alberto

Fecha: 06/03/97

BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTHWAITE Y MATHER

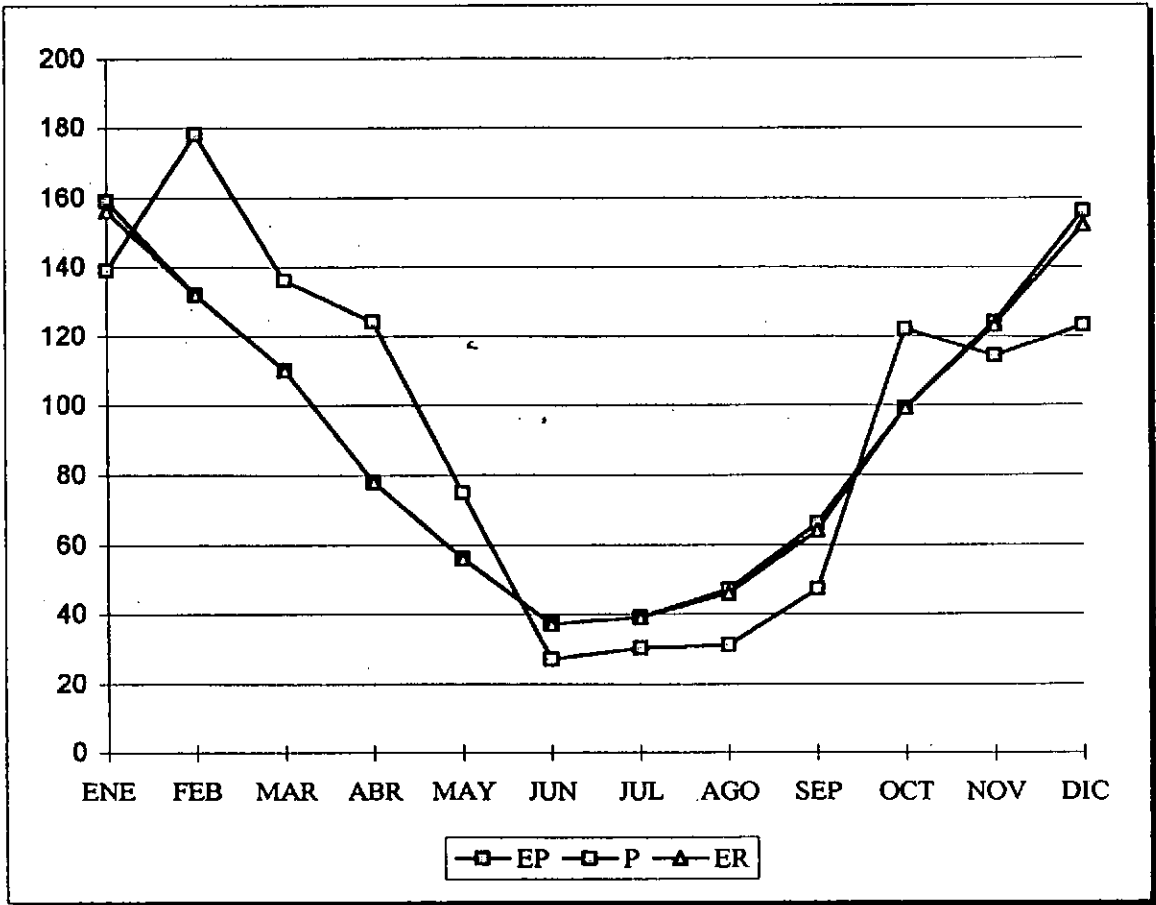
ESTACION: EL COLORADO

PERIODO: 1960-1969

TABLA DE RETENCION: 400 mm

Localidad con dos pares de ciclos húmedos y secos. Se satisface la capacidad de retención máxima.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
EP	159	132	110	78	56	37	39	47	66	99	124	156	1103
P	139	178	136	124	75	27	30	31	47	122	114	123	1146
ER	156	132	110	78	56	37	39	46	64	99	123	152	1092
P-EP	-20	46	26	46	19	-10	-9	-16	-19	23	-10	-33	
PPaa	-92					-10	-19	-35	-54	-29	-39	-72	
A	317	363	389	400	400	390	381	366	349	372	363	334	
vA	-17	46	26	11	0	-10	-9	-15	-17	23	-9	-29	
D	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	11
Ex	0	0	0	35	19	0	0	0	0	0	0	0	54



Todos los valores están expresados en milímetros

EP= Evapotranspiración potencial

P= Precipitación

ER= Evapotranspiración real

PPaa= Pérdida potencial de agua acumulada

A= Almacenamiento

vA= Variación del almacenamiento

D= Déficit

Ex= Exceso

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: CAMPO MURUA

DEPARTAMENTO: PIRANE

Fuente: Perforación CFI-DRH

Laboratorio: SPAP

Fecha de análisis: 27/11/96

Protocolo: 179

## RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Específica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ):

pH: 8,4

Residuo Seco (mg/l): 1299

Alcalinidad Total (mg/l): 373

Dureza Total (mg/l): 660

Carbonatos (mg/l): 12

Bicarbonatos (mg/l): 431

Calcio (mg/l): 184,0

Cloruros (mg/l): 278

Magnesio (mg/l): 48

Sulfatos (mg/l): 200

Sodio (mg/l): 120

Nitratos (mg/l): 5,2

Potasio (mg/l): 35

Nitritos (mg/l): 0,02

Sílice (mg/l): N/A

Hierro (mg/l): &lt;0,1

Manganeso (mg/l): N/A

Arsénico (mg/l): N/A

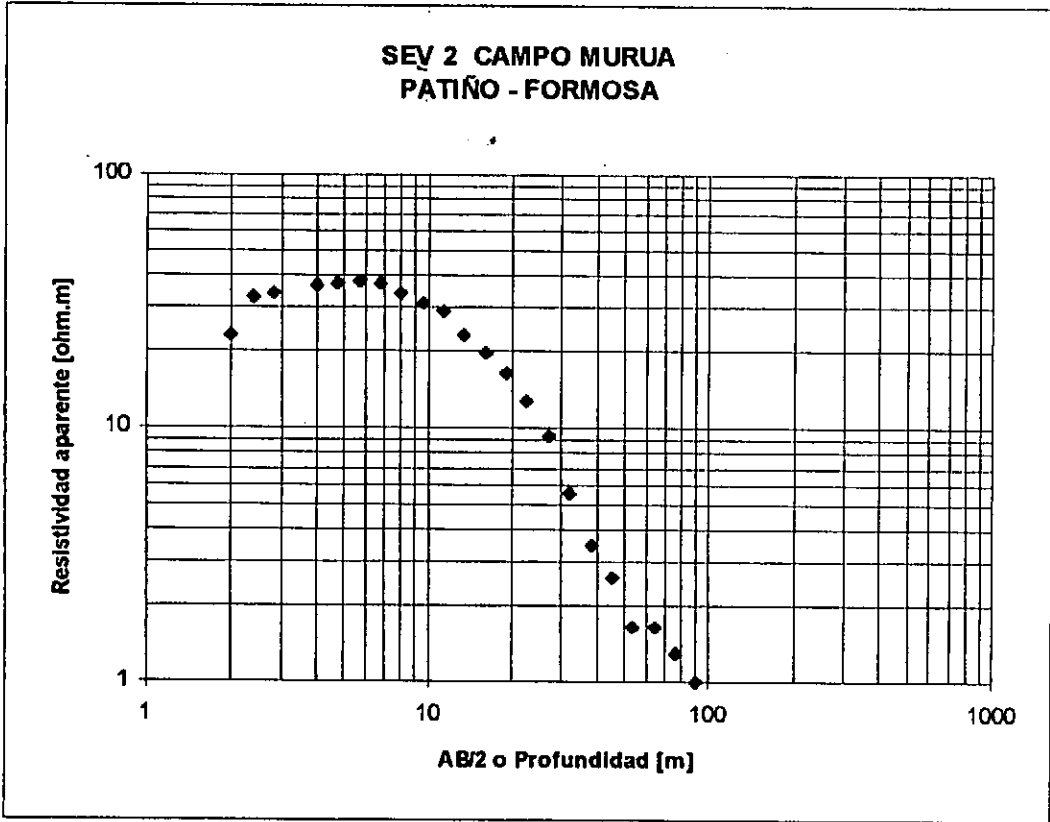
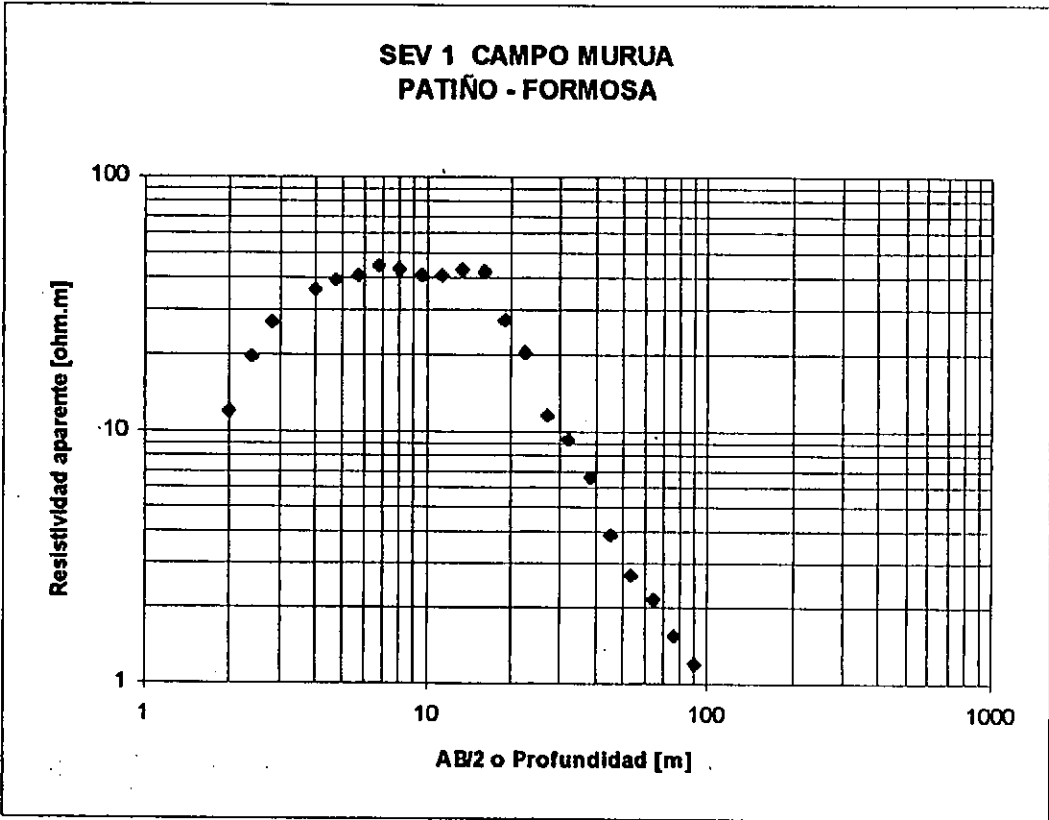
Vanadio (mg/l): N/A

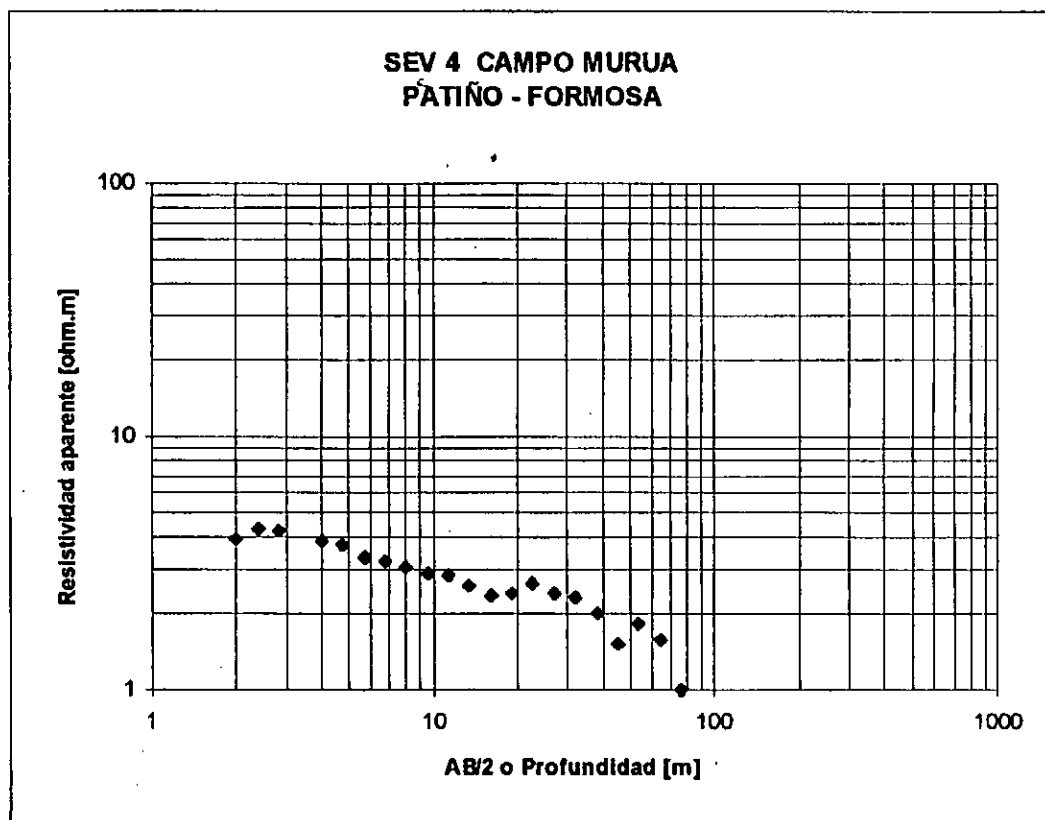
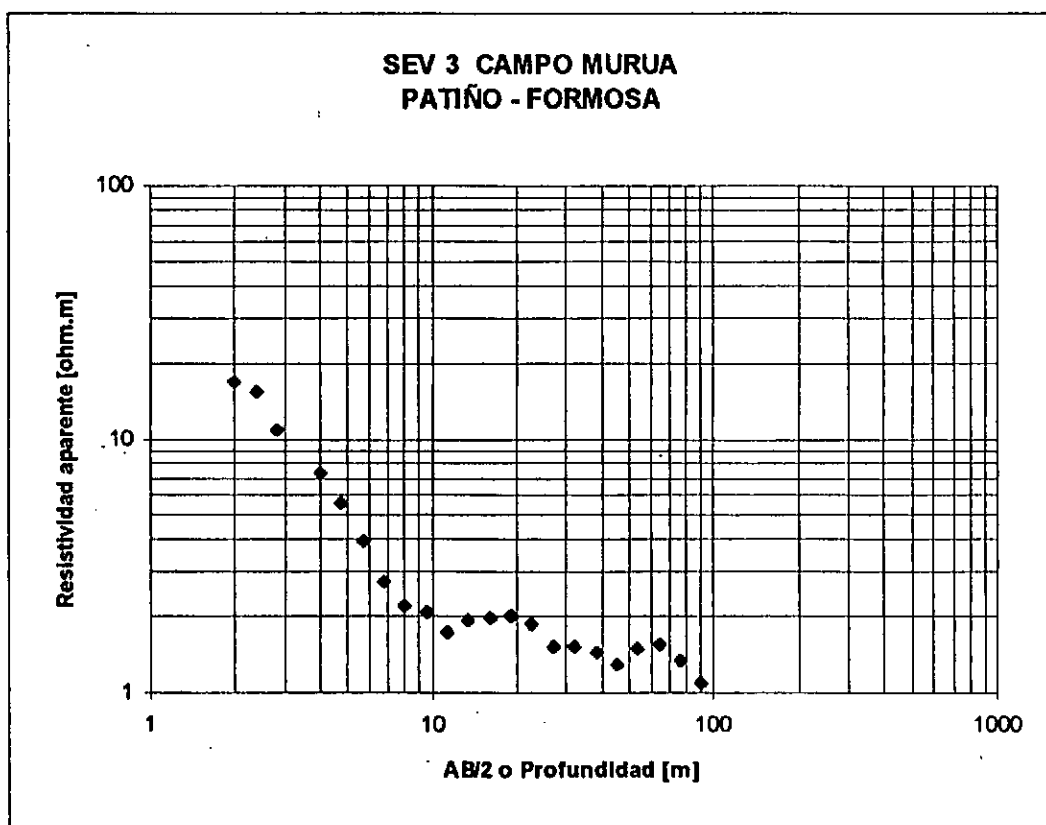
Fluor(mg/l): 0,4

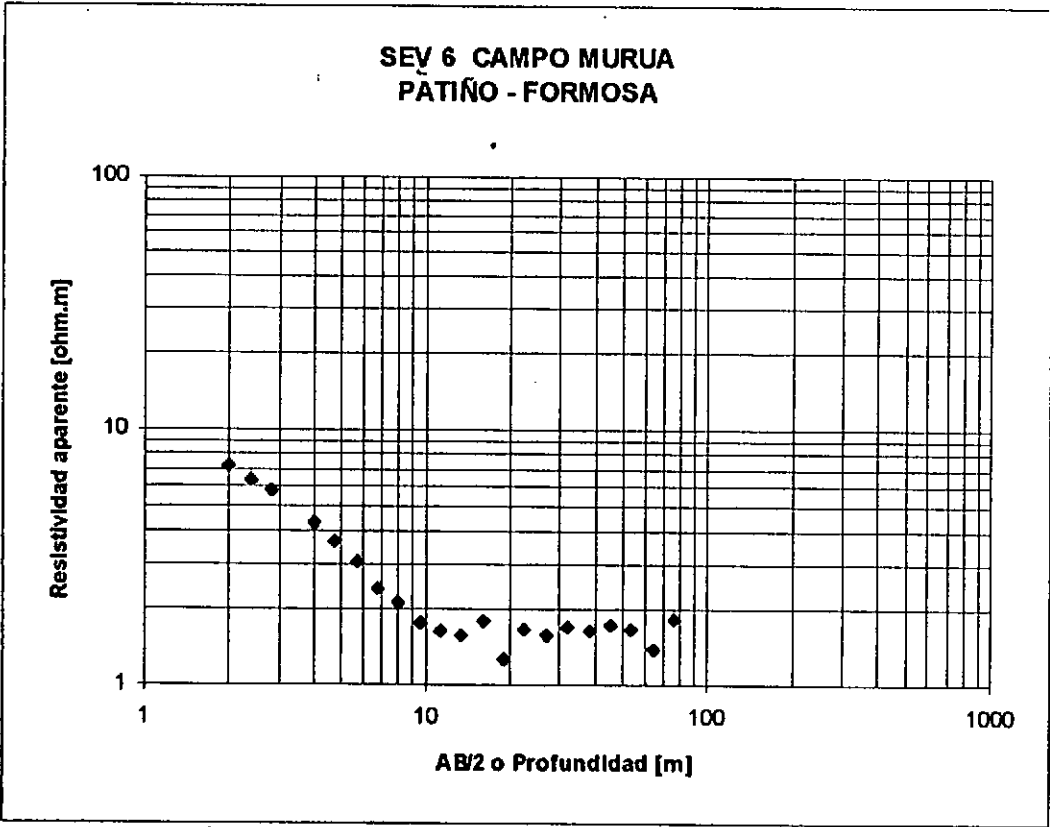
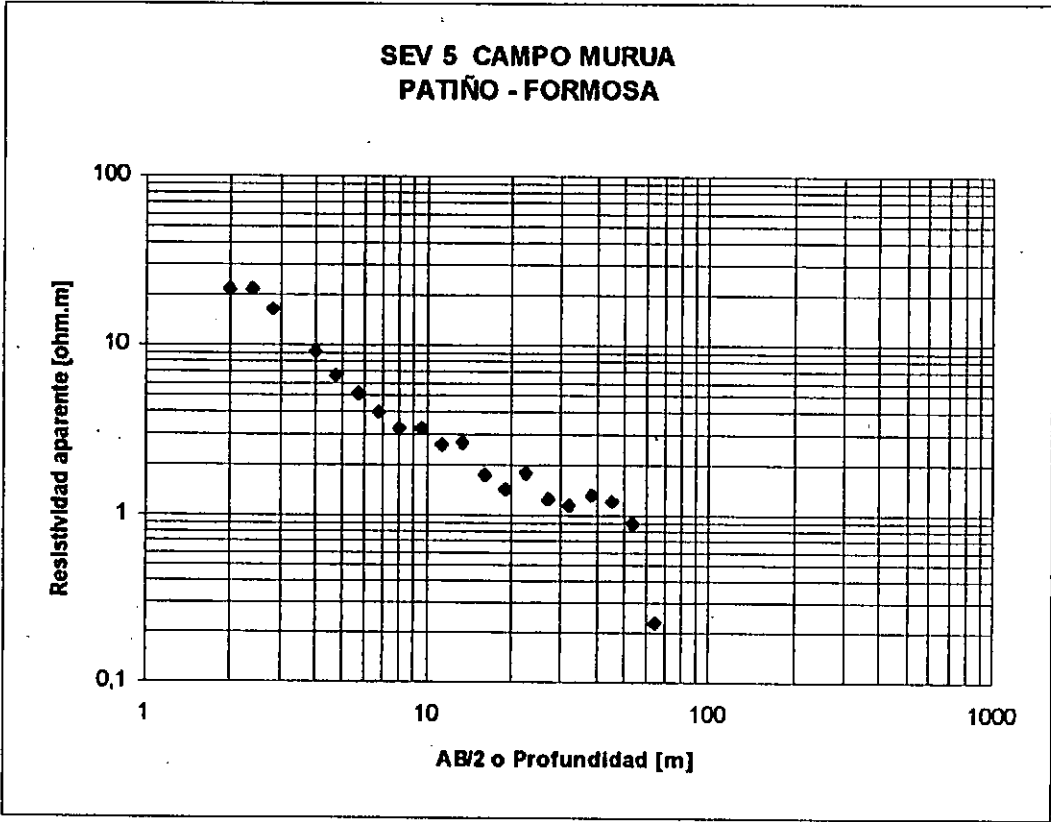
Error de Balance:-0,47

Nsd: No se detecta.

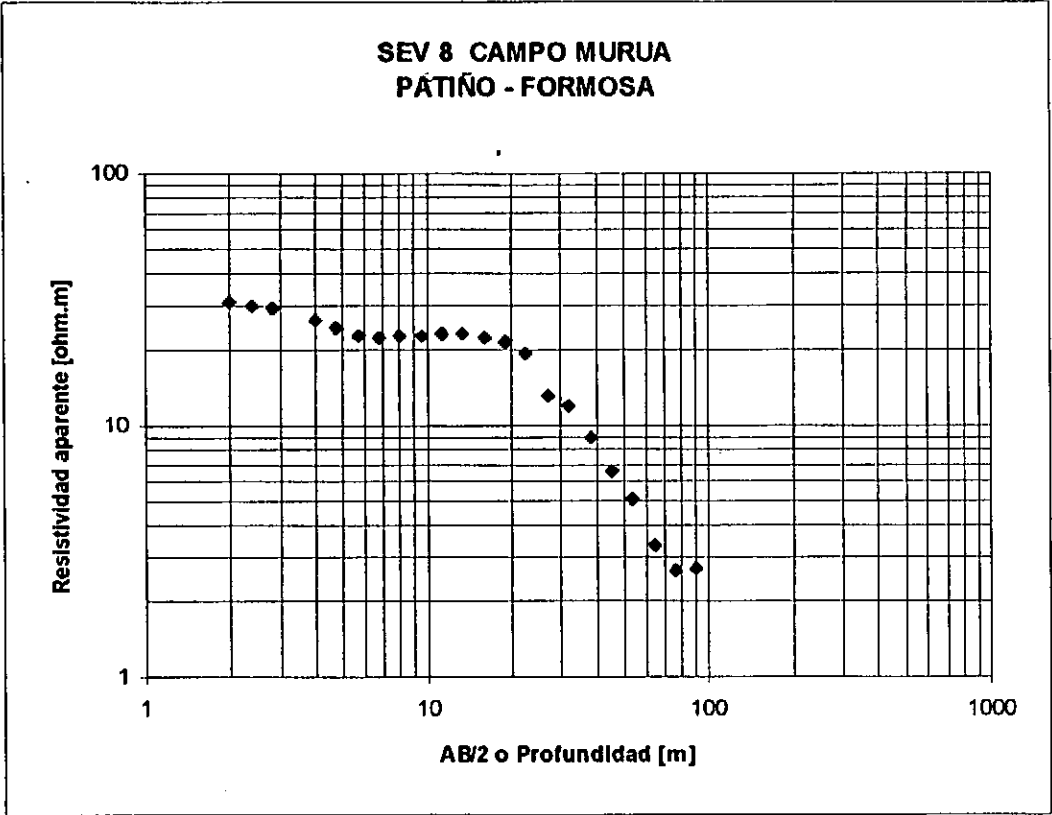
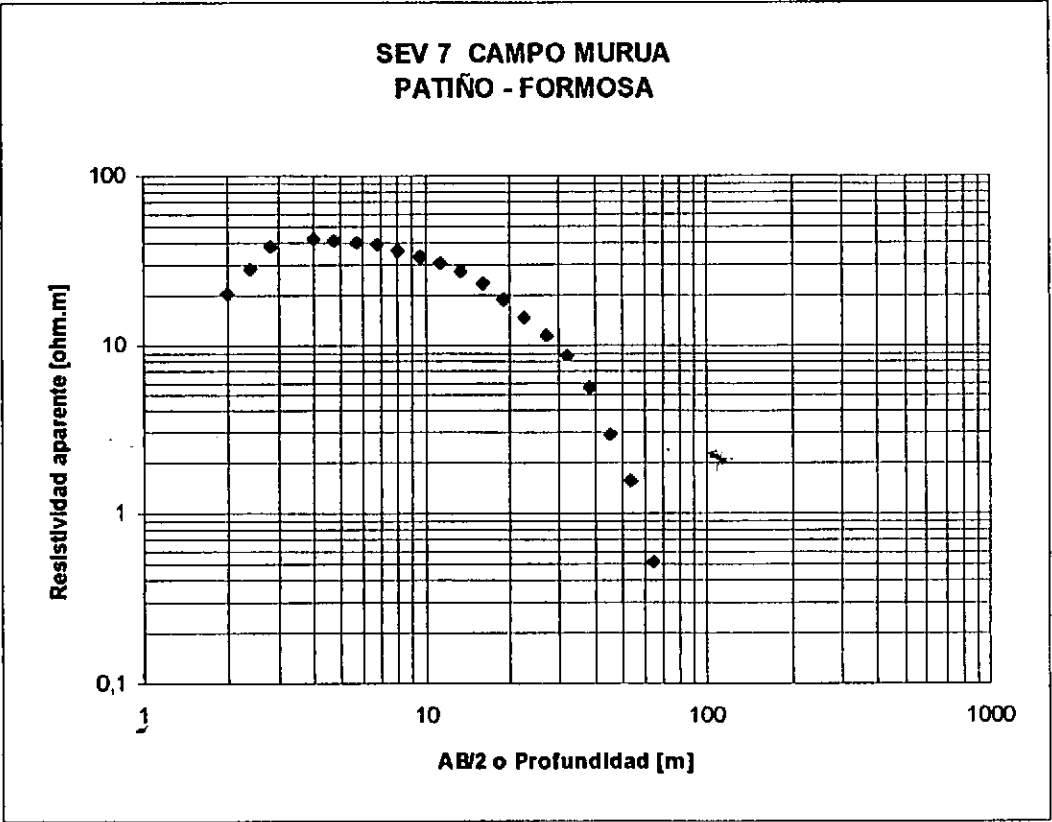
N/A: No analizado.











<b>PROVINCIA: FORMOSA</b>	<b>FECHA INICIO: 25/11/96</b>
<b>DEPARTAMENTO: PATIÑO</b>	<b>FECHA FINAL: 27/11/96</b>
<b>LOCALIDAD: CAMPO MURUA</b>	<b>EQUIPO: N° 1</b>

**PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL POZO**

<b>Profundidad (m bbp)</b>	<b>C.E. Inyección (<math>\mu</math>S/cm)</b>	<b>Descripción litológica</b>
0 m a 2,5 m	80	Limo arenoso muy fino
2,5 m a 5 m	170	Arcilla parda plástica
5 m a 9,8 m	1.670	Limo arenoso muy fino
9,8 m a 10,3 m	1.670	Arcilla gris azulada

Controló: Lic. Fernando Stockli.

**PLANILLA DE ENSAYO HIDRÁULICO DEL POZO**

<b>En bombeo</b>				<b>En recuperación</b>	
<b>Tiempo (minutos)</b>	<b>Nivel Dinámico (m bbp)</b>	<b>Caudal (l/h)</b>	<b>Conductividad (<math>\mu</math>S/cm)</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>	<b>Nivel Dinámico (mts bbp)</b>
0	3,58	1.028		0	4,28
2	4,15	1.028	1.830	2	3,69
4	4,18	1.028	1.830	4	3,66
6	4,28	1.028	1.830	6	3,64
8	4,29	1.028	1.832	8	3,63
10	4,30	1.028	1.832	10	3,62
12	4,31	1.028	1.832	12	3,61
15	4,32	1.028	1.799	15	3,61
20	4,33	1.028	1.790	20	3,61
25	4,34	1.028	1.896	25	3,61
30	4,38	1.028	1.890	30	3,61
35	4,29	1.032	1.890	35	3,60
40	4,31	1.032	1.890	40	3,60
50	4,28	1.032	1.890	50	3,60
55	4,30	1.028	1.811	55	
60		1.028		60	3,60
80	4,28	1.028	1.811	80	
100	4,28	1.028	1.811	100	3,59
120				120	



Escuela N° 341 de la localidad de Campo Murúa.

KILÓMETRO 128

## 1. LOCALIZACIÓN

La localidad de Kilómetro 128 se encuentra en el departamento Laishi, 27 Km al suroeste de Mayor Villafañe por las Rutas Provinciales N° 9 y 21. La distancia a la ciudad de Formosa es de 123 Km.

Sus coordenadas geográficas aproximadas son 58° 56' de longitud oeste y 26° 21' de latitud Sur.

## 2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA

El asentamiento se encuentra sobre la margen izquierda del río Bermejo, en una zona de selva en galería de aproximadamente 300 metros de ancho.

Al norte y este corre el riacho Alazán, que nace y desemboca en el río Bermejo, observándose una franja de monte a lo largo de su recorrido.

Zoogeográficamente pertenece a la Subregión Guayano Brasileña, distrito Subtropical. Se caracteriza por la abundancia de aves, animales con hábitos arborícolas, reptiles, roedores, félidos, desdentados y otros mamíferos de distintas especies. En todos los casos se encuentran en franco retroceso por la caza indiscriminada que soportó y soporta la región.

Predominan los suelos del Suborden Ustoles, en los albardones de los cauces activos y lomas altas tendidas. Las texturas son franco-limosas en superficie a franco-arcillo-limosas en profundidad, con buen drenaje interno y buena aptitud agrícola. El material originario es aluvial depositado por los riachos internos y por el río Bermejo (abanicos aluviales antiguos). Se le asocian suelos del Suborden Ustalfes, con drenaje pobre a imperfecto, anegamiento temporario y textura franco-limosa en superficie a arcillosa en profundidad. (INTA, 1990).

El clima es Mesotermal Subhúmedo, con dos períodos húmedos y dos secos durante el ciclo anual.

La precipitación media anual es de 1.146 mm y la evapotranspiración potencial anual de 1.103 mm. Para capacidades de retención del suelo de entre 200 y 400 mm se generan excesos de agua útil del orden de los 60 mm anuales durante el período abril-mayo.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
<b>T</b>	27	26	24	21	18,7	16	16	17,3	20	22,2	24	26	21,5
<b>EVTP</b>	159	132	110	78	56	37	39	47	66	99	124	156	1103
<b>EVTR</b>	156	132	110	78	56	37	39	46	64	99	123	152	1092
<b>P</b>	139	178	136	124	75	27	30	31	47	122	114	123	1146
<b>Ex</b>	0	0	0	35	19	0	0	0	0	0	0	0	54
<b>D</b>	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	11

T= Temperatura (°C); EVTP= Evapotranspiración potencial (mm); EVTR= Evapotranspiración real (mm); P= Precipitación media (mm); Ex= Exceso de agua útil (mm); D= Déficit (mm). Tabla de retención: 400 mm.

La temperatura media anual es de 21,5 °C, con una media de verano de 26,3 °C y de invierno de 16,4 °C. (Estación meteorológica El Colorado, período 1960-1969).

### 3. SÍNTESIS POBLACIONAL

La localidad está compuesta por 5 unidades habitacionales ocupadas por unos 30 habitantes, ubicadas en torno a la Escuela N° 151, distribuidas sobre la Ruta Provincial N° 9, a pocos metros del río Bermejo.

La escuela consta de una aula, dirección, sanitarios con tanque elevado y un aljibe con bomba manual. El sistema de descarga de agua en los baños está inutilizado por falta de mantenimiento. Concurren alrededor de 15 alumnos en un solo turno; reciben servicio de comedor.

No tienen Sala de Primeros Auxilios ni destacamento de Policía. Reciben la visita de personal sanitario sólo en ocasiones de vacunaciones masivas. Para atención de la salud recurren a la Sala de Kilómetro 142 o a los hospitales de El Colorado o Mayor Villafañe.

Hay un servicio de colectivos que pasa por la Ruta Provincial N° 9 una vez por día ida y vuelta; hace el recorrido Formosa-Villa Escolar-El Colorado.

Actualmente la actividad productiva más importante es la ganadería; sin embargo hasta hace unos años se dedicaban al cultivo del algodón. Hoy en día el cultivo se hace para autoconsumo, especialmente de batata, mandioca, sandía, maíz, caña de azúcar, pomelos, bananas, melón.

4. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL

La escuela posee un aljibe para recolectar agua de lluvia con los techos, con bomba manual y un tanque elevado de 500 litros. En épocas de sequías prolongadas, cuando se les agota, solicitan su relleno a la Municipalidad de Mayor Villafañe. Algunos vecinos acuden aquí para proveerse de agua.

Existen dos pozos cavados, con profundidades de aproximadamente 5 metros. Carecen de protección sanitaria.

Para bebida de los animales recurren al riacho Alazán o al río Bermejo, corriendo riesgos de empantanamiento.

5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

5.1 Agua superficial

La fuente de agua superficial más cercana es el río Bermejo. Sus altas barrancas, el carácter pantanoso de sus márgenes, la alta carga de sedimentos y su elevado caudal, hacen que se lo deba descartar para utilizárselo como fuente de agua para la población.

El riacho Alazán, a demás de su lejanía, presenta régimen temporario, influenciado por las avenidas del río Bermejo y por las inundaciones en la zona del Estero Bellaco.

5.2 Agua subterránea

Se encontraron en la localidad dos pozos cavados y calzados, cuyas características se resumen a continuación:

CAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN	PROFUNDIDAD (m bbp)	NIVEL ESTÁTICO (m bbp)	CONDUCTIVIDAD (µS/cm)
PC1	Pozo cavado	5,30	1,15	975
PC2	Pozo cavado	4,80	0,80	1.100

Ambos están enfrentados, separados por la ruta. Un análisis químico del PC1 dio 485 mg/l de Salinidad total, 258 mg/l de Dureza total, 348 mg/l de Alcalinidad total; es Bicarbonatada cálcica sódica, químicamente potable.

Se realizaron 2 sondeos eléctricos verticales (SEV) que nos permitieran detectar espesores resistivos de interés. Fueron medidos sobre la Ruta N° 9; el SEV 1 entre los dos pozos cavados, y el SEV 2 frente a la escuela. Ambos sugieren la existencia de dos intervalos resistivos que podrían corresponderse con un acuífero freático somero y otro artesiano más profundo.

En base a la información hidrogeológica, generada en la localidad, la geoelectrica y la perforación de exploración, se puede definir la existencia de un acuífero semiconfinado, de escasa profundidad, ubicado entre los 5,8 y 9,5 metros, compuesto por arena fina a muy fina, limosa, friable.

La secuencia superior se compone de 0,5 m de suelo vegetal, continuando con un paquete limo arenoso muy fino hasta los 1,7 metros, la secuencia siguiente se compone de arcillas grises hasta la profundidad de 5,8 metros, donde comienza el nivel de arena productivas.

El pozo fue sometido a bombeo a caudal constante de  $0,9 \text{ m}^3/\text{h}$ , durante 120 minutos, con un nivel dinámico estabilizado en 7,59 mbbp a partir de los 50 minutos, cesado el bombeo se midieron las depresiones residuales; y un valor de conductividad eléctrica de  $900 \text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$ .

El protocolo del análisis físico químico, da como resultado, que el agua es bicarbonatada sodica, de baja salinidad, apta para el consumo humano

Se dejó instalada una bomba manual, tipo sapo, para abastecimiento de los pobladores de la comunidad.

## 6. CONCLUSIONES

Por los datos aportados del censo de fuentes, la geoelectrica, la perforación y el ensayo de bombeo, permiten definir la presencia de un acuífero semi confinado, de escasa profundidad y espesor, compuesto por arenas finas a muy finas, en parte limosas, entre los 5,8 y 9,5 metros de profundidad.

De acuerdo a lo anteriormente expresado, se desprende que este acuífero semiconfinado es la fuente apropiada para la captacion de agua destinada al consumo humano en la Colonia Km 128.



## 7. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACION

Se propone, la realización de una perforación de explotación en el predio de la Escuela Provincial Nº 151. Esta remplazara a la existente, la cual deberá ser cegada.

La nueva perforación que se propone tendrá una profundidad final de 9,5 metros y un diámetro de entubamiento de 4". Los filtros captaran el tramo comprendido entre los 7 y 9 mbbp.

La perforación se efectuara con método rotativo e inyección de agua sin aditivos o con aditivos biodegradables.

El régimen de explotación no deberá ser mayor a 1 m<sup>3</sup>/h.

### Ficha técnica:

#### · Filtro:

Longitud: 2 m

Ubicación: entre -7 y -9 m

Material: PVC aditivado, ranura continua de 0,5 mm

Diámetro: 4"

#### · Cañería de prolongación de filtro:

Longitud: 7,3 m

Ubicación: entre +0,3 y -7 m

Materiales: PVC aditivado

Diámetro: 4"

#### · Cañería ciega:

Longitud: 0,50 m

Ubicación: entre -9 y -9,5 m

Materiales: PVC aditivado, con tapa

Diámetro: 4"

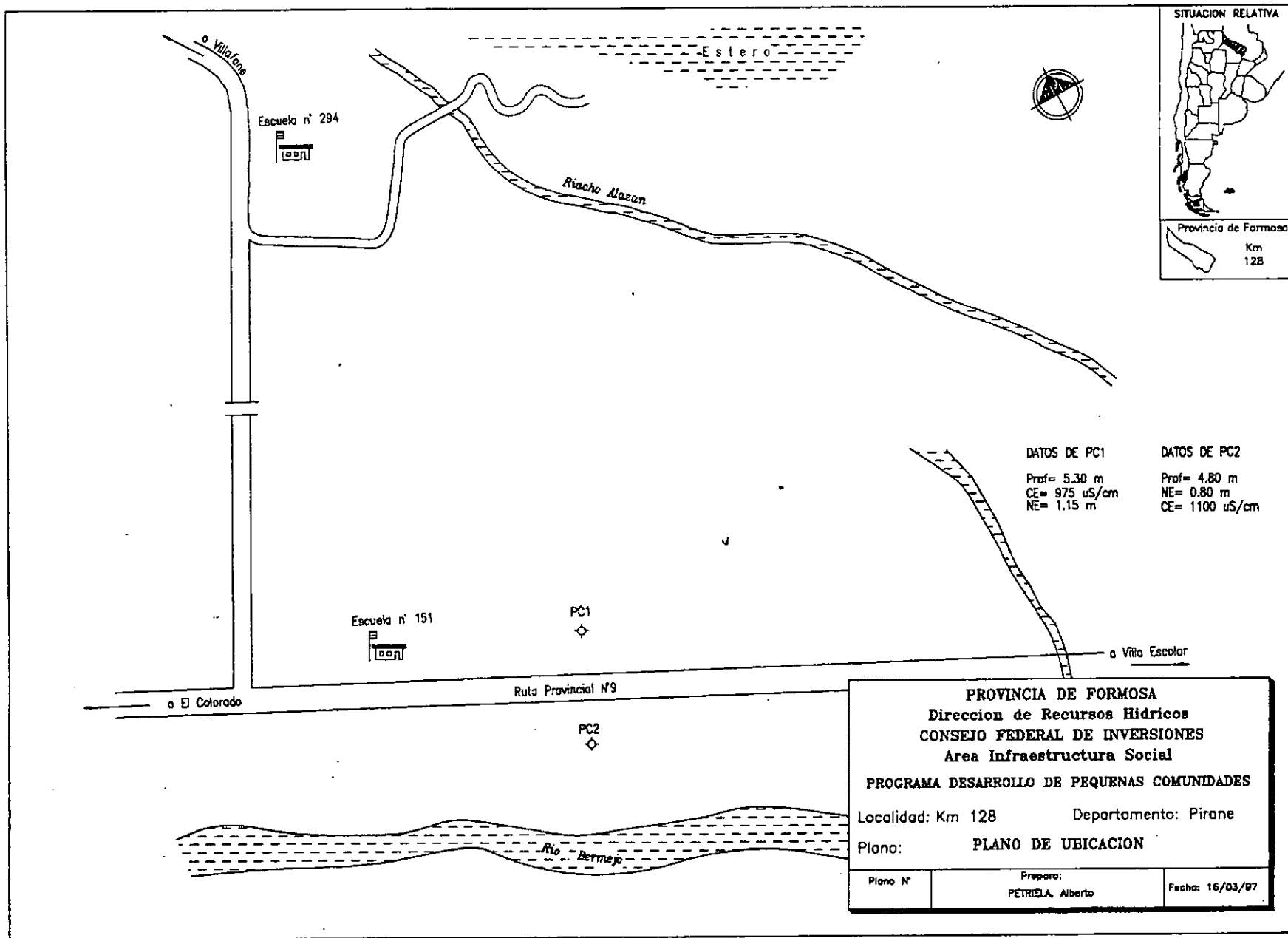
#### · Espacio anular:

Grava seleccionada (0,4-1,4 mm) entre -6 y -9,5 m

Anillo de cemento entre -0,30 y -6 m

Dado de hormigón entre +0,30 y -0,30

# ANEXO



BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTHWAITTE Y MATHER

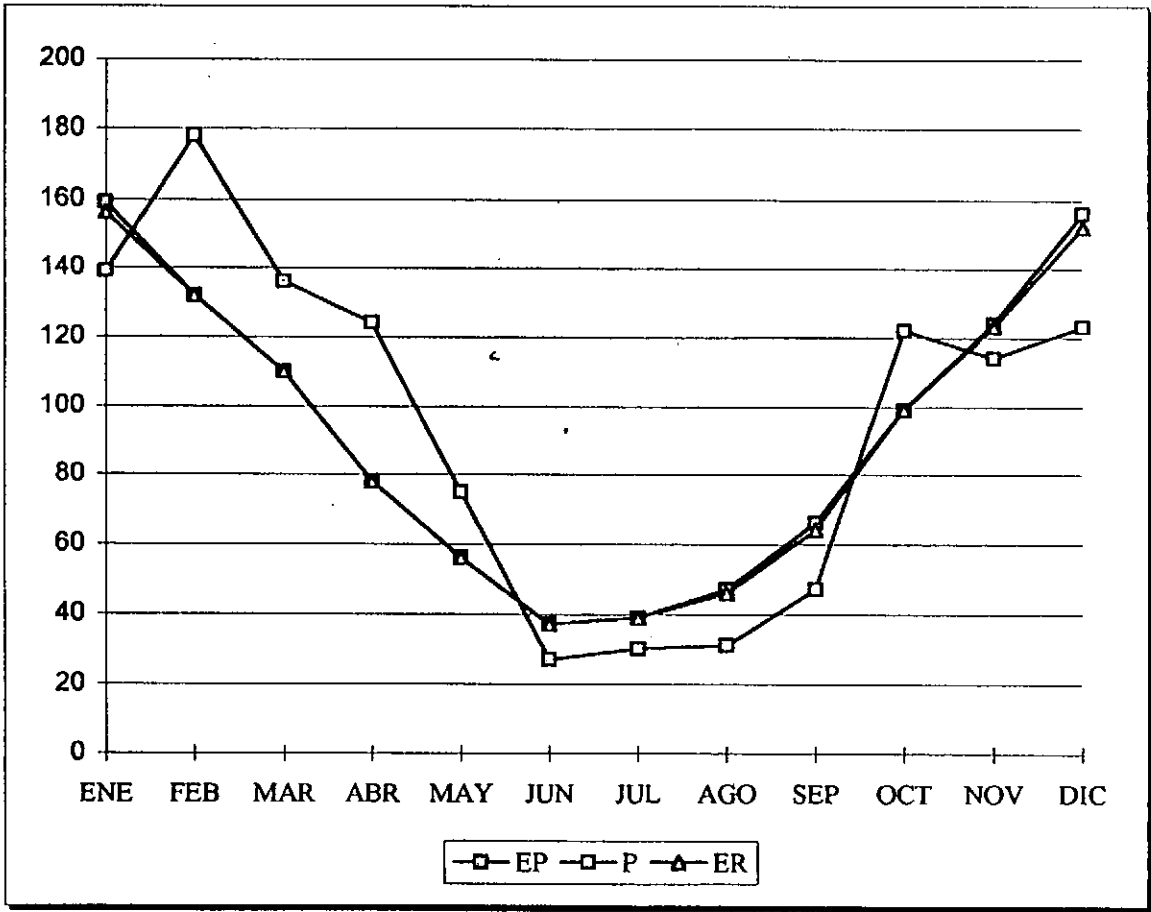
ESTACION: EL COLORADO

PERIODO: 1960-1969

TABLA DE RETENCION: 400 mm

Localidad con dos pares de ciclos húmedos y secos. Se satisface la capacidad de retención máxima.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
EP	159	132	110	78	56	37	39	47	66	99	124	156	1103
P	139	178	136	124	75	27	30	31	47	122	114	123	1146
ER	156	132	110	78	56	37	39	46	64	99	123	152	1092
P-EP	-20	46	26	46	19	-10	-9	-16	-19	23	-10	-33	
PPaa	-92					-10	-19	-35	-54	-29	-39	-72	
A	317	363	389	400	400	390	381	366	349	372	363	334	
vA	-17	46	26	11	0	-10	-9	-15	-17	23	-9	-29	
D	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	11
Ex	0	0	0	35	19	0	0	0	0	0	0	0	54



Todos los valores están expresados en milímetros

EP= Evapotranspiración potencial

P= Precipitación

ER= Evapotranspiración real

PPaa= Pérdida potencial de agua acumulada

A= Almacenamiento

vA= Variación del almacenamiento

D= Déficit

Ex= Exceso

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

<b>LOCALIDAD: Km 128</b>	<b>DEPARTAMENTO: LAISHI</b>
--------------------------	-----------------------------

<b>Fuente: PCI</b>	<b>Laboratorio: GEOAGRO SRL</b>
<b>Fecha de análisis: 31/01/94</b>	<b>Protocolo: 1524</b>

## RESULTADOS DE LABORATORIO

<b>Conductividad Específica (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>): 719</b>		<b>pH: 8</b>
<b>Residuo Seco (mg/l):</b>	485	<b>Alcalinidad Total (mg/l):</b> 348
<b>Dureza Total (mg/l):</b>	258	<b>Carbonatos (mg/l):</b> 0

<b>Bicarbonatos (mg/l):</b>	424	<b>Calcio (mg/l):</b>	74,3
<b>Cloruros (mg/l):</b>	17,4	<b>Magnesio (mg/l):</b>	17,5
<b>Sulfatos (mg/l):</b>	15,8	<b>Sodio (mg/l):</b>	57,5
<b>Nitratos (mg/l):</b>	2,5	<b>Potasio (mg/l):</b>	6,3
<b>Nitritos (mg/l):</b>	0,011	<b>Sílice (mg/l):</b>	N/A

<b>Hierro (mg/l):</b>	N/A	<b>Manganeso (mg/l):</b>	N/A
<b>Arsénico (mg/l):</b>	0,01	<b>Vanadio (mg/l):</b>	<0.05
<b>Fluor(mg/l):</b>	0,2		

**Error de Balance:0,88**

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: Km 128

DEPARTAMENTO: LAISHI

Fuente: Perforación CFI-DRH

Laboratorio: SPAP

Fecha de análisis: 2/01/97

Protocolo: 178

## RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Específica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ):

pH: 7,5

Residuo Seco (mg/l): 581

Alcalinidad Total (mg/l): 394

Dureza Total (mg/l): 380

Carbonatos (mg/l): 0

Bicarbonatos (mg/l): 481

Calcio (mg/l): 104,0

Cloruros (mg/l): 15

Magnesio (mg/l): 34

Sulfatos (mg/l): 50

Sodio (mg/l): 173

Nitratos (mg/l): 7,5

Potasio (mg/l): 15

Nitritos (mg/l): 0,005

Sílice (mg/l): N/A

Hierro (mg/l): 0,1

Manganeso (mg/l): N/A

Arsénico (mg/l): N/A

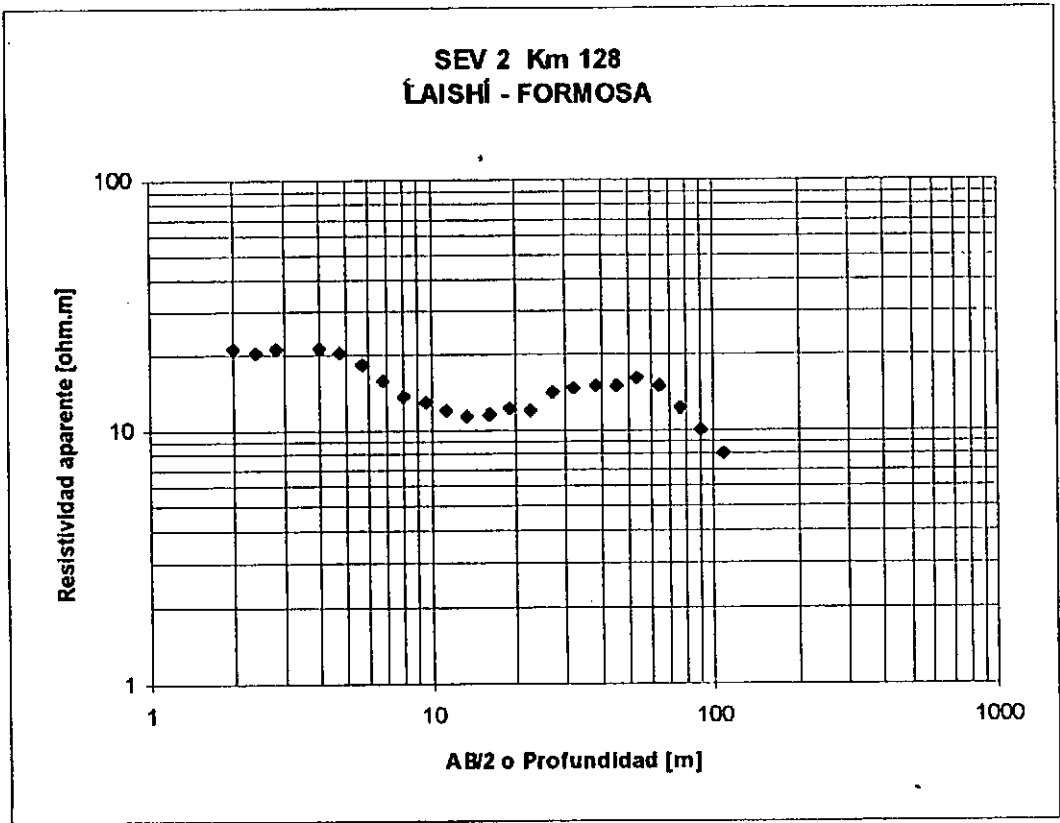
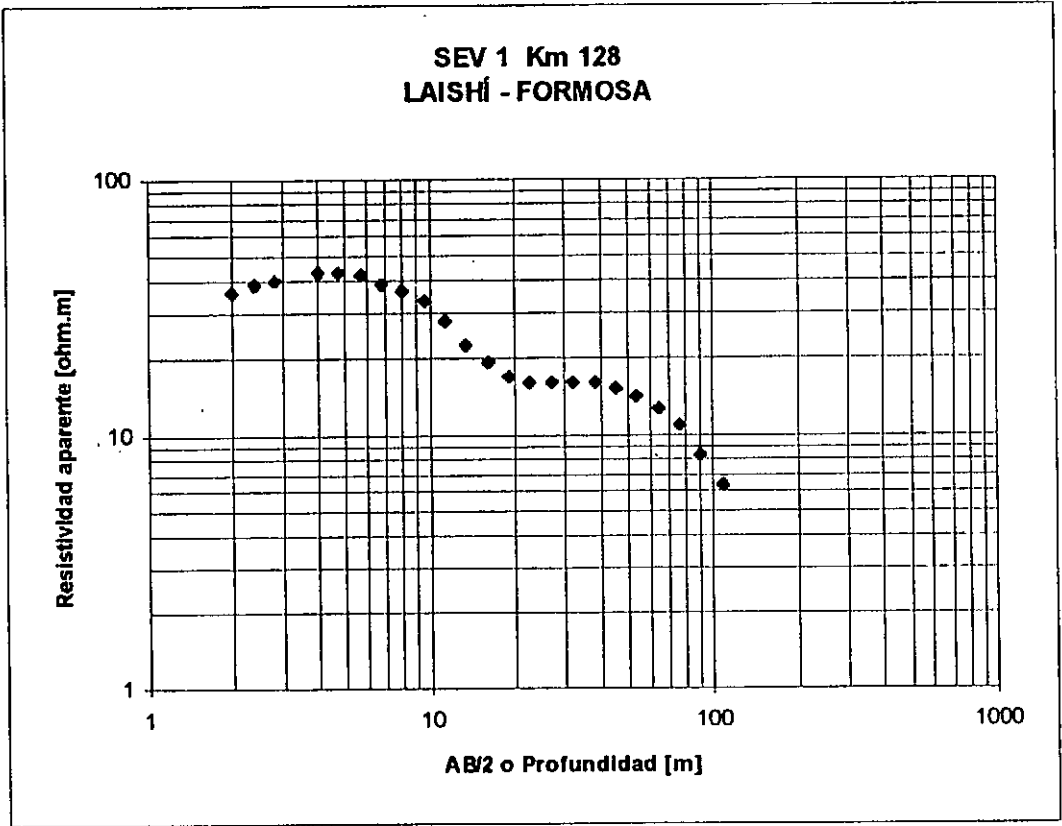
Vanadio (mg/l): N/A

Fluor(mg/l): 0,4

Error de Balance: 26,00

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

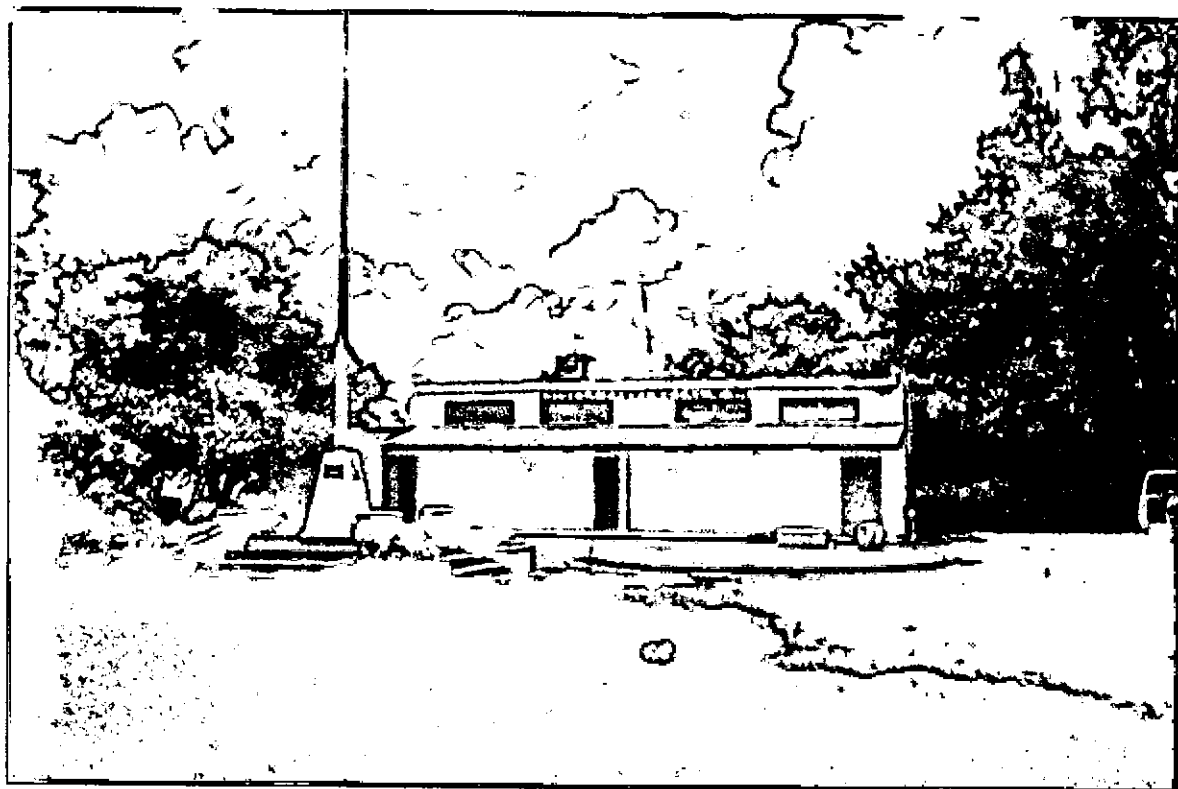


PROVINCIA: FORMOSA	FECHA INICIO: 11/96
DEPARTAMENTO: LAISHÍ	FECHA FINAL: 11/96
LOCALIDAD: KILÓMETRO 128	EQUIPO: N° 1

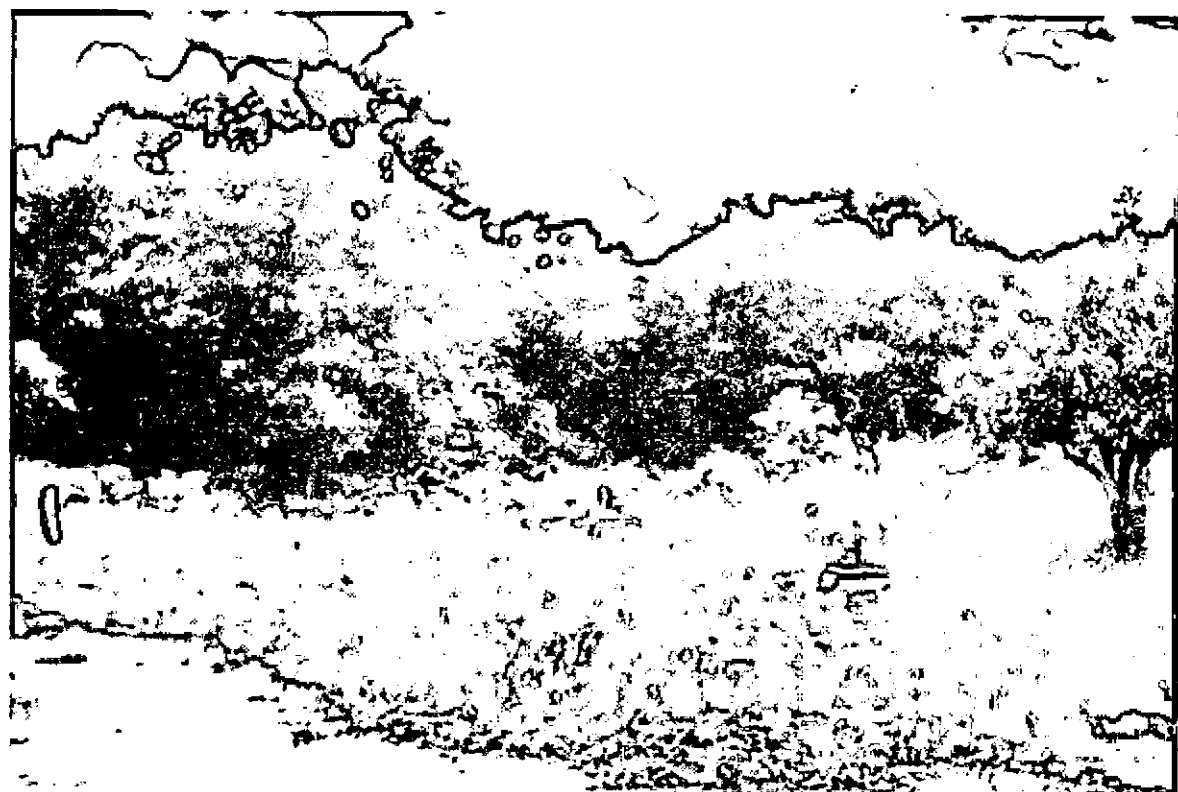
PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL POZO N° 1

Profundidad (m bbp)	C.E. Inyección (μS/cm)	Descripción litológica
0 m a 0,5 m		Suelo
0,5 m a 1,7 m		Limo arenoso muy fino
1,7 m a 5,8 m		Arcilla gris
5,8 m a 9,5 m		Arena fina a muy fina limosa





Escuela N° 151 de la localidad de Kilómetro 128



Bomba instalada en la perforación de exploración realizada para el Programa Desarrollo de Pequeñas Comunidades en la Escuela N° 151 de la localidad de Kilómetro 128.

LUCERO CUÉ

## **1. LOCALIZACIÓN**

La localidad de Lucero Cué (o Villa Lucero) se encuentra en el departamento Pilcomayo; sus coordenadas geográficas aproximadas son 58° 06' de longitud Oeste y 25° 18' de latitud Sur.

Se asienta a ambos lados de la Ruta Nacional N° 86, con accesos a través de caminos de tierra que se vuelven intransitables en épocas de lluvias.

La ciudad de importancia más cercana es Clorinda, distante 33 Km al este; hacia el este, a 8 Km se encuentra Palma Sola y hacia el oeste, también a 8 Km, Laguna Naick Neck.

## **2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA**

En la actualidad el paisaje es el típico de una zona agrícola; desmontado en su totalidad, presenta varias zonas inundables distribuidas entre los campos cultivados. Algunas parcelas en la colonia están cubiertas de agua gran parte del año.

El sector ubicado al sur de la Ruta Nacional N° 86 es el que corresponde al área del presente informe.

Hacia el este del poblado se encuentra el estero Martínez, siendo el más importante tanto en lo que respeta a sus dimensiones como a provisión de agua para uso de los animales y riego de los sembradíos.

Existe también una serie de bañados en el sector sudeste, de reducidas dimensiones; la mayor parte de la producción agrícola y ganadera se desarrolla en torno a estos cuerpos de agua.

Algunos otros se encuentran en el sector sudoeste, únicamente en épocas de grandes lluvias, debido a la falta de vías de escurrimiento superficial y las características arcillosas del suelo, que impiden la infiltración.

La vegetación en general es de arbustos bajos, plantas acuáticas y pajonales en los bañados.

El riacho El Porteño pasa unos 5 Km al norte de la colonia; presenta diseño meandroso y barrancas de unos 5 metros de altura, flanqueado por albardones colonizados por árboles de gran porte.

La Depresión Oriental comprende una faja de aproximadamente 100 Km de ancho limitada al este por el río Paraguay; trasciende hacia el oeste en forma de un "cauce" chato hasta el sector terminal del bañado del río Pilcomayo Superior. Es una amplia planicie de origen lacustre y aluvial, de relieve subnormal a cóncavo. En su interior presenta rasgos fisiográficos positivos (estrechos albardones) que sobresalen del paisaje deprimido general.

Es la región más afectada por inundaciones. Los bañados y esteros son esencialmente actuales, pero los problemas de obstaculización del drenaje son viejos y vinculados a procesos neotectónicos, por lo que es factible suponer que los grandes esteros sean subactuales en su origen.

Se destacan entre otros los esteros Gallego, Bellaco, Mbiguá, Apazu-zú, Pighó, Pighó Chico y Bacaldá. Se caracterizan por presentar un sustrato impermeable, con un paisaje horizontal a subhorizontal, sólo interrumpido por la presencia de los cursos autóctonos y sus albardones.

Los alfisoles se desarrollan como los suelos predominantes del sector, pero también se hallan molisoles y entisoles.

A partir del balance climático de la Estación Laguna Blanca (período 1941-1950), se encuentra que la localidad presenta dos pares de ciclos secos y húmedos. El ciclo anual es seco pero en algún momento el suelo se satura, si se consideran capacidades de retención menores a 100 mm; de otro modo no se alcanza a satisfacer la capacidad de retención máxima.

La clasificación que caracteriza a esta zona es la de región térmica megatermal, hídrica seca, con nulo o pequeño exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica menor al 48%. El índice es C1 A d a'.

La precipitación media anual para la década del 40 fue de 1021 mm. La estación seca se prolonga entre los meses de mayo y septiembre; la húmeda se desarrolla a fines del verano. La precipitación media mensual es de alrededor de 85 mm.

La evapotranspiración potencial anual para el lapso 1941-1950 alcanza los 1144 mm; 16 mm en agosto, como valor mínimo, y 169 mm en enero, como máximo.

La evapotranspiración real es de 1021 mm para las tablas mayores a 100 mm, que son las que se estiman necesarias para las asociaciones de cobertura vegetal y suelos de la región.

El déficit de agua de 123 mm se produce entre agosto y enero.

No se hallan excesos a través del ciclo anual hidrico, para retenciones de humedad del suelo mayores a 100 mm.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
EVTP	169	130	120	81	56	40	36	59	78	99	117	159	1144
P	116	138	170	87	55	59	36	18	61	83	104	94	1021
EVTR	125	130	120	81	56	40	36	46	72	91	110	114	1021
P-EVTP	-53	8	50	6	-1	19	0	-41	-17	-16	-13	-65	
PPaa	-205				-1			-41	-58	-74	-87	-152	
A	12	20	70	76	75	94	94	66	55	47	41	21	
vA	-9	8	50	6	-1	19	0	-28	-11	-8	-6	-20	
D	44	0	0	0	0	0	0	13	6	8	7	45	123
Ex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

T= Temperatura (°C); EVTP= Evapotranspiración potencial (mm); EVTR= Evapotranspiración real (mm); P= Precipitación media (mm); Ex= Exceso de agua útil (mm); D= Déficit (mm). Tabla de retención: 100 mm.

Fitogeográficamente corresponde al Chaco de esteros, cañadas y selva de ribera, caracterizado por una alternancia de esteros, pajonales y pastizales con palmeras del tipo caranday y otras de igual hábito hidrófilo. El bosque alto se asocia a los albardones de los riachos y en ocasiones puede ser definido como selva en galería con dominancia de quebrachos y urundaizales, destacándose en los suelos salinos los algarrobales. Los pastizales son de dos tipos, unos asociados a topografías elevadas muy aptos para la agricultura. Otros, en zonas inundables con especies halófitas.

Zoogeográficamente pertenece a la Subregión Guayano Brasileña, distrito Subtropical. Se caracteriza por la abundancia de aves, animales con hábitos arborícolas, reptiles, roedores, félidos, desdentados y otros mamíferos de distintas especies. En todos los casos se encuentran en franco retroceso por la caza indiscriminada que soportó y soporta la región.

3. SÍNTESIS POBLACIONAL

La colonia está compuesta por un 70% de criollos y un 30% restante de extranjeros; la población total en 600 habitantes, aunque se desconocen datos de censos.

La población se dispone en un núcleo central en la zona de edificios públicos, a lo largo del viejo trazado de la ruta, y el resto en forma dispersa.

Las viviendas son en su mayoría casas de materiales convencionales, de buena calidad, existiendo algunos ranchos especialmente en las zonas alejadas al núcleo.

Los edificios públicos, en cambio, son de mejor terminación y calidad.

La Escuela N° 183 imparte enseñanza primaria y pre-escolar, en dos turnos, atendida por 24 docentes. Concurren aproximadamente 310 alumnos. Está construida con paredes de ladrillos, pisos de cemento, techos de chapas y aberturas de madera; las condiciones del establecimiento son buenas.

El puesto de vigilancia, que tiene vivienda para el personal policial y su familia, es una construcción pequeña, con paredes de ladrillos, techos de chapas, pisos de mosaicos y aberturas de madera de buena terminación.

La capilla es de paredes de ladrillos, pisos de cemento y techos de chapas, no tiene vivienda aledaña ya que el sacerdote concurre sólo para las fiestas patronales y un par de veces más al año y se retira en el mismo día.

Carecen de sala de primeros auxilios.

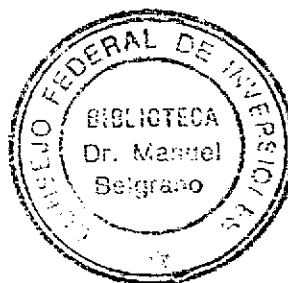
Para los trámites administrativos recurren a Laguna Naick Neck, al igual que para la atención de la salud.

Las viviendas presentan en su mayoría excusados con letrinas; otros utilizan el monte para la evacuación de las excretas. La Escuela y el Destacamento de Policía tienen baños con pozos ciegos.

La población cuenta con un tendido de energía eléctrica que depende de una cooperativa, pero no todos tienen el servicio ya que su costo es elevado.

Carecen de teléfono; sólo el puesto policial tiene una radio para comunicaciones.

Como en la mayoría de las localidades del oriente provincial, es la agricultura la actividad económica central, principalmente del algodón; le siguen el zapallo, mandioca, bananas, pomelos. La ganadería es sólo para autoconsumo.



#### 4. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL

La escuela se abastece de su propio aljibe, de aproximadamente 60.000 litros, al igual que el puesto policial. Ambos son auxiliados desde Laguna Naick Neck durante las sequías. Elevan el agua con motobombeador, pero carecen de sistema de tratamiento y protección sanitaria.

Numerosos vecinos cuentan con aljibes, otros con pozos calzados y otros con ambos, dejando usualmente al aljibe para la cuota de agua de bebida y al pozo para los demás usos. Hay algunas represas pequeñas para consumo de los animales; aunque algunos pocos pobladores se proveen de ellas para consumo propio.

Existen algunas viviendas familiares con motobombeadores, pero en general la extracción del agua desde los pozos o aljibes se realiza mediante baldes.

El agua de los esteros se utiliza principalmente para los animales y los sembradíos.

#### 5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DEL AGUA

##### 5.1 Agua superficial

Hacia el este del poblado se encuentra el estero Martínez, siendo el más importante tanto en lo que respecta a sus dimensiones como a provisión de agua para uso de los animales y riego de los sembradíos.

Existe también una serie de bañados en el sector sudeste, de reducidas dimensiones; la mayor parte de la producción agrícola y ganadera se desarrolla en torno a estos cuerpos de agua.

Algunos otros se encuentran en el sector sudoeste, únicamente en épocas de grandes lluvias, debido a la falta de vías de escurrimiento superficial y las características arcillosas del suelo, que impiden la infiltración.

La vegetación en general es de arbustos bajos, plantas acuáticas y pajonales en los bañados. Las márgenes de todos estos cuerpo de agua son arcillosas, por lo que el pisoteo de los animales las convierte en pantanosas, de difícil acceso.

Las características descritas anteriormente determinan que no sea recomendable la utilización de estos cuerpos superficiales como fuentes de aprovisionamiento para la población.

El riacho El Porteño pasa unos 5 Km al norte de la colonia; presenta diseño meandroso y barrancas de unos 5 metros de altura, flanqueado por albardones colonizados por árboles de gran porte. No tiene relación con la población desde el punto de vista del aprovisionamiento de agua debido a la distancia que los separa y al alto contenido salino.

5.2 Agua subterránea

Existen numerosos pozos cavados, la mayoría calzados con troncos de palmas, algunos con ladrillos, con profundidades del orden de los 5 metros. No es habitual que la población utilice el agua de los pozos para beber, sino que en general la utilizan para otros quehaceres domésticos, como aseo personal, limpieza, cocinar, aunque en épocas de sequías pueden llegar a beberla.

Se censaron 12 pozos cavados; de 6 de ellos se cuenta con análisis químicos antecedentes (Programa APAPC) y uno más fue muestreado para este estudio.

Se detectaron además otros 3 pozos cavados; a dos de ellos no fue posible acceder por las condiciones del terreno y al restante por la negativa de su propietario.

Se presenta a continuación información de los pozos censados en esta etapa; los protocolos de análisis químicos antecedentes, junto con el del pozo sumado se presentan en el Anexo.

POZO	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	N.E. (m)	C.E. (µS/cm)	ANÁLISIS (Nº Protocolo)
PC1	Sr. A. Morsán	5,10	0,16	760	-----
PC2	Sr. C. Rolón	5,00	0,15	1170	-----
PC3	Sr. Rodríguez	3,10	0,00	810	-----
PC4	Sr. Espíndola	4,90	1,10	910	-----
PC5	Sr. A. Rodríguez	4,95	0,00	1070	-----
PC6	Sr. Gaona	5,30	0,27	870	148 (VL7)

Los análisis químicos practicados (VL1 a VL7) revelan que, con excepción de la muestra VL3, la Salinidad total se encuentra por debajo del límite máximo permitido. Sin embargo, las muestras VL2 y VL4 muestran contenidos del ión Sulfato y de Dureza total elevados, que las convierten en agua de baja calidad. El ión Cloruro, se encuentra dentro de los valores aceptables. Respecto de las características constructivas de los pozos, se sabe únicamente que en ninguno de los casos se superan los 5 metros de profundidad.

Son aguas del tipo Bicarbonatadas (VL1, VL5 y VL7), Bicarbonatadas sulfatadas (VL2 y VL6) y Sulfatadas cloruradas (VL3 y VL4).



Se realizaron 25 sondeos eléctricos verticales que permitieron conocer las respuesta del subsuelo ante el paso de una corriente eléctrica. El intervalo explorado no supera los 40 metros de profundidad.

Se observaron 3 tipos de curvas:

a) aquellas que presentan dos intervalos resistivos que permiten suponer la existencia de dos acuíferos superpuestos, uno freático somero y otro algo profundo probablemente semiconfinado (SEV 1, 2, 3, 4, 5, 9, 14, 16 y 17),

b) las que presentan un solo intervalo resistivo superficial que correspondería al acuífero freático antes mencionado (SEV 6, 7, 8, 10, 11, 15, 23 y 24), que puede llegar a profundizarse (SEV 18 y 19)

c) aquellas que no muestran intervalos resistivos de interés en el espesor explorado (SEV 12, 13, 21, 22, y 25).

Respecto de los sondeos, es necesario aclarar que las profundidades deberán ser ajustadas a partir de una nueva interpretación al confrontarlos con los datos de perforaciones de exploración.

Una perforación en la escuela (SEV11) permitió observar en forma directa la secuencia litológica y corroborar la hipótesis antes planteada. Las tareas se desarrollaron en dos etapas (Pozo N°1 y N°2 del apéndice). La columna litológica integrada comienza con 0,30 metros de suelo, desarrollado sobre limo arenoso parcialmente arcilloso que se encuentra hasta los 3,80 metros de profundidad. Luego sigue hasta los 6,50 metros arcilla gris azulado a gris claro, limo arenoso gris y limo pardo arcilloso hasta los 12,5 metros, arcilla gris azulado hasta los 18,30 metros y arena fina a muy fina con lentes arcillosas hasta los 24 metros.

La primera etapa de la perforación (Pozo N°1) involucró los primeros 10,50 metros de la columna. Se entubó con filtros enfrentados entre los 8 y 10 metros, midiéndose un nivel estático de 4,80 metros bbp. Se bombeó a caudal constante de 200 litros/hora provocando un nivel dinámico de 8,90 metros. La conductividad eléctrica del agua se midió en 6.600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . A raíz del escaso rendimiento y elevada conductividad se recuperó la cañería de entubamiento.

La segunda etapa (Pozo N°2) no mostró intervalos apropiados para entubar, por lo que la perforación fue cegada.

Una tercera perforación (Pozo N°3) fue realizada en el predio del destacamento de Policía (entre el SEV11 y el SEV1). La secuencia comienza con 2,80 metros de limo arenoso con lentes de arcilla sobre el que se ha desarrollado la capa de suelo actual, sigue arcilla parda a gris azulada hasta los 8,10 metros de profundidad, luego arena fina a muy fina limosa hasta los 15,80 metros y por debajo se penetraron arcillas gris azuladas hasta los 16,20 metros, profundidad final de la perforación.

Se entubó enfrentando los filtros al nivel arenoso. Se bombeó a caudal constante de 200 litros/hora durante 3 horas y la conductividad eléctrica del agua se midió en 6.300  $\mu\text{S/cm}$ . Al igual que en el caso de la perforación en la escuela, a raíz del escaso rendimiento y elevada conductividad se recuperó la cañería de entubamiento.

## **6. CONCLUSIONES**

El grado de detalle alcanzado en esta etapa prospectiva no permite concluir en la existencia de un sistema subterráneo pasible de ser explotado para abastecimiento de la comunidad. Sin embargo, los indicios brindados por la geoeléctrica llevan a recomendar la prosecución de la exploración mediante perforaciones de reconocimiento hacia el sector comprendido entre los SEV2 y 4 y los SEV16 y 19.

Los cuerpos de agua superficial presentes en la localidad reúnen características comunes: vegetación de arbustos bajos, plantas acuáticas y pajonales, márgenes arcillosas, constante pisoteo de los animales que las convierte en pantanosas y de difícil acceso, incorporación de contaminantes sin solución de continuidad por la imposibilidad de restringir su ingreso.

Las características descriptas anteriormente determinan que no sea recomendable la utilización de estos cuerpos superficiales como fuentes de aprovisionamiento para la población, salvo que se encaren tareas de saneamiento rigurosas.

De acuerdo con el balance climático medio para la estación Laguna Blanca (período 1941-1950) por el método de Thornthwaite y Mather, no se producirían excesos de agua útil, si se consideran capacidades de campo superiores a los 100 milímetros. Sin embargo, debe notarse que el método de balance no tiene en cuenta el carácter torrencial de las lluvias, que en pocos minutos generan un gran volumen de agua capaz de infiltrarse o escurrir, relativizándose la eficacia de la evapotranspiración.

Por lo tanto, la alternativa factible es la captación del agua de lluvia mediante represas cavadas que colecten la escorrentía superficial.

## **7. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN**

Se propone la excavación de una represa para la captación y almacenamiento de agua de lluvia directa y de escorrentía superficial, en lugar a determinar en la etapa de elaboración del proyecto ingenieril. Se deberá satisfacer una demanda anual del orden de los 9.000 m<sup>3</sup>/año.

Las dimensiones detalladas a continuación son sólo orientativas.

### **Ficha técnica:**

- Largo de superficie: 50 metros
- Largo de fondo: 45 metros
- Ancho de superficie: 45 metros
- Ancho de fondo: 30 metros
- Profundidad: 2 metros
- Pendiente de taludes: 1:1,5

# ANEXO

# DATOS DE PC1

Prof= 5.10 m  
NE= 0.16 m  
CE= 760 uS/cm  
N/A

# DATOS DE PC2

Prof= 5.00 m  
NE= 0.15 m  
CE= 1170 uS/cm  
N/A

# DATOS DE PC3

Prof= 3.10 m  
CE= 810 uS/cm  
NE= 0.00 m  
N/A

# DATOS DE PC4

Prof= 4.90 m  
NE= 1.10 m  
CE= 910 uS/cm  
N/A

# DATOS DE PC5

Prof= 25.70 m  
NE= 0.00 m  
CE= 1070 uS/cm  
N/A

# DATOS DE P1-P2

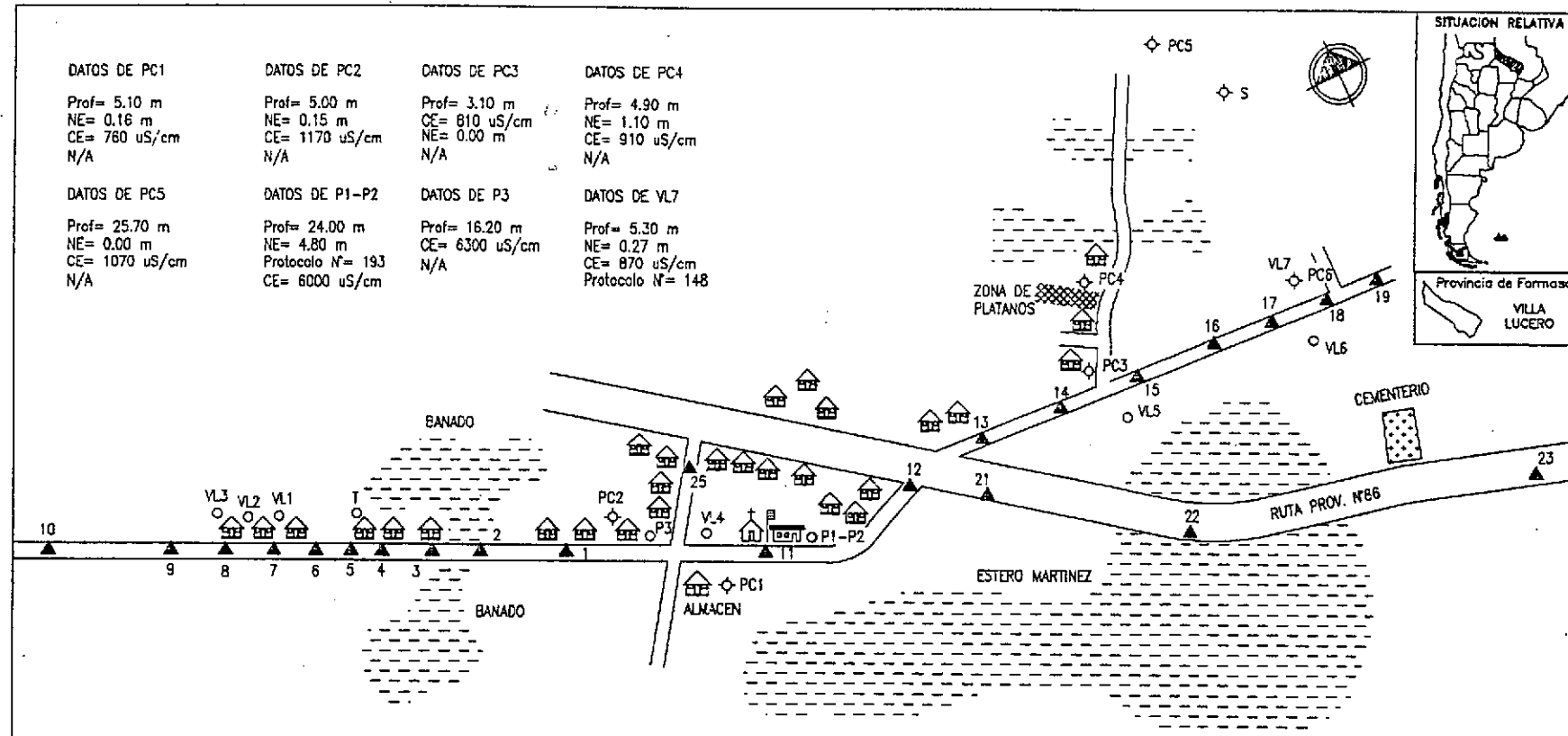
Prof= 24.00 m  
NE= 4.80 m  
Protocolo N°= 193  
CE= 6000 uS/cm

# DATOS DE P3

Prof= 16.20 m  
CE= 6300 uS/cm  
N/A

# DATOS DE VL7

Prof= 5.30 m  
NE= 0.27 m  
CE= 870 uS/cm  
Protocolo N°= 148

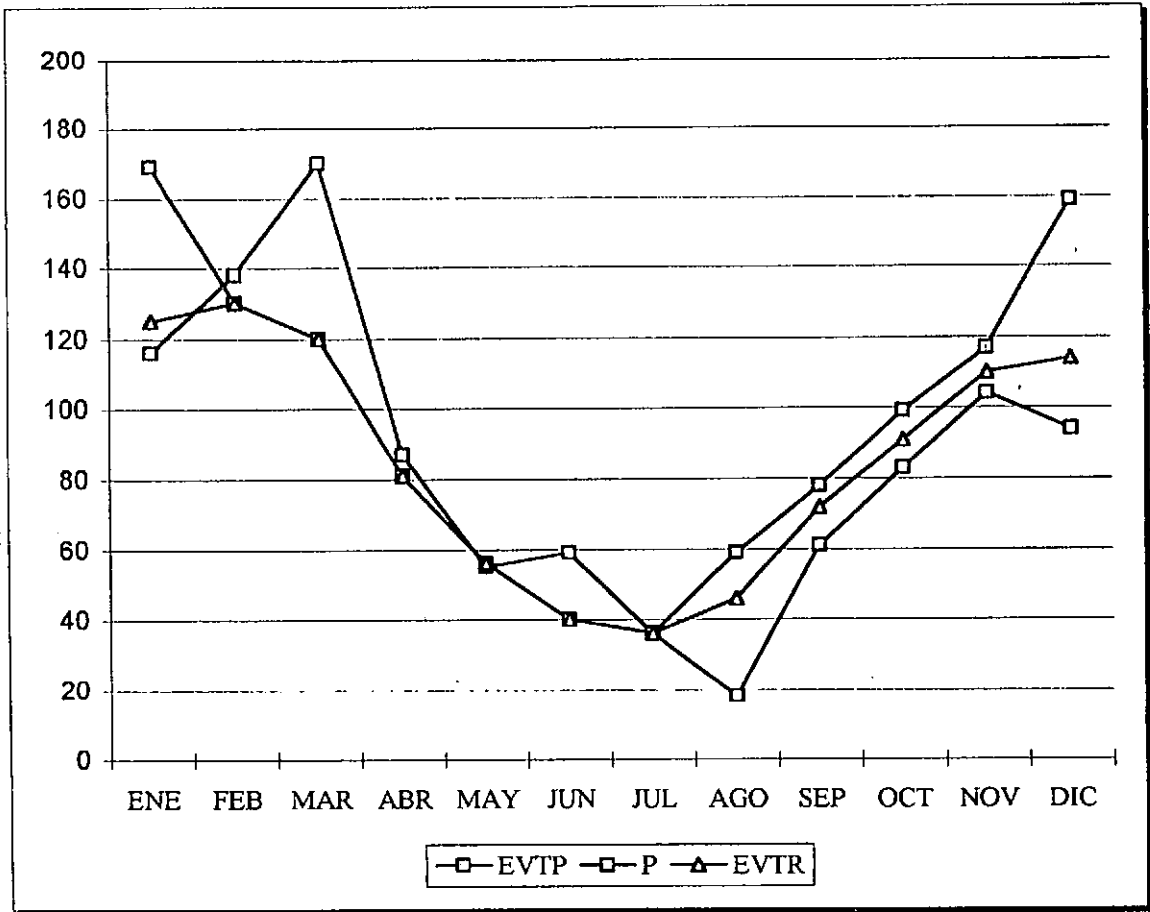


- BALANCE CLIMATICO MEDIO  
(Según Thornthwaite y Mather, 1967)

ESTACION: LAGUNA BLANCA  
PERIODO: 1941-1950  
TABLA DE RETENCION: 100 mm

Localidad con dos pares de ciclos húmedos y secos. No satisface la capacidad de retención máxima.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
EVTP	169	130	120	81	56	40	36	59	78	99	117	159	1144
P	116	138	170	87	55	59	36	18	61	83	104	94	1021
EVTR	125	130	120	81	56	40	36	46	72	91	110	114	1021
P-EVTP	-53	8	50	6	-1	19	0	-41	-17	-16	-13	-65	
PPaa	-205				-1			-41	-58	-74	-87	-152	
A	12	20	70	76	75	94	94	66	55	47	41	21	
vA	-9	8	50	6	-1	19	0	-28	-11	-8	-6	-20	
D	44	0	0	0	0	0	0	13	6	8	7	45	123
Ex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Todos los valores están expresados en milímetros

EVTP= Evapotranspiración potencial

P= Precipitación

EVTR= Evapotranspiración real

PPaa= Pérdida potencial de agua acumulada

A= Almacenamiento

vA= Variación del almacenamiento

D= Déficit

Ex= Exceso

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

<b>LOCALIDAD: LUCERO CUE</b>	<b>DEPARTAMENTO: PILCOMAYO</b>
------------------------------	--------------------------------

<b>Fuente: VL1</b>	<b>Laboratorio: GEOAGRO SRL</b>
<b>Fecha de análisis: 18/03/93</b>	<b>Protocolo: 1558</b>

## RESULTADOS DE LABORATORIO

<b>Conductividad Específica (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>): 1413</b>		<b>pH: 7,9</b>
<b>Residuo Seco (mg/l):</b>	984	<b>Alcalinidad Total (mg/l):</b> 665
<b>Dureza Total (mg/l):</b>	155	<b>Carbonatos (mg/l):</b> 0

<b>Bicarbonatos (mg/l):</b>	811	<b>Calcio (mg/l):</b>	33,3
<b>Cloruros (mg/l):</b>	17,7	<b>Magnesio (mg/l):</b>	20,2
<b>Sulfatos (mg/l):</b>	161,4	<b>Sodio (mg/l):</b>	308,2
<b>Nitratos (mg/l):</b>	0,75	<b>Potasio (mg/l):</b>	3,9
<b>Nitritos (mg/l):</b>	0,014	<b>Sílice (mg/l):</b>	15

<b>Hierro (mg/l):</b>	N/A	<b>Manganeso (mg/l):</b>	N/A
<b>Arsénico (mg/l):</b>	0,04	<b>Vanadio (mg/l):</b>	<0.05
<b>Fluor(mg/l):</b>	1		

**Error de Balance:-0,60**

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

<b>LOCALIDAD: LUCERO CUE</b>	<b>DEPARTAMENTO: PILCOMAYO</b>
------------------------------	--------------------------------

<b>Fuente: VL2</b>	<b>Laboratorio: GEOAGRO SRL</b>
<b>Fecha de análisis: 18/03/93</b>	<b>Protocolo: 1559</b>

## RESULTADOS DE LABORATORIO

<b>Conductividad Específica (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>): 1466</b>		<b>pH: 7,6</b>
<b>Residuo Seco (mg/l):</b>	930	<b>Alcalinidad Total (mg/l):</b> 255
<b>Dureza Total (mg/l):</b>	282	<b>Carbonatos (mg/l):</b> 0

<b>Bicarbonatos (mg/l):</b>	312	<b>Calcio (mg/l):</b>	65,9
<b>Cloruros (mg/l):</b>	111,3	<b>Magnesio (mg/l):</b>	40
<b>Sulfatos (mg/l):</b>	337,7	<b>Sodio (mg/l):</b>	211,6
<b>Nitratos (mg/l):</b>	1	<b>Potasio (mg/l):</b>	10,2
<b>Nitritos (mg/l):</b>	0,016	<b>Silice (mg/l):</b>	5

<b>Hierro (mg/l):</b>	N/A	<b>Manganeso (mg/l):</b>	N/A
<b>Arsénico (mg/l):</b>	0,02	<b>Vanadio (mg/l):</b>	<0.05
<b>Fluor(mg/l):</b>	0,4		

Error de Balance:2,30

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.



## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: LUCERO CUE

DEPARTAMENTO: PILCOMAYO

Fuente: VL3

Laboratorio: GEOAGRO SRL

Fecha de análisis: 18/03/93

Protocolo: 1560

## RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Específica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ): 5432

pH: 7,6

Residuo Seco (mg/l): 3596

Alcalinidad Total (mg/l): 232

Dureza Total (mg/l): 837

Carbonatos (mg/l): 0

Bicarbonatos (mg/l): 283

Calcio (mg/l): 200,4

Cloruros (mg/l): 1008,4

Magnesio (mg/l): 82

Sulfatos (mg/l): 1173,4

Sodio (mg/l): 862,4

Nitratos (mg/l): 2,5

Potasio (mg/l): 16,4

Nitritos (mg/l): 0,16

Sílice (mg/l): 10

Hierro (mg/l): N/A

Manganeso (mg/l): N/A

Arsénico (mg/l): 0,04

Vanadio (mg/l): &lt;0.05

Fluor(mg/l): 0,6

Error de Balance:-2,87

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

<b>LOCALIDAD: LUCERO CUE</b>	<b>DEPARTAMENTO: PILCOMAYO</b>
------------------------------	--------------------------------

<b>Fuente: VL4</b>	<b>Laboratorio: GEOAGRO SRL</b>
<b>Fecha de análisis: 18/03/93</b>	<b>Protocolo: 1561</b>

## RESULTADOS DE LABORATORIO

<b>Conductividad Específica (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>): 1653</b>		<b>pH: 7,4</b>
<b>Residuo Seco (mg/l):</b>	1212	<b>Alcalinidad Total (mg/l):</b> 138
<b>Dureza Total (mg/l):</b>	548	<b>Carbonatos (mg/l):</b> 0

<b>Bicarbonatos (mg/l):</b>	169	<b>Calcio (mg/l):</b>	123,4
<b>Cloruros (mg/l):</b>	215,6	<b>Magnesio (mg/l):</b>	58,4
<b>Sulfatos (mg/l):</b>	458,2	<b>Sodio (mg/l):</b>	147,2
<b>Nitratos (mg/l):</b>	2	<b>Potasio (mg/l):</b>	11,7
<b>Nitritos (mg/l):</b>	0,03	<b>Sílice (mg/l):</b>	10

<b>Hierro (mg/l):</b>	N/A	<b>Manganeso (mg/l):</b>	N/A
<b>Arsénico (mg/l):</b>	0,01	<b>Vanadio (mg/l):</b>	<0.05
<b>Fluor(mg/l):</b>	0,6		

Error de Balance:-2,26

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: LUCERO CUE

DEPARTAMENTO: PILCOMAYO

Fuente: VL5

Laboratorio: GEOAGRO SRL

Fecha de análisis: 18/03/93

Protocolo: 1563

## RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Específica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ): 1094

pH: 7,85

Residuo Seco (mg/l): 622

Alcalinidad Total (mg/l): 506

Dureza Total (mg/l): 243

Carbonatos (mg/l): 0

Bicarbonatos (mg/l): 618

Calcio (mg/l): 55,3

Cloruros (mg/l): 10,3

Magnesio (mg/l): 25,5

Sulfatos (mg/l): 74,4

Sodio (mg/l): 128,8

Nitratos (mg/l): 0,25

Potasio (mg/l): 1,6

Nitritos (mg/l): 0,004

Sílice (mg/l): 10

Hierro (mg/l): N/A

Manganeso (mg/l): N/A

Arsénico (mg/l): 0,01

Vanadio (mg/l): &lt;0.05

Fluor(mg/l): 0,6

Error de Balance:-5,91

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

<b>LOCALIDAD: LUCERO CUE</b>	<b>DEPARTAMENTO: PILCOMAYO</b>
------------------------------	--------------------------------

<b>Fuente: VL6</b>	<b>Laboratorio: GEOAGRO SRL</b>
<b>Fecha de análisis: 18/03/93</b>	<b>Protocolo: 1562</b>

## RESULTADOS DE LABORATORIO

<b>Conductividad Específica (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>): 863</b>		<b>pH: 7,3</b>	
<b>Residuo Seco (mg/l):</b>	514	<b>Alcalinidad Total (mg/l):</b>	231
<b>Dureza Total (mg/l):</b>	334	<b>Carbonatos (mg/l):</b>	0

<b>Bicarbonatos (mg/l):</b>	282	<b>Calcio (mg/l):</b>	85,0
<b>Cloruros (mg/l):</b>	45,7	<b>Magnesio (mg/l):</b>	29,7
<b>Sulfatos (mg/l):</b>	161,9	<b>Sodio (mg/l):</b>	41,4
<b>Nitratos (mg/l):</b>	1,5	<b>Potasio (mg/l):</b>	12,9
<b>Nitritos (mg/l):</b>	0,014	<b>Silice (mg/l):</b>	10

<b>Hierro (mg/l):</b>	N/A	<b>Manganeso (mg/l):</b>	N/A
<b>Arsénico (mg/l):</b>	0,01	<b>Vanadio (mg/l):</b>	<0.05
<b>Fluor(mg/l):</b>	0,4		

Error de Balance:-2,37

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: LUCERO CUE	DEPARTAMENTO: PILCOMAYO
-----------------------	-------------------------

Fuente: VL7	Laboratorio:
Fecha de análisis: 15/10/96	Protocolo: 148

## RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Específica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ):	pH: 8,5
Residuo Seco (mg/l): 579	Alcalinidad Total (mg/l):
Dureza Total (mg/l): 70	Carbonatos (mg/l):

Bicarbonatos (mg/l): 483	Calcio (mg/l): 13,0
Cloruros (mg/l): 10	Magnesio (mg/l): 9
Sulfatos (mg/l): 25	Sodio (mg/l): 33
Nitratos (mg/l): 2	Potasio (mg/l): 3
Nitritos (mg/l): 0,02	Sílice (mg/l): N/A

Hierro (mg/l): 0,1	Manganeso (mg/l): N/A
Arsénico (mg/l): NSD	Vanadio (mg/l): N/A
Fluor(mg/l): 1,2	

Error de Balance:-49,65

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

PROVINCIA DE FORMOSA

PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: LUCERO CUE	DEPARTAMENTO: PILCOMAYO
-----------------------	-------------------------

Fuente: Perforación CFI-DRH	Laboratorio: SPAP
Fecha de análisis: 19/12/96	Protocolo: 193

RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Específica (µS/cm):	pH: 7,2
Residuo Seco (mg/l): 6456	Alcalinidad Total (mg/l): 423
Dureza Total (mg/l): 2340	Carbonatos (mg/l): 0

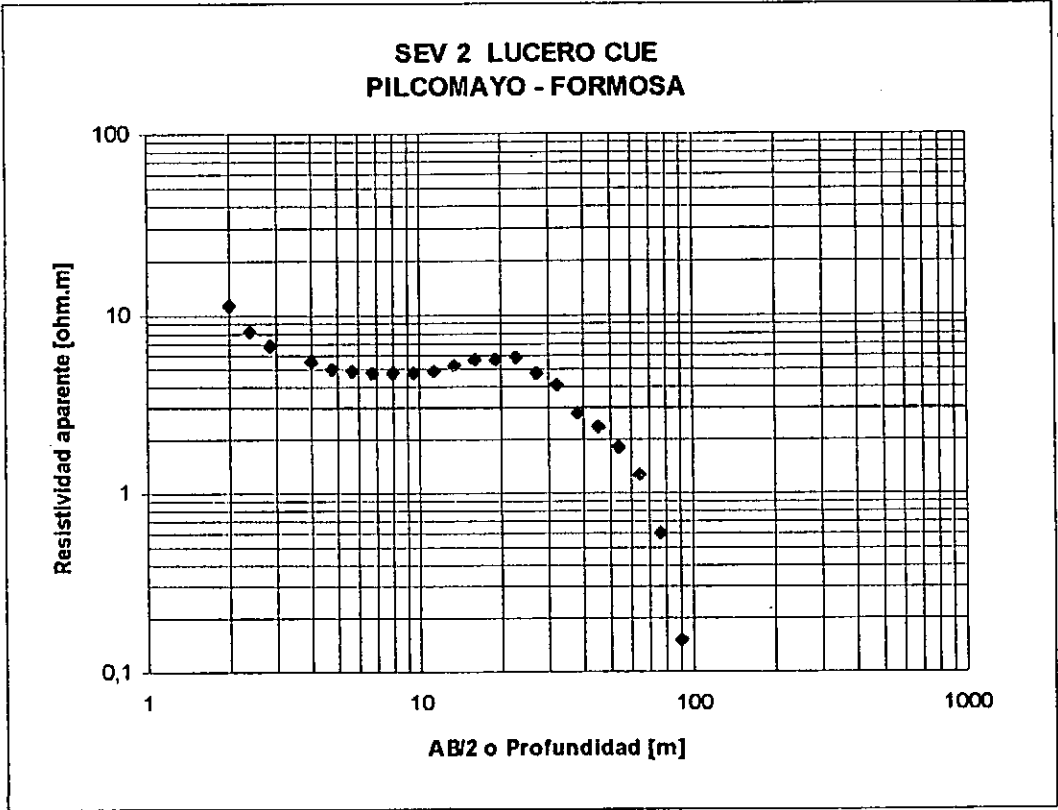
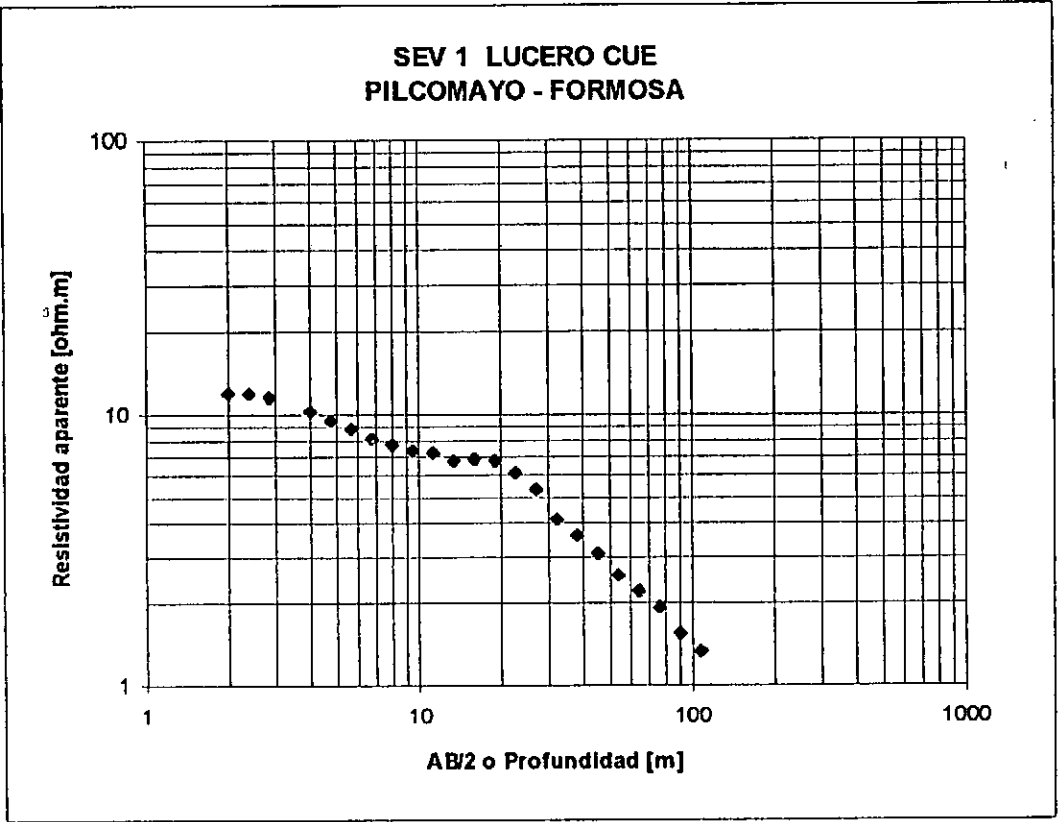
Bicarbonatos (mg/l): 516	Calcio (mg/l): 472,0
Cloruros (mg/l): 725	Magnesio (mg/l): 282
Sulfatos (mg/l): 1075	Sodio (mg/l): 1058
Nitratos (mg/l): 9,7	Potasio (mg/l): 39
Nitritos (mg/l): 0,01	Sílice (mg/l):

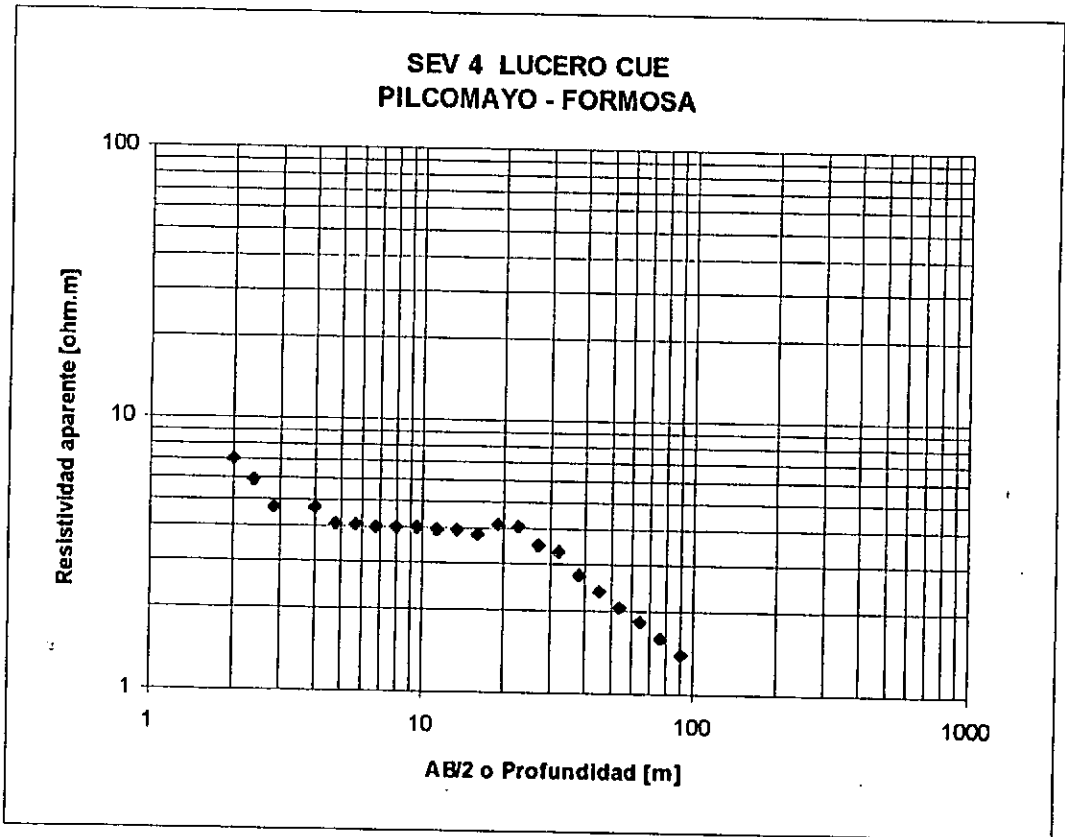
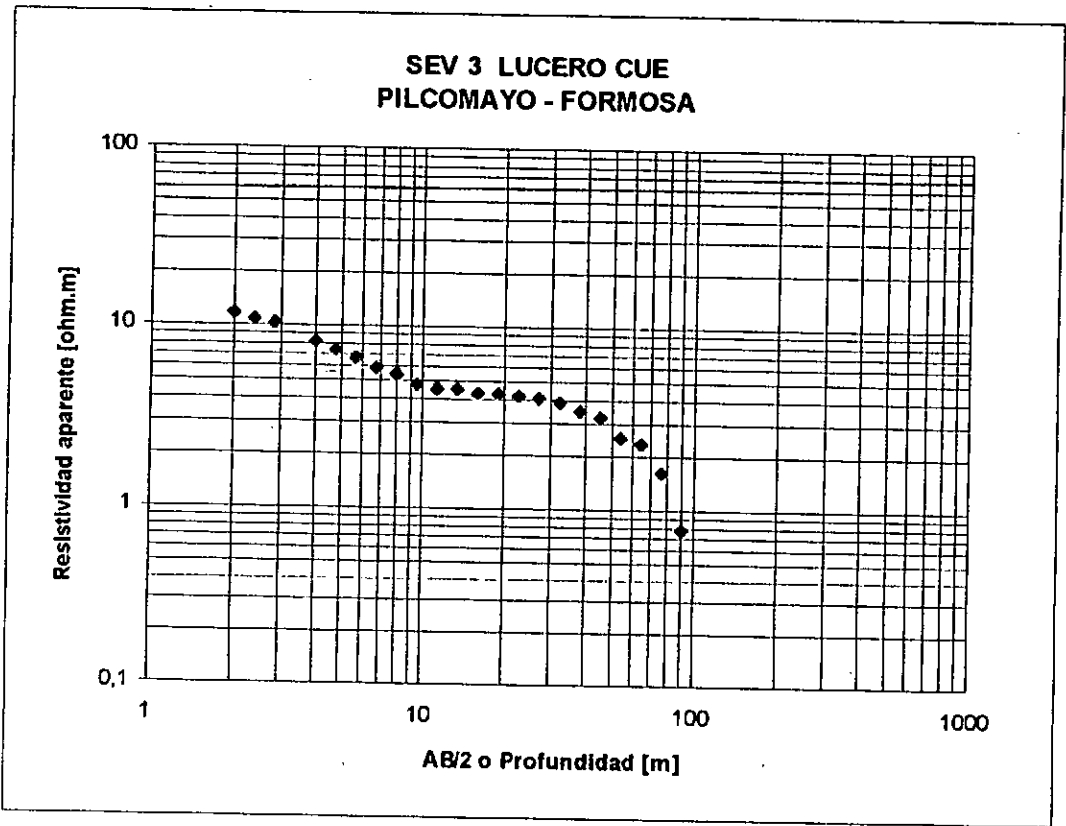
Hierro (mg/l): >1	Manganeso (mg/l):
Arsénico (mg/l):	Vanadio (mg/l):
Fluor(mg/l): 0,6	

Error de Balance:29,00

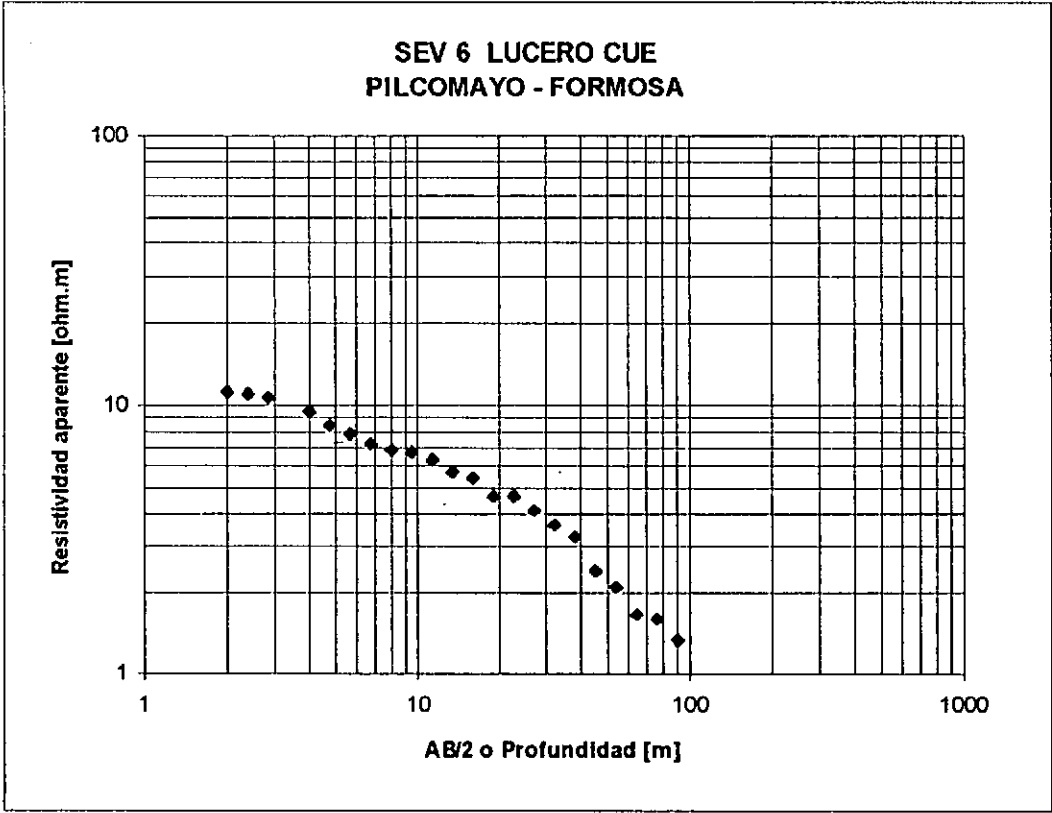
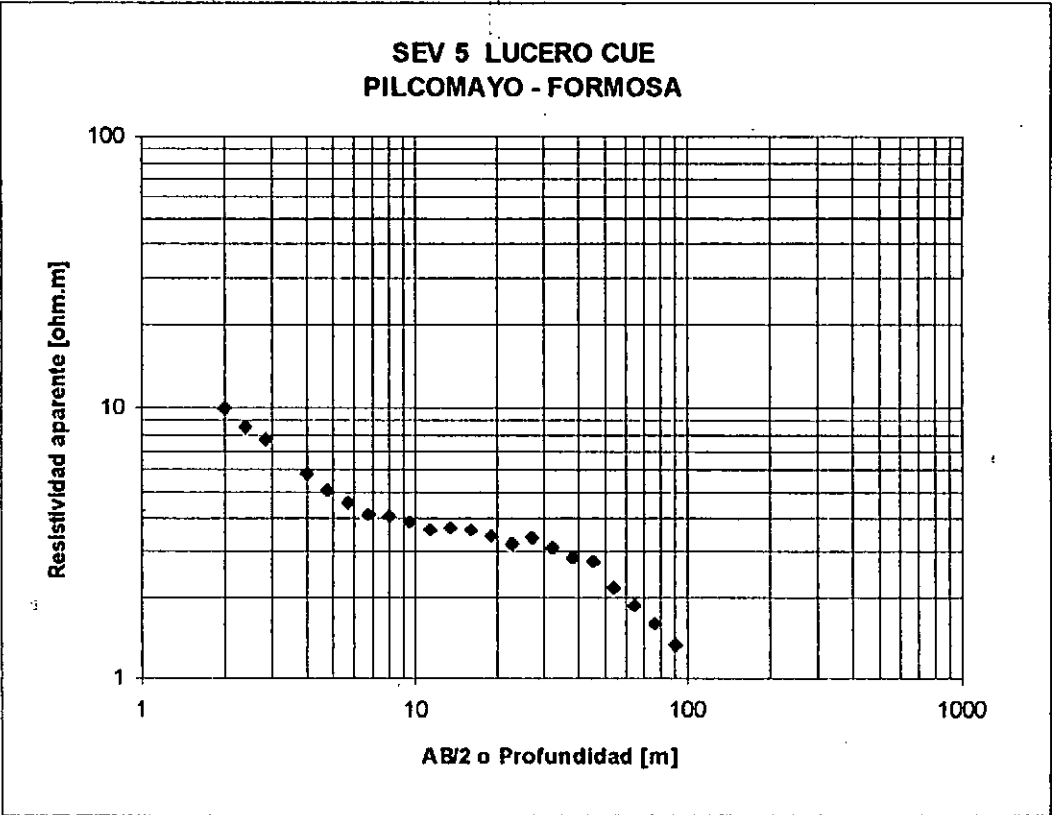
Nsd: No se detecta.

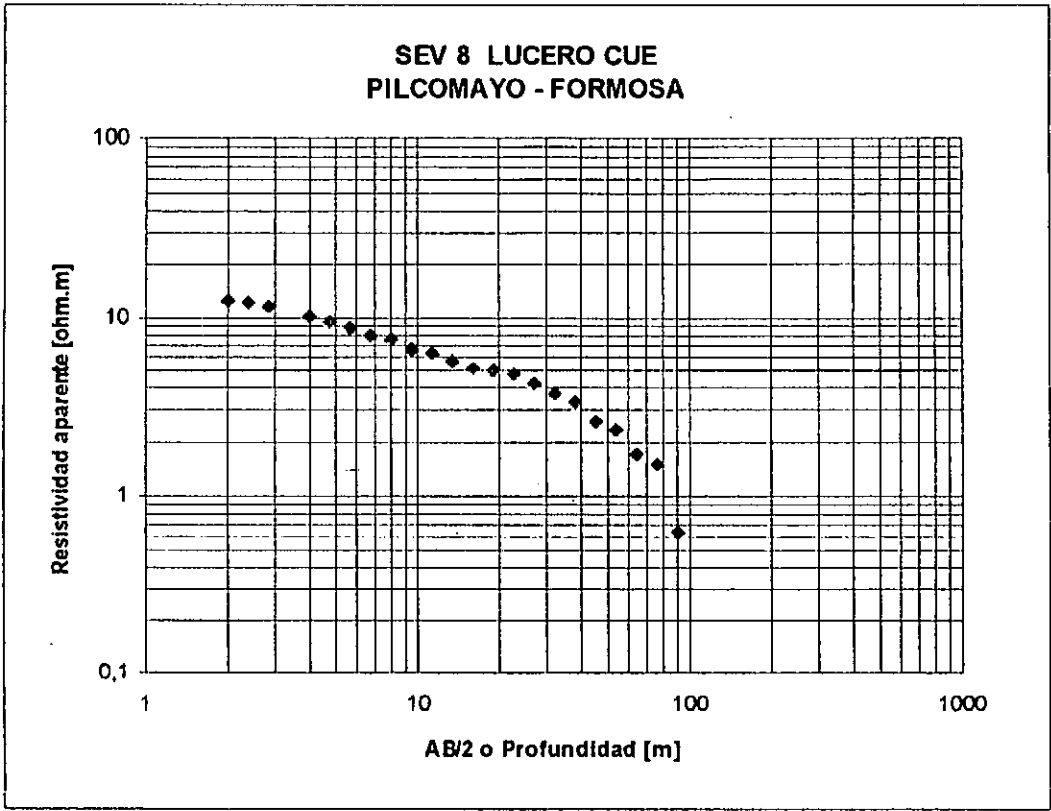
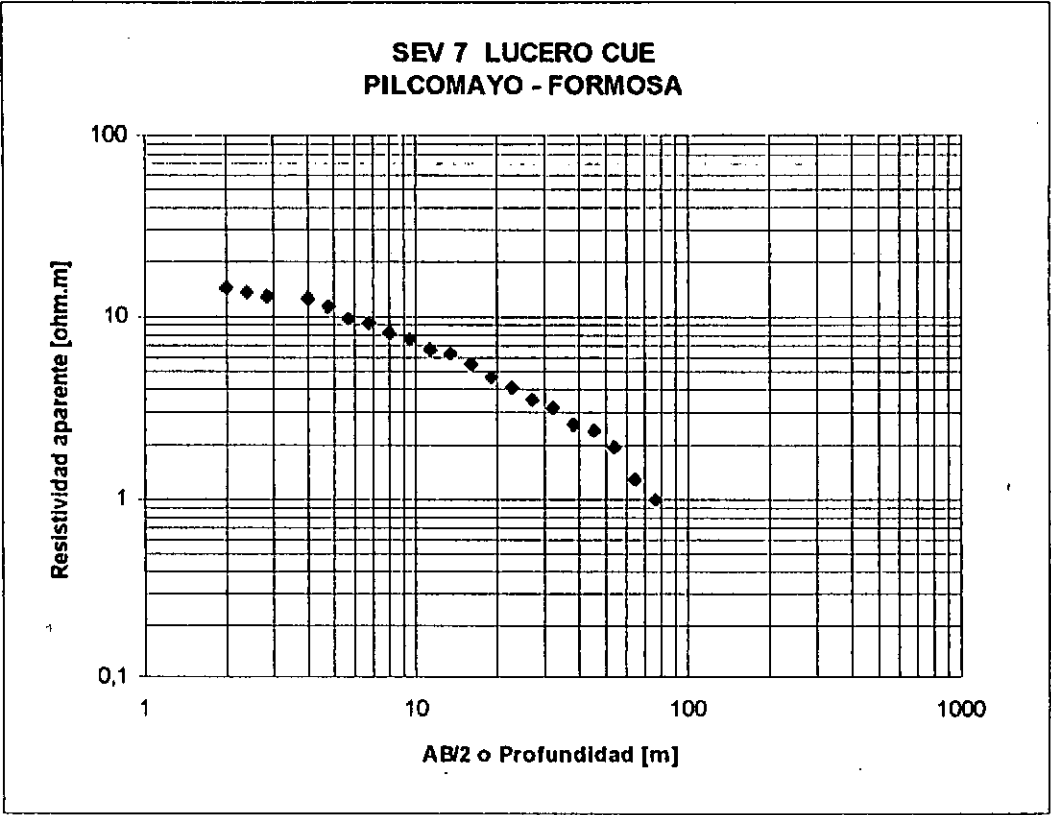
N/A: No analizado.

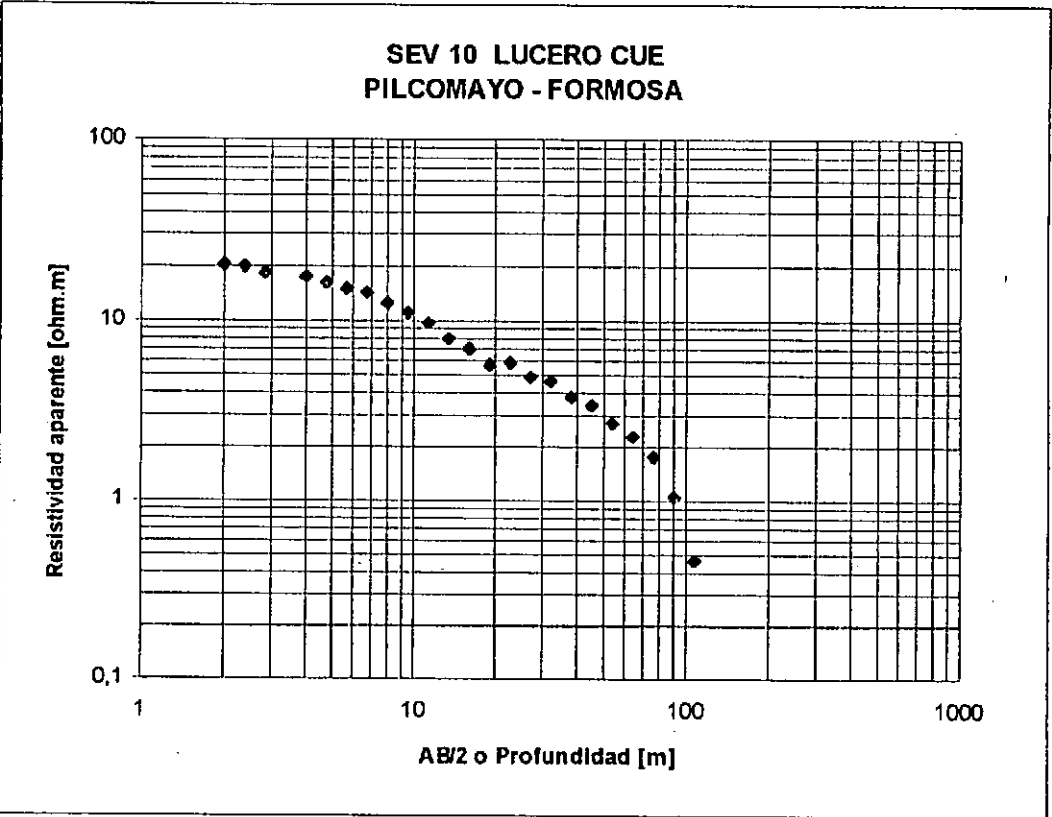
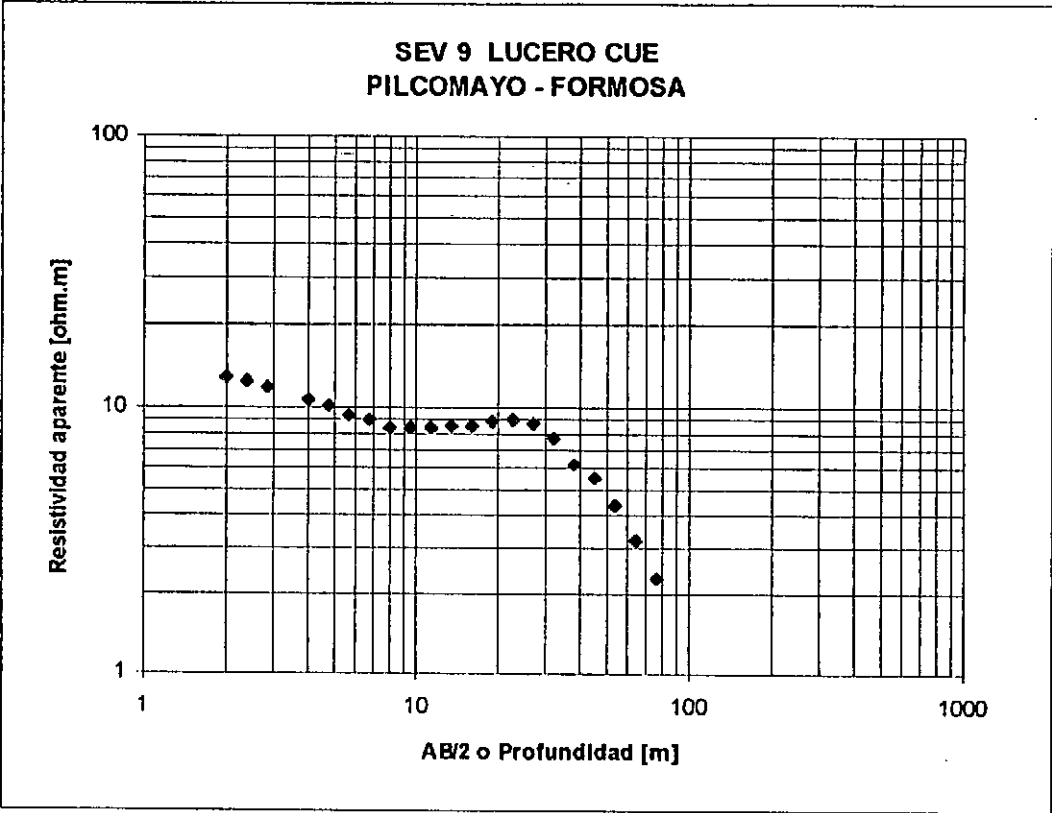


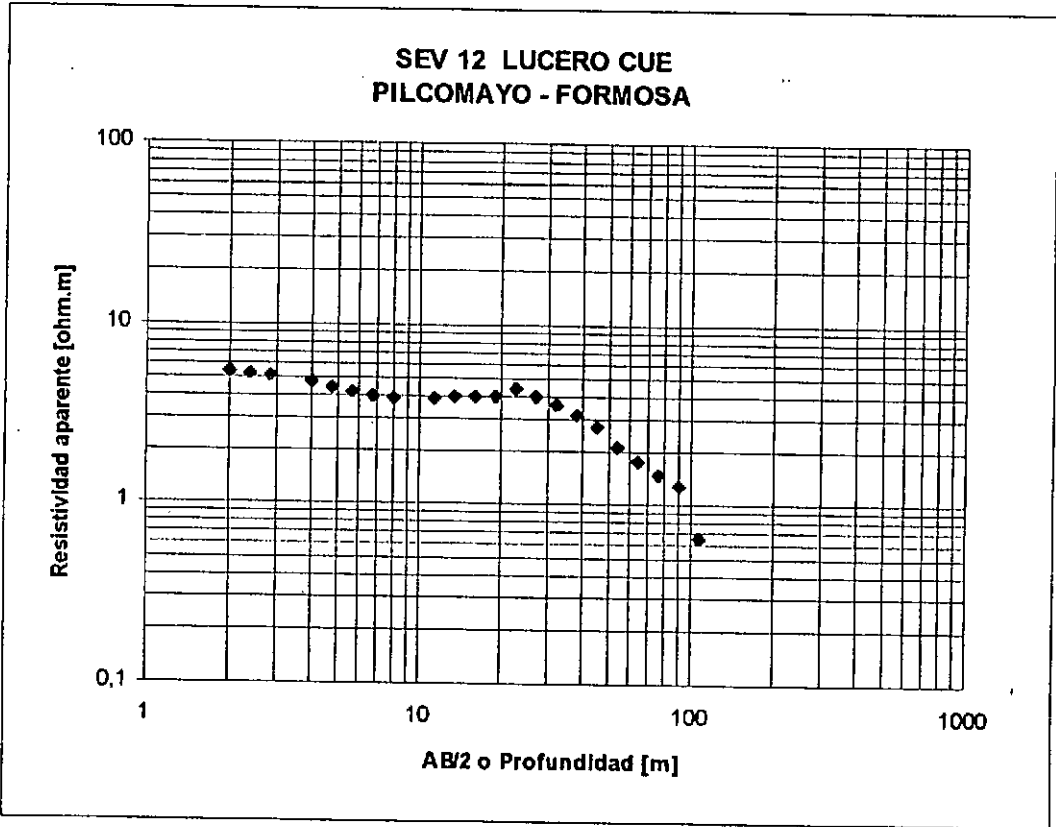
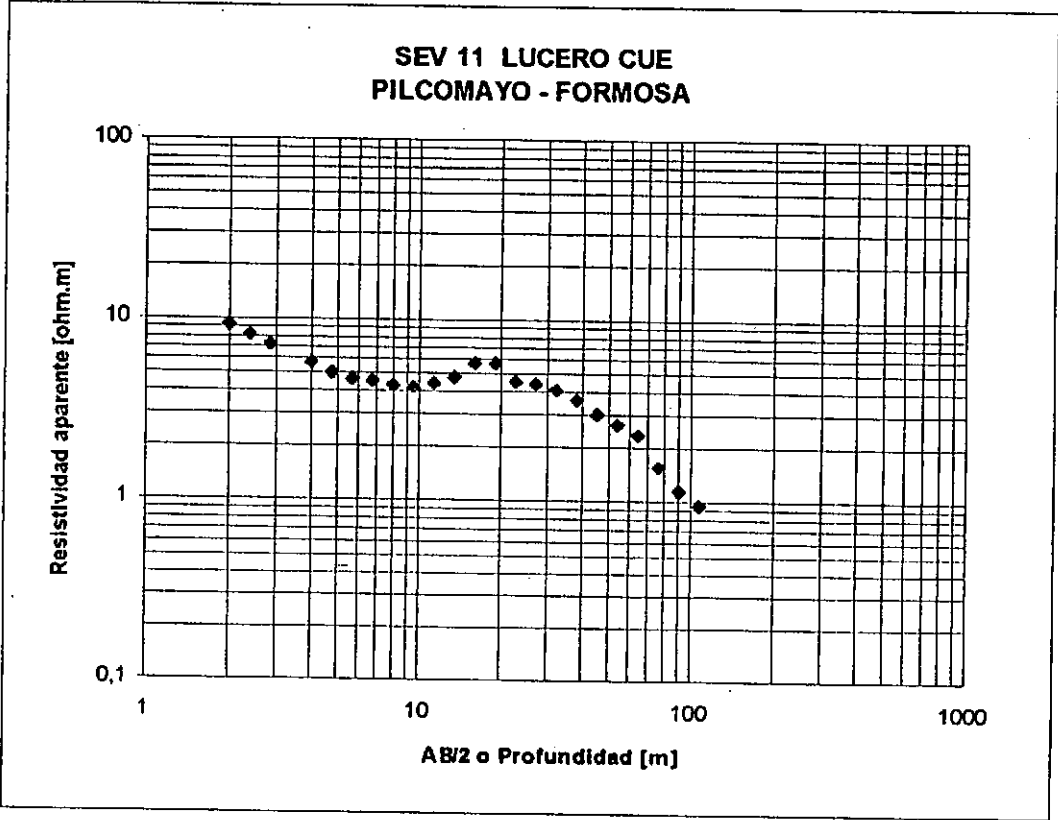


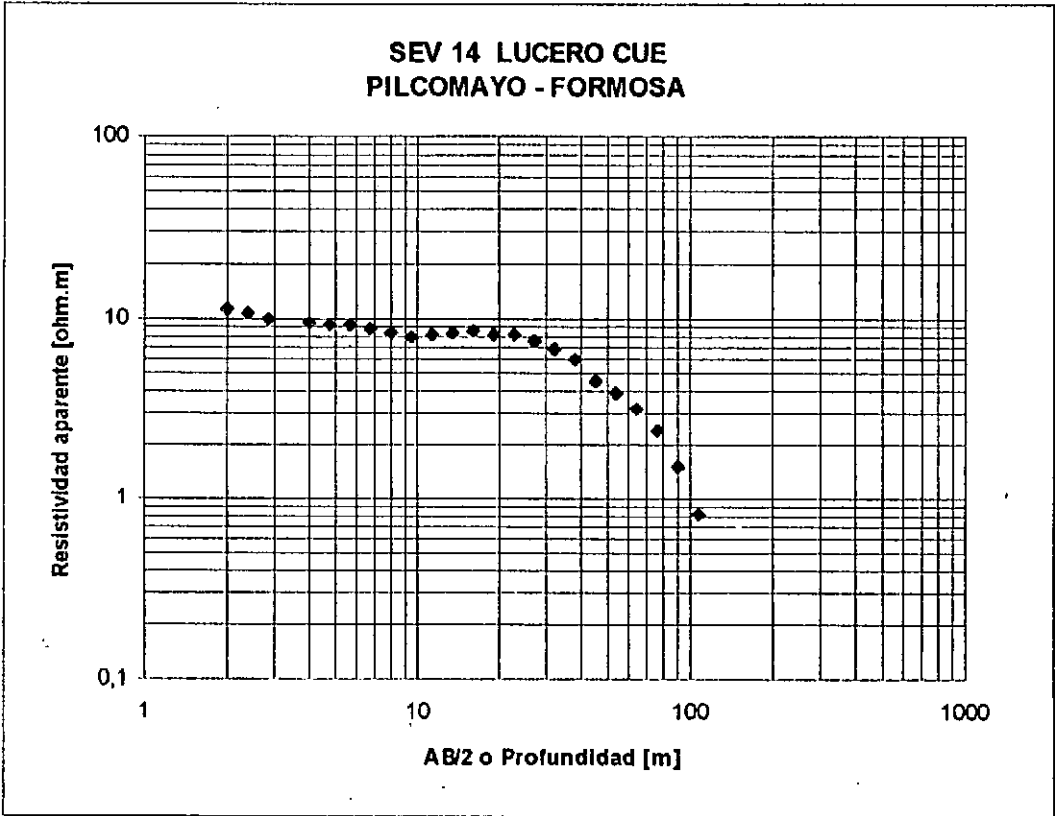
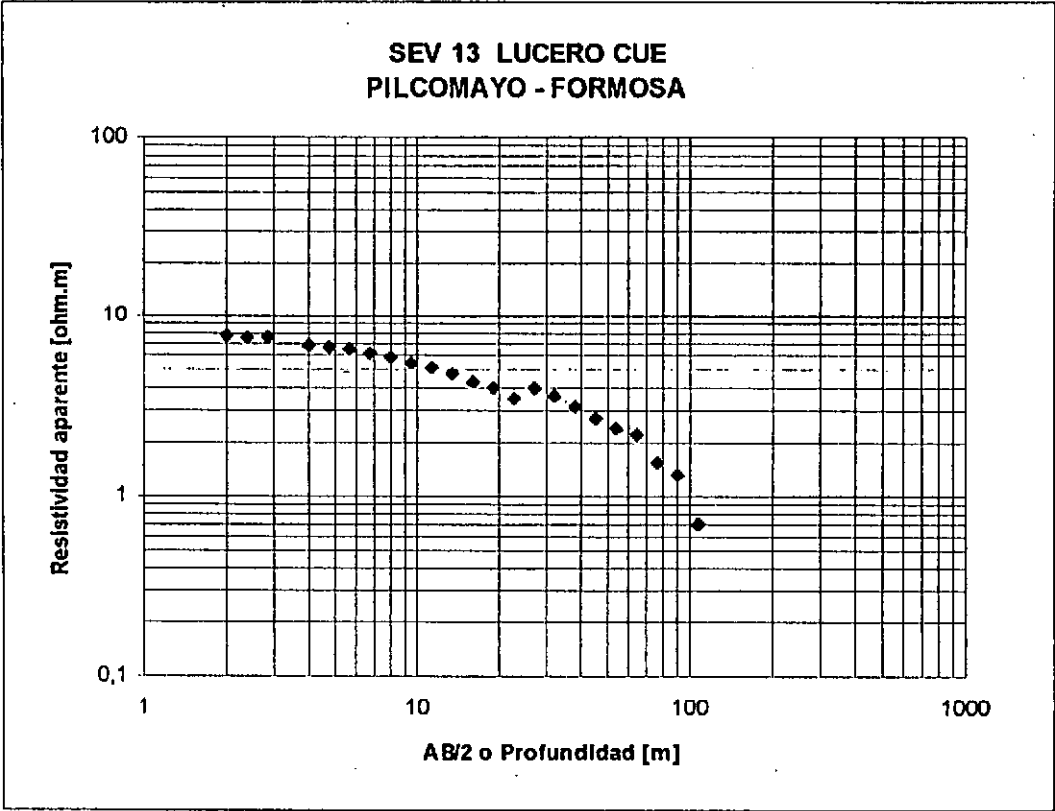


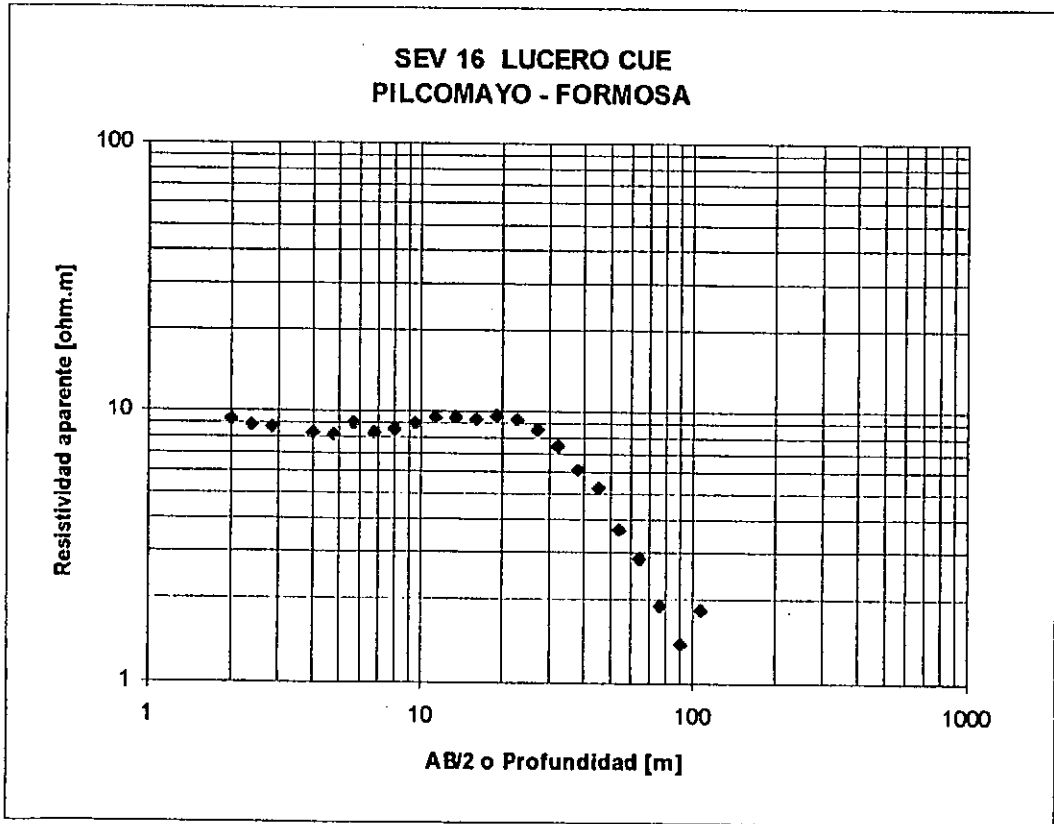
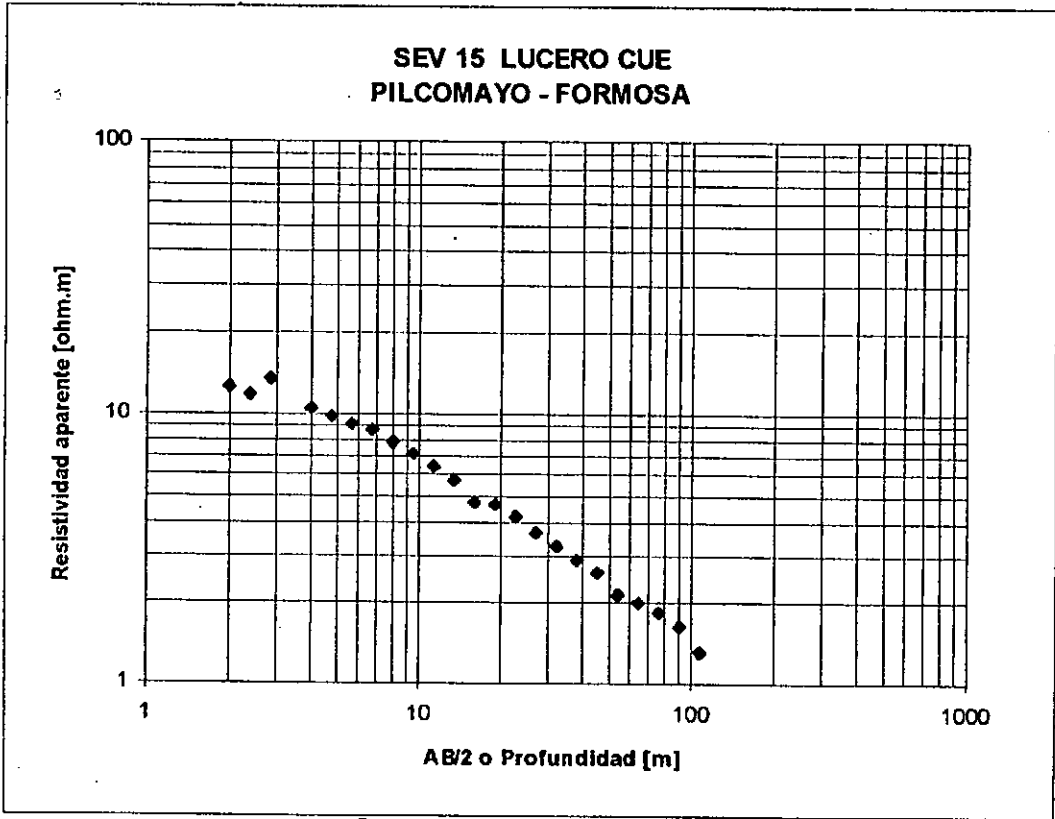


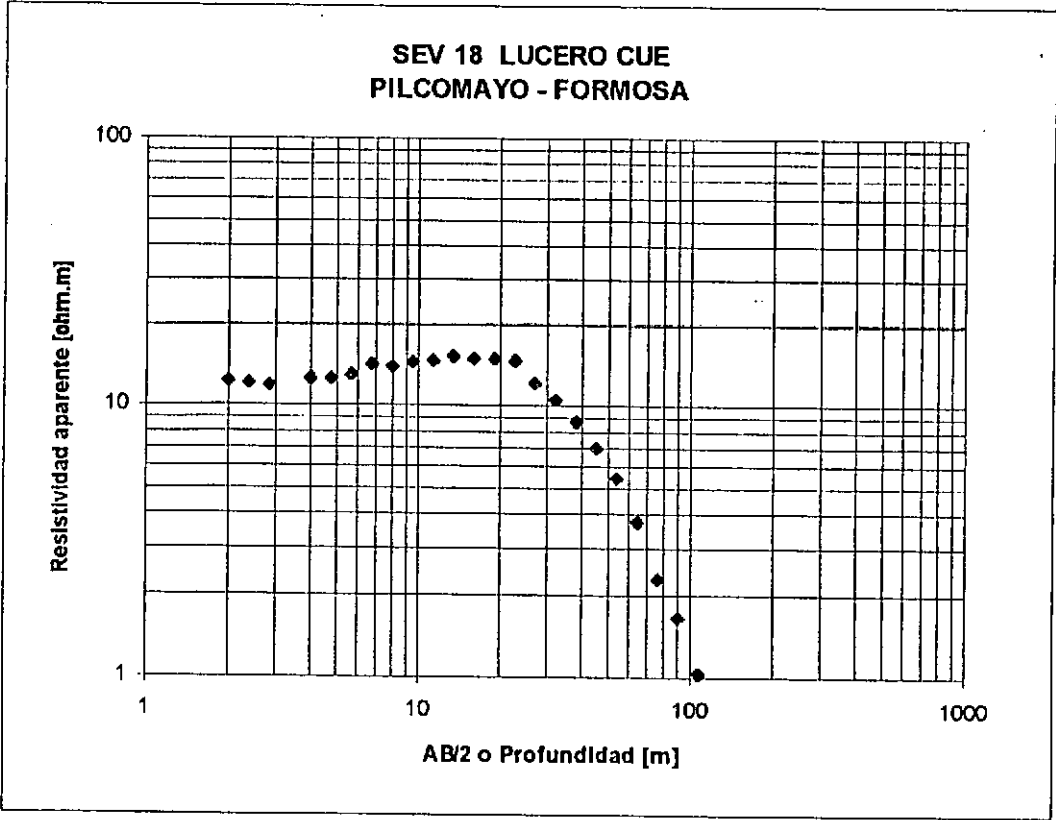
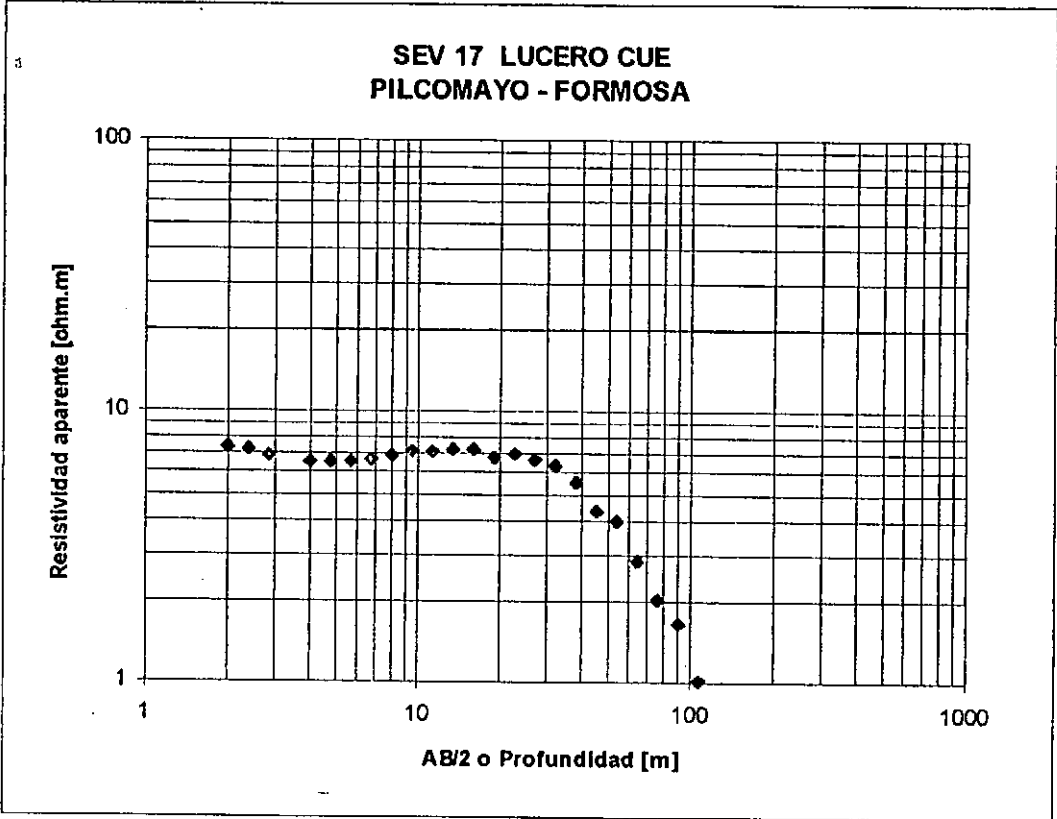


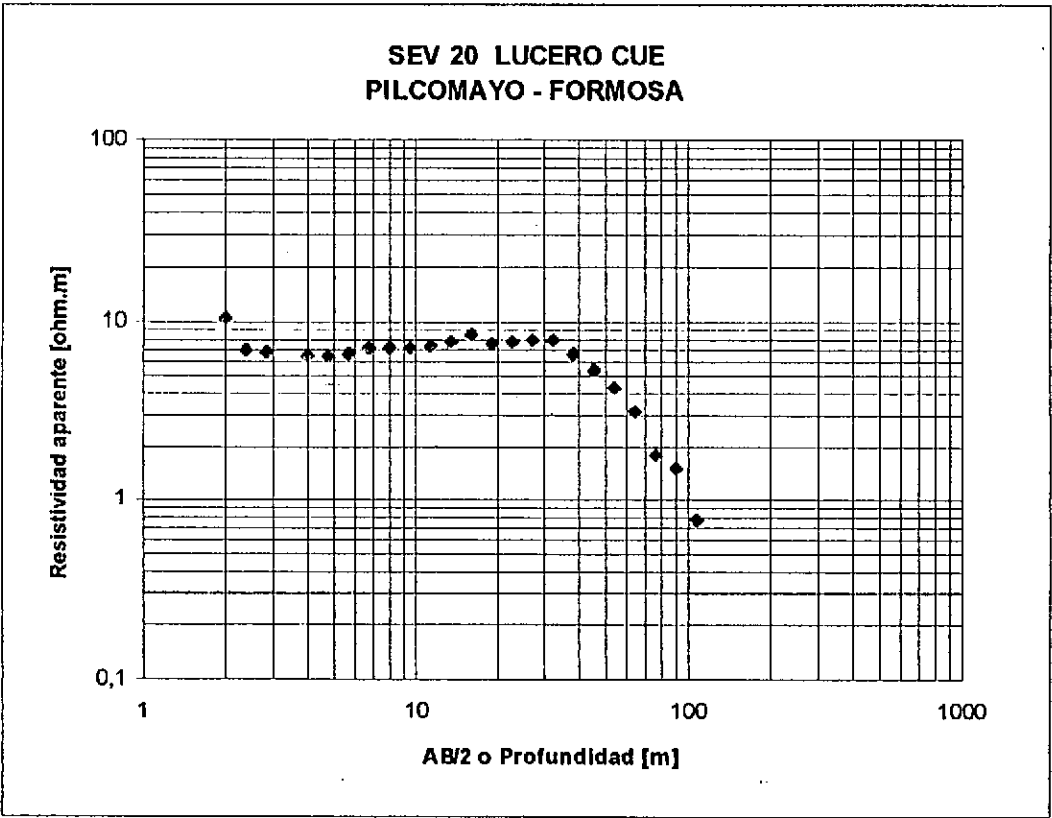
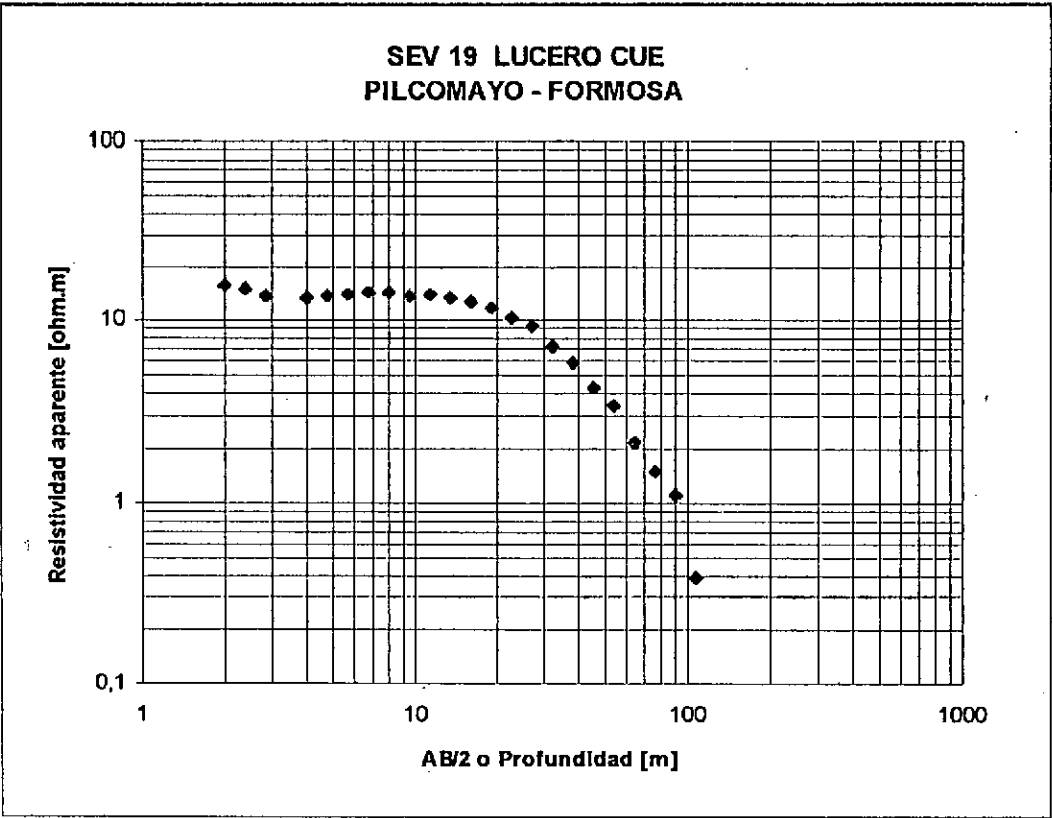




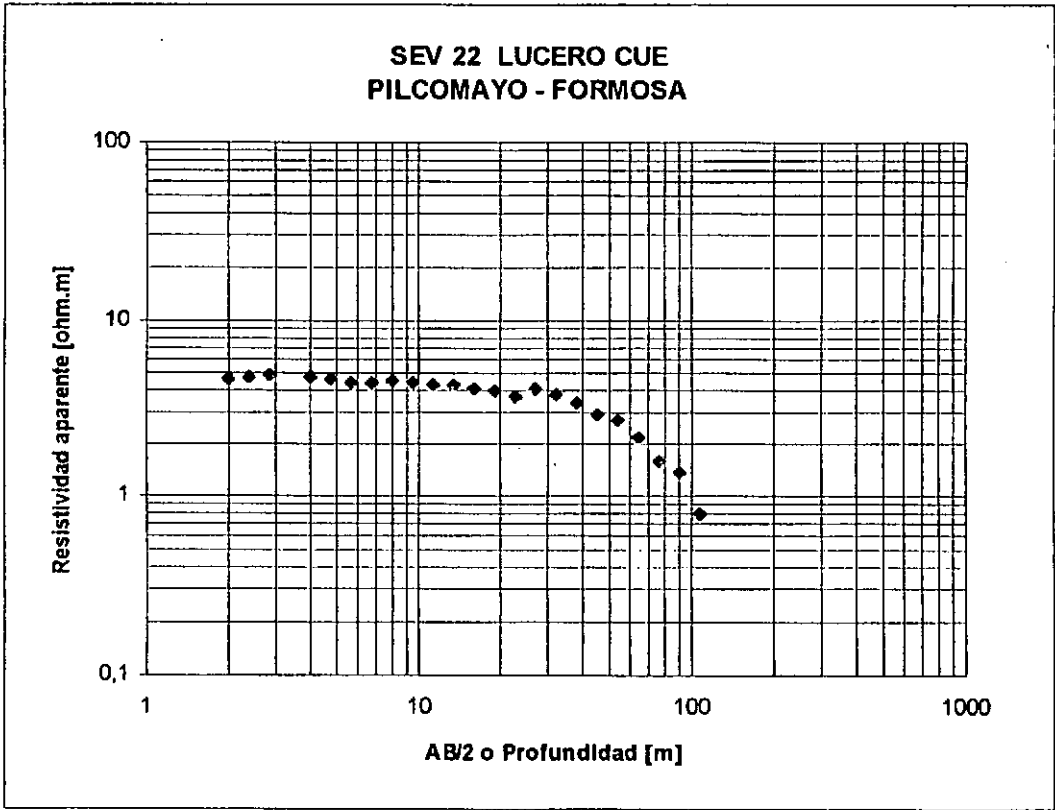
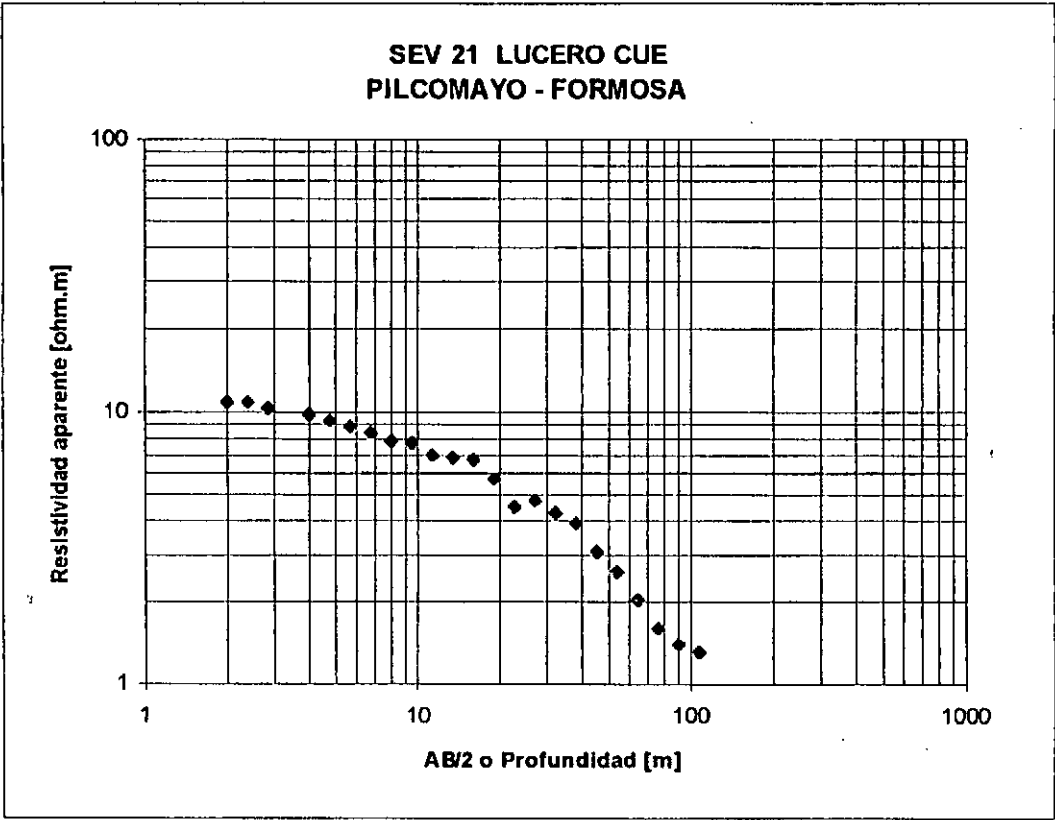


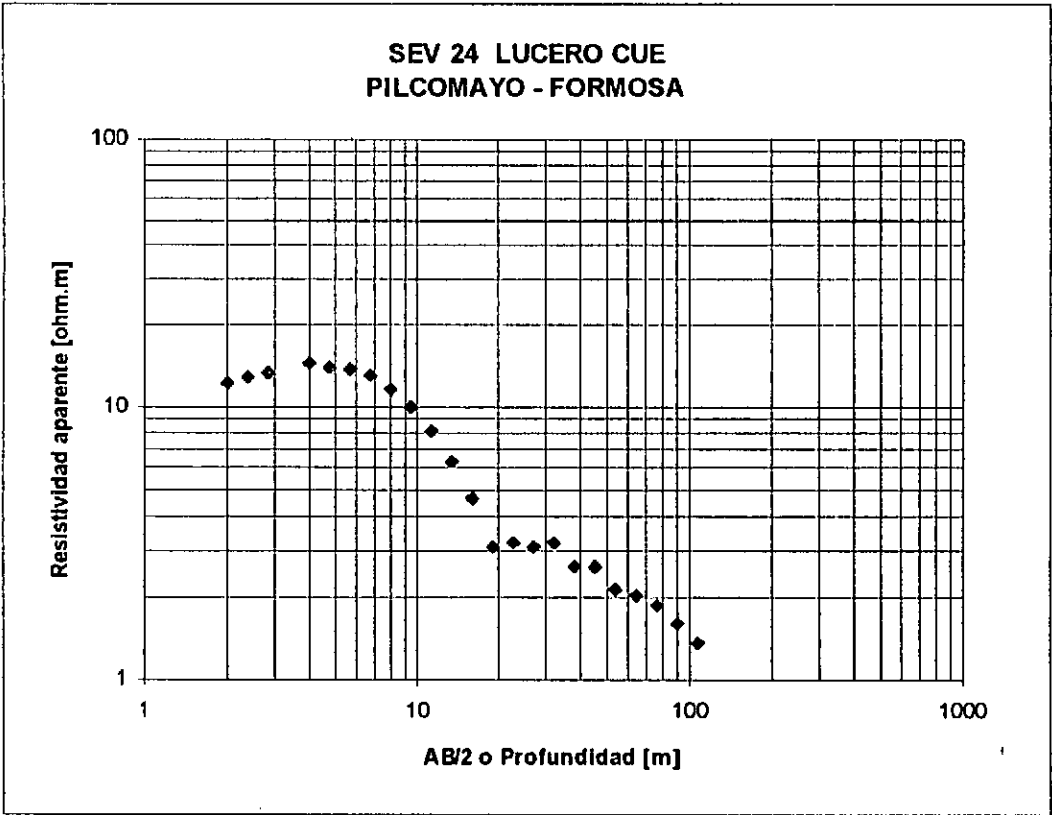
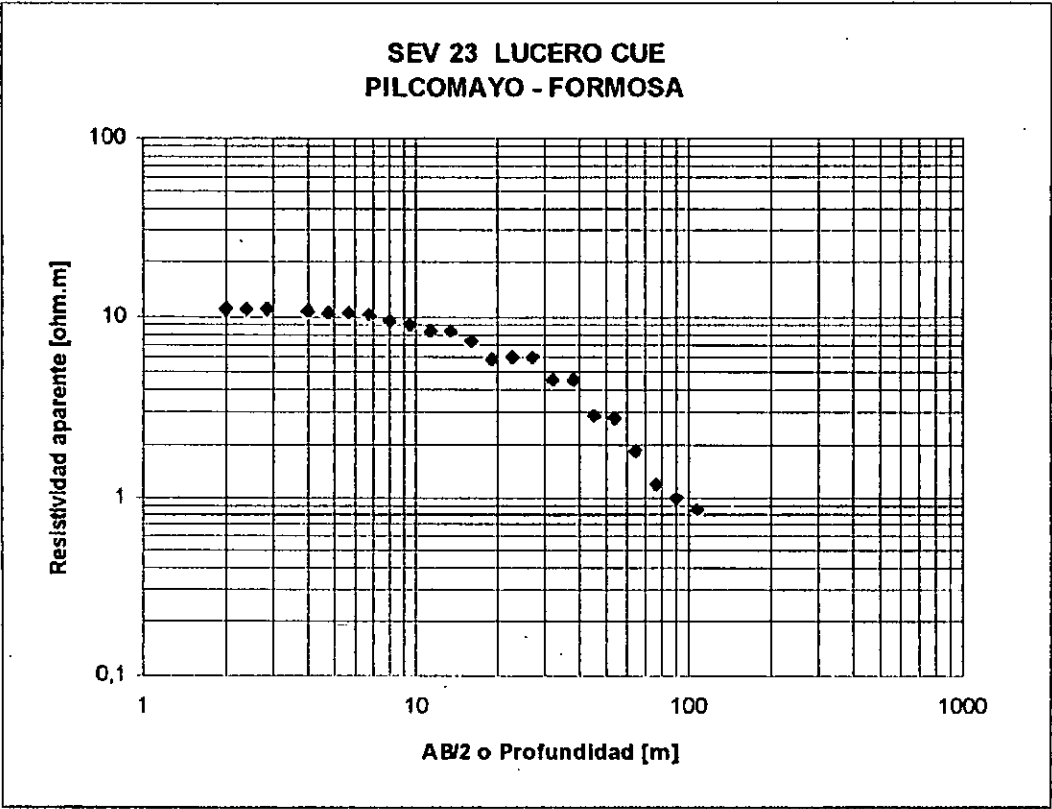


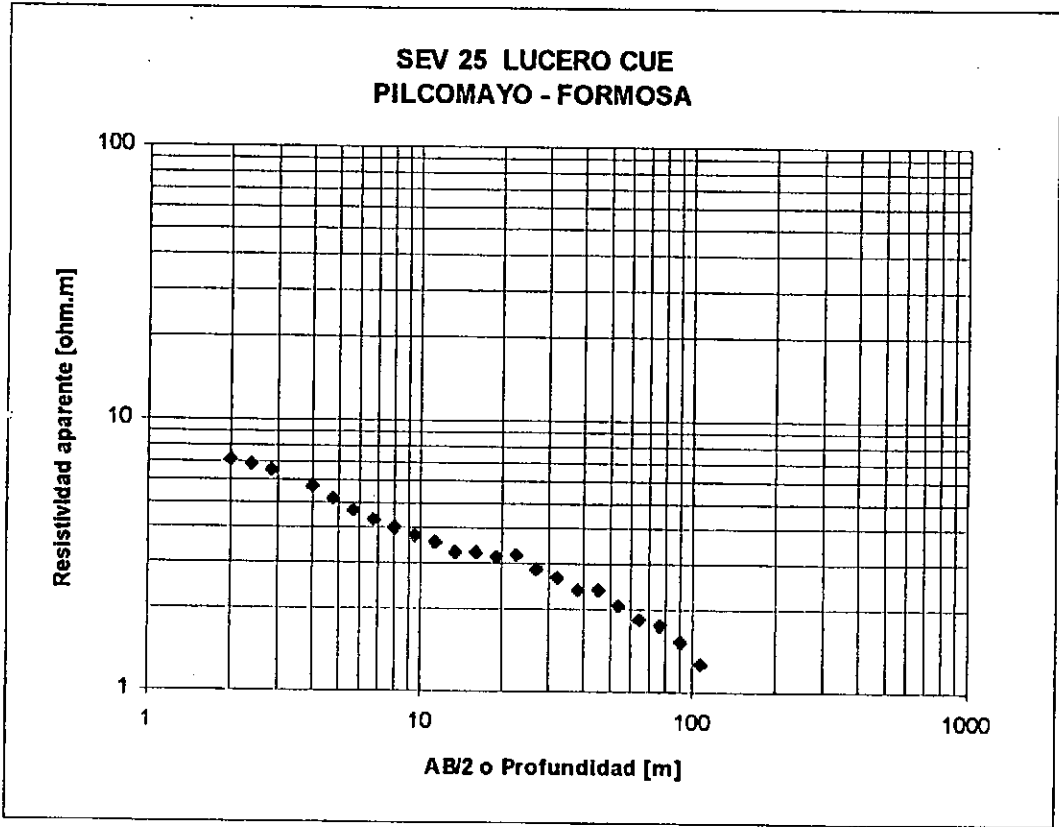












**PROVINCIA: FORMOSA**  
**DEPARTAMENTO: PILCOMAYO**  
**LOCALIDAD: LUCERO CUÉ**

**FECHA INICIO: 15/12/96**  
**FECHA FINAL: 16/12/96**  
**EQUIPO: N° 2**

### PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL POZO N° 1

Profundidad (m bbp)	C.E. Inyección ( $\mu$ S/cm)	Descripción litológica
0 m a 0,3 m	536	Suelo
0,3 m a 3,8 m	536	limo arenoso muy fino, parcialmente arcilloso
3,6 m a 5,5 m	700	Arcilla gris azulada, plástica
5,5 m a 6,5 m	750	Arcilla gris claro
6,5 m a 10 m	1.050	Limo arenoso fino a medio, gris.
10 m a 10,5 m	1.050	Limo arcilloso gris claro

### PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL POZO N° 2

Profundidad (m bbp)	C.E. Inyección ( $\mu$ S/cm)	Descripción litológica
0 m a 10,5 m		Idem Pozo N° 1
10,5 m a 11,5 m	1.000	Limo pardo con lentes arcillosas
11,5 m a 12,5 m	1.150	Limo pardo con lentes arcillosas
12,5 m a 18,3 m	1.550	Arcilla gris azulada plástica
18,30 m a 24 m	3.200	Arena fina a muy fina, con lentes arcillosas

### PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL POZO N° 3

Profundidad (m bbp)	C.E. Inyección ( $\mu$ S/cm)	Descripción litológica
0 m a 0,4 m	412	Suelo
0,4 m a 2,8 m	412	Limo arenoso con lentes de arcilla parda
2,8 m a 3,2 m	440	Arcilla parda plástica
3,2 m a 8,1 m	450	Arcilla gris azulada plástica
8,1 m a 15,8 m	1.000	Arena fina a muy fina limosa
15,8 m a 16,2 m	1.200	Arcilla gris azulada



Pozo calzado en Lucero Cué.

**SAN JACINTO**

## 1. LOCALIZACIÓN

La colonia San Jacinto se encuentra en el departamento Pirané. Sus coordenadas geográficas aproximadas son 59° 30' de longitud Oeste y 25° 42' de latitud Sur.

Se accede a través de la Ruta Provincial N° 21 y camino vecinal, siendo ambos de tierra, por lo tanto presentan inconvenientes para transitarlos en épocas de lluvias.

La localidad más cercana es Potrero Norte, distante a 18 Km. La ciudad de Palo Santo, la más importante del departamento, se encuentra a 38 Km hacia el norte.

## 2. CARACTERIZACION FÍSICA

Es una localidad netamente agrícola, desarrollada sobre terrenos desmontados con numerosos paleocauces que recorren la colonia en sentido oeste-este hacia un colector principal, el que desagua en el riacho Seco, distante a 1.700 metros hacia el norte de la colonia. Estos antiguos cauces almacenan agua de lluvia transitoriamente a modo de bañados o en represas construidas por los pobladores para recolectar agua para riego, uso del ganado y consumo humano.

Se encuentra en una típica zona de montes altos y pastizales. Entre las especies arbóreas más comunes se encuentran el quebracho, algarrobo, palo santo y lapacho. Fitogeográficamente corresponde al Chaco de esteros, cañadas y selvas de ribera, caracterizado por una alternancia de esteros, pajonales y pastizales con palmeras del tipo caranday y otras de igual hábito hidrófilo. El bosque alto se asocia a los albardones de los riachos y en ocasiones puede ser definido como selva en galería con dominancia de quebrachos y urundaizales, destacándose en los suelos salinos los algarrobales. Los pastizales son de dos tipos, unos asociados a topografías elevadas muy aptos para la agricultura. Otros, en zonas inundables con especies halófitas.

Zoogeográficamente pertenece a la Subregión Guayano Brasileña, distrito Subtropical. Se caracteriza por la abundancia de aves, animales con hábitos arborícolas, reptiles, roedores, félidos, desdentados y otros mamíferos de distintas especies. En todos los casos se encuentran en franco retroceso por la caza indiscriminada que soportó y soporta la región.

Predominan los suelos del Suborden Ustoles, en los albardones de los cauces activos y lomas altas tendidas. Las texturas son franco-limosas en superficie a franco-arcillo-limosas en profundidad, con buen drenaje interno y buena aptitud agrícola. El material originario es aluvial depositado por los riachos internos y por el río Bermejo (abanicos aluviales antiguos). Se le asocian suelos del Suborden Ustalfes, con drenaje pobre a imperfecto, anegamiento temporario y textura franco-limosa en superficie a arcillosa en profundidad. (INTA, 1990).

El clima es Mesotermal Subhúmedo, con dos periodos húmedos y dos secos durante el ciclo anual.

La precipitación media anual es de 1.146 mm y la evapotranspiración potencial anual de 1.103 mm. Para capacidades de retención del suelo de entre 200 y 400 mm se generan excesos de agua útil del orden de los 60 mm anuales durante el periodo abril-mayo.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
T	27	26	24	21	18,7	16	16	17,3	20	22,2	24	26	21,5
EVTP	159	132	110	78	56	37	39	47	66	99	124	156	1103
EVTR	156	132	110	78	56	37	39	46	64	99	123	152	1092
P	139	178	136	124	75	27	30	31	47	122	114	123	1146
Ex	0	0	0	35	19	0	0	0	0	0	0	0	54
D	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	11

T= Temperatura (°C); EVTP= Evapotranspiración potencial (mm); EVTR= Evapotranspiración real (mm); P= Precipitación media (mm); Ex= Exceso de agua útil (mm); D= Déficit (mm). Tabla de retención: 400 mm.

La temperatura media anual es de 21,5 °C, con una media de verano de 26,3 °C y de invierno de 16,4 °C. (Estación meteorológica El Colorado, periodo 1960-1969).

3. SÍNTESIS POBLACIONAL

La colonia está compuesta en su totalidad por criollos, dedicados principalmente a la agricultura y en menor proporción a la ganadería. El poblado se compone de 29 familias, con un total de 170 habitantes.

Hay una escuela y una capilla, que generan un núcleo; algunas viviendas se encuentran dispersas, correspondientes a las chacras de mayor extensión.

La construcción de la Escuela Provincial Nº 54 es con paredes de ladrillos, techos de chapas y aberturas de madera, todos en buenas condiciones. La escuela cuenta con un aljibe para almacenar agua de lluvia. Asisten 31 niños en dos turnos. Poseen huerta.



La capilla San Jacinto está construida con materiales convensionales, en mal estado de conservación.

Aproximadamente el 75% de las viviendas particulares están construidas con materiales convensionales; el resto son ranchos construidos con materiales originarios del lugar (madera, barro, cuero, paja).

Carecen de puesto de vigilancia y de sala de primeros auxilios. Para trámites civiles y la atención de la salud acuden a Palo Santo.

Sobre la Ruta Provincial N° 21 hay un puesto de vigilancia al que recurren ante algún tipo de problema relacionado con la seguridad o para comunicarse por la radio policial con Palo Santo o Potrero Norte.

En líneas generales carecen de sanitarios, utilizando el monte para la evacuación de las excretas. La escuela y unas pocas viviendas tienen letrinas.

No cuentan con energía eléctrica y sistema de telecomunicaciones. El combustible más utilizado es la leña, que recogen en el monte; le sigue en importancia el kerosene.

La actividad productiva más importante en la agricultura, destacándose el algodón, zapallo, zapallito, maíz. Por temporadas suelen dedicarse a la fruticultura, por ejemplo de sandía, cítricos. La ganadería es poco importante, principalmente de ganado vacuno para comercializar o para autoconsumo. Algunos pobladores se dedican al desmonte pero como actividad secundaria.

#### **4. PROVISION DE AGUA ACTUAL**

Carecen de un sistema organizado de provision de agua.

El abastecimiento se realiza en forma individual, principalmente a partir de aljibes. Existen también represas cavadas por los pobladores para abastecimiento de agua. En algunos casos se combinan ambos medios de aprovisionamiento.

El consumo de agua subterránea no es habitual en la colonia, existiendo sólo 4 pozos cavados.

La Escuela N° 54 posee un aljibe que llenan con agua de lluvia recogida por los techos, de uso exclusivo, para consumo de los alumnos y limpieza de los baños. Cuenta además de un pozo cavado, del cual se abastecen cuando se agota el aljibe.

## 5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DEL AGUA

### 5.1 Agua superficial

La colonia se encuentra atravesada por numerosos paleocauces que llegan a alojar pequeños cuerpos de agua superficial, a modo de bañados, durante el período de mayores lluvias (octubre-abril). Estas acumulaciones superficiales son utilizadas en su mayoría para riego de los cultivos y bebida del ganado. Carecen de condiciones sanitarias adecuadas para consumo humano.

### 5.2 Agua subterránea

El consumo de agua subterránea no es una práctica habitual, encontrándose solamente 4 pozos cavados.

El pozo cavado de la escuela (PC1) tiene una profundidad de 4 metros. No pudo ser muestreado por encontrarse inundado pero, como ya se dijera más arriba, es utilizado para consumo cuando se agota el aljibe.

El PC2 (Flía Romero-Barreiro) tiene una profundidad de 6 metros; el nivel estático se midió en 0,15 metros bajo el nivel del terreno y la conductividad eléctrica en 2.020  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Una muestra de agua dio 1.422 mg/l de Salinidad total, 450 mg/l de Dureza total, 143 mg/l de Alcalinidad total, 281 mg/l de Cloruros y 208 mg/l de Sulfatos. Es Clorurada sulfatada sódica, químicamente potable de baja calidad por encontrarse levemente excedida en Dureza total.

El PC3 y PC4, propiedad del Sr. T. Albornoz, se encontraban inaccesibles. De acuerdo con los comentarios recogidos, tendrían características similares al descripto precedentemente.

Se midieron 16 sondeos eléctricos verticales (SEV), con la finalidad de tener información indirecta de la conformación del subsuelo, antes de la ejecución de perforaciones de exploración (ver anexo). En general se insinúan intervalos resistivos superficiales de no más de 5 metros de espesor que se corresponderían con un acuífero freático. En un solo caso, el SEV 8, la geoelectrica determina un intervalo resistivo de interés, aproximadamente entre los 5 y 13 metros de profundidad.

Se realizaron tres perforaciones de exploración en las inmediaciones de la escuela, cuyos resultados se exponen en el anexo. La secuencia es netamente arcillosa, registrándose conductividades en el lodo de inyección superiores a los 10.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sin pasar los 4 metros de profundidad, por lo que fueron cegadas.

Con posterioridad, se realizaron dos nuevas perforaciones, en el campo propiedad del Sr. T. Albornoz, coincidentes con los SEV 8 y 9, respectivamente.

En la primera perforación (SEV 8 ), se atravesaron aproximadamente 3,5 metros de arcilla gris azulada plástica , le siguen arcillas limosas pardas hasta los 7,9 metros . Por debajo se desarrolla un paquete de arenas finas a muy finas, en parte limosas, hasta la profundidad de 12,4 metros , donde se detuvo la perforación

Se la sometió a bombeo , a caudal constante de 0,8 m<sup>3</sup>/h durante 140 minutos, con un nivel dinámico estabilizado en 2,93 m bbb a partir de los 100 minutos; cesado el bombeo se midieron las depresiones residuales; manteniéndose constante la conductividad eléctrica en 1.250  $\mu$ S/cm.

El segundo pozo se realizo en las cercanías del SEV 9, atravesando 6 metros de arcillas castañas, en parte limosas, con intercalaciones de arcilla azulada, a partir de los 6 metros aparece un manto areno limoso, continuándose la perforación hasta los 12,50 metros sin variaciones litológicas.

Se lo sometió a bombeo, con un caudal constante de 0,80 m<sup>3</sup>/h, durante 120 minutos con un nivel dinámico estable en 2,60 metros a partir de los 60 minutos llegando a los 120 minutos con una conductividad eléctrica de 2.100  $\mu$ S/cm; cesado el bombeo se midieron las depresiones residuales.

Se dejaron instaladas dos bombas manuales , tipo sapo, para aprovisionamiento de agua por parte de la población.

## 6. CONCLUSIONES

Por las evidencias aportadas por el censo de fuentes, la geoelectrica y las perforaciones, permiten definir la existencia de un acuífero libre a semilibre, de composición heterogénea, limo arcillosa a limo arenosa, desarrollada entre los 5 y 12,5 m bbb.

Para el caso de la segunda perforación, se produce un aumento en el valor de la conductividad eléctrica, pero dentro de los tenores aconsejables para el consumo humano.

Desprendiéndose de esto, que es factible la utilización de esta fuente de agua, para abastecimiento humano, en la Colonia San Jacinto.

## 7. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACION

Se propone por lo tanto, la ejecución de 2 perforaciones de explotación, en el predio del Sr. T. Albornoz. Esta remplazara a las existentes, las que deberán ser cegadas.

Las perforaciones se ejecutarán con método rotativo e inyección de agua sin aditivos o con aditivos biodegradables.

Para la perforación N° 1 (SEV 8), se propone una profundidad final de 12,9 metros y los filtros captando el tramo comprendido entre los 10,4 y 12,4 metros de profundidad. El caudal de explotación no será mayor a 2 m<sup>3</sup>/h.

### Ficha técnica:

#### • Filtro

Longitud: 2 m

Ubicación: entre los -10,4 y 12,4 m

Material: PVC aditivado, ranura continua de 0,5 mm

Diámetro: 4"

#### • Cañería de prolongación de filtros:

Longitud: 10,7 m

Ubicación: + 0,30 y - 10,4

Material: PVC aditivado

Diámetro: 4"

#### • Cañería ciega:

Longitud: 0,50 m

Ubicación: entre -12,4 y -12,9 m

Material: PVC aditivado, con tapa

Diámetro: 4"

#### • Espacio anular:

Grava seleccionada (0,40 -1,4 mm) entre los -8 y -12.9 m

Anillo de cemento entre -0,30 y -8

Dado de hormigón entre +0,30 y -0,30 m

Para el caso de la segunda perforación (SEV 9), se propone, una profundidad final de 13 metros y los filtros captando el tramo entre 10,5 y 12,5 mbbp. El caudal de explotación no será mayor a 2 m<sup>3</sup>/h.

**Ficha técnica:**

## · Filtro:

Longitud: 2m

Ubicación: entre -10,5 y -12,5 m

Material: PVC aditivado ranura continua de 0,5 mm

Diámetro: 4"

## · Cañería de prolongación de filtro:

Longitud: 10,8 m

Ubicación: entre +0,30 y -10,5 m

Material: PVC aditivado

Diámetro: 4"

## · Cañería ciega:

Longitud: 0,50 m

Ubicación: entre -12,50 y -13 m

Material: PVC aditivado, con tapa

Diámetro: 4"

## · Espacio anular:

Grava seleccionada (0,4-1,4 mm) entre -8 y -13 m

Anillo de cemento entre -0,30 y -8 m

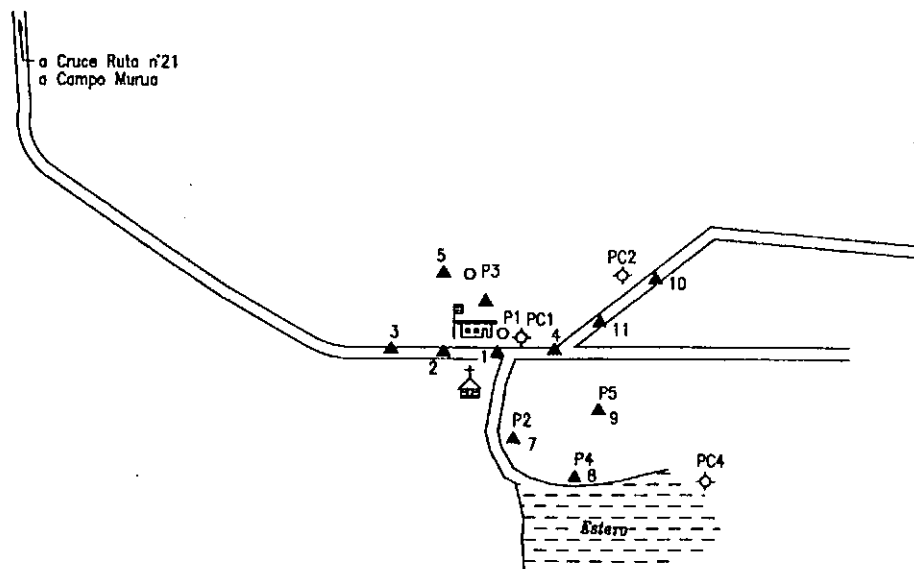
Dado de hormigón entre +0,30 y -0,30 m

# ANEXO

SITUACION RELATIVA



Provincia de Formosa  
SAN JACINTO



Referencias

- 1 ▲ Sondeo Eléctrico Vertical n°1
- PC2 ◊ Pozo cavado n°2
- P1 • Perforación CFI-DRH
- Benados
- Capilla
- Escuela
- NE= Nivel Estático.
- CE= Conductividad Eléctrica

DATOS DE PC1

Prof= 4.00 m

DATOS DE PC2

Prof= 6.00 m  
NE= 0.15 m  
CE= 2020 uS/cm

DATOS DE PC3 y PC4

Sin poder acceder

PROVINCIA DE FORMOSA  
DIRECCION DE RECURSOS HIDRICOS  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Area Infraestructura Social

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

Localidad: San Jacinto Departamento: Pirané

Plano: PLANO DE UBICACION

Plano N°

Preparó:  
PETRIELA, Alberto

Fecha: 09/03/97

BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTHWAITTE Y MATHER

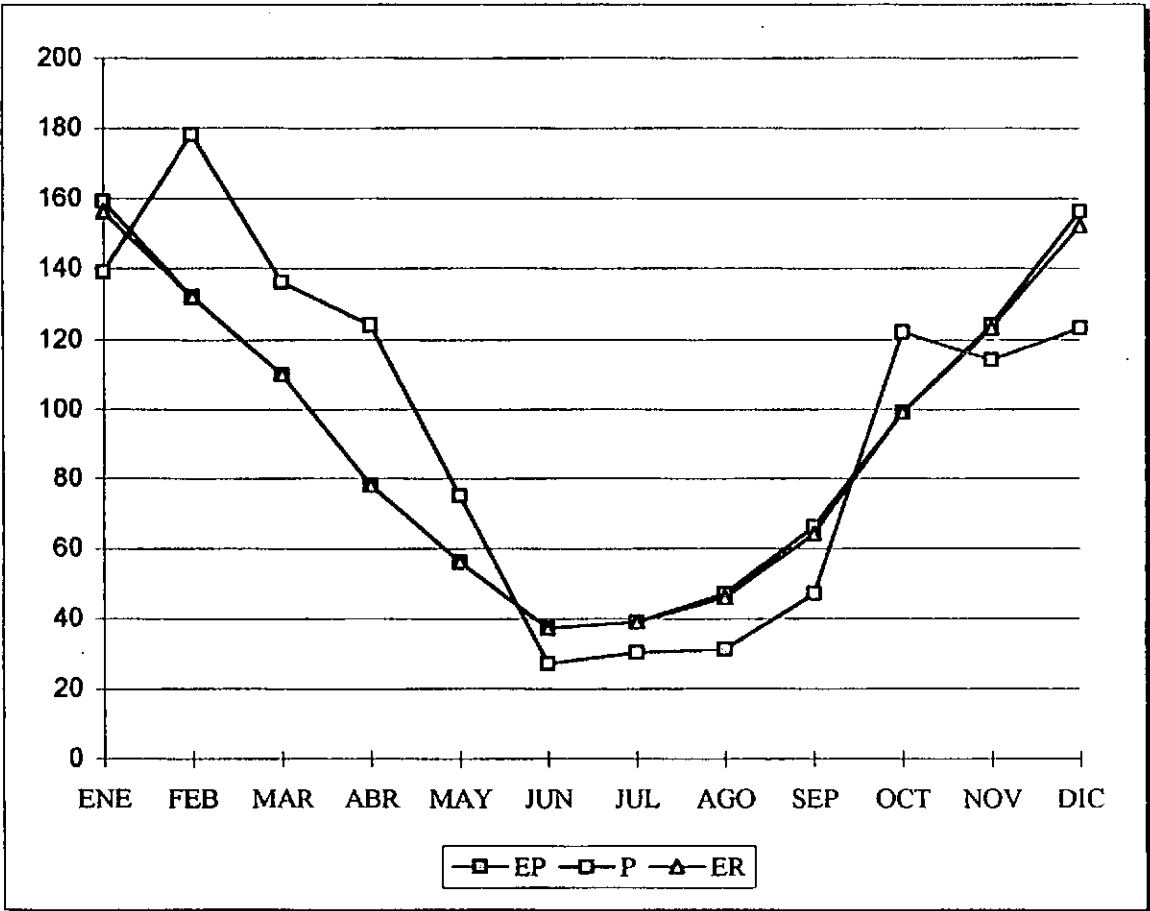
ESTACION: EL COLORADO

PERIODO: 1960-1969

TABLA DE RETENCION: 400 mm

Localidad con dos pares de ciclos húmedos y secos. Se satisface la capacidad de retención máxima.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
EP	159	132	110	78	56	37	39	47	66	99	124	156	1103
P	139	178	136	124	75	27	30	31	47	122	114	123	1146
ER	156	132	110	78	56	37	39	46	64	99	123	152	1092
P-EP	-20	46	26	46	19	-10	-9	-16	-19	23	-10	-33	
PPaa	-92					-10	-19	-35	-54	-29	-39	-72	
A	317	363	389	400	400	390	381	366	349	372	363	334	
vA	-17	46	26	11	0	-10	-9	-15	-17	23	-9	-29	
D	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	11
Ex	0	0	0	35	19	0	0	0	0	0	0	0	54



Todos los valores están expresados en milímetros

EP= Evapotranspiración potencial

P= Precipitación

ER= Evapotranspiración real

PPaa= Pérdida potencial de agua acumulada

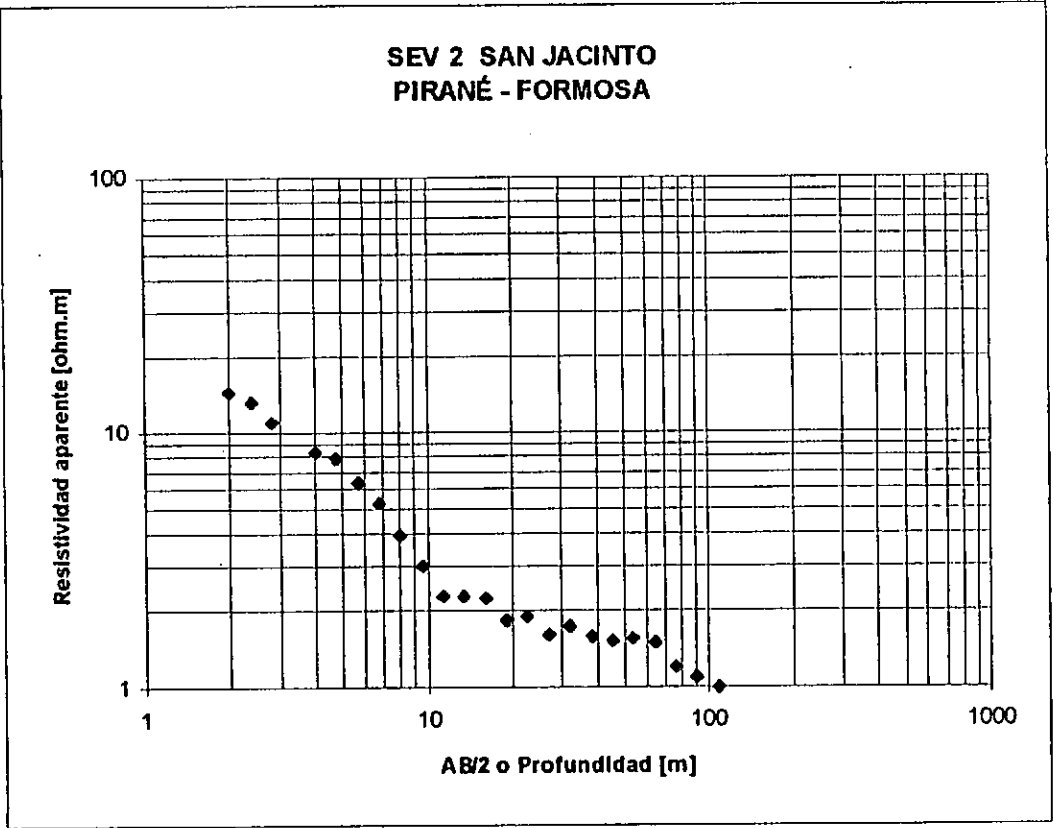
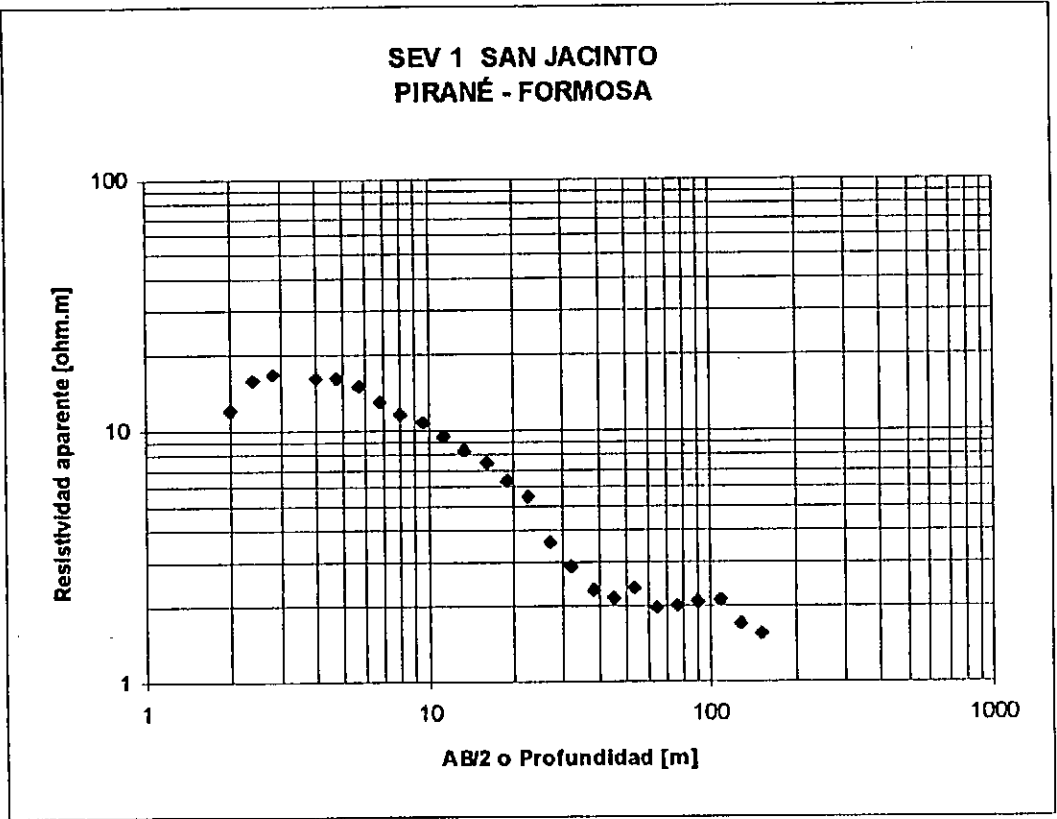
A= Almacenamiento

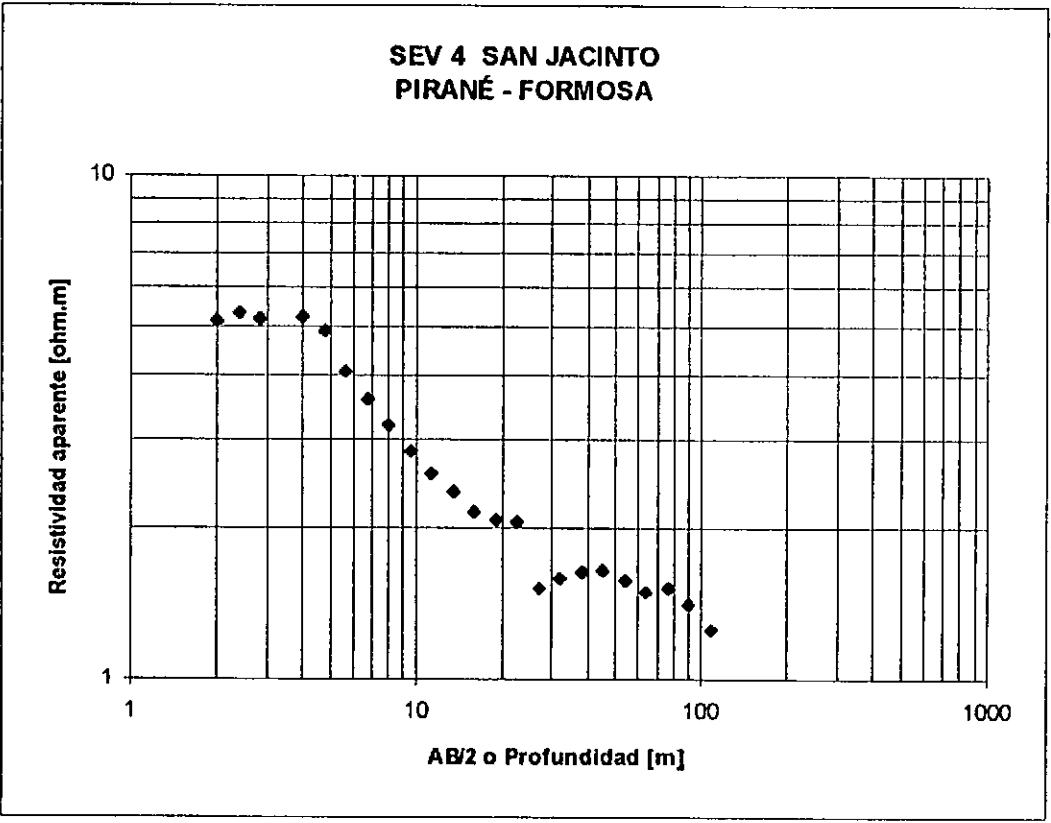
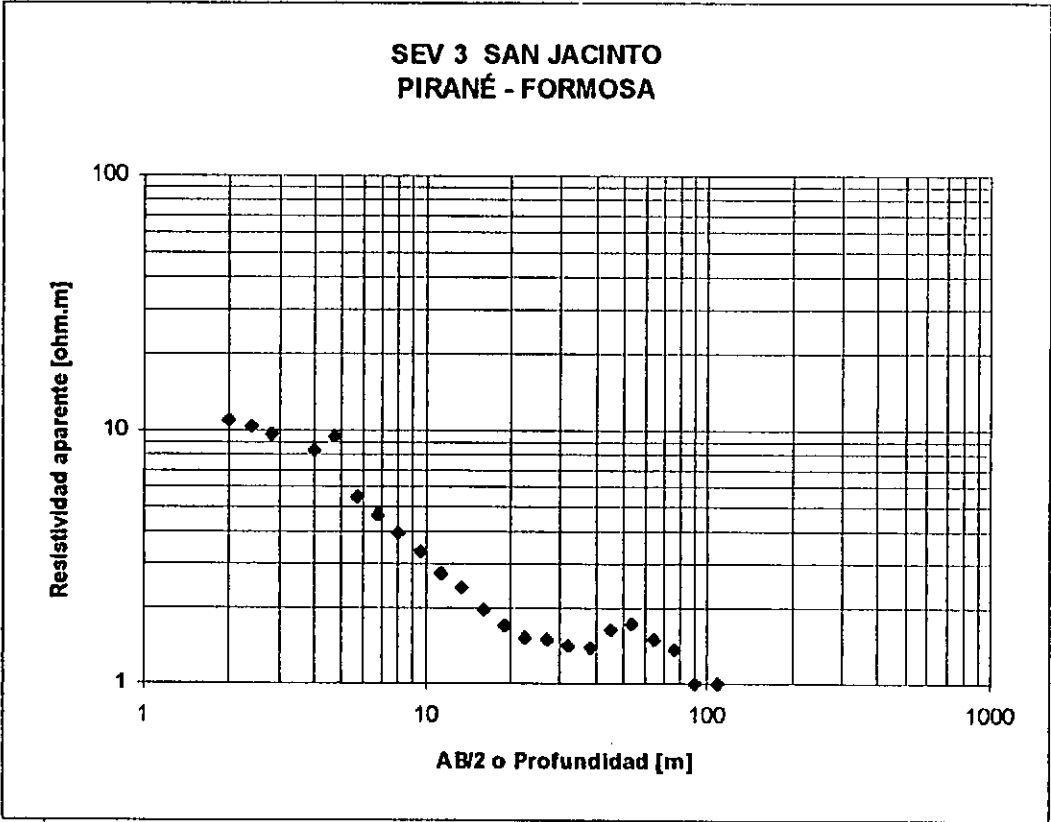
vA= Variación del almacenamiento

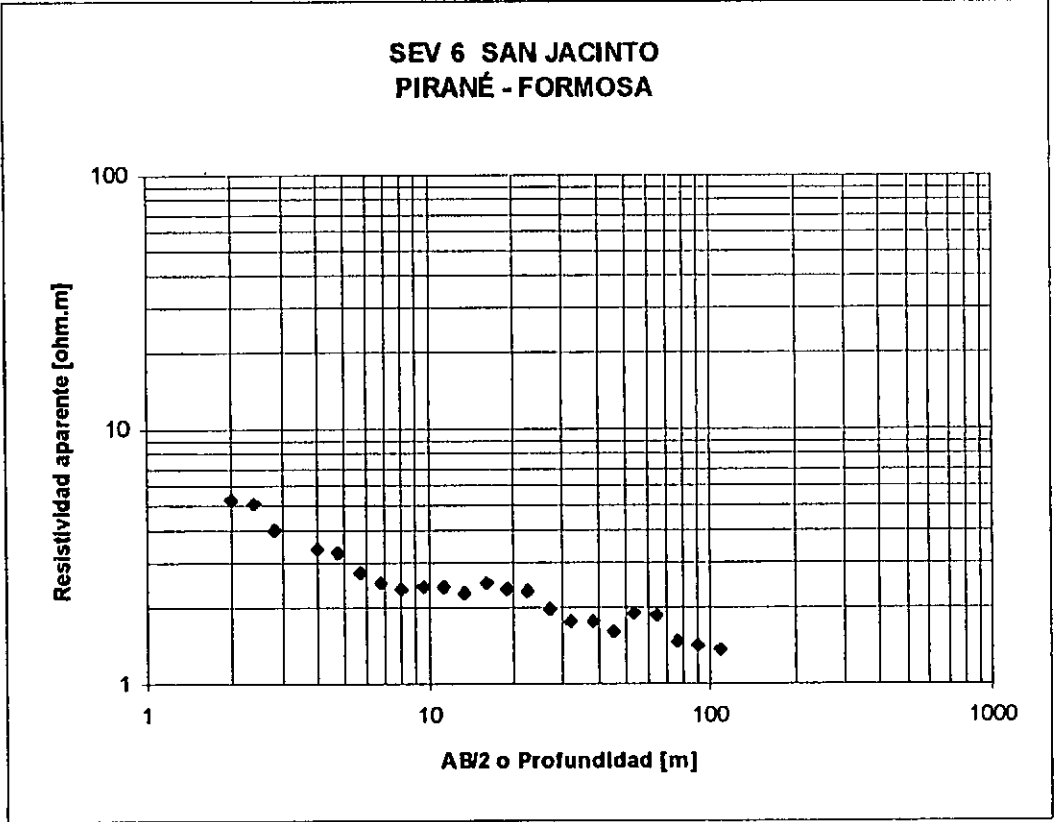
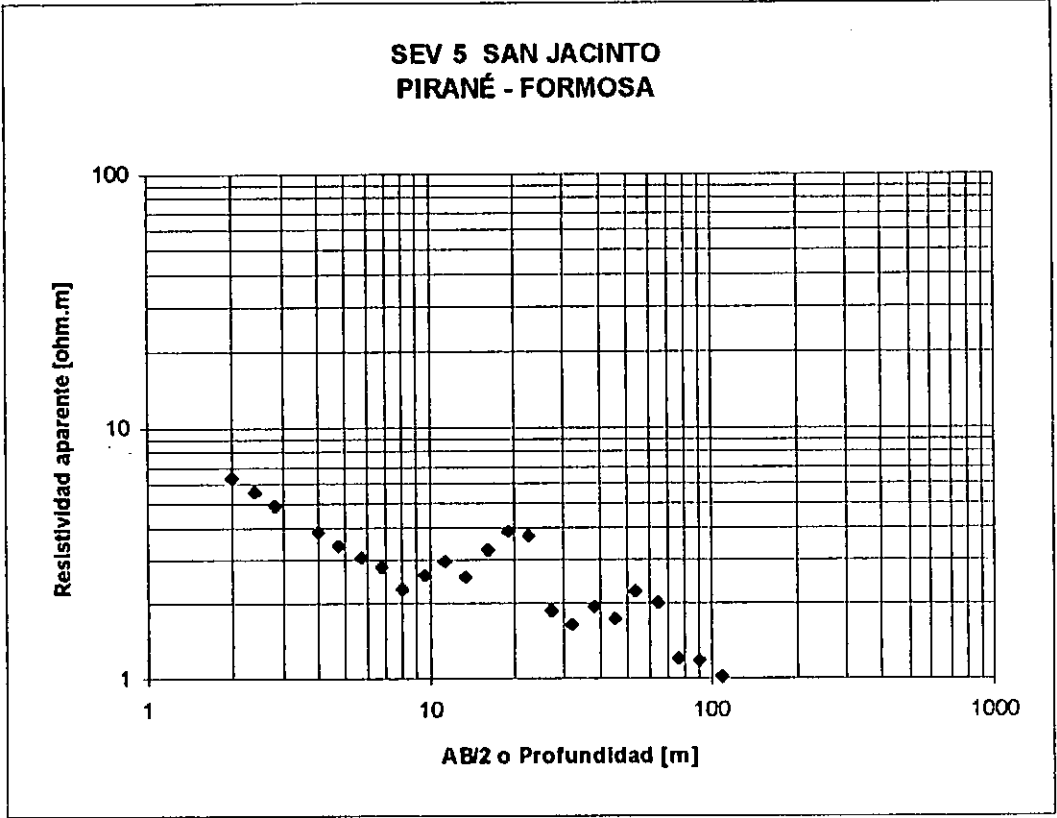
D= Déficit

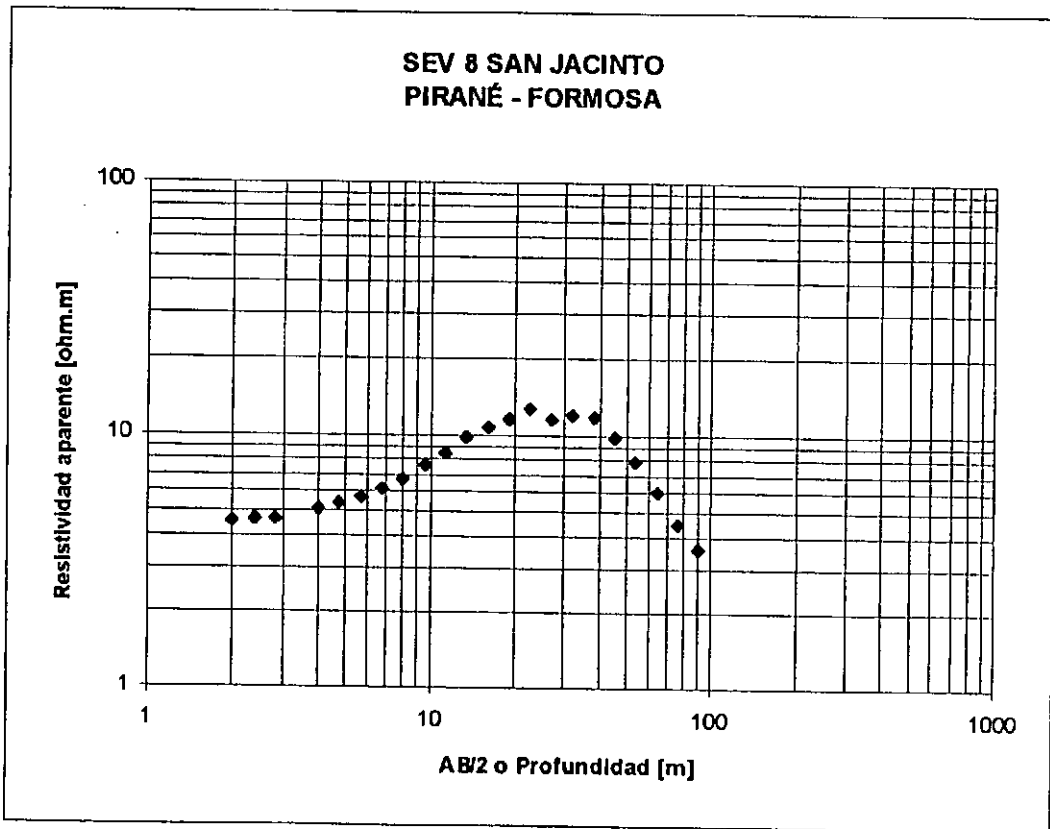
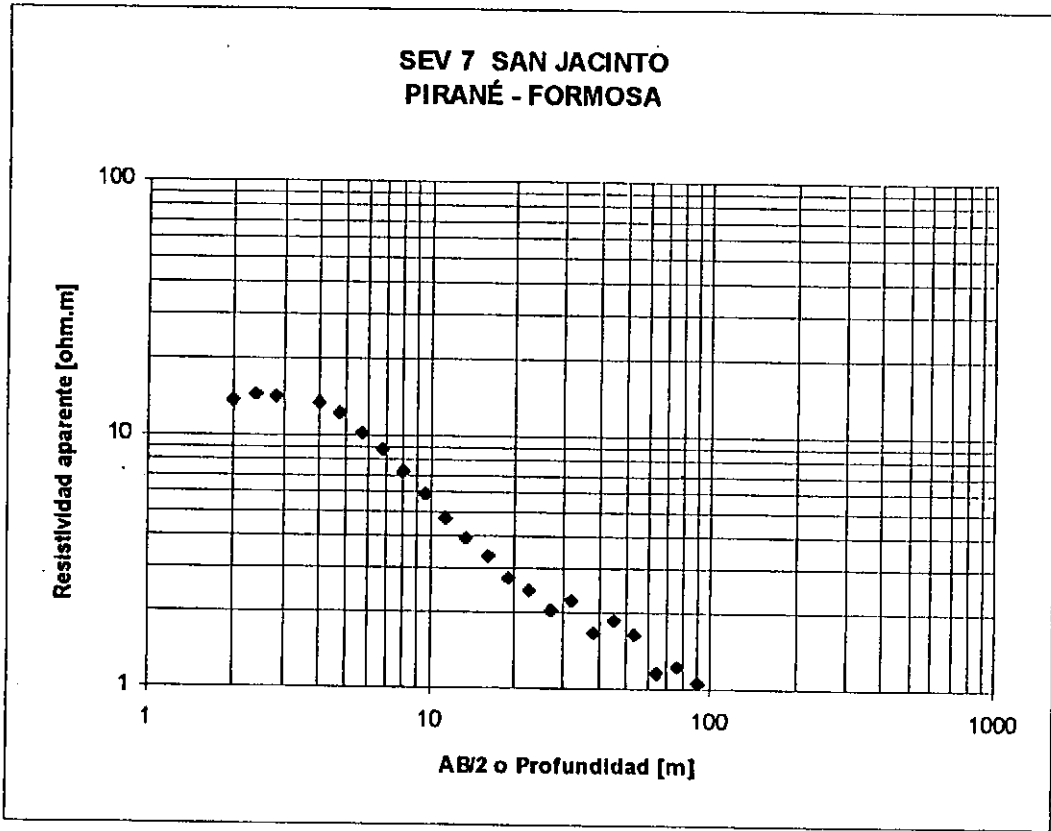
Ex= Exceso

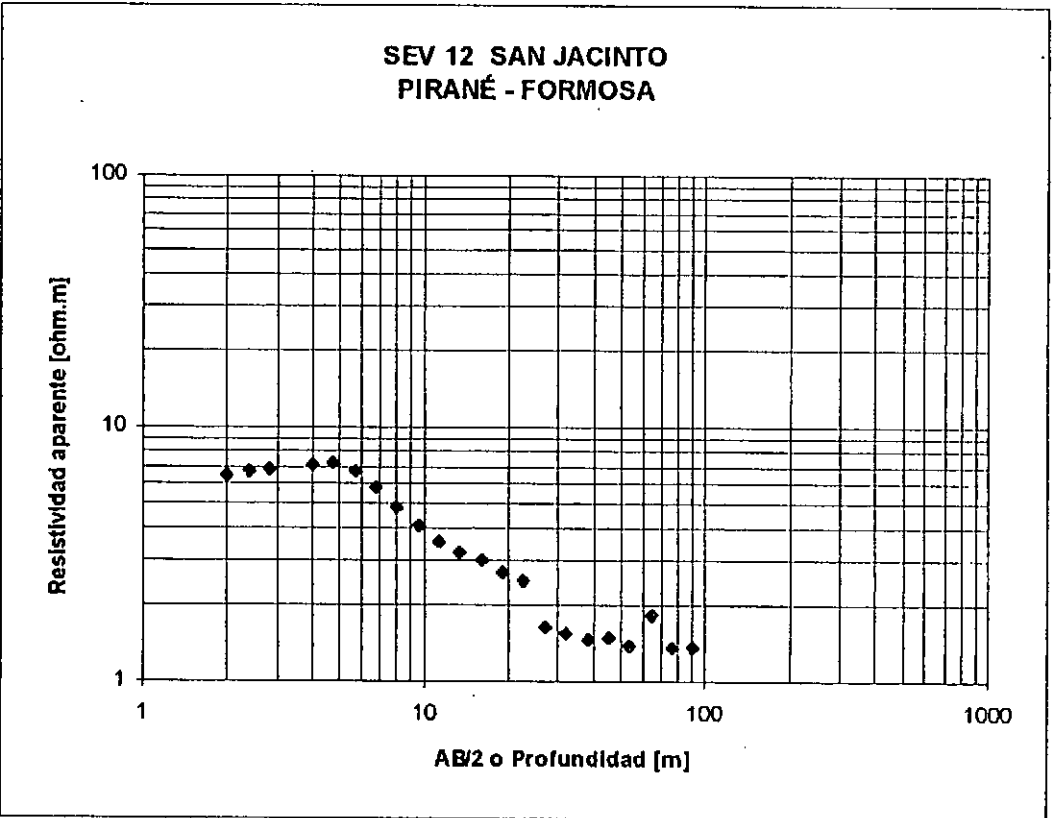
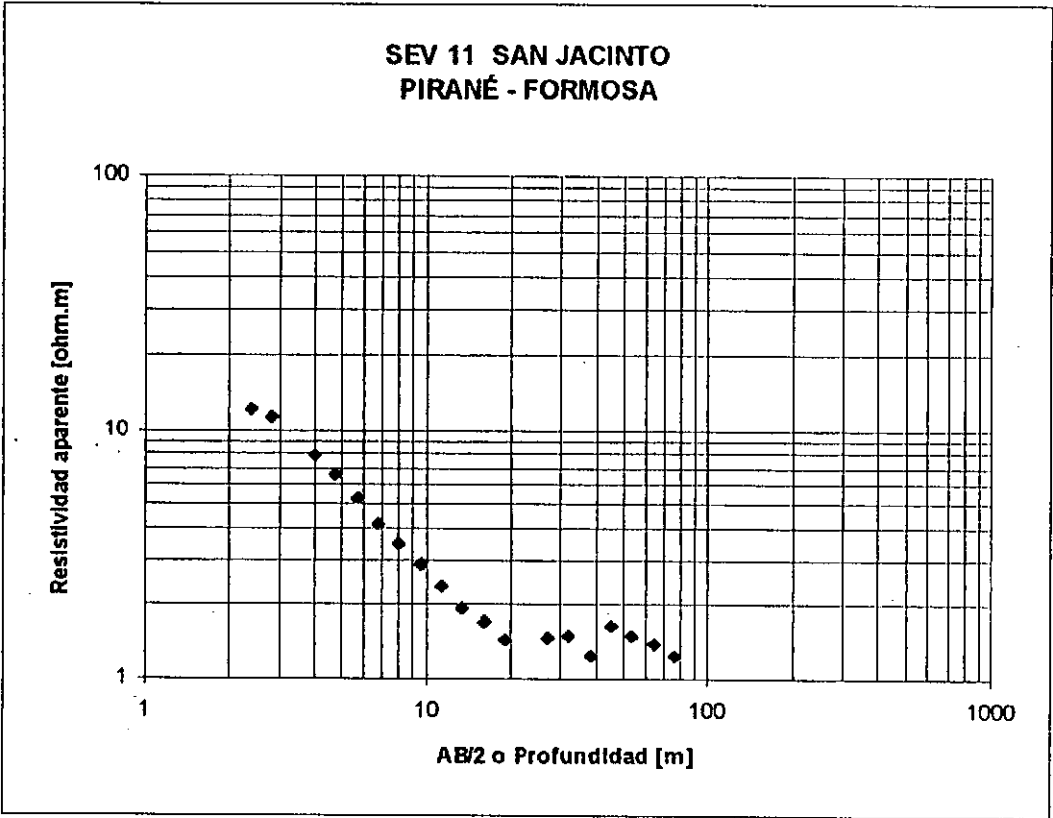


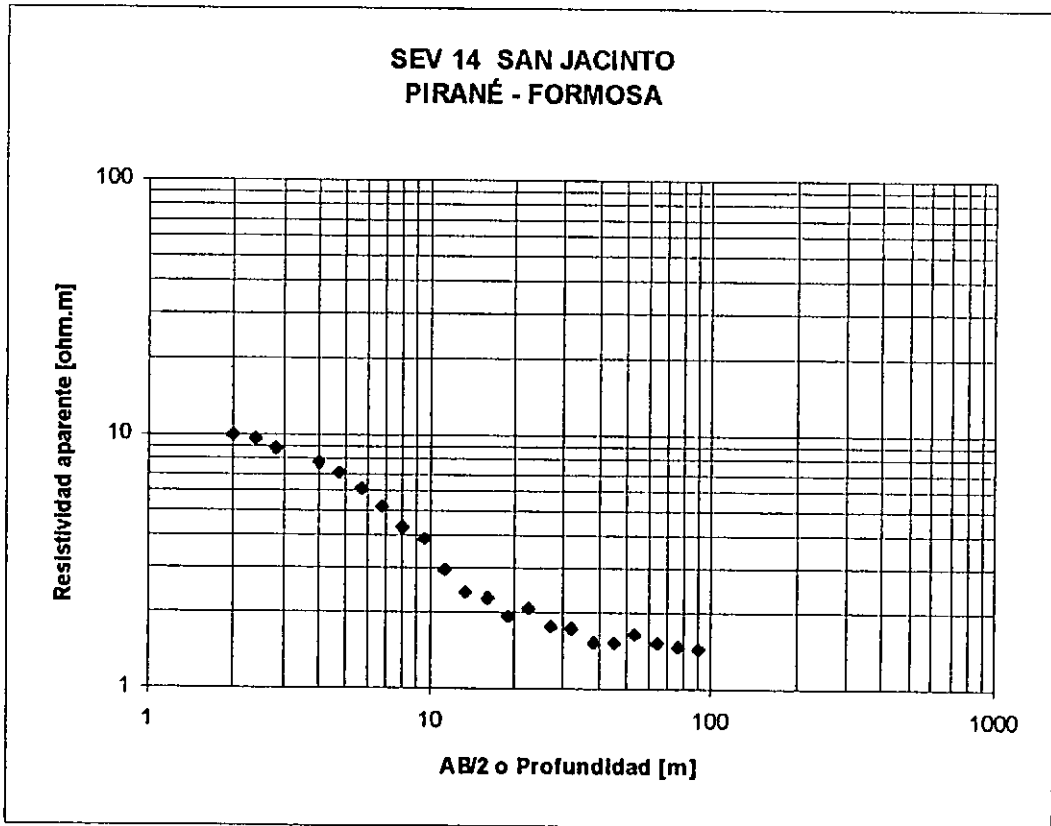
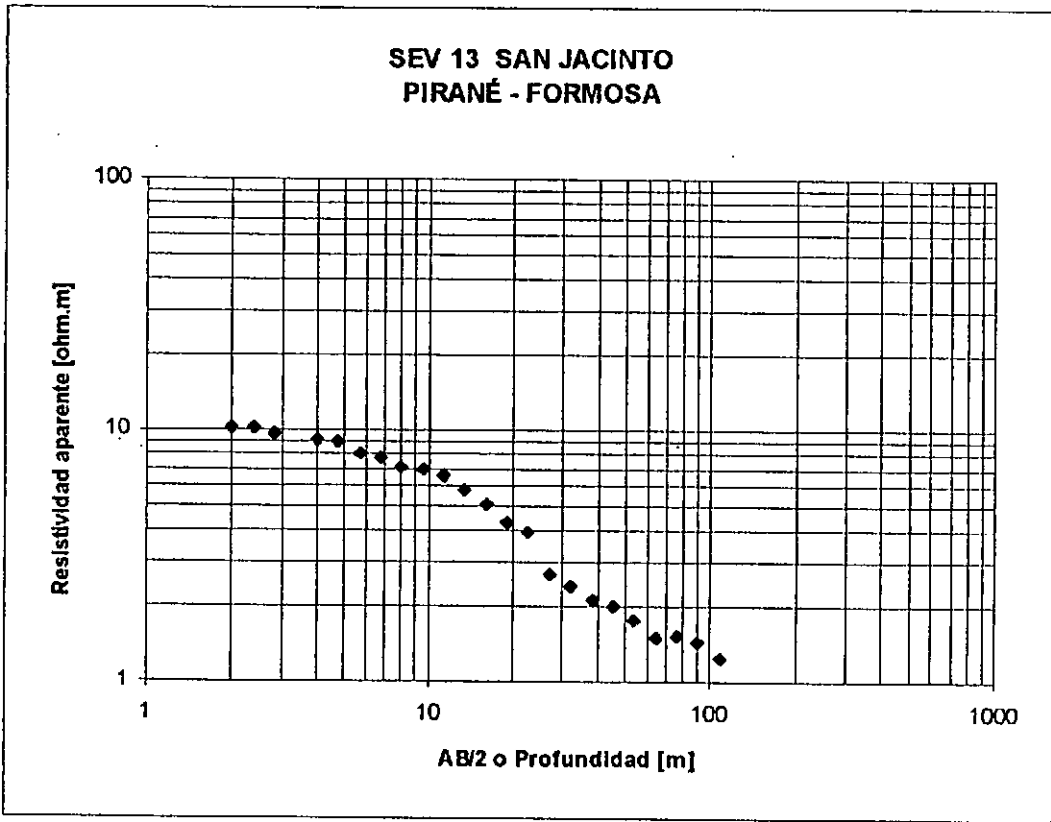


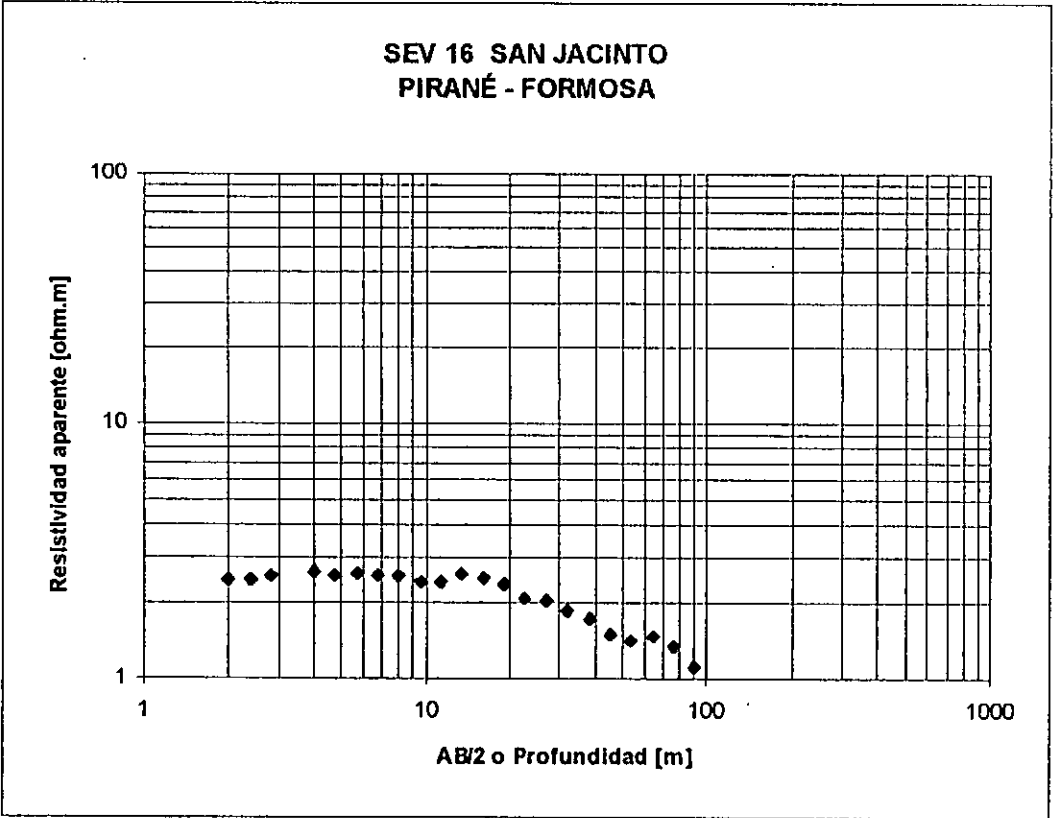
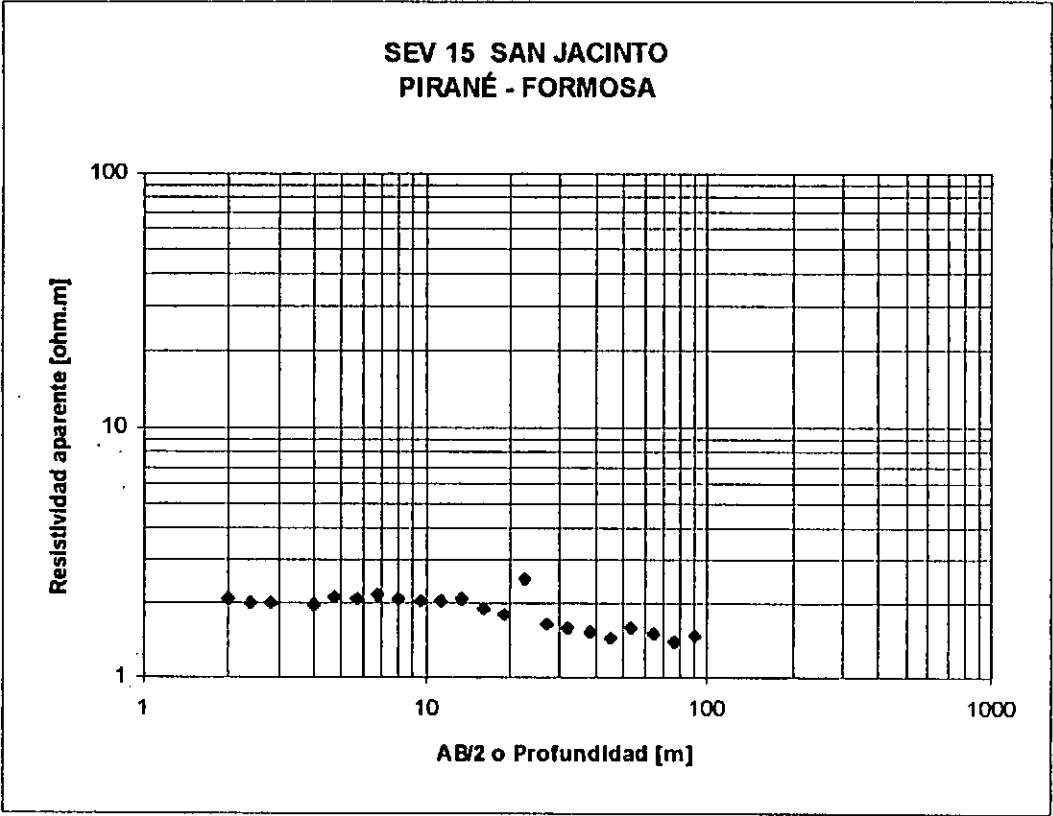












## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: SAN JACINTO

DEPARTAMENTO: PIRANE

Fuente: PC2

Laboratorio: SPAP

Fecha de análisis: 19/11/96

Protocolo: 168

## RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Específica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ):

pH: 7,3

Residuo Seco (mg/l): 1422

Alcalinidad Total (mg/l): 143

Dureza Total (mg/l): 450

Carbonatos (mg/l): 0

Bicarbonatos (mg/l): 174

Calcio (mg/l): 112,0

Cloruros (mg/l): 281

Magnesio (mg/l): 41

Sulfatos (mg/l): 208

Sodio (mg/l): 506

Nitratos (mg/l): 4,5

Potasio (mg/l): 113

Nitritos (mg/l): 0

Sílice (mg/l): N/A

Hierro (mg/l): 0,1

Manganeso (mg/l): N/A

Arsénico (mg/l): NSD

Vanadio (mg/l): N/A

Fluor(mg/l): 0,4

Error de Balance:37,92

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.



<b>PROVINCIA: FORMOSA</b>	<b>FECHA INICIO: 27/11/96</b>
<b>DEPARTAMENTO: PIRANÉ</b>	<b>FECHA FINAL: 27/11/96</b>
<b>LOCALIDAD: SAN JACINTO</b>	<b>EQUIPO: N° 1</b>

PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL POZO N° 1

Profundidad (m bbp)	C.E. Inyección (μS/cm)	Descripción litológica
0 m a 0,8 m		Suelo
0,8 m a 1,5 m		Arcilla parda plástica
1,5 m a 1,85 m		Limo arenoso muy fino
1,85 m a 4,2 m	12.900	Arcilla gris azulada a parda, muy plástica

PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL POZO N° 2

Profundidad (m bbp)	C.E. Inyección (μS/cm)	Descripción litológica
0 m a 0,5 m		Suelo
0,5 m a 1,8 m		Arcilla parda muy plástica con intercalaciones limosas
1,8 m a 4,2 m	10.200	Arcilla gris azulada a parda, plástica

PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL POZO N° 3

Profundidad (m bbp)	C.E. Inyección (μS/cm)	Descripción litológica
0 m a 0,5 m		Suelo
0,5 m a 1,8 m		Arcilla parda muy plástica
1,8 m a 3,2 m	19.000	Limo arenoso muy fino
3,2 m a 4,3 m	19.000	Arcilla gris

PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL POZO N° 4

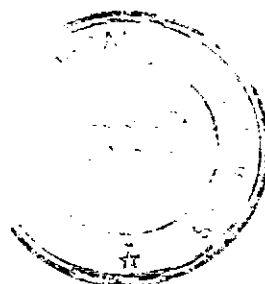
Profundidad (m bbp)	C.E. Inyección (μS/cm)	Descripción litológica
0 m a 0,7 m	750	Suelo
0,7 m a 2 m	760	Arcilla parda plástica
2 m a 3,3 m	800	Arcilla gris azulada limosa
3,3 m a 7,9 m	760	Arcilla limosa parda
7,9 m a 12,4 m	1.100	Arena muy fina a fina en parte limosa

PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL POZO N° 5

Profundidad (m bbp)	C.E. Inyección (μS/cm)	Descripción litológica
0 m a 0,5 m	600	Suelo
0,5 m a 3,3 m	750	Arcilla parda plástica
3,3 m a 4,2 m	750	Arcilla gris azulada limosa
4,2 m a 6 m	750	Arcilla limosa parda
6 m a 12,5 m	800	Arena limosa



Pozo cavado en la propiedad de la Familia Romero-Barreiro, en San Jacinto.



# LA PICADITA

## **1. LOCALIZACIÓN**

La localidad de La Picadita (ex General Victorica) se encuentra en el Departamento Pirané, sobre la Ruta Provincial N° 21, a 37 Km. al noroeste de Mayor Villafañe y a 46 Km. al sur de la ciudad de Pirané. Sus coordenadas aproximadas son 26° 06' de latitud norte y 59° 08' de longitud oeste.

La ruta de acceso es de tierra, haciéndose intransitable luego de las lluvias.

## **2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA**

Se encuentra dentro de la región del antiguo delta del río Bermejo, desarrollado sobre la planicie poligénica chaqueña durante el Pleistoceno y Holoceno. Se caracteriza por la alternancia de cauces divagantes, albardones e interfluvios inundables.

En los albardones de los riachos se han establecido selvas en galería y bosques altos; en los interfluvios deprimidos y las lomas altas se presentan pajonales y sabanas. Pertenece a la región del chaco de esteros, sabanas y selvas de ribera. Entre las especies arbóreas más comunes se encuentran el quebracho, algarrobo, palo santo y lapacho.

Zoogeográficamente pertenece a la Subregión Guayano Brasileña, distrito Subtropical. Se caracteriza por la abundancia de aves, animales con hábitos arborícolas, reptiles, roedores, félidos, desdentados y otros mamíferos de distintas especies. En todos los casos se encuentran en franco retroceso por la caza indiscriminada que soportó y soporta la región.

Predominan los suelos del Suborden Ustoles, en los albardones de los cauces activos y lomas altas tendidas. Las texturas son franco-limosas en superficie a franco-arcillo-limosas en profundidad, con buen drenaje interno y buena aptitud agrícola. El material originario es aluvial depositado por los riachos internos y por el río Bermejo. Se le asocian suelos del Suborden Ustalfes, con drenaje pobre a imperfecto, anegamiento temporario y textura franco-limosa en superficie a arcillosa en profundidad. (INTA, 1990).

El clima es Mesotermal Subhúmedo, con dos períodos húmedos y dos secos durante el ciclo anual. La precipitación media anual es de 1.146 mm y la evapotranspiración potencial anual de 1.103 mm; para capacidades de retención del suelo de entre 200 y 400 mm se generan excesos de agua útil del orden de los 60 mm anuales durante el período abril-mayo. La temperatura media anual es de 21,5 °C, con una media de verano de 26,3 °C y de invierno de 16,4 °C. (Estación meteorológica El Colorado, período 1960-1969).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
T	27	26	24	21	18,7	16	16	17,3	20	22,2	24	26	21,5
EVTP	159	132	110	78	56	37	39	47	66	99	124	156	1103
EVTR	156	132	110	78	56	37	39	46	64	99	123	152	1092
P	139	178	136	124	75	27	30	31	47	122	114	123	1146
Ex	0	0	0	35	19	0	0	0	0	0	0	0	54
D	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	11

T= Temperatura (°C); EVTP= Evapotranspiración potencial (mm); EVTR= Evapotranspiración real (mm); P= Precipitación media (mm); Ex= Exceso de agua útil (mm); D= Déficit (mm). Tabla de retención: 400 mm.

3. SÍNTESIS POBLACIONAL

La población se compone de aproximadamente 250 habitantes que ocupan 59 viviendas ubicadas sobre la Ruta Provincial Nº 21, en caminos vecinales y en las proximidades del riacho Salado. Depende administrativamente de la Municipalidad de Mayor Villafañe.

La mayoría de las viviendas son ranchos; un pequeño grupo de viviendas emplazadas en el sector donde se levantan los edificios públicos son casas tipo B. La mayoría de los pobladores son propietarios de sus tierras, con títulos provisorios o definitivos.

La Escuela Nº 157 fue construida en 1973 y consta de dos aulas, un salón multiuso, depósitos, comedor, sanitarios y una vivienda para docentes. Las paredes son de ladrillos, los techos de chapas y los pisos de cemento, encontrándose en general en regular estado de conservación.. Concurren 90 alumnos en dos turnos y el personal docente lo componen 4 maestros y una directora.

Existe un puesto de vigilancia instalado en 1989. La construcción es de ladrillos y techos de chapas. El personal policial efectúa patrullajes en el campo y tiene servicio de radio. En el mismo predio se levantan dos viviendas para parte del personal y sus familias. Depende de la Comisaría de Mayor Villafañe.

Junto a la escuela se levanta una capilla católica y la Sala de Primeros Auxilios, actualmente cerrada y en estado de abandono. Para la atención de la salud recurren a Mayor Villafañe o a Pirané.

El servicio de electricidad lo brinda una cooperativa de El Colorado. Cuentan con él los edificios públicos y algunas viviendas particulares.

Ha y dos almacenes de ramos generales que surten de mercadería a la población. En uno de ellos funciona una carnicería.

La principal actividad de la colonia es la agricultura, especialmente del algodón; como complemento cultivan mandioca, batata, maíz, zapallo, sandía y frutales para consumo familiar. En menor medida se practica la ganadería y la explotación de madera.

#### **4. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL**

La población carece de sistemas de provisión de agua potable.

El abastecimiento se realiza principalmente en forma particular a través de pozos cavados de gran diámetro, en general calzados con ladrillos o madera, con profundidades que oscilan los 5 metros. En algunos casos hay perforaciones con bombas de mano. Pocas viviendas tienen aljibes u otro tipo de depósitos para almacenar agua de lluvia.

Hay una bomba de pie de molino instalada por el CFI y la Dirección Provincial de Recursos Hídricos en 1995 a partir de la aplicación en esta localidad del programa APAPC.

La Sala de Primeros Auxilios posee un aljibe, actualmente sin uso por falta de mantenimiento.

La Escuela se abastece de un aljibe de 60.000 litros, con un molino en desuso y un motobombeador que eleva a un tanque de almacenamiento para distribuir a los sanitarios y a la vivienda. El puesto de vigilancia posee un aljibe de 20.000 litros.

En algunas viviendas se encuentran represas destinadas al lavado de la ropa y para bebida de los animales domésticos.

## 5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

### 5.1 Agua superficial

El riacho Salado, sobre cuyas márgenes se asienta la localidad, nace en el sector central de la provincia con régimen intermitente y luego temporario en su recorrido hacia el este. Desagua en un sector de bañados aguas arriba de la localidad y continúa probablemente con el nombre de Saladillo. Presenta amplios meandros, empinadas barrancas de 2 a 3 metros de altura y albardones activos y fósiles colonizados por árboles de gran porte.

No es utilizado para consumo, ya que el agua es salada durante todo el año, a excepción de los cortos períodos de avenida provocados por las lluvias locales. En la localidad de El Salado, unos 20 Km. aguas arriba, se midieron conductividades eléctricas de 18.000 y 290  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en los meses de noviembre y abril respectivamente.

### 5.2 Agua subterránea

La explotación del agua subterránea es una práctica difundida entre los pobladores de La Picadita, encontrándose numerosos pozos cavados de profundidades que rondan los 5 metros, en general con calces de ladrillos o madera. En algunos casos hay perforaciones con bombas de mano.

Se cuenta con información antecedente generada por técnicos del CFI durante la aplicación del programa APAPC.

En esa ocasión se muestrearon un pozo de gran diámetro calzado y una perforación con bomba de mano ubicados en el sector central del poblado.

El pozo calzado se encuentra en el almacén aledaño al Destacamento de Policía (Flía Vera); tiene una profundidad de 5 metros y el nivel estático se midió a los 3 metros bbp. Es del tipo Bicarbonatada cálcica sódica magnésica, con 331 mg/l de Residuo Seco, 171 mg/l de Dureza Total y 213 mg/l de Alcalinidad Total.

La bomba manual se encuentra instalada en el otro almacén (Sr. Ribenson); el agua es Bicarbonatada cálcica sódica magnésica, con 385 mg/l de Residuo Seco, 118 mg/l de Dureza Total y 188 mg/l de Alcalinidad Total. La profundidad de la explotación es de 6,5 metros (com. verbal). En la etapa actual de estudio se tomó una nueva muestra de agua, cuyos resultados se presentan en el Anexo. En términos generales reproduce los resultados anteriormente obtenidos.



En ambos casos el agua es potable desde el punto de vista químico.

Con posterioridad se realizaron 5 sondeos eléctricos verticales (SEV) sobre la Ruta Provincial N° 21, con un distanciamiento aproximado de 150 metros. El diseño y los valores de resistividad de los SEV 2, 3, 4 y 5 llevaron a pensar en la probable existencia de un acuífero artesiano, por lo que se realizó una perforación de exploración en el predio de la Escuela hasta los 25,70 metros de profundidad (mayo de 1995).

La secuencia atravesada comienza con 7,40 metros de arcillas limosas pardo claro, plásticas, con lentes limo-arenosas; les siguen arcillas azuladas en parte limosas hasta los 15 metros de profundidad y limos arcillosos con delgadas lentes de arena muy finas hasta los 17,50 metros bbp. Por debajo se desarrolla un paquete de arenas castañas muy finas a finas, en parte limosas, hasta los 25,50 metros. La secuencia finaliza con arcillas, probablemente entoscadas, de las que se atravesaron sólo 0,20 metros debido a su alta dureza.

La perforación fue entubada con PVC de 4 ½" y filtro del mismo material ranurado a mano y revestido con malla de bronce N° 100 entre los 21,90 y 24,90 metros bbp y prefiltro de grava seleccionada. El nivel estático se midió en 2,03 metros bbp.

Se la sometió a bombeo a caudal constante de 2,4 m<sup>3</sup>/h durante 180 minutos, con un nivel dinámico estabilizado en 12,91 metros bbp a partir de los 120 minutos; cesado el bombeo se midieron las depresiones residuales.

A pesar de no contarse con un diseño de pozo apropiado para la realización de ensayos del acuífero y de satisfacerse en forma dudosa el resto de las condiciones necesarias, se calculó por el método de Recuperación de Theis (tomado de Kruseman y De Ridder, 1975) una Permeabilidad (K) de 0,67 m/d, lo que da una Transmisividad (T) de 5,41 m<sup>2</sup>/d.

Se dejó instalada una bomba manual tipo pie de molino como sistema provisorio de abastecimiento de la población.

El agua explotada es del tipo Bicarbonatada sulfatada sódica, químicamente potable, con 1.570 mg/l de Residuo Seco, 160 mg/l de Dureza Total y 700 mg/l de Alcalinidad Total.

## 6. CONCLUSIONES

Las evidencias aportadas por el censo de fuentes, la prospección geoelectrica y la perforación de exploración permiten definir la existencia de dos acuíferos superpuestos desarrollados en los primeros treinta metros del subsuelo. El más superficial es de composición heterogénea, desde limo-arcilloso a limo-arenoso, con espesor de 5 a 7 metros e hidráulicamente libre a semilibre; las perforaciones domiciliarias se abastecen de este acuífero.

El otro es un acuífero artesiano, registrado entre los 17,5 y 25,5 metros de profundidad en el pozo de exploración, compuesto por arenas muy finas a finas, limosas. Es hidráulicamente semiconfinado, de acuerdo con la comparación de la curva de descensos versus tiempo generada durante el bombeo con la curva tipo ideada por Theis. Esta circunstancia es coherente con la existencia de un paquete suprayacente de arcillas y limos de 8 a 10 metros de espesor.

La recarga del primer acuífero se produce principalmente a partir de la infiltración de los excedentes hídricos producidos por las precipitaciones durante el período abril-mayo (balance hídrico para la estación El Colorado, período 1960-1969, según Thornthwaite y Mather, 1967). El volumen de agua que infiltraría anualmente en el área de asentamiento de la población (aproximadamente  $300.000 \text{ m}^2$ ), considerando el 50% del exceso de agua útil, es de  $9.000 \text{ m}^3$ .

Para el acuífero semiconfinado la recarga se infiere por filtración vertical descendente desde el acuífero libre, no descartándose que en algunos sectores su techo pueda ascender hasta convertirse en freático, a juzgar por su baja salinidad.

## 7. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

La demanda proyectada, considerando un incremento de población del 30% sobre la actual, es de aproximadamente  $3.650 \text{ m}^3/\text{año}$  (unos  $10 \text{ m}^3/\text{día}$ ).

De acuerdo con el comportamiento hidráulico inferido y a pesar de no conocerse las variaciones a lo largo del año hidrológico, se considera que la demanda puede ser satisfecha explotando el acuífero semiconfinado.

Se propone, por lo tanto, la ejecución de una perforación de explotación en el predio de la Escuela. Esta reemplazara a la existente, la que deberá ser cegada.

La nueva perforación que se propone tendrá una profundidad final de 24,5 metros y un diámetro de 4". Los filtros se enfrentarán al tramo comprendido entre los 21 y 24 metros de profundidad.

El régimen de explotación no deberá ser mayor a 2 m<sup>3</sup>/h, por lo que se estima que en un lapso máximo de 5 horas se producirá un volumen de agua igual al de la demanda diaria (proyectada a 20 años).

**Ficha técnica:**

• Filtro:

Longitud: 3 m

Ubicación: entre -21 y -24 m

Material: PVC aditivado, ranura continua de 0,5 mm

Diámetro: 4"

• Cañería de prolongación de filtros:

Longitud: 21,3 m

Ubicación: entre +0,30 y -21 m

Material: PVC aditivado

Diámetro: 4"

• Cañería ciega:

Longitud: 0,50 m

Ubicación: entre -24 y -24,5 m

Material: PVC aditivado, con tapa.

Diámetro: 4"

• Espacio anular:

Grava seleccionada (0,4-1,4 mm) entre -17,5 y -24,5 m.

Anillo de cemento entre -0,30 y -17,5 m.

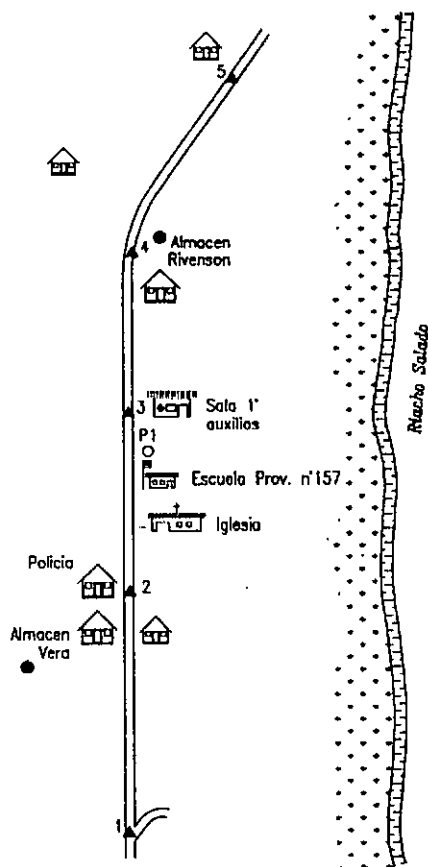
Dado de hormigón entre +0,30 y -0,30 m.

# ANEXO

## SITUACIÓN RELATIVA



Provincia de Formosa  
LA  
PICADITA



## REFERENCIAS

- 2 ▲ Sondeo Eléctrico Vertical N°2  
● Muestra de Agua  
RS Residuo Seco  
CE Conductividad Eléctrica  
NE Nivel Estático

## DATOS DE M2

Prof= 6.5 m  
RS= 385 mg/l  
Protocolo n°= 1633 y 171

## DATOS DE P1

Prof= 25.70 m  
RS= 1570 mg/l  
Protocolo n°= 19028  
NE= 2.03 m

## DATOS DE M1

Prof= 5.00 m  
RS= 331 mg/l  
Protocolo N°= 1632  
NE= 3 m



PROVINCIA DE FORMOSA  
DIRECCION DE RECURSOS HIDRICOS  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
AREA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

Localidad: La Picadita Departamento: Pirane

Plano: PLANO DE UBICACION

Plano N°

Prepara:  
PETRIELA, Alberto

Fecha: 09/03/97

BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTHWAITE Y MATHER

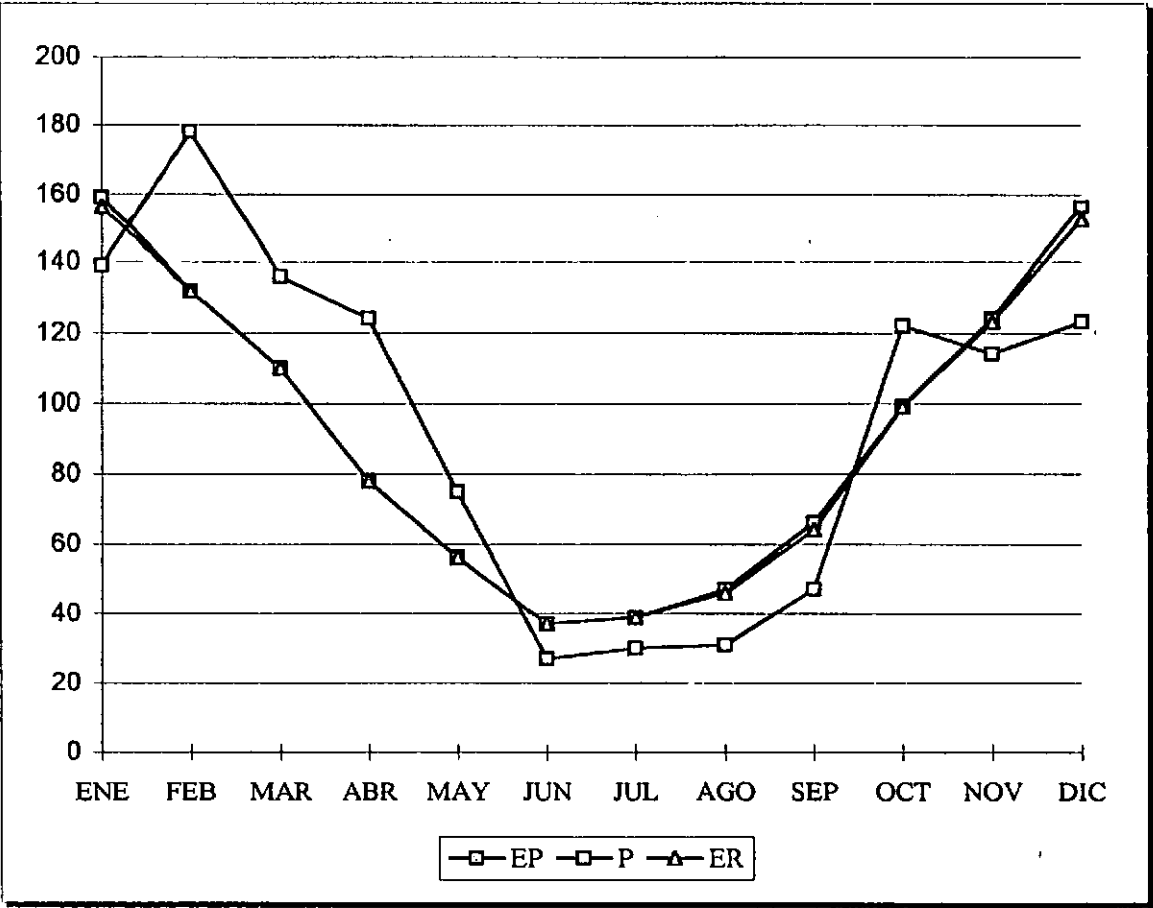
ESTACION: EL COLORADO

PERIODO: 1960-1969

TABLA DE RETENCION: 400 mm

Localidad con dos pares de ciclos húmedos y secos. Se satisface la capacidad de retención máxima.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
EP	159	132	110	78	56	37	39	47	66	99	124	156	1103
P	139	178	136	124	75	27	30	31	47	122	114	123	1146
ER	156	132	110	78	56	37	39	46	64	99	123	152	1092
P-EP	-20	46	26	46	19	-10	-9	-16	-19	23	-10	-33	
PPaa	-92					-10	-19	-35	-54	-29	-39	-72	
A	317	363	389	-400	400	390	381	366	349	372	363	334	
vA	-17	46	26	11	0	-10	-9	-15	-17	23	-9	-29	
D	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	11
Ex	0	0	0	35	19	0	0	0	0	0	0	0	54



Todos los valores están expresados en milímetros

EP= Evapotranspiración potencial

P= Precipitación

ER= Evapotranspiración real

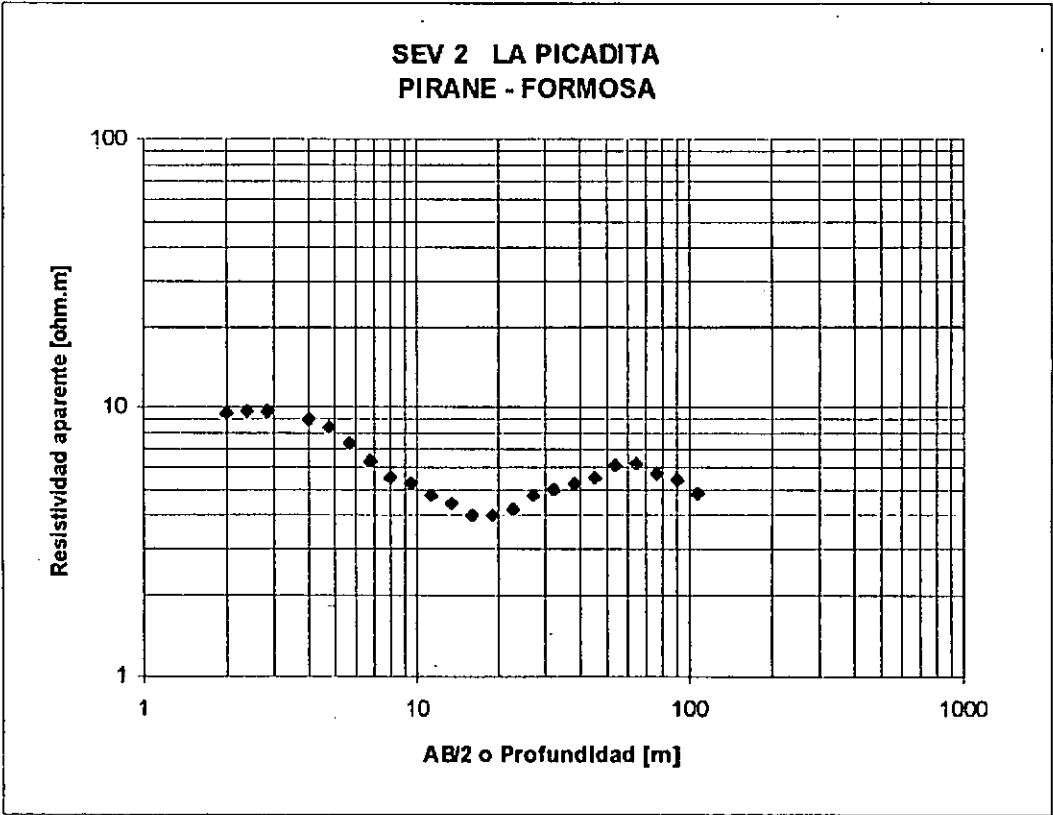
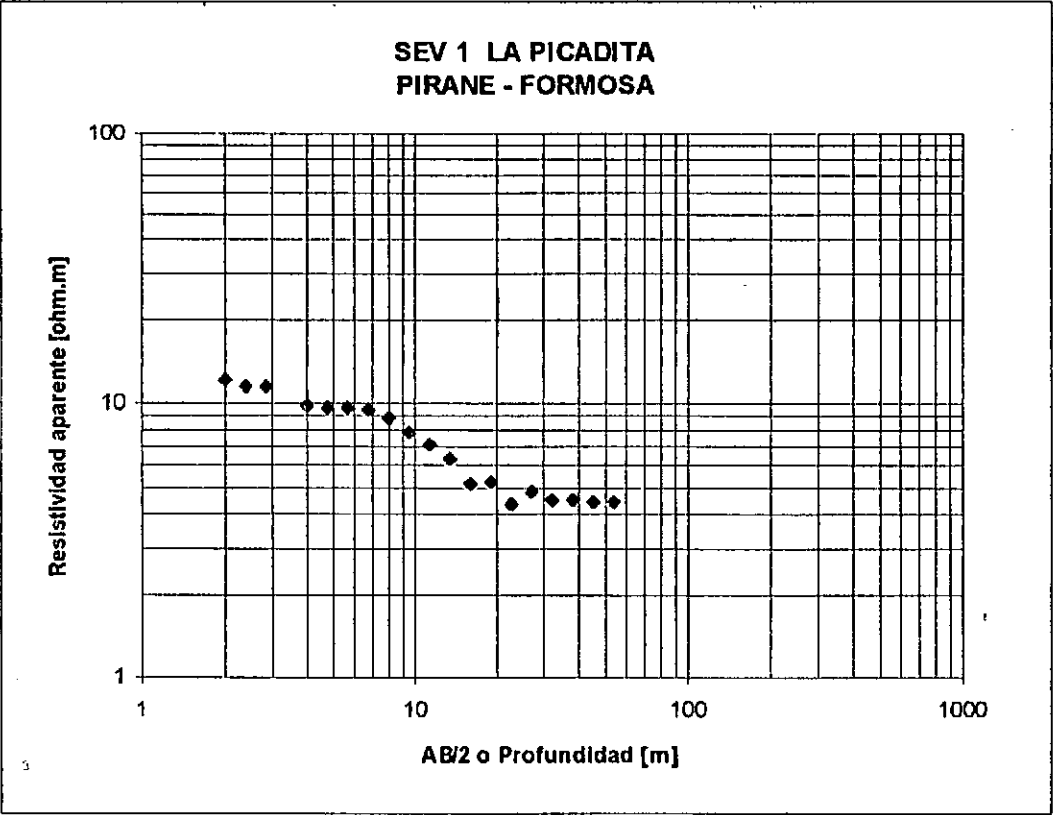
PPaa= Pérdida potencial de agua acumulada

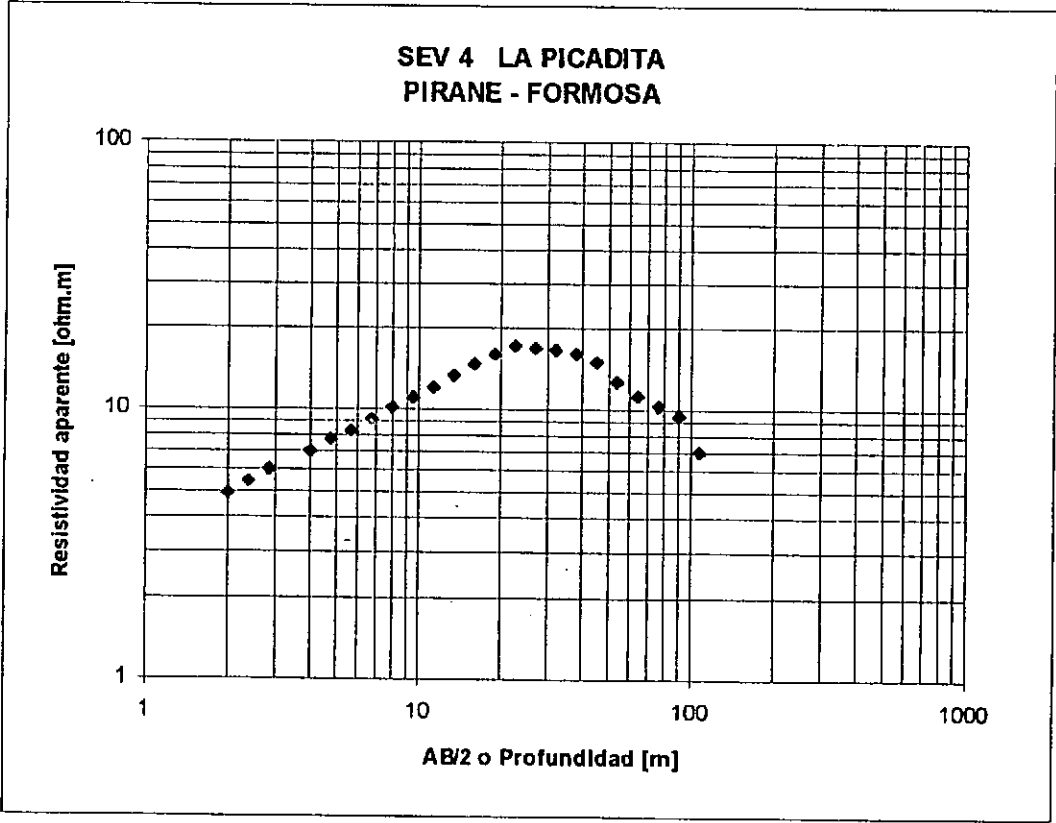
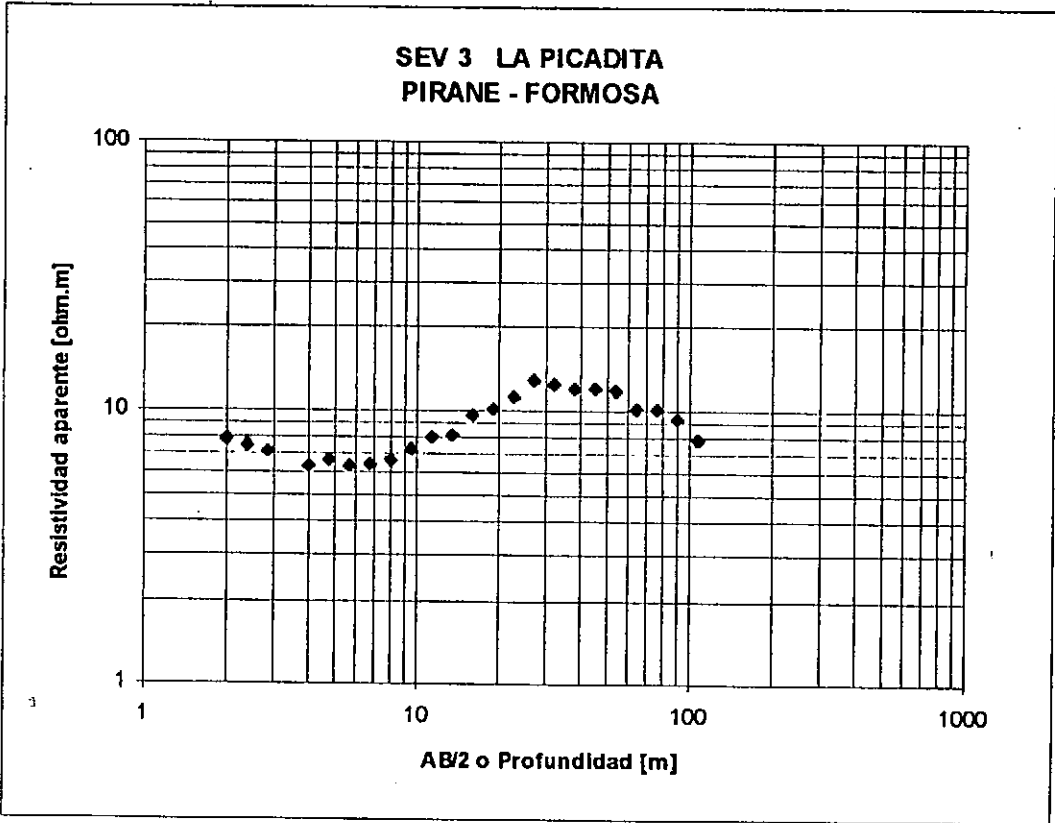
A= Almacenamiento

vA= Variación del almacenamiento

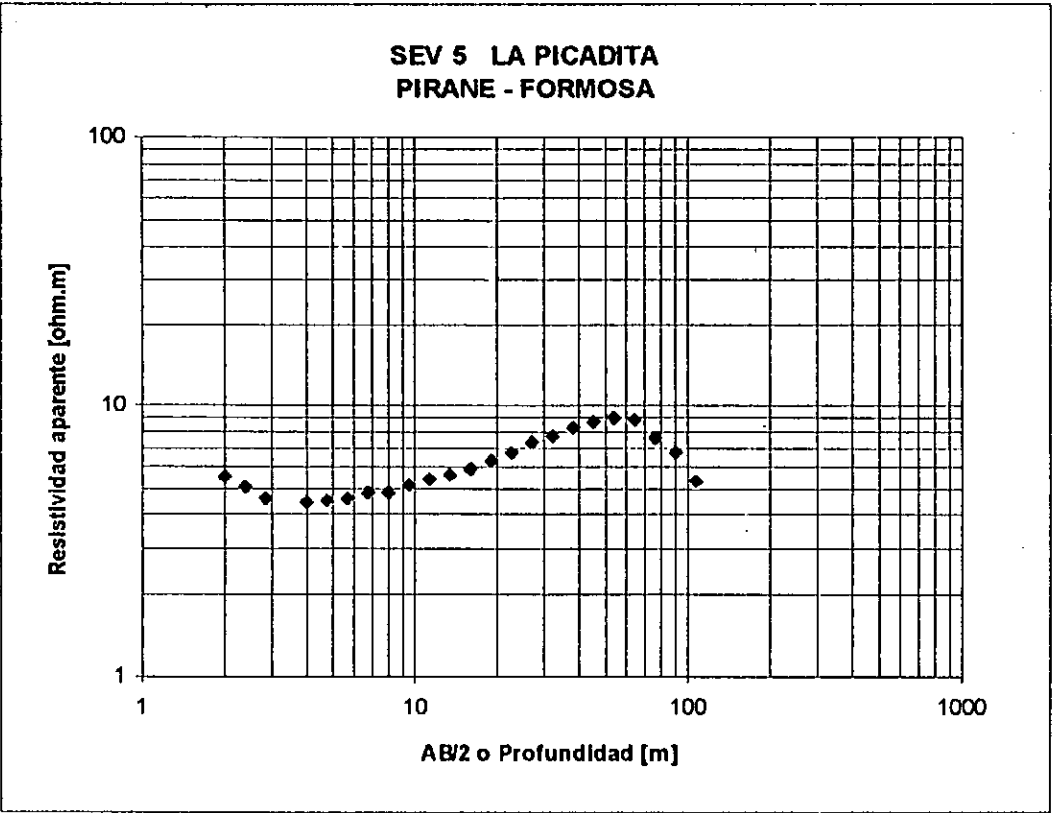
D= Déficit

Ex= Exceso









## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: LA PICADITA

DEPARTAMENTO: PIRANE

Fuente: M1(Flia. Vera)

Laboratorio: GEOAGRO SRL

Fecha de análisis: 17/06/94

Protocolo: 1632

## RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Específica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ): 399

pH: 7,4

Residuo Seco (mg/l): 331

Alcalinidad Total (mg/l): 213

Dureza Total (mg/l): 171

Carbonatos (mg/l): 0

Bicarbonatos (mg/l): 260

Calcio (mg/l): 46,5

Cloruros (mg/l): 4,6

Magnesio (mg/l): 13,4

Sulfatos (mg/l): 6,2

Sodio (mg/l): 25,3

Nitratos (mg/l): &lt;0.25

Potasio (mg/l): 4,7

Nitritos (mg/l): 0,005

Sílice (mg/l): N/A

Hierro (mg/l): N/A

Manganeso (mg/l): N/A

Arsénico (mg/l): 0,02

Vanadio (mg/l): &lt;0.05

Fluor(mg/l): 0,6

Error de Balance:2,35

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

<b>LOCALIDAD: LA PICADITA</b>	<b>DEPARTAMENTO: PIRANE</b>
-------------------------------	-----------------------------

<b>Fuente: M2 (Flia. Ribenson)</b>	<b>Laboratorio: GEOAGRO SRL</b>
<b>Fecha de análisis: 17/06/94</b>	<b>Protocolo: 1633</b>

## RESULTADOS DE LABORATORIO

<b>Conductividad Específica (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>): 483</b>		<b>pH: 7,9</b>	
<b>Residuo Seco (mg/l):</b>	385	<b>Alcalinidad Total (mg/l):</b>	188
<b>Dureza Total (mg/l):</b>	118	<b>Carbonatos (mg/l):</b>	0

<b>Bicarbonatos (mg/l):</b>	229	<b>Calcio (mg/l):</b>	21,6
<b>Cloruros (mg/l):</b>	5,3	<b>Magnesio (mg/l):</b>	15,6
<b>Sulfatos (mg/l):</b>	16,8	<b>Sodio (mg/l):</b>	48,3
<b>Nitratos (mg/l):</b>	<0.25	<b>Potasio (mg/l):</b>	19,5
<b>Nitritos (mg/l):</b>	0,005	<b>Sílice (mg/l):</b>	N/A

<b>Hierro (mg/l):</b>	N/A	<b>Manganeso (mg/l):</b>	N/A
<b>Arsénico (mg/l):</b>	0,02	<b>Vanadio (mg/l):</b>	<0.05
<b>Fluor(mg/l):</b>	0,4		

Error de Balance:8,28

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

PROVINCIA DE FORMOSA

PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: LA PICADITA	DEPARTAMENTO: PIRANE
------------------------	----------------------

Fuente: M2bis (Flia. Ribenson)	Laboratorio: SPAP
Fecha de análisis: 19/11/96	Protocolo: 171

RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Específica (µS/cm):		pH: 7,6
Residuo Seco (mg/l):	401	Alcalinidad Total (mg/l): 250
Dureza Total (mg/l):	164	Carbonatos (mg/l): 0

Bicarbonatos (mg/l):	305	Calcio (mg/l):	30,0
Cloruros (mg/l):	4	Magnesio (mg/l):	21
Sulfatos (mg/l):	10	Sodio (mg/l):	92
Nitratos (mg/l):	0,8	Potasio (mg/l):	30
Nitritos (mg/l):	0,03	Sílice (mg/l):	N/A

Hierro (mg/l):	<0,1	Manganeso (mg/l):	N/A
Arsénico (mg/l):	NSD	Vanadio (mg/l):	N/A
Fluor(mg/l):	0,6		

Error de Balance:20,64

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: LA PICADITA

DEPARTAMENTO: PIRANE

Fuente: Perforación CFI

Laboratorio: ARGENTAGUAS

Fecha de análisis: 20/06/95

Protocolo: 19098

## RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Específica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ): 2500

pH: 8

Residuo Seco (mg/l): 1570

Alcalinidad Total (mg/l): 700

Dureza Total (mg/l): 160

Carbonatos (mg/l): 0

Bicarbonatos (mg/l): 854

Calcio (mg/l): 30,0

Cloruros (mg/l): 84

Magnesio (mg/l): 20

Sulfatos (mg/l): 570

Sodio (mg/l): 609

Nitratos (mg/l): 1

Potasio (mg/l): 2

Nitritos (mg/l): 0,005

Sílice (mg/l): N/A

Hierro (mg/l): N/A

Manganeso (mg/l): N/A

Arsénico (mg/l): N/A

Vanadio (mg/l): N/A

Fluor(mg/l): N/A

Error de Balance:2,40

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

## PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL POZO

**PROVINCIA: FORMOSA**  
**DEPARTAMENTO: PIRANE**  
**LOCALIDAD: LA PICADITA**

**FECHA INICIO: 30/04/95**  
**FECHA FINAL: 02/05/95**  
**EQUIPO: N° 2**

<b>Profundidad (m bbp)</b>	<b>Descripción litológica</b>
0 m a 0,45 m	Suelo, abundante materia orgánica
0,45 m a 7,4 m	Arcilla limosa parda clara, plástica, con lentes limo-arenosos
7,4 m a 10,4 m	Arcilla azulada muy plástica
10,4 m a 15 m	Arcilla azulada muy plástica, intercalaciones de arcilla limosas
15 m a 17,5 m	Limo arcilloso, intercalaciones de arena fina
17,5 m a 25,5 m	Arena limosa castaña muy fina a fina
25,5 m a 25,7 m	Arcilla

Controló: Lic. Fernando Stockli.

## ENSAYO DE ACUIFERO METODO DE RECUPERACION DE THEIS

**PROVINCIA: FORMOSA**  
**DEPARTAMENTO: PIRANE**

**LOCALIDAD: LA PICADITA**  
**FECHA: 25/4/95**

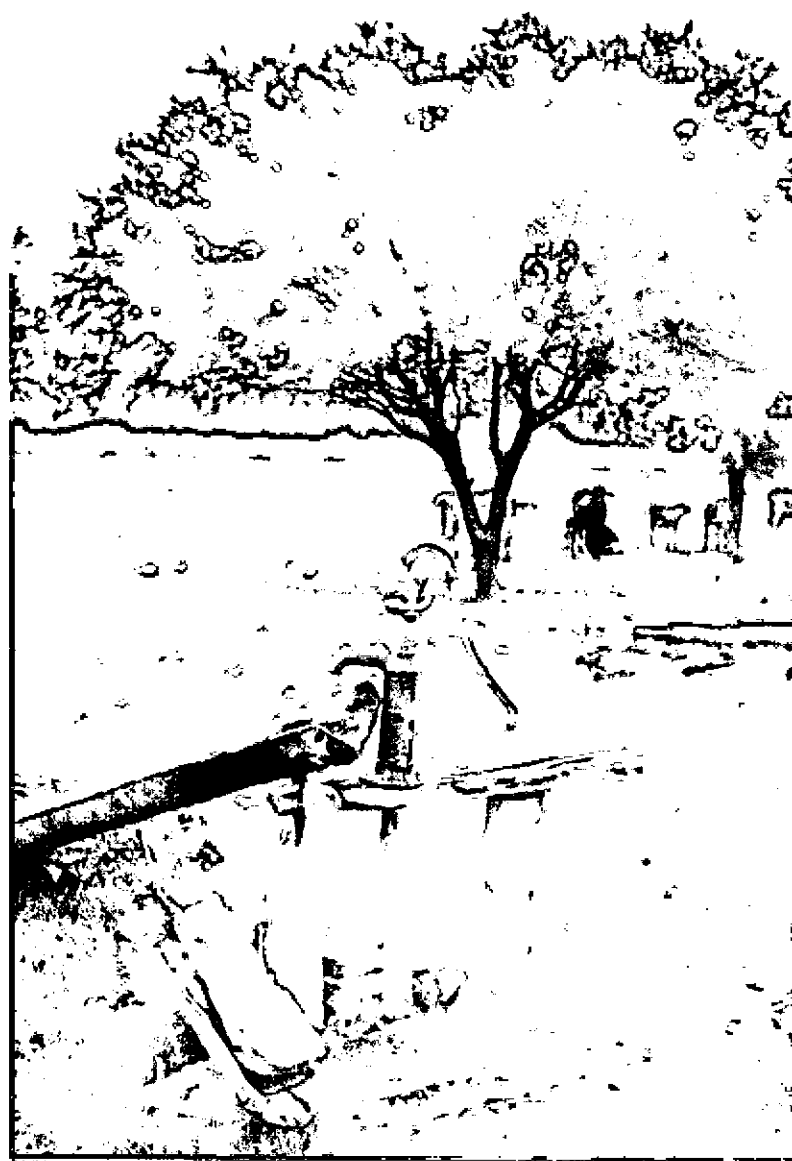
Nivel Estático: 2,03 m bbp. Caudal: 2,4 m<sup>3</sup>/h  
Nivel Dinámico: 12,91 m bbp. Caudal Característico: 0,22 m<sup>3</sup>/h.m

Tiempo de Bombeo: 180 minutos Espesor del Acuífero: 8 m  
Intervalo Filtrante: 21,9 a 24,9 m bbp. Profundidad del Acuífero: 17,5 a 25,5 m bbp.

EN BOMBEO		EN RECUPERACION				
t (min.)	N.D. (m)	t (min.)	t' (min.)	N.D. (m)	s' (m)	t/t'
0	2,03	180	0	12,91	10,88	-
1	4,80	181	1	10,50	8,47	181
2	5,80	182	2	8,30	6,27	91
3	7,60	183	3	6,90	4,87	61
4	8,10	184	4	5,30	3,27	46
5	9,20	185	5	4,20	2,17	37
6	10,40	186	6	3,90	1,87	31
8	11,20	188	8	3,40	1,37	23,5
10	12,40	190	10	3,19	1,16	19
15	12,80	195	15	3,01	0,98	13
20	12,85	200	20	2,84	0,81	10
30	12,88	210	30	2,45	0,42	7
40	12,90	220	40	2,09	0,06	5,5
60	-	240	60	2,08	0,05	4
80	12,90	260	80	2,08	0,05	3,25
120	12,91	300	120	2,07	0,04	2,5
150	12,91	330	150	2,06	0,03	2,2
180	12,91	360	180	2,06	0,03	2

**K= 0,67 m/d**

**T= 5,41 m<sup>2</sup>/d**



Bomba manual tipo sapo instalada en la perforación del Sr. Rivenson, en La Picadita.



# EL POTRERITO

## **1. LOCALIZACIÓN**

La comunidad de El Potrerito pertenece al departamento Matacos y sus coordenadas geográficas aproximadas son 61° 48' de longitud Oeste y 24° 25' de latitud Sur.

La ciudad de importancia más próxima a la comunidad es Ingeniero Juárez, cabecera del departamento, distante 56 Km a través de la Ruta Provincial Nº 39; esta ruta, al igual que las restantes del oeste formoseño, es de tierra, por lo tanto en épocas de lluvias no se permite el tránsito vehicular.

## **2. CARACTERIZARON FÍSICA**

Se asienta sobre las barrancas de un antiguo cauce del río Bermejo. El cauce actual del río corre a 700 metros al norte del poblado, separado por una amplia planicie ocupada por vegetación de monte alto, inundable en las grandes crecientes del río.

El río Bermejo es alóctono y desarrolla su baja y media cuenca en la llanura chaqueña. En tramo formoseño se caracteriza por no tener límites precisos ni recibir aportes importantes de afluentes. El período de crecidas, durante el que se acumula el 80 % del caudal medio anual, comienza en diciembre-enero y culmina en abril. En la cuenca media y baja existen dos estaciones de aforo, El Yacaré, con un caudal medio de 361 m<sup>3</sup>/seg. y El Colorado, con 298 m<sup>3</sup>/seg. (registros anteriores al año 1975. INCYTH; Ferreiro).

La localidad de El Potrerito se encuentra en la Baja Planicie Aluvial del río Bermejo. El río Bermejo no experimentó grandes cambios de cursos y derrames recientes hacia el interior del territorio formoseño, no participando en gran medida en la elaboración del relieve actual. Se destaca una zona baja, con el aspecto de un antiguo curso que nace en las proximidades de la localidad en cuestión, que pasa por la localidad de Laguna Yema y llega hasta Las Lomitas.

Como en la mayor parte de la provincia, dominan los alfisoles, aunque asociados a molisoles y entisoles.

El cálculo del balance climático para la Estación Ingeniero Juárez (período 1941-1950) indica que se trata de una localidad con deficiencia permanente, ya que en todos los meses del ciclo hidrológico, la evapotranspiración potencial supera a la precipitación.

Los índices obtenidos caracterizan al clima megatermal semiárido, con nulo o pequeño exceso de agua y con concentración estival de la eficiencia térmica menor al 48%.

La precipitación anual media es de 671 mm, con un valor mínimo de 9 mm caídos en los meses de julio y agosto, y un máximo de 131 mm en enero. La precipitación media mensual es de 60 mm. Se establece una marcada diferencia estacional de las lluvias.

La evapotranspiración potencial alcanza los 1.232 mm anuales, con el mínimo en junio (35 mm) y el máximo en diciembre (183 mm); la evapotranspiración real coincide con la precipitación en 671 mm generando, entonces, una deficiencia de agua de 561 mm al año.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
EVTP	176	140	113	78	54	35	36	62	84	118	153	183	1232
P	131	117	99	39	21	23	9	9	20	47	82	74	671
EVTR	131	117	99	39	21	23	9	9	20	47	82	74	671
D	45	23	14	39	33	12	27	53	64	71	71	109	561
Ex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

EVTP= Evapotranspiración potencial (mm); EVTR= Evapotranspiración real (mm); P= Precipitación media (mm); Ex= Exceso de agua útil (mm); D= Déficit (mm).

La vegetación es típica del Chaco leñoso, que está caracterizado por el escaso desarrollo de pastizales, abundante arbustificación, acompañada de palosantales, algarrobales y en menor medida, quebrachales. La composición de la vegetación arbórea se caracteriza por ofrecer menor cantidad de especies que los montes altos de la zona oriental debido a las distintas condiciones pedoclimáticas, notándose tales limitaciones en el escaso porte de las especies. La cercanía del río Bermejo le imprime un carácter particular, de planicie de inundación, con mayor desarrollo del número de especies y porte, llegando a adoptar la configuración de selva de ribera.

3. SÍNTESIS POBLACIONAL

La comunidad de El Potrerito depende políticamente de la Intendencia de Ingeniero Juárez.

Existe un problema de jurisdicción con Parques Nacionales, que reclama el lugar como parte de la Reserva Natural Formosa.

La población se encuentra mayoritariamente concentrada en torno a un núcleo conformado por la Escuela Provincial N° 504 y la iglesia; en menor medida, se encuentra población dispersa en los alrededores, especialmente en la zona de monte.

Está conformada por unos 60 habitantes criollos de origen salteño o santiagueño que hablan en su totalidad la lengua castellana.

A excepción de la escuela, las demás construcciones son del tipo rancho, existiendo algunas casillas; se construyen con materiales del lugar, como barro, paja, palos y cueros.

La escuela está construida con ladrillos, techos de chapas, aberturas de madera; cuenta con una sola aula para dar clases, al a cual asisten juntos los alumnos de 1° a 7° grado en un solo turno y también es utilizado como comedor. Consta también de cocina, baño con letrinas y una huerta escolar que sufre las inclemencias del clima.

La población carece de letrinas u otro sistema de saneamiento básico, utilizando el monte para la evacuación de excretas. Tampoco cuentan con energía eléctrica ni medios de comunicación.

Hay un obrador de la Dirección de Recursos Hídricos de la provincia por la obra del canal de conducción de agua desde el río Bermejo hasta la represa de Laguna Yema, donde vive una sola persona que cumple la función de cuidador.

No tienen Sala de Primeros Auxilios; solamente pasa cada tanto un enfermero para los casos más simples. Ante complicaciones acuden a la localidad de Ingeniero Juárez.

La actividad productiva más importante es la ganadería, la que utilizan para consumo propio, para la venta o para canje por otros alimentos. Con menor importancia le siguen la agricultura, para autoconsumo, o la recolección de los frutos del monte.

#### **4. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL**

La población carece de un servicio organizado de provisión de agua.

Se surten de agua para beber o cocinar a través de un camión cisterna que acude desde Ingeniero Juárez una vez por mes trayendo 10.000 litros; complementan para esta necesidad con el agua de lluvia que recolectan. Para otros usos utilizan agua del río, al que se trasladan normalmente las mujeres para lavar la ropa.

En la vivienda del guardaparques hay una perforación de aproximadamente 30 metros de profundidad que produce agua de buena calidad química; sin embargo sólo le permite el acceso al sereno del obrador de la Dirección de Recursos Hídricos, no así al resto de la población.

## 5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

### 5.1 *Agua superficial*

La única fuente de agua superficial relacionada con la comunidad es el río Bermejo.

El cauce actual del río corre a 700 metros al norte del poblado, separado por una amplia planicie ocupada por vegetación de monte alto, inundable en las grandes crecidas del río. La población se asienta sobre las barrancas de un antiguo cauce del río Bermejo.

El río Bermejo es alóctono y desarrolla su baja y media cuenca en la llanura chaqueña. En tramo formoseño se caracteriza por no tener límites precisos ni recibir aportes importantes de afluentes. El período de crecidas, durante el que se acumula el 80 % del caudal medio anual, comienza en diciembre-enero y culmina en abril.

El cauce abandonado suele reactivarse durante las crecidas, generando acumulaciones saltuarias estancas de agua que sirven como fuente de aprovisionamiento transitoria para la población.

Entre el poblado y el obrador de Recursos Hídricos pasa el canal de conducción de agua desde el río Bermejo hacia la represa de Laguna Yema, pero aún no está habilitado.

### 5.2 *Agua Subterránea*

Existe una perforación en la casa del guardaparques, propiedad de Parques Nacionales, que no es de libre acceso para la población debido a problemas de relación personal.

Esta perforación tiene una profundidad aproximada de 30 metros (com. verbal; mínimo 26 metros medidos); el nivel estático se midió en 8,20 metros y la conductividad específica de campo en 1.020  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Se tomó una muestra para análisis químicos, que dio una Salinidad total de 834 mg/l, 494 mg/l de Dureza total, 330 mg/l de Alcalinidad total, 105 mg/l de Sulfatos y 26 mg/l de Cloruros, entre los constituyentes principales. Es Bicarbonatada cálcica sódica y supera el límite tolerable de Dureza total.

No existen otras fuentes de provisión de agua subterránea.

Se contó como información antecedente una prospección geoelectrica realizada por la Dirección de Recursos Hídricos provincial, consistente en 4 sondeos eléctricos verticales (SEV) ubicados 3 de ellos sobre el camino principal en las inmediaciones de la escuela y el restante en Parques Nacionales.

En ninguno de los casos se presentan intervalos resistivos de interés; sin embargo se insinúa por debajo de los 12 metros de profundidad aproximadamente la existencia de un paquete resistivo.

La existencia de la perforación citada llevó a realizar una nueva perforación en el predio aledaño al de la escuela. La descripción completa del perfil se transcribe en el anexo, tomado del informe técnico producido por el experto contratado para tal efecto.

La secuencia atravesada comienza con 1,8 metros de limos arcillosos con restos de materia orgánica, sigue hasta los 10,7 metros de profundidad con arcilla gris parda muy plástica con intercalaciones limosas, luego hasta 16,5 metros limo arcilloso con lentes de arena muy fina a limosa, arcilla parda muy plástica hasta los 21,5 metros bbp y finaliza con arena grisácea fina a muy fina hasta por lo menos los 27 metros (profundidad final).

Se puede observar un incremento paulatino de la Conductividad de la inyección hasta los 3.500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  hasta los 21,5 metros de profundidad, para descender al entrar en el paquete arenoso a valores del orden de los 1.500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

La perforación quedó entubada con cañería de PVC de 4" de diámetro y el filtro (caño PVC ranurado cubierto por malla de bronce) captando el tramo acuífero ubicado entre los 23 y 26 metros; para depósito de los sedimentos finos pasantes se dejó un caño ciego por debajo de los filtros de 0,8 metros. Se engravó con áridos seleccionados de diámetro 0,7 mm a 1,4 mm. El nivel estático se midió en 7,95 metros.

Se realizó un ensayo de bombeo de 140 minutos hasta alcanzar la estabilización del nivel piezométrico; el caudal de bombeo fue de 2.769 l/h, con una depresión máxima de 2,19 metros. Las condiciones no ideales de equipamiento (sistema de bombeo motobombeador a varillaje y cilindro, tipo de filtros con malla, tipos de acuíferos de la provincia, etc.) hacen que los valores hidráulicos obtenidos se deban utilizar con precaución. Sin embargo, sí es posible tener en cuenta la evolución de la conductividad eléctrica del agua y la tendencia general de la depresión y recuperación.

A fin de constituir una fuente provisoria de abastecimiento para la población se instaló una bomba manual tipo pie de molino; columna de impulsión de H°G de diámetro 1 1/4", cilindro, varillas de 7/16" y cañería de cola con válvula de retención de bronce.

Una muestra de agua analizada reveló 1181 mg/l de Salinidad total, 650 mg/l de Dureza total, 574 mg/l de Alcalinidad total, 150 mg/l de Sulfatos y 26 mg/l de Cloruros, entre los constituyentes principales. Es del tipo Bicarbonatada cálcica sódica, químicamente potable de baja calidad ya que su Dureza total excede los límites tolerables.

## **6. CONCLUSIONES**

El perfil litológico, la secuencia de conductividades medidas en el agua de inyección, la evolución de los niveles dinámicos ante el bombeo, y la baja salinidad del agua de formación, permiten deducir la existencia de un acuífero semiconfinado a partir de los 21,5 metros de profundidad, con una importante fuente de recarga no lejana (probablemente el río Bermejo). Este acuífero probablemente sea el mismo que se capta en la perforación de Parques Nacionales, aunque la prospección geoelectrica no nos brinda en este caso elementos para definir su extensión.

Por el momento no es posible calcular las reservas existentes, sin embargo la evolución de los niveles ante el bombeo y la recuperación, las características geomorfológicas de la región y la baja demanda futura estimada (3.100 litros/día), permiten afirmar la factibilidad de provisión a partir del acuífero alumbrado.

## **7. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN**

Se propone, por lo tanto, la ejecución de una perforación de explotación en el predio de la Escuela. Esta reemplazara a la existente, la que deberá ser cegada.

La nueva perforación que se propone tendrá una profundidad final de 26,5 metros y un diámetro de entubamiento de 4". Los filtros se enfrentarán al tramo comprendido entre los 24 y 26 metros de profundidad.

El régimen de explotación no deberá ser mayor a 2 m<sup>3</sup>/h.

Podrán extraerse volúmenes superiores a la demanda para consumo humano a fin de destinarlos a otros usos; si embargo, antes de librarse al servicio la obra definitiva, deberá establecerse el régimen de bombeo mediante ensayos de acuífero y de rendimiento del pozo.

**Ficha técnica:**

• Filtro:

Longitud: 2 m

Ubicación: entre -24 y -26 m

Material: PVC aditivado, ranura continua de 0,5 mm

Diámetro: 4"

• Cañería de prolongación de filtros:

Longitud: 24,3 m

Ubicación: entre +0,30 y -24 m

Material: PVC aditivado

Diámetro: 4"

• Cañería ciega:

Longitud: 0,50 m

Ubicación: entre -26 y -26,5 m

Material: PVC aditivado, con tapa.

Diámetro: 4"

• Espacio anular:

Grava seleccionada (0,4-1,4 mm) entre -22 y -26,5 m.

Anillo de cemento entre -0,30 y -22 m.

Dado de hormigón entre +0,30 y -0,30 m.



# ANEXO

# Referencias

A Perforacion Parque Nacional  
Profundidad final : de 26 a 30 m  
N.E.: 8.20 m  
Conductividad: 1020 uS/cm  
Protocolo n° 146

B Barreno  
Profundidad final : 3.5 m  
Bojo Barranca (ver perfil)

1 Pilar Acimut.(P.A.57)  
1996. Direccion Prov. de Catastro

2 Majon (P.F.57), 1996.

 Corcavamiento

▲ 2 Sondeo Electrico Vertical n°2

 Perforacion CF-DRH

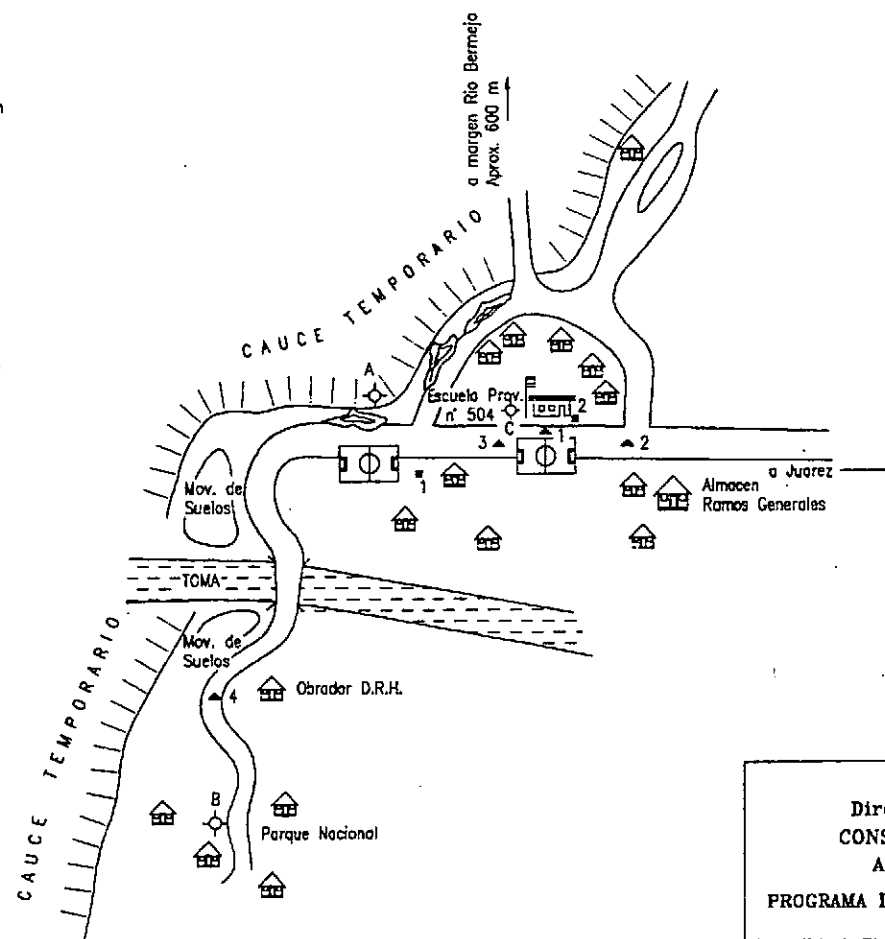
RS Residuo Seco

CE Conductividad Electrica

NE Nivel Estatico

## DATOS DE C

Prof= 27 m  
NE= 7.95 m  
RS= 1181 mg/l  
Protocolo n° 156



## SITUACION RELATIVA



Provincia de Formosa  
El POTRERITO

PROVINCIA DE FORMOSA  
Direccion de Recursos Hidricos  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Area Infraestructura Social

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUENAS COMUNIDADES

Localidad: El Potrerito Departamento: Bermejo

Plano: PLANO DE UBICACION

Plano N°

Preparó:  
PETRELA, Alberto

Fecha: 15/03/87

BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTHWAITTE Y MATHER

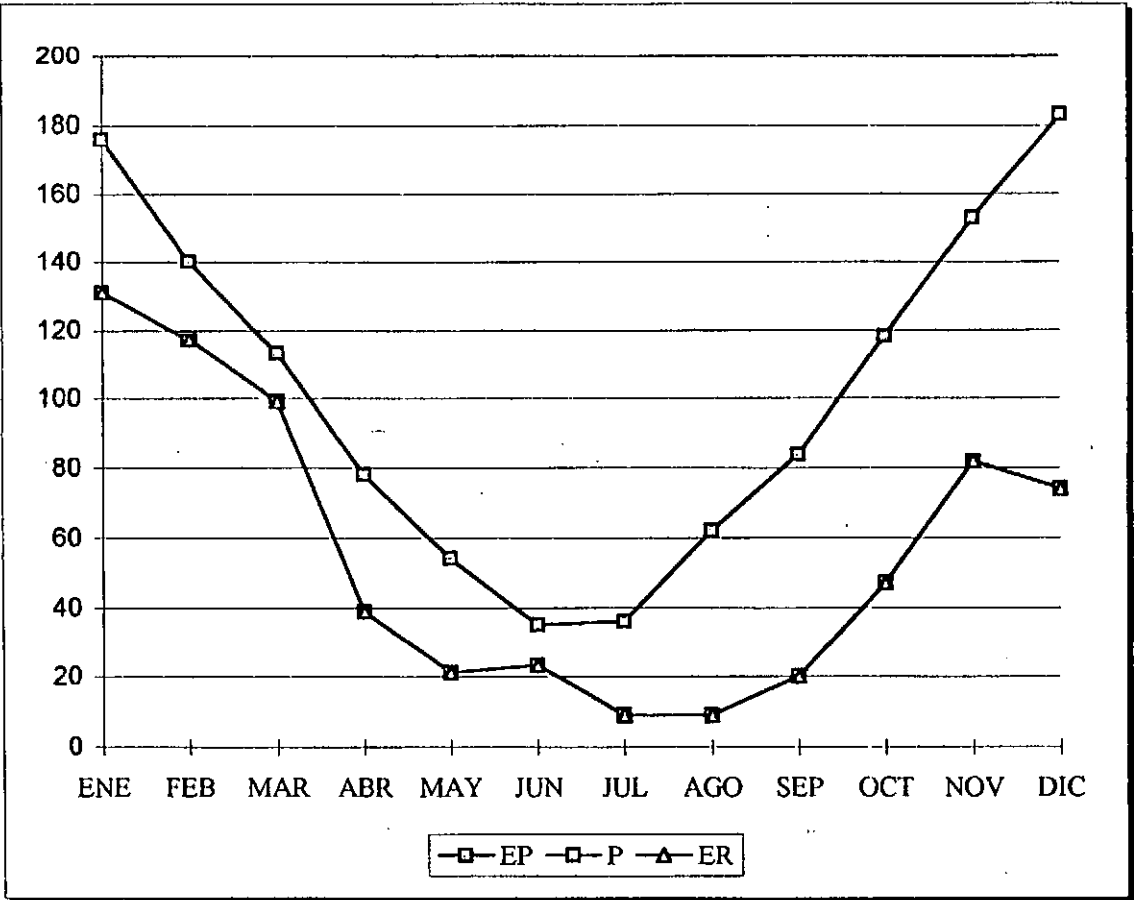
ESTACION: INGENIERO JUAREZ

PERIODO: 1941-1950

TABLA DE RETENCION: 100 mm

Localidad con deficiencia permanente.

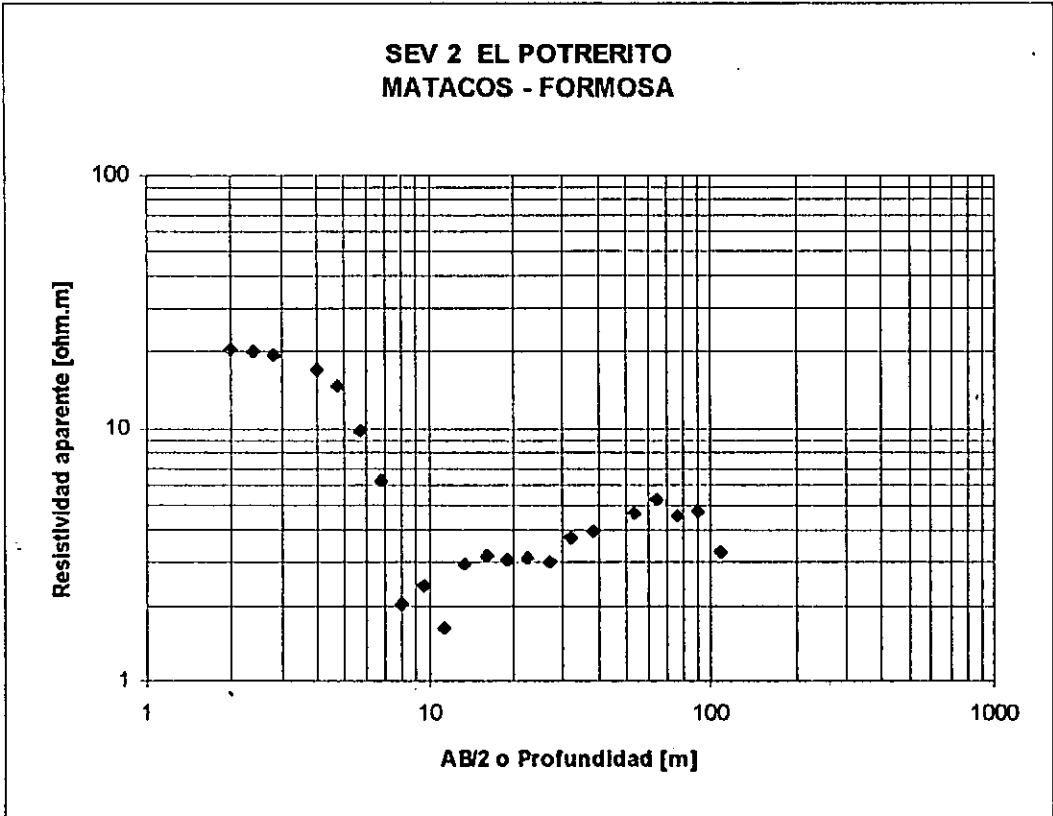
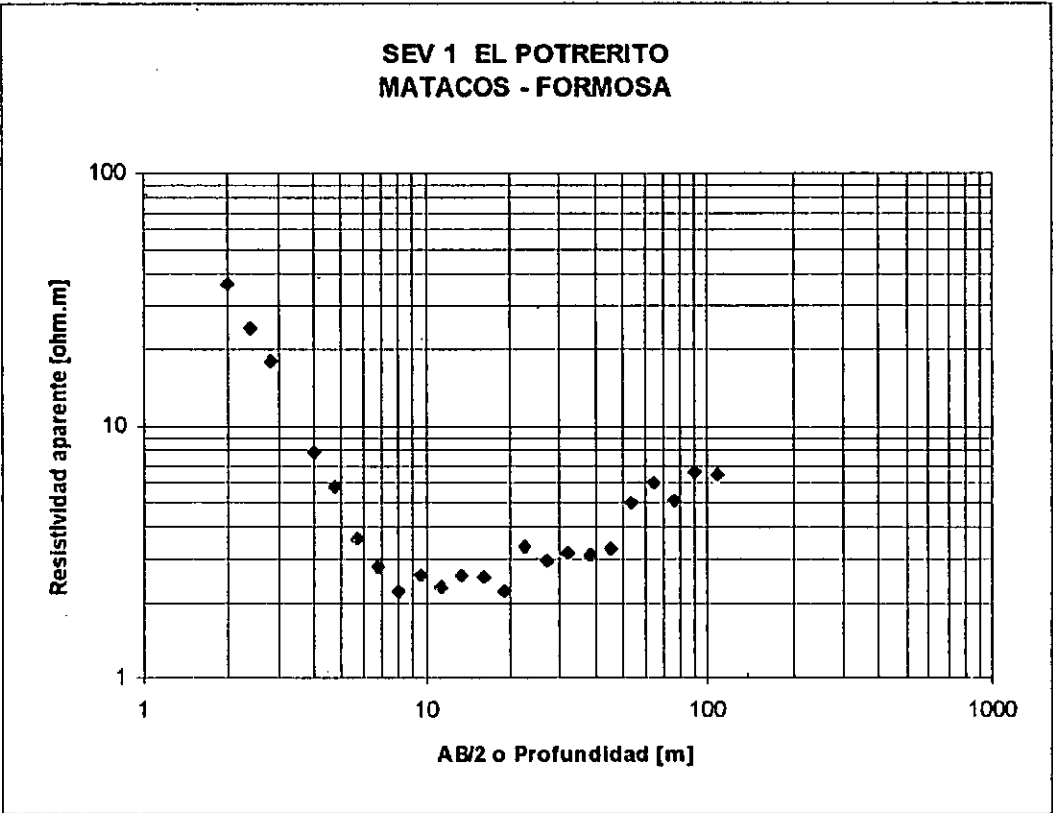
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
EP	176	140	113	78	54	35	36	62	84	118	153	183	1232
P	131	117	99	39	21	23	9	9	20	47	82	74	671
ER	131	117	99	39	21	23	9	9	20	47	82	74	671
D	45	23	14	39	33	12	27	53	64	71	71	109	561
Ex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

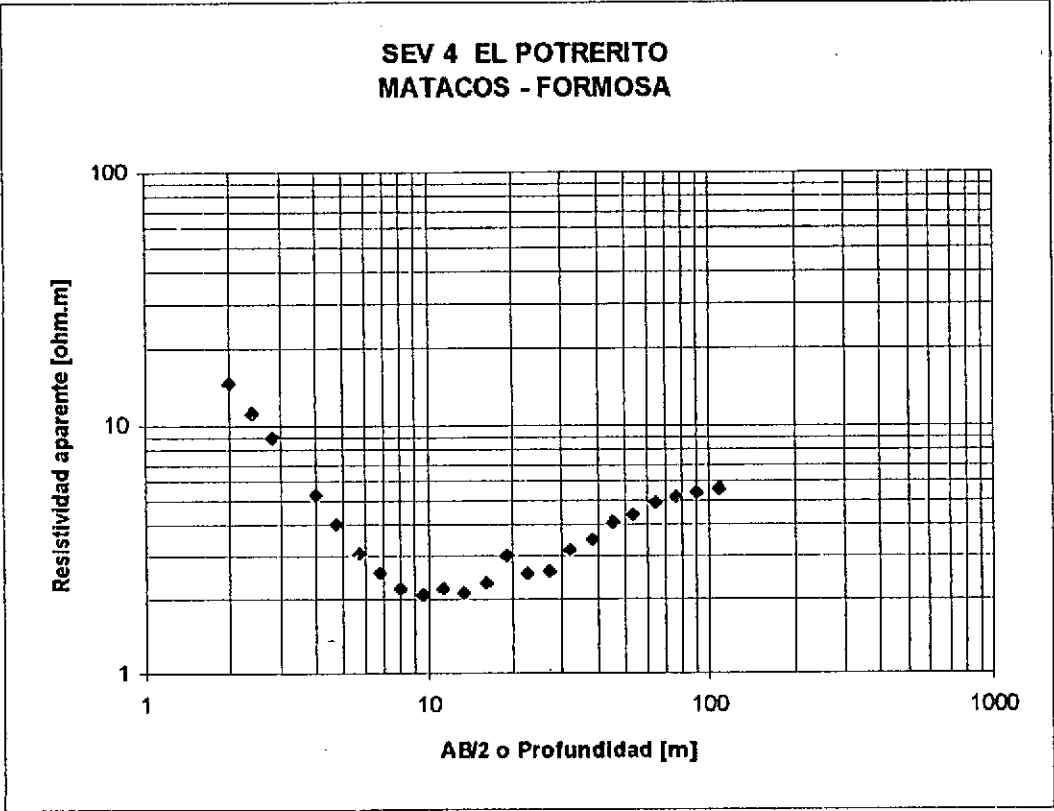
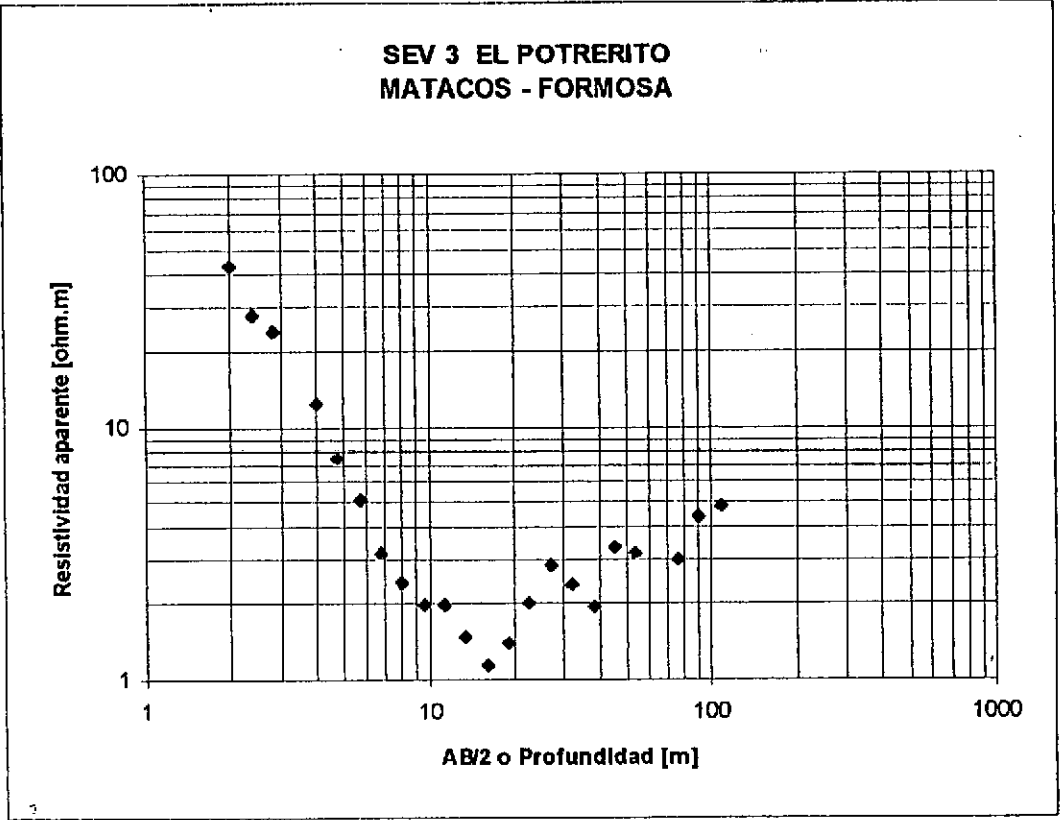


Todos los valores están expresados en milímetros

EP= Evapotranspiración potencial  
P= Precipitación  
ER= Evapotranspiración real

D= Déficit  
Ex= Exceso





## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

<b>LOCALIDAD: EL POTRERITO</b>	<b>DEPARTAMENTO: MATACOS</b>
--------------------------------	------------------------------

<b>Fuente:</b> Perforación Parques Nacionales	<b>Laboratorio:</b> SPAP
<b>Fecha de análisis:</b> 15/10/96	<b>Protocolo:</b> 146

## RESULTADOS DE LABORATORIO

<b>Conductividad Específica (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>):</b>		<b>pH:</b> 7,7
<b>Residuo Seco (mg/l):</b>	834	<b>Alcalinidad Total (mg/l):</b> 330
<b>Dureza Total (mg/l):</b>	494	<b>Carbonatos (mg/l):</b> 0

<b>Bicarbonatos (mg/l):</b>	403	<b>Calcio (mg/l):</b>	144
<b>Cloruros (mg/l):</b>	26	<b>Magnesio (mg/l):</b>	32
<b>Sulfatos (mg/l):</b>	105	<b>Sodio (mg/l):</b>	115
<b>Nitratos (mg/l):</b>	0,8	<b>Potasio (mg/l):</b>	19
<b>Nitritos (mg/l):</b>	0	<b>Sílice (mg/l):</b>	N/A

<b>Hierro (mg/l):</b>	0,1	<b>Manganeso (mg/l):</b>	N/A
<b>Arsénico (mg/l):</b>	NSD	<b>Vanadio (mg/l):</b>	N/A
<b>Fluor(mg/l):</b>	0,7		

Error de Balance:23,78

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

PROVINCIA DE FORMOSA

PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: EL POTRERITO	DEPARTAMENTO: MATACOS
-------------------------	-----------------------

Fuente: Perforación CFI-DRH	Laboratorio: SPAP
Fecha de análisis: 29/10/96	Protocolo: 156

RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Especifica (µS/cm):		pH: 7,4
Residuo Seco (mg/l):	1181	Alcalinidad Total (mg/l): 574
Dureza Total (mg/l):	650	Carbonatos (mg/l): 0

Bicarbonatos (mg/l):	700	Calcio (mg/l):	180
Cloruros (mg/l):	26	Magnesio (mg/l):	48
Sulfatos (mg/l):	150	Sodio (mg/l):	230
Nitratos (mg/l):	0,2	Potasio (mg/l):	12
Nitritos (mg/l):	<0,005	Sílice (mg/l):	N/A

Hierro (mg/l):	N/A	Manganeso (mg/l):	N/A
Arsénico (mg/l):	NSD	Vanadio (mg/l):	N/A
Fluor(mg/l):	0,2		

Error de Balance:21,04

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

**PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA POZO: N° 1**

**PROVINCIA: FORMOSA**  
**DEPARTAMENTO: MATA COS**  
**LOCALIDAD: EL POTRERITO**

**FECHA INICIO: 18/10/96**  
**FECHA FINAL: 21/10/96**  
**EQUIPO: N° 2**

<b>Profundidad (m bbb)</b>	<b>C.E. Inyección (μS/cm)</b>	<b>Descripción litológica</b>
0 m a 1 m	597	Limo arcilloso, restos de materia orgánica
1 m a 1,8 m	597	Limo arcilloso, restos de materia orgánica
1,8 m a 3 m	597	Arcilla gris parda muy plástica, intercalaciones limosas
3 m a 4 m	597	Arcilla gris parda muy plástica, intercalaciones limosas
4 m a 5 m	1382	Arcilla gris parda muy plástica, intercalaciones limosas
5 m a 6 m	1640	Arcilla gris parda muy plástica, intercalaciones limosas
6 m a 7 m	2100	Arcilla gris parda muy plástica, intercalaciones limosas
7 m a 8 m	3000	Arcilla gris parda muy plástica, intercalaciones limosas
8 m a 9 m	3000	Arcilla gris parda muy plástica, intercalaciones limosas
9 m a 10 m	3000	Arcilla gris parda muy plástica, intercalaciones limosas
10 m a 10,7m	2600	Arcilla gris parda muy plástica, intercalaciones limosas
10,7 m a 11,6 m	2200	Arena muy fina con lentes de arcillas blanquecinas
11,6 m a 13 m	2200	Limo arcilloso con lentes de arena muy fina a limosa
13 m a 14 m	2200	Limo arcilloso con lentes de arena muy fina a limosa
14 m a 15 m	3800	Limo arcilloso con lentes de arena muy fina a limosa
15 m a 16,5 m	3500	Limo arcilloso con lentes de arena muy fina a limosa
16,5 m a 17 m	3500	Arcilla parda muy plástica
17 m a 18 m	3500	Arcilla parda muy plástica
18 m a 19 m	3500	Arcilla parda muy plástica
19 m a 20 m	3500	Arcilla parda muy plástica
20 m a 21,5 m	1900	Arcilla parda muy plástica
21,5 m a 22 m	1550	Arena grisácea fina a muy fina, cuarzosa, redondeada a subredondeada
22 m a 23 m	1600	Arena grisácea fina a muy fina, cuarzosa, redondeada a subredondeada
23 m a 24 m	1570	Arena grisácea fina a muy fina, cuarzosa, redondeada a subredondeada
24 m a 25 m	1500	Arena grisácea fina a muy fina, cuarzosa, redondeada a subredondeada
25 m a 26m	1500	Arena grisácea fina a muy fina, cuarzosa, redondeada a subredondeada
26 m a 27 m	1500	Arena grisácea fina a muy fina, cuarzosa, redondeada a subredondeada



## PLANILLA DE ENSAYO HIDRÁULICO DEL POZO

PROVINCIA: FORMOSA

DEPARTAMENTO: MATACOS

LOCALIDAD: EL POTRERITO

N. E. INICIAL: 7,95 m bnt

FECHA: 21/10/96

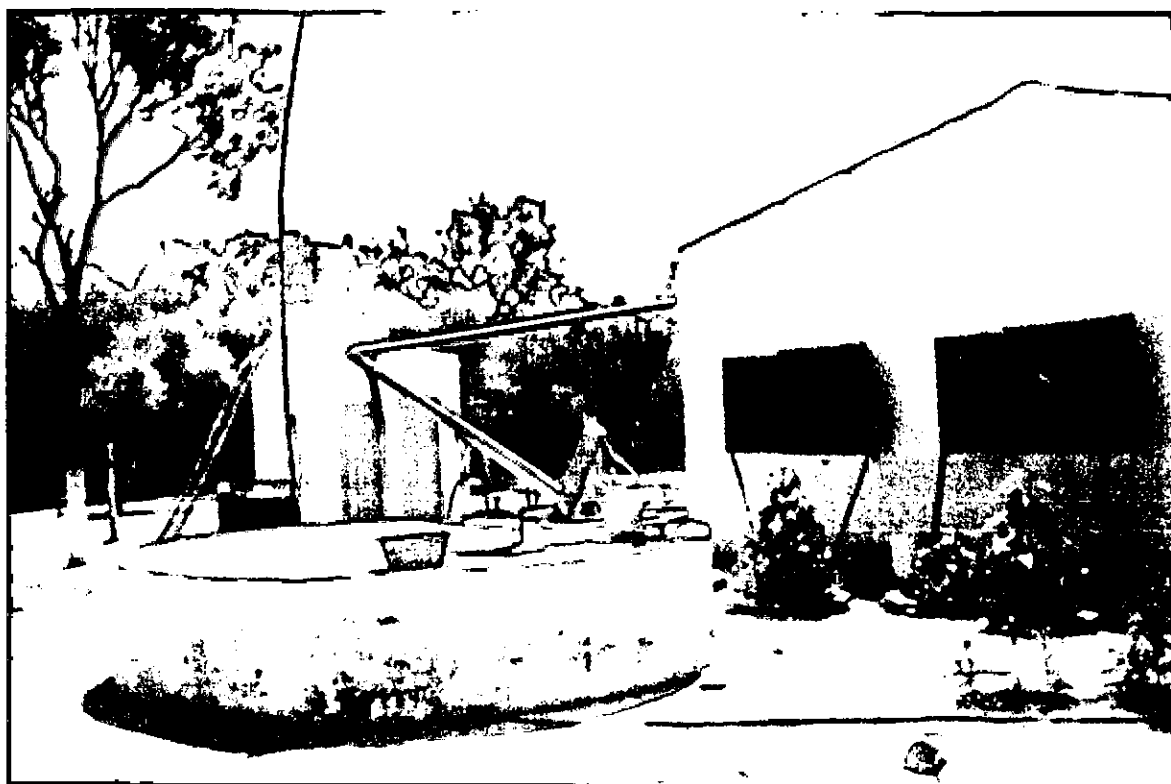
POZO N°: 1

N. E. FINAL: 8,37 m bnt

En bombeo			En recuperación	
Tiempo (minutos)	Nivel Dinámico (m bbp)	Caudal (l/h)	Tiempo (minutos)	Nivel Dinámico (mts bbp)
0	7,95	2.769	0	9,96
2	9,50	2.769	2	8,65
4	10,00	2.769	4	8,55
6	10,05	2.769	6	8,54
8	10,10	2.769	8	8,53
10	10,10	2.769	10	8,53
12	10,10	2.769	12	8,52
14	10,11	2.769	14	8,52
16	10,11	2.769	16	8,52
18	10,11	2.769	18	8,51
20	10,12	2.769	20	8,51
25	10,12	2.769	25	8,51
30	10,13	2.769	30	8,50
35	10,14	2.769	35	8,49
40	10,14	2.769	40	8,48
45	-----	2.769	45	-----
50	9,95	2.760	50	8,46
55	-----	2.760	55	-----
60	9,95	2.760	60	8,37
80	-----	2.760	80	-----
100	-----	2.760	100	-----
120	9,96	2.760	120	-----
140	9,96	2.755	140	-----
160			160	



Escuela N° 504 en la localidad de El Potrerito.



Aljibe en la Escuela N° 504 de la localidad de El Potrerito.

# LA PRIMAVERA

## 1. LOCALIZACIÓN

La colonia La Primavera se encuentra en el Departamento Pilcomayo. Se asienta a ambos lados de la Ruta Nacional N° 86, a la altura del cruce con el riacho El Porteño. La fracción sur llega por el oeste hasta la intersección de las rutas 86 y 2. Hacia el noreste limita con Isla Puén y hacia el sudeste con Laguna Naick Neck. El límite occidental es con Laguna Blanca. Sus coordenadas aproximadas son 58° 15' de longitud Oeste y 25° 11' de latitud Sur.

El centro del poblado se encuentra a 9 Km al oeste de Laguna Naick Neck y 5 Km al este de Laguna Blanca. La ciudad de Clorinda está a 47 Km hacia el este por la Ruta Nacional N° 86.

Los caminos internos son de tierra, intransitables en épocas de lluvias.

## 2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA

El riacho El Porteño pasa por el este de la colonia; presenta diseño meandroso y barrancas de unos 5 metros de altura, flanqueado por albardones colonizados por árboles de gran porte.

Varios sectores del asentamiento se cubren de agua en las épocas de lluvias; un gran estero, llamado por los lugareños "Bañado Central", ocupa gran parte de la fracción sur, y en épocas de lluvias impide el tránsito por las rutas provinciales 4 y 2.

Geomorfológicamente se encuentra emplazada en una zona de transición entre la planicie aluvial del río Pilcomayo y la Depresión Oriental.

El bañado del río Pilcomayo Superior nace aproximadamente 15 Km al este de Puerto Yrigoyen; en ese lugar se abre en dirección sudeste un gran "cauce" chato que se extiende por 180 Km llegando a medir 10 Km de ancho máximo, para desaguar a la altura de la ruta N° 32 en el riacho El Porteño y en el cruce con la ruta N° 28 con el riacho Salado-Pavao. Un tercero, el Tatú Piré se extiende al sudeste del anterior y aparentemente recibe importantes aportes hipodérmicos del bañado.

La Depresión Oriental, comprende una faja de aproximadamente 100 Km de ancho limitada al este por el río Paraguay; trasciende hacia el oeste en forma de un "cauce" chato hasta el sector terminal del bañado del río Pilcomayo Superior. Es una amplia planicie de origen lacustre y aluvial, de relieve subnormal a cóncavo. En su interior presenta rasgos fisiográficos positivos (estrechos albardones) que sobresalen del paisaje deprimido general.

Fitogeográficamente corresponde al Chaco de esteros, cañadas y selva de ribera, caracterizado por una alternancia de esteros, pajonales y pastizales con palmeras del tipo caranday y otras de igual hábito hidrófilo. El bosque alto se asocia a los albardones de los riachos y en ocasiones puede ser definido como selva en galería con dominancia de quebrachos y urundaizales, destacándose en los suelos salinos los algarrobales. Los pastizales son de dos tipos, unos asociados a topografías elevadas muy aptos para la agricultura. Otros, en zonas inundables con especies halófitas.

Hacia el norte de la Ruta Nacional N° 86 se encuentra el Parque Nacional Río Pilcomayo, donde las especies vegetales adquieren una típica conformación de selva de ribera.

Zoogeográficamente pertenece a la Subregión Guayano Brasileña, distrito Subtropical. Se caracteriza por la abundancia de aves, animales con hábitos arborícolas, reptiles, roedores, félidos, desdentados y otros mamíferos de distintas especies. En todos los casos se encuentran en franco retroceso por la caza indiscriminada que soportó y soporta la región.

### 3. SÍNTESIS POBLACIONAL

Se trata de una comunidad rural dispersa, con pequeños agrupamientos en los sectores en que se encuentran los edificios públicos.

La colonia La Primavera está dividida en tres sectores, uno de los cuales está ubicado al norte de la Ruta Nacional N° 86 y los otros dos al sur de la misma. Para el presente estudio se considerará únicamente aquel ubicado al sur de la ruta, aledaño al riacho El Porteño, en torno a la Escuela Provincial N° 291.

Este sector está compuesto por un total de 500 habitantes, que ocupan 90 viviendas. En general las viviendas son del tipo rancho, construidas con materiales de la zona (barro, madera, cueros); los pisos son de tierra. Los habitantes son en su mayoría de la etnia toba (aproximadamente un 80%); el resto son criollos.

La Escuela Provincial N° 291 está construida con paredes de ladrillos y material, pisos de cemento y techos de chapas. Los baños son sin descarga de agua (letrinas). Tiene salón multiuso y comedor que brinda servicio de almuerzo y merienda a aproximadamente 250 alumnos. Está atendida por un total de 11 docentes. Se encuentra en regular estado de conservación.

Hay una capilla católica, construida en madera, que se abre únicamente para las celebraciones religiosas.

No hay servicio eléctrico ni medios de comunicación. El combustible más difundido para cocinar es la leña, que recolectan en el monte.

No existe un sistema de saneamiento básico, recurriéndose en general al monte para la evacuación de excretas.

No cuentan con servicio de vigilancia, encontrándose el más cercano sobre la Ruta Nacional N° 86. (Policía de tránsito, de jurisdicción provincial).

Carecen de Sala de Primeros Auxilios. Para la atención de la salud acuden a Laguna Blanca o a Clorinda.

Administrativamente dependen de la Comisión de Fomento de Laguna Naick Neck.

La actividad productiva más relevante es la fruticultura, principalmente de pomelos y bananas. Para autoconsumo complementan sus medios de subsistencia con zapallo, mandioca y animales de corral.

#### **4. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL**

No existe un sistema organizado de provisión de agua potable. El abastecimiento se realiza en forma particular, en general a partir de pozos cavados y calzados, desprovistos de protección sanitaria, con profundidades del orden de los 6 a 8 metros. Algunos pobladores han cavado represas de pequeñas dimensiones para recolección del agua de lluvia, destinadas principalmente para consumo del ganado. Otros, acuden al bañado.

La Escuela N° 291 posee un aljibe de 60.000 litros para la recolección de agua de lluvia con los techos, que es utilizado exclusivamente para bebida. Posee además un pozo cavado, calzado, de 4,75 metros de profundidad, que utilizan para los baños, cocinar y la limpieza. Ambos son para uso exclusivo de la Escuela.

#### **5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DEL AGUA**

##### ***5.1. Agua superficial***

Como límite oriental del sector se encuentra el riacho El Porteño, la fuente de agua superficial más importante de la zona. Es un curso de agua que nace en el centro-norte de la

provincia en el bañado La Estrella y desemboca en el río Pilcomayo, poco antes de su confluencia con el río Paraguay.

Presenta hábito meandroso y corre encajonado entre barrancas de aproximadamente 5 metros altura y albardones en ambas márgenes.

Su salinidad es variable, como su caudal. Durante el estiaje el agua es salada, mientras que en las avenidas es salobre. Obras de canalización aumentaron su caudal por drenado de esteros y bañados cercanos a su recorrido, que ocasionó una disminución temporaria de sus contenidos químicos. Una muestra de agua, tomada en la Colonia San Juan (aguas abajo respecto de la Colonia La Primavera), reveló 1.222 mg/l de Salinidad Total, 469 mg/l de Dureza Total, 244 mg/l de Cloruros y 410 mg/l de Sulfatos, entre los constituyentes principales. En estas condiciones, el agua resultó potable de baja calidad química, del tipo Sulfatada clorurada bicarbonatada sódica cálcica.

Hacia el sur del sector se encuentra el “Bañado Central”, de dimensiones variables, condicionado por las lluvias. Sus márgenes son pantanosas. Presenta vegetación del tipo pajonal. Los animales acuden a beber, por lo que constituyen una fuente constante de contaminantes. Estas características hacen que sólo deba ser considerado como fuente de agua para consumo de la población de no haber otra mejor.

5.2. Agua subterránea

En general se encuentran pozos cavados, calzados con troncos de palmas en su mayoría, desprovistos de protección sanitaria, con profundidades entre 3 y 7 metros. Durante la etapa de censo de fuentes, se midieron las profundidades, niveles estáticos y conductividades eléctricas del agua en 6 pozos cavados.

POZO	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	N.E. (m)	C.E. (μS/cm)	ANÁLISIS (Nº Protocolo)
PC1	Escuela Nº 291	4,75	1,55	250	149
PC2	Sr. Queloni	7,10	1,80	850	150
PC3	Sr. Virgilio	6,60	2,15	250	---
PC4	Sr. Robas	3,50	0,15	807	1640*
PC5	Sr. Queloni	---	---	---	1643*
PC6	Sr. Queloni	---	---	---	1644*

\* Información antecedente.

Los análisis químicos practicados revelan Salinidades totales en un rango comprendido entre los 200 y 600 mg/l; el valor máximo encontrado de Dureza total es de 416 mg/l, el de Alcalinidad total 500 mg/l, el de Sulfatos 13,9 mg/l y el de Cloruros 55,3 mg/l. Son aguas del tipo Bicarbonatadas, químicamente aptas para el consumo humano.

Con la finalidad de determinar el comportamiento del medio físico ante el paso de una corriente eléctrica, se midieron 5 sondeos eléctricos verticales (SEV) con un distanciamiento de 100 metros a lo largo de la antigua ruta hasta la bifurcación con la ruta de empalme a Riacho He-He; dos más se realizaron sobre la misma ruta con distanciamiento de 200 m y otros 2 con igual espaciamiento sobre la ruta de empalme a Riacho He-He.

De acuerdo con los diseños de las curvas y los cortes geoelectrónicos, se infirió la existencia de dos acuíferos, uno freático somero y otro más profundo probablemente semiconfinado. El intervalo total explorado no supera los 40 metros de profundidad.

Se buscó corroborar estas inferencias mediante la realización de una perforación de exploración que permitiera la observación directa de la secuencia sedimentaria.

La perforación fue realizada en el predio de la Escuela Provincial N° 291. La secuencia atravesada comienza con 0,30 metros de suelo desarrollado sobre limo arenoso fino a muy fino de 4,5 metros de potencia.; le sigue arena muy fina a fina gris claro hasta 5,6 metros de profundidad, que tiene como base un paquete de arcilla gris azulada, plástica, hasta 10,3 metros. Por debajo se encontró arena fina a muy fina con lentes de arena gruesa, con base a los 19 metros. A partir de esa profundidad se penetraron 0,40 metros de arcilla de las mismas características que la superior, concluyéndose la ejecución de la perforación.

Se destaca el hecho de que la Conductividad Eléctrica del lodo de inyección se mantuvo en el orden de los 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

La perforación quedó entubada con cañería de PVC de 4" de diámetro y el filtro (caño PVC ranurado cubierto por malla de bronce) captando el tramo acuífero ubicado entre los 17 y 19 metros; para depósito de los sedimentos finos pasantes se dejó un caño ciego por debajo de los filtros de 0,40 metros. Se engravó con áridos seleccionados de diámetro 0,7 mm a 1,4 mm. El nivel estático se midió en 2,40 metros bbp.

Luego del desarrollo se bombeó durante 120 minutos a caudal constante de 1.400 litros/hora. El nivel dinámico se estabilizó en 6,34 metros bbp a partir de los 80 minutos de



bombeo. Se midieron los niveles en recuperación, registrándose una depresión residual de 0,03 metros a los 120 minutos de cesado el bombeo.

Se instaló una bomba manual tipo sapo como sistema provisorio de captación de agua hasta la ejecución de la obra definitiva de abastecimiento de agua potable a la población.

Una muestra de agua remitida al laboratorio dio 735 mg/l de Salinidad total, 390 mg/l de Dureza total, 609 mg/l de Alcalinidad total, 31 mg/l de Cloruros, 13 mg/l de Sulfatos, entre los constituyentes principales. Es bicarbonatada, químicamente apta para el consumo humano.

## 6. CONCLUSIONES

El censo de fuentes, la prospección geoelectrica y fundamentalmente la perforación de exploración, permiten definir la existencia de dos acuíferos superpuestos, separados por un paquete de arcilla gris azulada plástica, que se extienden por todo el área estudiada.

El acuífero más superficial, freático, está compuesto por limo arenoso y arena muy fina a fina; es el captado en los pozos cavados censados en la localidad. La profundización de los pozos cavados hacia el oeste hace pensar en un descenso de la base.

El otro acuífero es artesiano y está compuesto por arenas finas a muy finas con lentes de arenas gruesas, y se encuentra entre los 10,30 y 19 metros de profundidad. Está limitado en techo y base por arcillas gris azuladas plásticas.

En ambos casos el agua es bicarbonatada, de baja salinidad total, químicamente apta para el consumo humano.

De acuerdo con el balance climático medio para la estación Laguna Blanca (período 1941-1950) por el método de Thornthwaite y Mather, no se producirían excesos de agua útil capaces de recargar el sistema subterráneo, si se consideran capacidades de campo superiores a los 100 milímetros. Esto conduce a pensar que la recarga es exclusivamente a partir de los cuerpos superficiales de agua (el "Bañado Central", y el riacho El Porteño durante las avenidas). Sin embargo, debe notarse que el método de balance no tiene en cuenta el carácter torrencial de las lluvias, que en pocos minutos generan un gran volumen de agua capaz de infiltrarse o escurrir, relativizándose la eficacia de la evapotranspiración.

## **7. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN**

Se propone, por lo tanto, la ejecución de una perforación de explotación en el predio de la Escuela. Esta reemplazara a la existente, la que deberá ser cegada.

La nueva perforación que se propone tendrá una profundidad final de 19 metros y un diámetro de entubamiento de 4". Los filtros se enfrentarán al tramo comprendido entre los 16,5 y 18,5 metros de profundidad.

La perforación se ejecutará con método rotativo e inyección de agua sin aditivos o con aditivos biodegradables.

El régimen de explotación no deberá ser mayor a 2 m<sup>3</sup>/h.

Podrán extraerse volúmenes superiores a la demanda para consuno humano a fin de destinarlos a otros usos (ganadería, riego); si embargo, antes de librarse al servicio la obra definitiva, deberá establecerse el régimen de bombeo mediante ensayos de acuífero y de rendimiento del pozo.

### **Ficha técnica:**

#### **• Filtro:**

Longitud: 2 m

Ubicación: entre -16,5 y -18,5 m

Material: PVC aditivado, ranura continua de 0,5 mm

Diámetro: 4"

#### **• Cañería de prolongación de filtros:**

Longitud: 16,8 m

Ubicación: entre +0,30 y -16,5 m

Material: PVC aditivado

Diámetro: 4"

#### **• Cañería ciega:**

Longitud: 0,50 m

Ubicación: entre 18,5 y -19 m

Material: PVC aditivado, con tapa.

Diámetro: 4"

•Espacio anular:

Grava seleccionada (0,4-1,4 mm) entre -14 y -19 m.

Anillo de cemento entre -0,30 y -14 m.

Dado de hormigón entre +0,30 y -0,30 m.

# ANEXO

11 31

#### DATOS DE PC1

Prof= 4.71 m  
NE= 1.55 m  
Protocolo N°= 149  
CE= 250 uS/cm

#### DATOS DE PC2

Prof= 7.10 m  
NE= 1.80 m  
CE= 850 uS/cm  
Protocolo n° 150

#### DATOS DE PC3

Prof= 6.60 m  
NE= 2.15 m  
CE= 250 uS/cm  
N/A

#### DATOS DE PC4

Prof= 3.50 m  
NE= 0.15 m  
CE= 807 uS/cm  
Protocolo N° 1640

#### DATOS DE PC5

Protocolo N° 1643

#### DATOS DE PC6

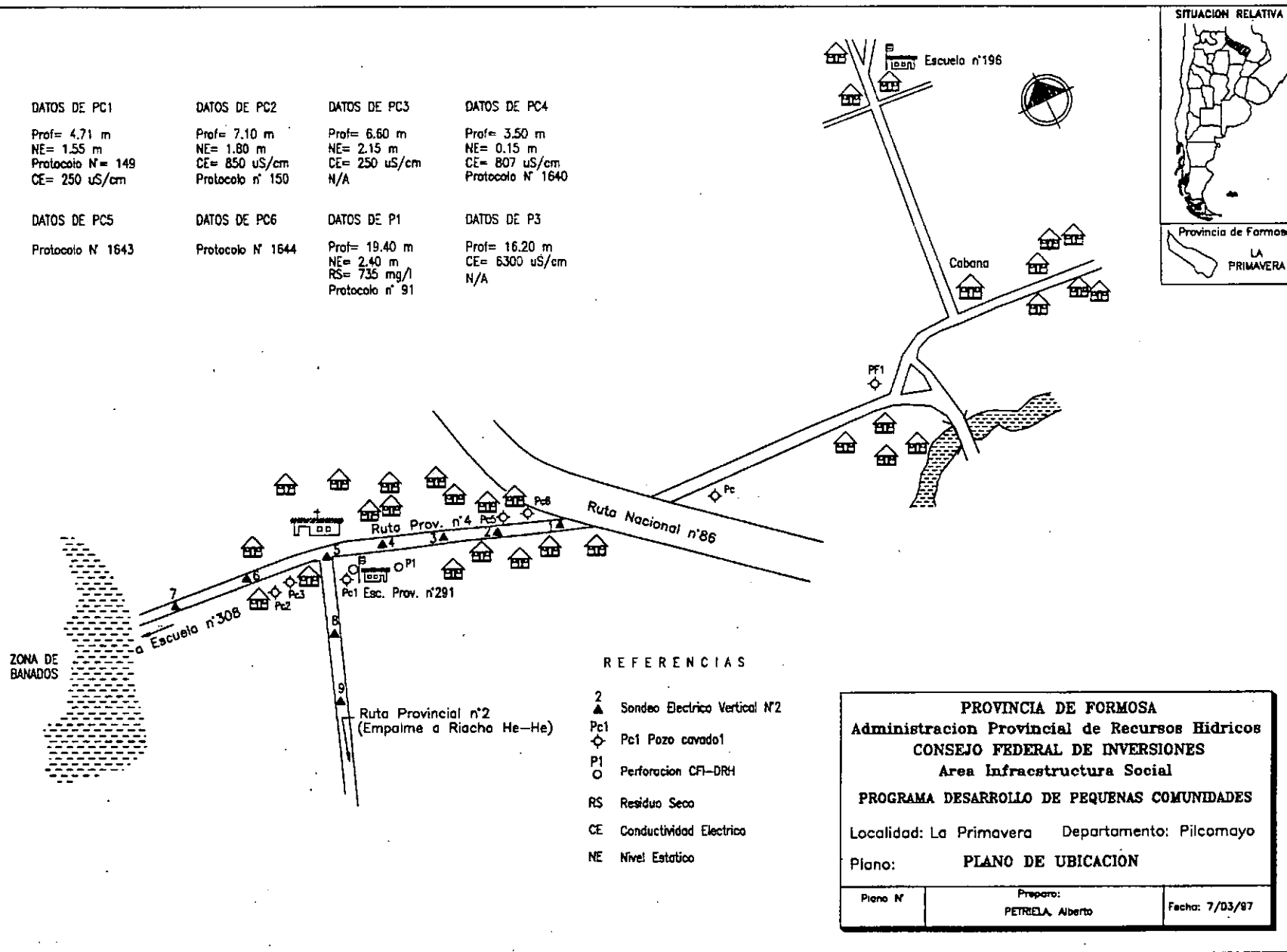
Protocolo N° 1644

#### DATOS DE P1

Prof= 19.40 m  
NE= 2.40 m  
RS= 735 mg/l  
Protocolo n° 91

#### DATOS DE P3

Prof= 16.20 m  
CE= 6300 uS/cm  
N/A

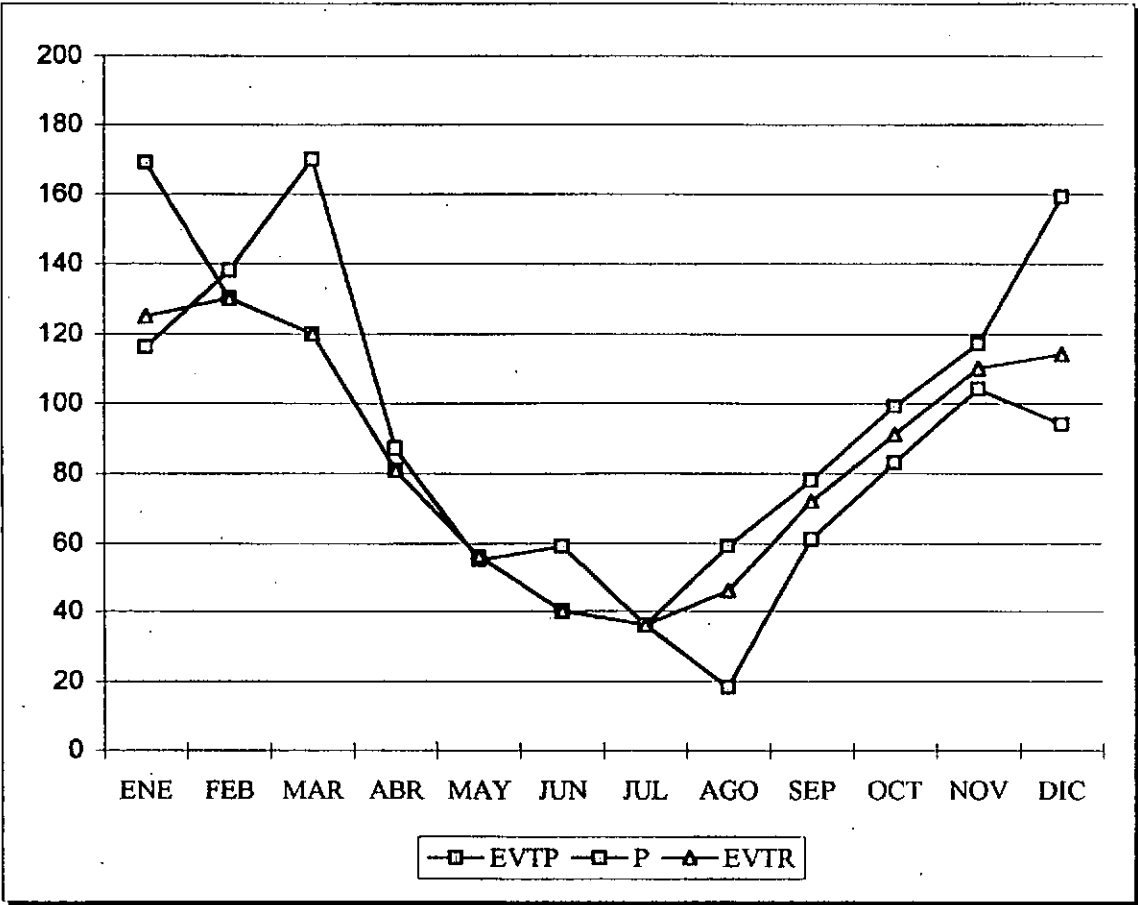


BALANCE CLIMATICO MEDIO  
(Según Thornthwaite y Mather, 1967)

ESTACION: LAGUNA BLANCA  
PERIODO: 1941-1950  
TABLA DE RETENCION: 100 mm

Localidad con dos pares de ciclos húmedos y secos. No satisface la capacidad de retención máxima.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
EVTP	169	130	120	81	56	40	36	59	78	99	117	159	1144
P	116	138	170	87	55	59	36	18	61	83	104	94	1021
EVTR	125	130	120	81	56	40	36	46	72	91	110	114	1021
P-EVTP	-53	8	50	6	-1	19	0	-41	-17	-16	-13	-65	
PPaa	-205				-1			-41	-58	-74	-87	-152	
A	12	20	70	76	75	94	94	66	55	47	41	21	
vA	-9	8	50	6	-1	19	0	-28	-11	-8	-6	-20	
D	44	0	0	0	0	0	0	13	6	8	7	45	123
Ex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Todos los valores están expresados en milímetros

EVTP= Evapotranspiración potencial

P= Precipitación

EVTR= Evapotranspiración real

PPaa= Pérdida potencial de agua acumulada

A= Almacenamiento

vA= Variación del almacenamiento

D= Déficit

Ex= Exceso

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: LA PRIMAVERA

DEPARTAMENTO: PILCOMAYO

Fuente: Sr. Robas

Laboratorio: GEOAGRO SRL

Fecha de análisis: 17/06/94

Protocolo: 1640

## RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Específica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ): 861

pH: 7,7

Residuo Seco (mg/l): 550

Alcalinidad Total (mg/l): 434

Dureza Total (mg/l): 416

Carbonatos (mg/l): 0

Bicarbonatos (mg/l): 530

Calcio (mg/l): 135,5

Cloruros (mg/l): 16,3

Magnesio (mg/l): 19,1

Sulfatos (mg/l): 13,9

Sodio (mg/l): 20,7

Nitratos (mg/l): 0,5

Potasio (mg/l): 8,6

Nitritos (mg/l): &lt;0.005

Sílice (mg/l): N/A

Hierro (mg/l): N/A

Manganeso (mg/l): N/A

Arsénico (mg/l): 0,02

Vanadio (mg/l): &lt;0.05

Fluor(mg/l): 0,2

Error de Balance: 1,16

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

<b>LOCALIDAD: LA PRIMAVERA</b>	<b>DEPARTAMENTO: PILCOMAYO</b>
--------------------------------	--------------------------------

<b>Fuente: Sr. Queloni</b>	<b>Laboratorio: GEOAGRO SRL</b>
----------------------------	---------------------------------

<b>Fecha de análisis: 17/06/94</b>	<b>Protocolo: 1644</b>
------------------------------------	------------------------

## RESULTADOS DE LABORATORIO

<b>Conductividad Específica (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>): 898</b>	<b>pH: 7,4</b>
---	----------------

<b>Residuo Seco (mg/l): 535</b>	<b>Alcalinidad Total (mg/l): 397</b>
---------------------------------	--------------------------------------

<b>Dureza Total (mg/l): 367</b>	<b>Carbonatos (mg/l): 0</b>
---------------------------------	-----------------------------

<b>Bicarbonatos (mg/l): 484</b>	<b>Calcio (mg/l): 91,4</b>
---------------------------------	----------------------------

<b>Cloruros (mg/l): 55,3</b>	<b>Magnesio (mg/l): 33,8</b>
------------------------------	------------------------------

<b>Sulfatos (mg/l): 23,1</b>	<b>Sodio (mg/l): 36,8</b>
------------------------------	---------------------------

<b>Nitratos (mg/l): 1</b>	<b>Potasio (mg/l): 21,1</b>
---------------------------	-----------------------------

<b>Nitritos (mg/l): &lt;0.05</b>	<b>Sílice (mg/l): N/A</b>
----------------------------------	---------------------------

<b>Hierro (mg/l): N/A</b>	<b>Manganeso (mg/l): N/A</b>
---------------------------	------------------------------

<b>Arsénico (mg/l): 0,02</b>	<b>Vanadio (mg/l): &lt;0.05</b>
------------------------------	---------------------------------

<b>Fluor(mg/l): 0,6</b>	
-------------------------	--

Error de Balance:-1,77

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.



## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: LA PRIMAVERA

DEPARTAMENTO: PILCOMAYO

Fuente: Sr. Queloni

Laboratorio: GEOAGRO SRL

Fecha de análisis: 17/06/94

Protocolo: 1643

## RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Específica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ): 397

pH: 7

Residuo Seco (mg/l): 221

Alcalinidad Total (mg/l): 185

Dureza Total (mg/l): 178

Carbonatos (mg/l): 0

Bicarbonatos (mg/l): 225

Calcio (mg/l): 51,3

Cloruros (mg/l): 10,3

Magnesio (mg/l): 12,2

Sulfatos (mg/l): 3,4

Sodio (mg/l): 7,4

Nitratos (mg/l): 1

Potasio (mg/l): 12,1

Nitritos (mg/l): 0,06

Sílice (mg/l): N/A

Hierro (mg/l): N/A

Manganeso (mg/l): N/A

Arsénico (mg/l): 0,02

Vanadio (mg/l): &lt;0.05

Fluor(mg/l): 0,4

Error de Balance: 2,54

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: LA PRIMAVERA

DEPARTAMENTO: PILCOMAYO

Fuente: Escuela 291

Laboratorio: SPAP

Fecha de análisis: 15/10/96

Protocolo: 149

## RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Específica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ):

pH: 7,3

Residuo Seco (mg/l): 255

Alcalinidad Total (mg/l): 134

Dureza Total (mg/l): 120

Carbonatos (mg/l): 0

Bicarbonatos (mg/l): 163

Calcio (mg/l): 28,0

Cloruros (mg/l): 12

Magnesio (mg/l): 12

Sulfatos (mg/l): 13

Sodio (mg/l): 46

Nitratos (mg/l): 6,2

Potasio (mg/l): 4

Nitritos (mg/l): 0,04

Sílice (mg/l):

Hierro (mg/l): 0,2

Manganeso (mg/l): N/A

Arsénico (mg/l): NSD

Vanadio (mg/l): N/A

Fluor(mg/l): 0,4

Error de Balance: 14,62

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

LOCALIDAD: LA PRIMAVERA

DEPARTAMENTO: PILCOMAYO

Fuente: Sr. Queloni

Laboratorio: SPAP

Fecha de análisis: 15/10/96

Protocolo: 150

## RESULTADOS DE LABORATORIO

Conductividad Especifica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ):

pH: 7,6

Residuo Seco (mg/l):

Alcalinidad Total (mg/l): 500

Dureza Total (mg/l): 450

Carbonatos (mg/l): 0

Bicarbonatos (mg/l): 610

Calcio (mg/l): 96,0

Cloruros (mg/l): 40

Magnesio (mg/l): 51

Sulfatos (mg/l): 6

Sodio (mg/l): 115

Nitratos (mg/l): 0,8

Potasio (mg/l): 10

Nitritos (mg/l): 0,05

Sílice (mg/l):

Hierro (mg/l): 0,3

Manganeso (mg/l): N/A

Arsénico (mg/l): NSD

Vanadio (mg/l): N/A

Fluor(mg/l): 0,8

Error de Balance: 12,53

Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

## PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

## PROVINCIA DE FORMOSA

## PLANILLA DE ANALISIS QUIMICOS

<b>LOCALIDAD: LA PRIMAVERA</b>	<b>DEPARTAMENTO: PILCOMAYO</b>
--------------------------------	--------------------------------

<b>Fuente: Perforación CFI-DRH</b>	<b>Laboratorio: SPAP</b>
<b>Fecha de análisis: 19/12/96</b>	<b>Protocolo: 191</b>

## RESULTADOS DE LABORATORIO

<b>Conductividad Específica (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>):</b>		<b>pH: 7,3</b>	
<b>Residuo Seco (mg/l):</b>	735	<b>Alcalinidad Total (mg/l):</b>	609
<b>Dureza Total (mg/l):</b>	390	<b>Carbonatos (mg/l):</b>	0

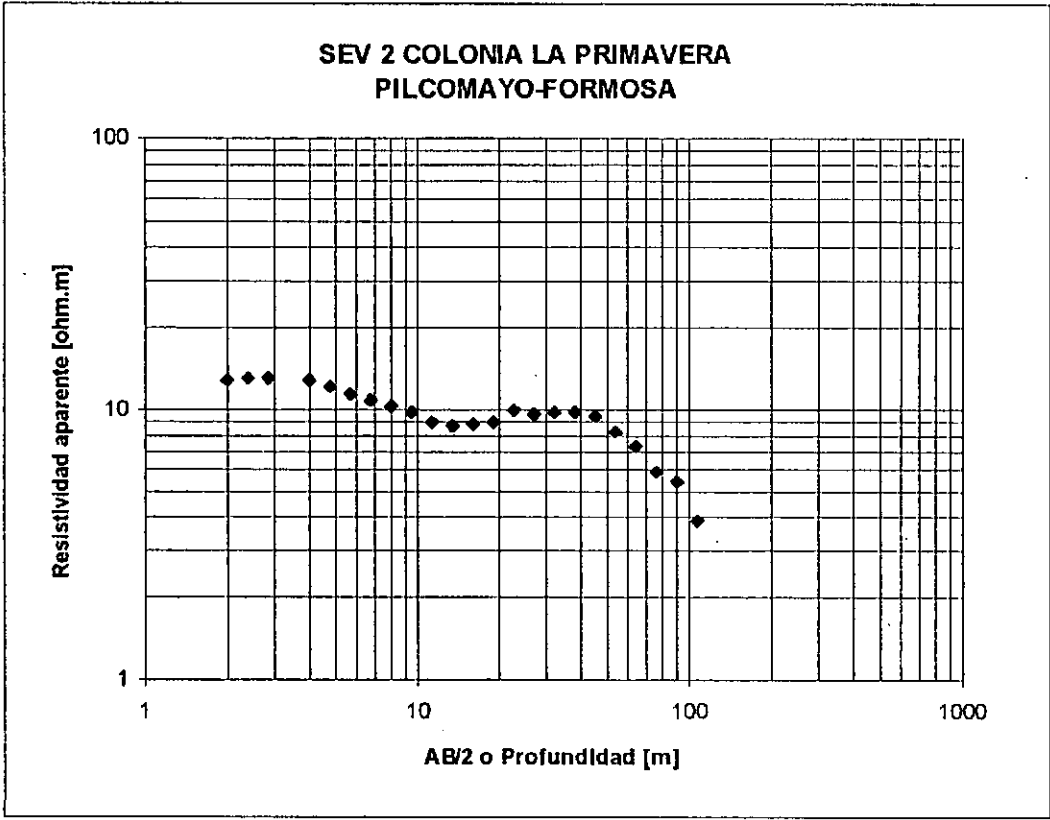
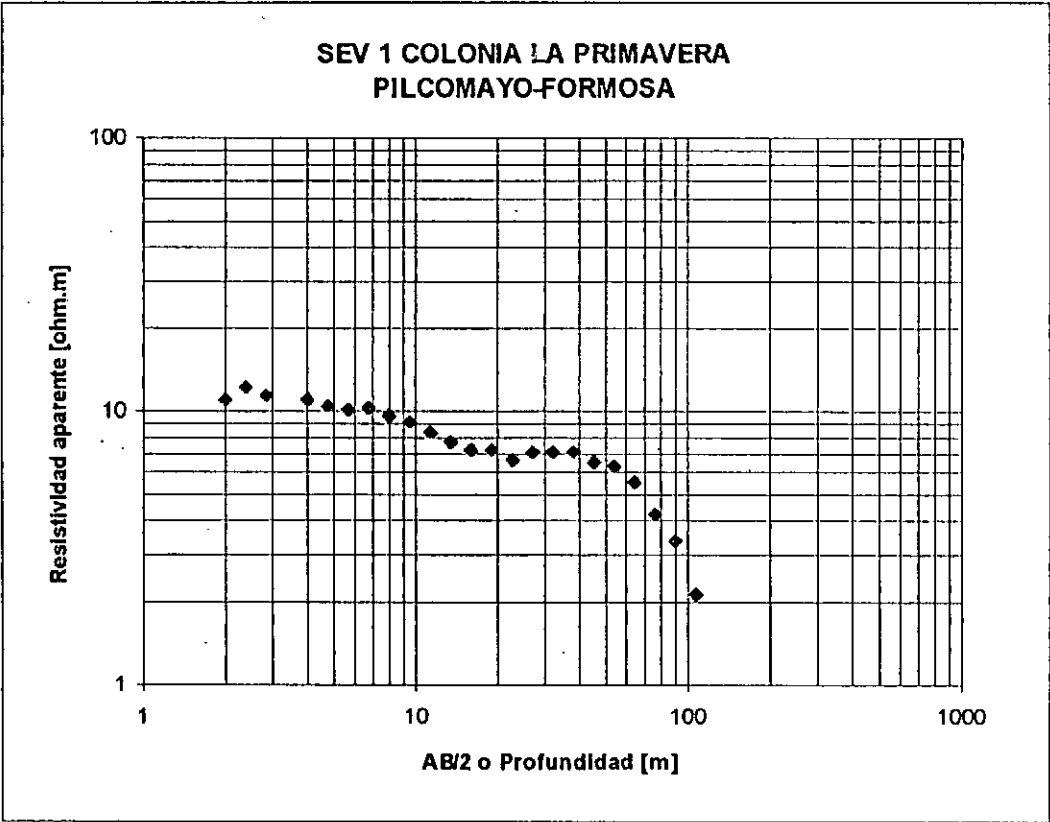
<b>Bicarbonatos (mg/l):</b>	743	<b>Calcio (mg/l):</b>	88,0
<b>Cloruros (mg/l):</b>	31	<b>Magnesio (mg/l):</b>	41
<b>Sulfatos (mg/l):</b>	13	<b>Sodio (mg/l):</b>	46
<b>Nitratos (mg/l):</b>	<1	<b>Potasio (mg/l):</b>	23
<b>Nitritos (mg/l):</b>	0	<b>Silice (mg/l):</b>	

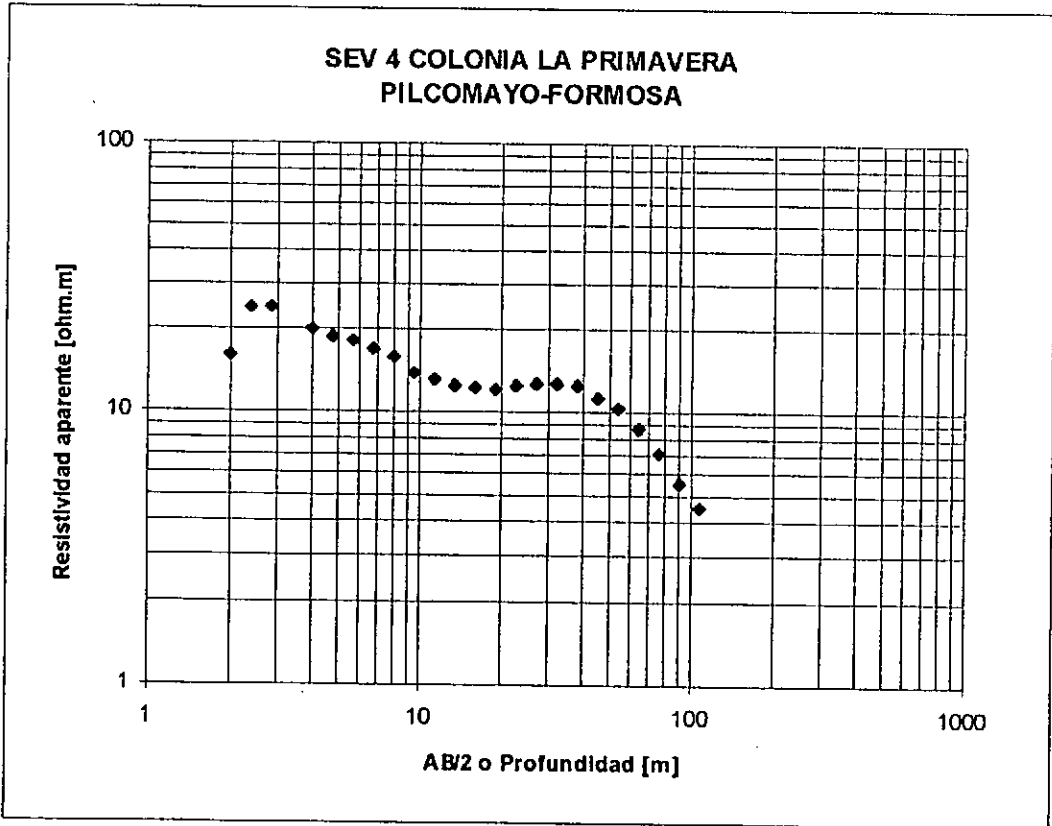
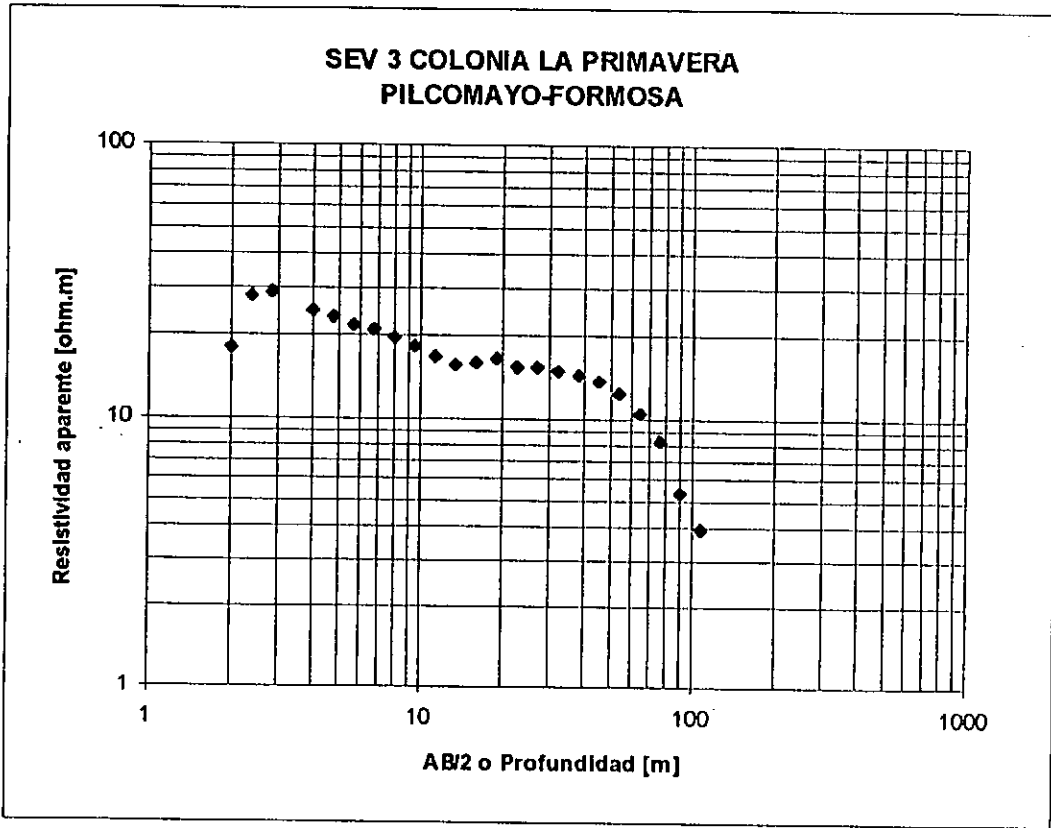
<b>Hierro (mg/l):</b>	0,1	<b>Manganeso (mg/l):</b>	N/A
<b>Arsénico (mg/l):</b>	N/A	<b>Vanadio (mg/l):</b>	N/A
<b>Fluor(mg/l):</b>	0,2		

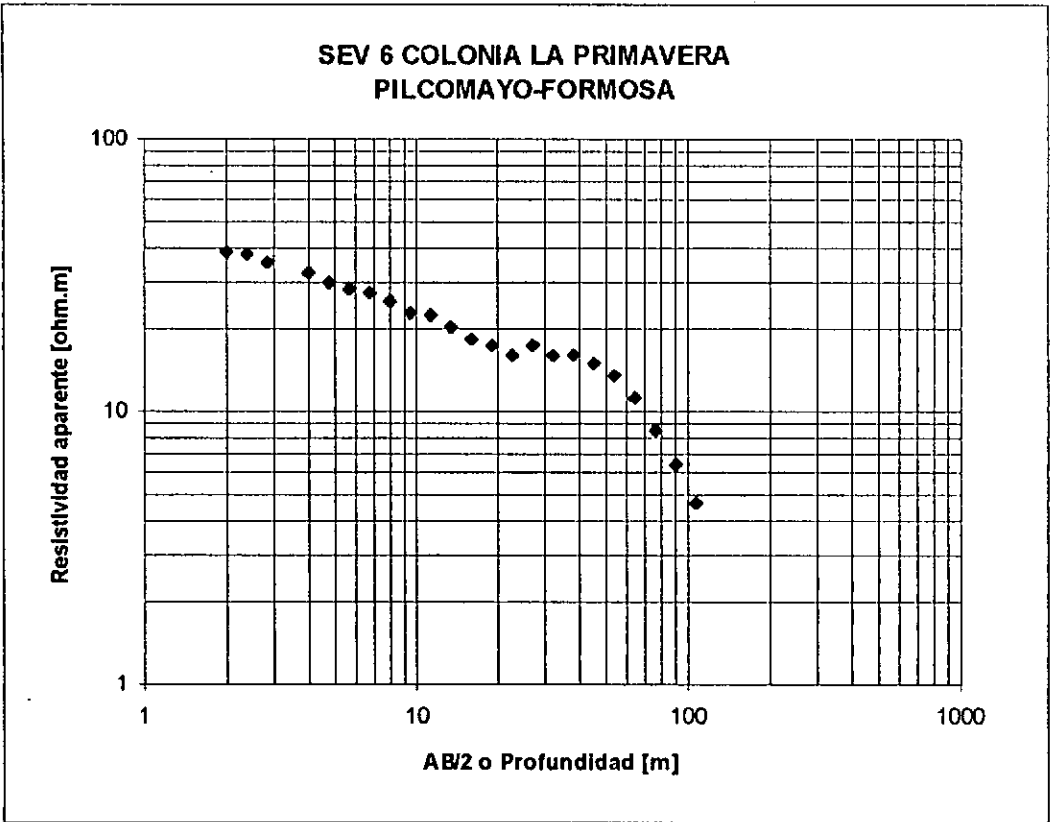
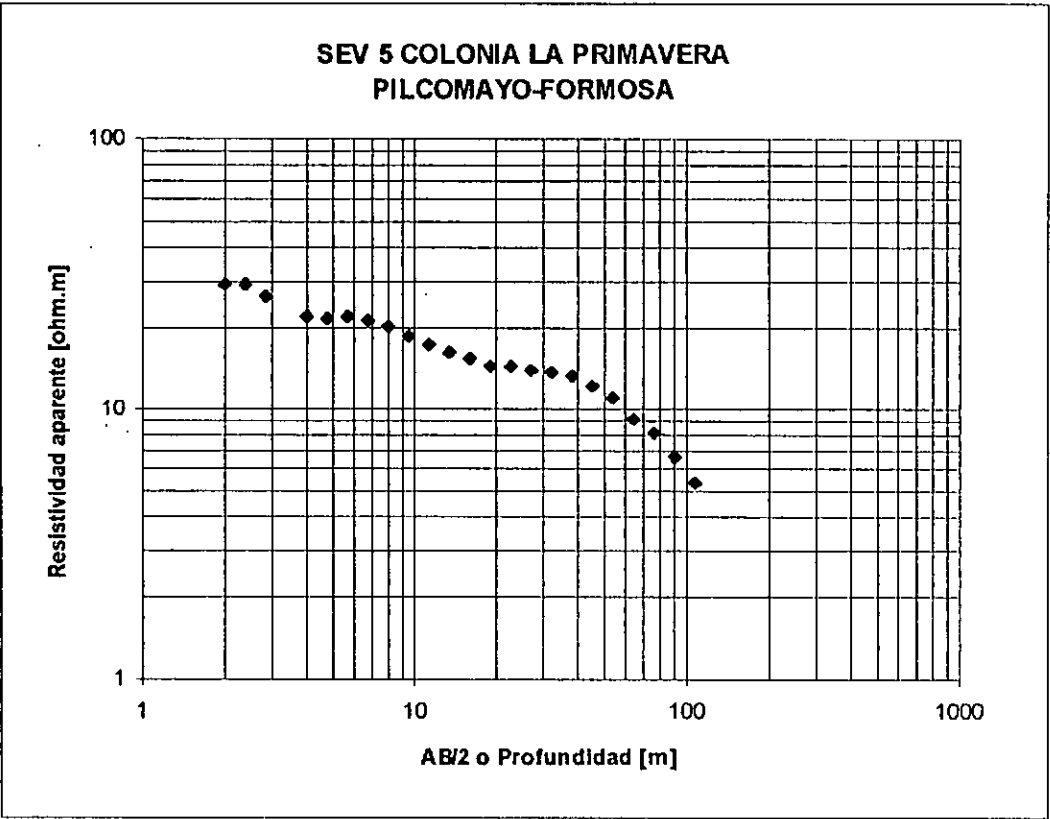
**Error de Balance:-11,62**

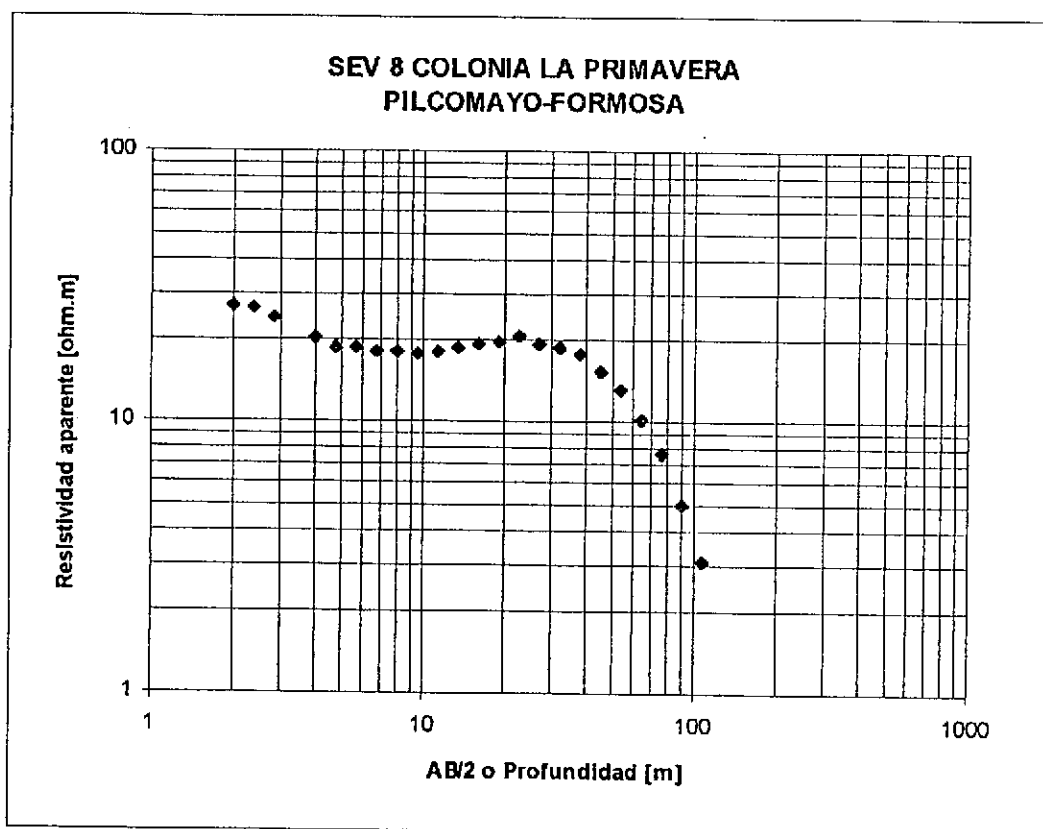
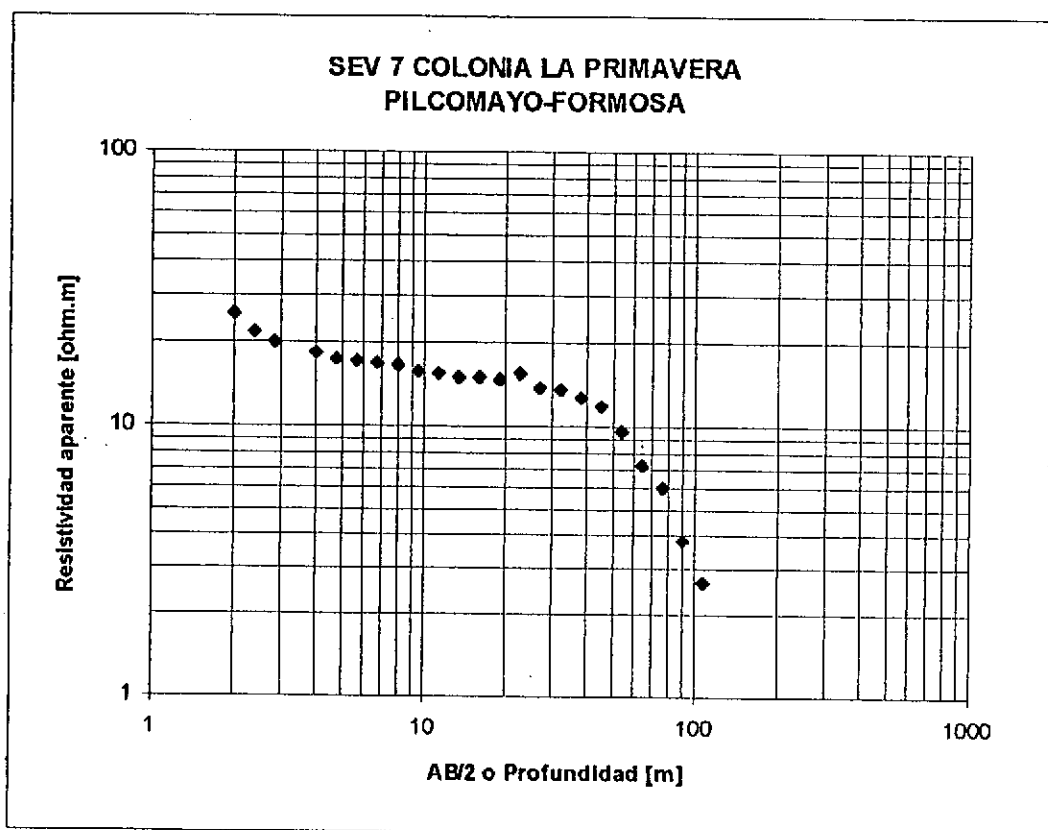
Nsd: No se detecta.

N/A: No analizado.

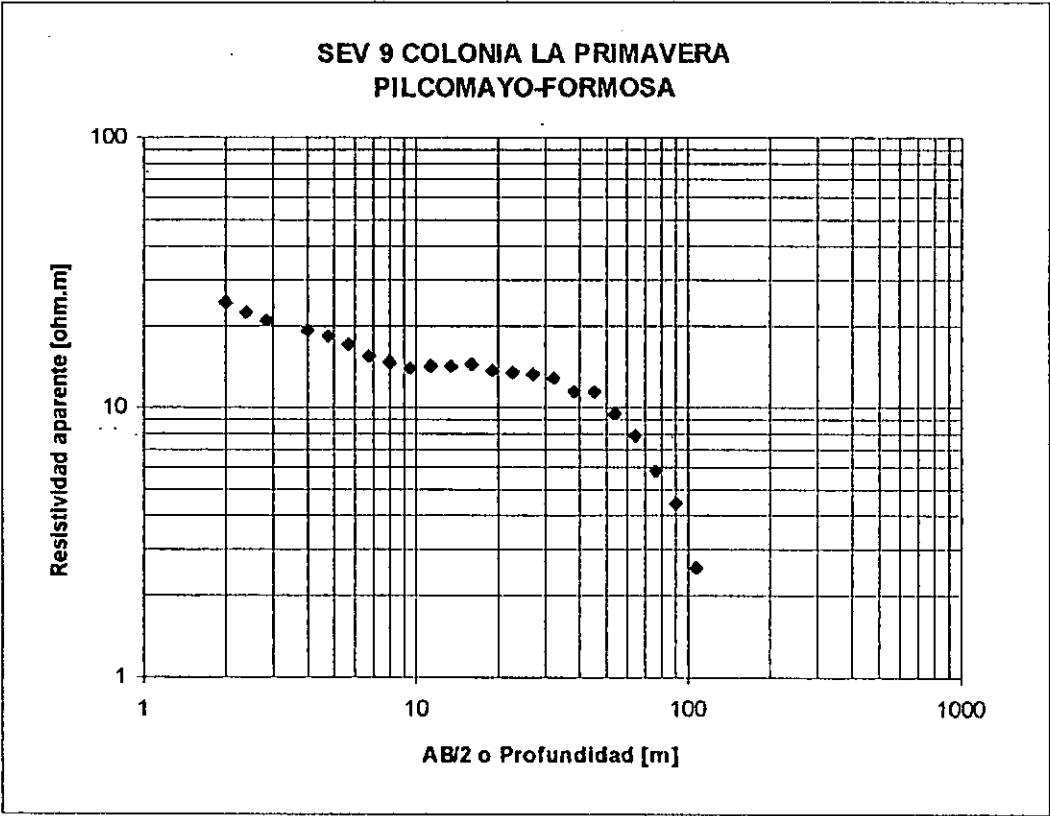












**PROVINCIA: FORMOSA**  
**DEPARTAMENTO: PILCOMAYO**  
**LOCALIDAD: LA PRIMAVERA**

**FECHA INICIO: 10/12/96**  
**FECHA FINAL: 14/12/96**  
**EQUIPO: N° 2**

### PLANILLA DE DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL POZO

Profundidad (m bbp)	C.E. Inyección ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Descripción litológica
0 m a 0,3 m	358	Suelo
0,3 m a 4,5 m	280	Limo arenoso muy fino a fino, pardo
4,5 m a 5,6 m	400	Arena muy fina a fina gris claro
5,6 m a 10,3 m	420	Arcilla gris azulada, plástica
10,3 m a 19 m	400	Arena muy fina a fina, con lentes de arena gruesa
19 m a 19,4 m	400	Arcilla gris azulado

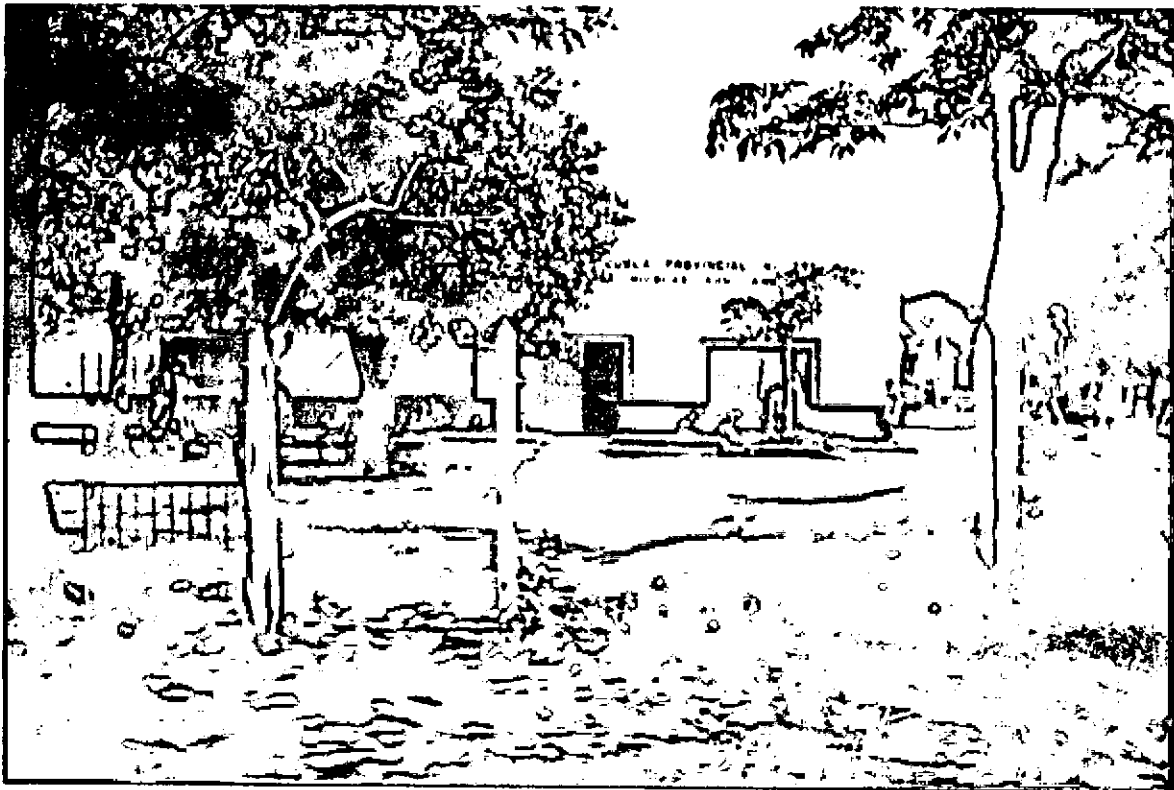
Controló: Lic. Fernando Stockli.

### PLANILLA DE ENSAYO HIDRÁULICO DEL POZO

En bombeo				En recuperación	
Tiempo (minutos)	Nivel Dinámico (m bbp)	Caudal (l/h)	Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Tiempo (minutos)	Nivel Dinámico (mts bbp)
0	2,40	1.400		0	6,34
2	5,28	1.400		2	3,2
4	5,69	1.400		4	2,62
6	5,79	1.400		6	2,54
8	5,98	1.400		8	2,49
10	6,04	1.400		10	2,48
12	6,11	1.400		12	2,47
15	6,15	1.400		15	2,47
20	6,19	1.400		20	2,46
25	6,24	1.400		25	
30	6,25	1.400		30	2,46
40	6,28	1.400		40	2,45
50	6,29	1.400		50	2,44
60	6,31	1.400		60	2,44
80	6,34	1.400		80	2,43
100	6,34	1.400		100	2,43
120	6,34	1.400		120	2,43



Pozo cavado (PC2) en la colonia La Primavera.



Escuela Nº 291 de la Colonia La Primavera.

# LOCALIDADES CON EVALUACIÓN PRELIMINAR DE FUENTES

# EL OLVIDO

## **1. LOCALIZACIÓN**

La colonia El Olvido se encuentra en el departamento Pirané, sobre la Ruta Provincial N° 16, distante 26 Km al sur de la localidad de Gran Guardia. Si se continúa hacia el sur por la misma ruta se llega a la Colonia Esperanza y desde allí a Mayor Villafañe.

Todos los accesos son de tierra y, por lo tanto, de difícil transitabilidad cuando llueve.

Las coordenadas geográficas aproximadas de la localidad son 26° 06' de latitud Sur y 58° 53' de longitud Oeste.

## **2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA**

Está influenciada por la presencia de bañados, originados en antiguos paleocauces del riacho Salado, con albardones bien desarrollados colonizados por selva en galería, especialmente en el sector oeste y sur; hacia el este el paisaje es más llano. El sector norte se caracteriza por la presencia de grandes extensiones de palmares y pajonales, indicando probables condiciones salinas del suelo.

Desde el punto de vista geomorfológico, se encuentra dentro de la región del antiguo delta del río Bermejo, desarrollado sobre la planicie poligénica chaqueña durante el Pleistoceno y Holoceno. Se caracteriza por la alternancia de cauces divagantes, albardones e interfluvios inundables.

Predominan los suelos del Suborden Ustoles, en los albardones de los cauces activos y lomas altas tendidas. Las texturas son franco-limosas en superficie a franco-arcillo-limosas en profundidad, con buen drenaje interno y buena aptitud agrícola. El material originario es aluvial depositado por los riachos internos y por el río Bermejo.

Se le asocian suelos del Suborden Ustalfes, con drenaje pobre a imperfecto, anegamiento temporario y textura franco-limosa en superficie a arcillosa en profundidad. (INTA, 1990).

Se encuentra en una típica zona de montes altos y pastizales. Entre las especies arbóreas más comunes se encuentran el quebracho, algarrobo, palo santo y lapacho. Fitogeográficamente corresponde al Chaco de esteros, cañadas y selvas de ribera, caracterizado por una alternancia de esteros, pajonales y pastizales con palmeras del tipo

caranday y otras de igual hábito hidrófilo. El bosque alto se asocia a los albardones de los riachos y en ocasiones puede ser definido como selva en galería con dominancia de quebrachos y urundaizales, destacándose en los suelos salinos los algarrobales. Los pastizales son de dos tipos, unos asociados a topografías elevadas muy aptos para la agricultura. Otros, en zonas inundables con especies halófitas.

Zoogeográficamente pertenece a la Subregión Guayano Brasileña, distrito Subtropical. Se caracteriza por la abundancia de aves, animales con hábitos arborícolas, reptiles, roedores, félidos, desdentados y otros mamíferos de distintas especies. En todos los casos se encuentran en franco retroceso por la caza indiscriminada que soportó y soporta la región.

El clima es Mesotermal Subhúmedo, con dos períodos húmedos y dos secos durante el ciclo anual. La precipitación media anual es de 1.146 mm y la evapotranspiración potencial anual de 1.103 mm.

Para capacidades de retención del suelo de entre 200 y 400 mm se generan excesos de agua útil del orden de los 60 mm anuales durante el período abril-mayo.

La temperatura media anual es de 21,5 °C, con una media de verano de 26,3 °C y de invierno de 16,4 °C. (Estación meteorológica El Colorado, período 1960-1969).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
T	27	26	24	21	18,7	16	16	17,3	20	22,2	24	26	21,5
EVTP	159	132	110	78	56	37	39	47	66	99	124	156	1103
EVTR	156	132	110	78	56	37	39	46	64	99	123	152	1092
P	139	178	136	124	75	27	30	31	47	122	114	123	1146
Ex	0	0	0	35	19	0	0	0	0	0	0	0	54
D	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	11

T= Temperatura (°C); EVTP= Evapotranspiración potencial (mm); EVTR= Evapotranspiración real (mm); P= Precipitación media (mm); Ex= Exceso de agua útil (mm); D= Déficit (mm). Tabla de retención: 400 mm.

3. SÍNTESIS POBLACIONAL

La población es en su totalidad de criollos. Las viviendas se encuentran agrupadas en un 80% en torno de un núcleo conformado por edificios públicos (escuela, puesto de vigilancia, capilla católica) y el 20% restante se disponen en forma dispersa.

Las viviendas particulares son en general del tipo rancho, existiendo un 30% aproximadamente de casas tipo B.

La Escuela está construida con materiales convencionales, aunque se percibe deterioro en la mampostería y aberturas. Cuenta con un tanque elevado de almacenamiento de agua para la cocina y baños, y servicio de electricidad.

El Puesto de Vigilancia presenta similares características a la escuela; posee radio para comunicaciones con la red policial.

Hay una Sala de Primeros Auxilios, a la que asiste una vez por semana una ambulancia con un médico para la atención de los casos más graves, enviados por la Municipalidad de Gran Guardia.

Un gran porcentaje de las viviendas particulares no cuenta con el servicio de energía eléctrica, debido a su alto costo.

La comunidad depende administrativa, social y económicamente de Gran Guardia.

Es una colonia netamente agrícola, siendo los productos más importantes el zapallo, zapallito, mandioca y maíz.

Los pobladores son ocupantes de hecho de las tierras con consentimiento implícito de las autoridades provinciales. Los edificios públicos fueron construidos por el gobierno provincial.

#### **4. PROVISION DE AGUA**

La población se abastece de agua a través de aljibes, en la mayoría de los casos, aunque las condiciones para la captación no son óptimas debido a las deficiencias en los techos.

Algunas pocas viviendas cuentan con pequeñas represas, especialmente en la zona de chacras, no contando con ningún tipo de protección sanitaria.

Existe una pequeña cantidad de viviendas que posee pozos cavados y calzados, con profundidades variables entre 4 y 6 metros, que mantienen sus niveles de agua constantes todo el año; los pobladores le sienten gusto algo salado.

La escuela y la policía se abastecen de agua de lluvia recolectada en aljibes, recurriendo a los pozos cavados sólo en épocas de sequía.

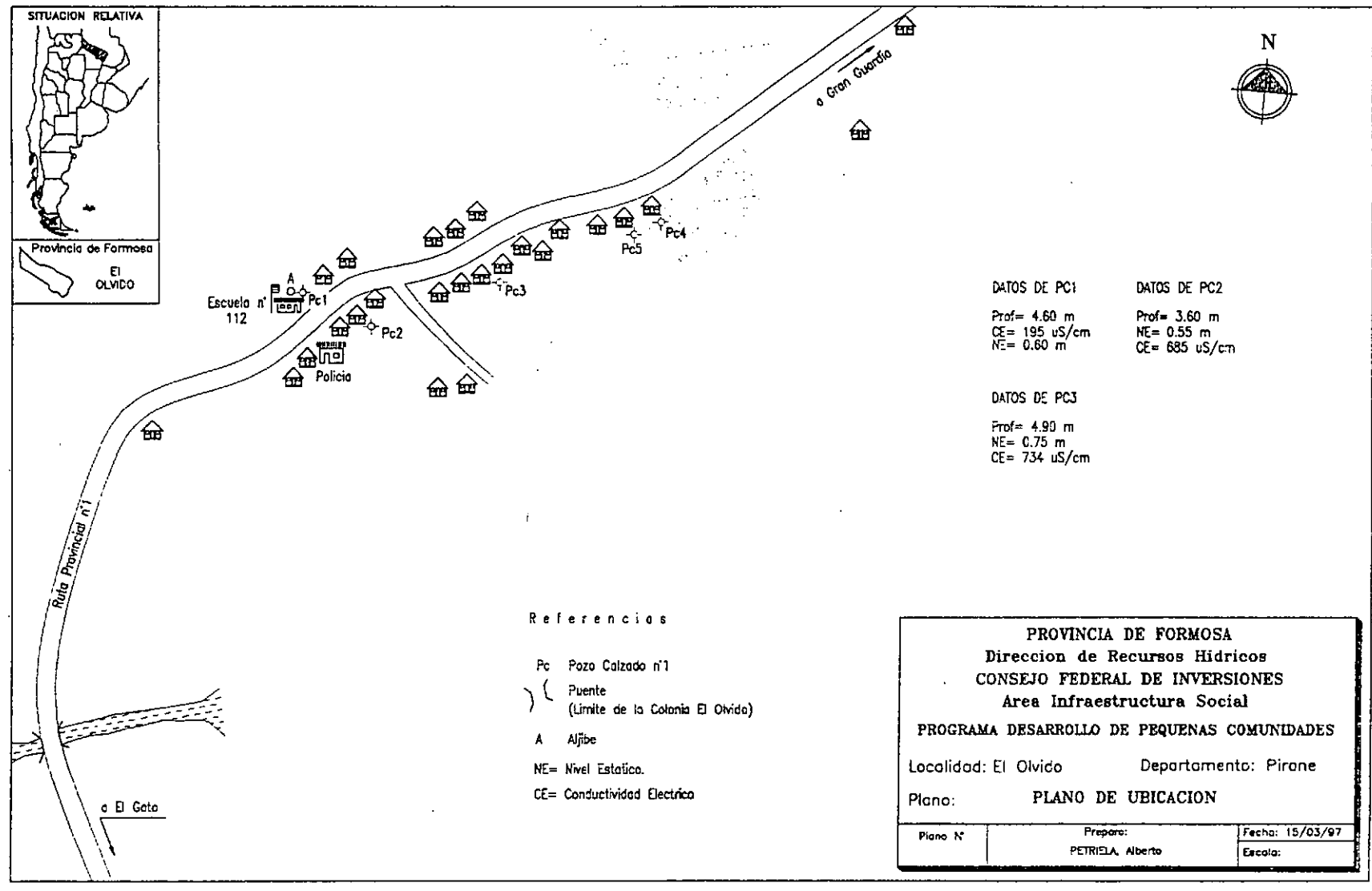
A continuación, se detallan algunos datos obtenidos en el censo de fuentes, para captación de agua por parte de los pobladores.



Captación	Descripción	Profundidad m bbp	Nivel estático m bbp	Conductividad μS/cm
PC1	Escuela Prov 112	4,60	0,60	195
PC2	Señor Maciel	3,60	0,55	685
PC3	Sr. M. Ayala	4,90	0,75	734

Se realizaron, 6 sondeos eléctricos verticales (SEV), uno de ellos (SEV 1) en la parte posterior de la Escuela Provincial N° 112; y los 5 restantes a lo largo de la Ruta Provincial N° 16, destacándose los SEV 5 y 6, los cuales demarcarían un área de interés, comprendida aproximadamente entre los 8 y 42 m

Se recomienda la intensificación de los estudios geoelectricos, para mayor conocimiento del área en cuestión.





Pozo cavado con motobombear (PC1) en la localidad de El Olvido

# EL ZAPALLITO

## 1. LOCALIZACIÓN

La colonia El Zapallito se encuentra ubicada en el departamento Pirané. Sus coordenadas geográficas aproximadas son 26° 07' de latitud Sur y 59° 21' de longitud Oeste.

Se accede a través de la Ruta Provincial N° 3, asfaltada, recorriendo 46 Km hacia el sur desde Pirané, y luego 1,5 Km por camino de tierra. Más al sur, aproximadamente a 20 Km, se encuentra la localidad de El Colorado.

## 2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La colonia está influenciada por el riacho Bellaco, sobre todo en el sector central donde se encuentran las zonas más deprimidas con desarrollo de esteros, probablemente ocupando paleocauces; las zonas más elevadas son aptas para el desarrollo de la agricultura.

Se encuentra en una típica zona de montes altos y pastizales. Entre las especies arbóreas más comunes se encuentran el quebracho, algarrobo, palo santo y lapacho. Fitogeográficamente corresponde al Chaco de esteros, cañadas y selvas de ribera, caracterizado por una alternancia de esteros, pajonales y pastizales con palmeras del tipo caranday y otras de igual hábito hidrófilo. El bosque alto se asocia a los albardones de los riachos y en ocasiones puede ser definido como selva en galería con dominancia de quebrachos y urundaizales, destacándose en los suelos salinos los algarrobales. Los pastizales son de dos tipos, unos asociados a topografías elevadas muy aptos para la agricultura. Otros, en zonas inundables con especies halófitas.

Zoogeográficamente pertenece a la Subregión Guayano Brasileña, distrito Subtropical. Se caracteriza por la abundancia de aves, animales con hábitos arborícolas, reptiles, roedores, felinos, desdentados y otros mamíferos de distintas especies. En todos los casos se encuentran en franco retroceso por la caza indiscriminada que soportó y soporta la región.

Predominan los suelos del Suborden Ustoles, en los albardones de los cauces activos y lomas altas tendidas. Las texturas son franco-limosas en superficie a franco-arcillo-limosas en profundidad, con buen drenaje interno y buena aptitud agrícola. El material originario es aluvial depositado por los riachos internos y por el río Bermejo (abanicos aluviales antiguos). Se le

asocian suelos del Suborden Ustalfes, con drenaje pobre a imperfecto, anegamiento temporario y textura franco-limosa en superficie a arcillosa en profundidad. (INTA, 1990).

El clima es Mesotermal Subhúmedo, con dos periodos húmedos y dos secos durante el ciclo anual.

La precipitación media anual es de 1.146 mm y la evapotranspiración potencial anual de 1.103 mm. Para capacidades de retención del suelo de entre 200 y 400 mm se generan excesos de agua útil del orden de los 60 mm anuales durante el período abril-mayo.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
T	27	26	24	21	18,7	16	16	17,3	20	22,2	24	26	21,5
EVTP	159	132	110	78	56	37	39	47	66	99	124	156	1103
EVTR	156	132	110	78	56	37	39	46	64	99	123	152	1092
P	139	178	136	124	75	27	30	31	47	122	114	123	1146
Ex	0	0	0	35	19	0	0	0	0	0	0	0	54
D	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	11

T= Temperatura (°C); EVTP= Evapotranspiración potencial (mm); EVTR= Evapotranspiración real (mm); P= Precipitación media (mm); Ex= Exceso de agua útil (mm); D= Déficit (mm). Tabla de retención: 400 mm.

La temperatura media anual es de 21,5 °C, con una media de verano de 26,3 °C y de invierno de 16,4 °C. (Estación meteorológica El Colorado, período 1960-1969).

3. SINTESIS POBLACIONAL

Es un asentamiento rural disperso, compuesto por 40 viviendas ocupadas por aproximadamente 170 habitantes.

Las viviendas son en su mayoría ranchos contruidos con materiales de la zona, habiendo unas pocas casas tipo B.

El único edificio público existente en la localidad es la Escuela N°109, contruida con paredes de ladrillos, techos de chapas y pisos de cemento; presenta deficiencias en techos y aberturas por falta de mantenimiento. Cuentan con servicio eléctrico.

La principal actividad económica de los pobladores es la agricultura, donde se destaca el algodón, y en menor medida el zapallito, mandioca, maíz; complementariamente se cria ganado vacuno.

4. PROVISIÓN DE AGUA

Es muy común el uso del recurso subterráneo, captado en pozos cavados y calzados, pero según manifiestan los pobladores el agua tiene gusto salado. Sin embargo, la utilizan tanto para los requerimientos domésticos como para consumo.

Las características constructivas de las viviendas hacen que la recolección del agua de lluvia con los techos sea técnicamente imposible.

Para consumo del ganado y para riego utilizan agua de lluvia captada con represas cavadas.

La escuela posee un aljibe de 60.000 litros, contando con un buen sistema de recolección de agua de lluvia.

En base al estudio preliminar de fuentes, se censaron los siguientes pozos cavados

Captación	Descripción	Profundidad m bhp	Nivel Estático m bhp	Conductividad µS/cm
PC1	Fretes			
PC2	Pascua	4,10	0,45	980
PC3	Escuela 109	4,00	3,05	1290
PCP1	Nuske	10,50	1,95	2030

Se realizaron tres perforaciones, dentro del predio de la Escuela N° 109, sin poder contar con los datos geoelectricos. Estas perforaciones arrojaron los siguientes datos.

Capitación	Ubicación	Profundidad m bhp	Conductividad Inyección µS/cm
P1 CFI	20 m al NE de la escuela	4,50	13.800
P2 CFI	100 m al E de la escuela	5,10	14.200
P3 CFI	150 m al W de la escuela	4,10	13.500

Ante los valores obtenidos de conductividad y las profundidades promedio, se descarta el predio del establecimiento escolar, para el abastecimiento de agua subterránea, por ser no potable.

Se realizaron, con posterioridad a las perforaciones, sondeos eléctricos verticales, que permiten identificar 2 posibles zonas de interés; una de ellas, al NW de la escuela, aproximadamente entre los 800 y 1000 metros; y la otra al SE de la misma, distante a 1000 metros.

Se recomienda, nuevos estudios geoelectricos, localizados en las zonas detalladas anteriormente, con la finalidad de definir los intervalos de interés.



SITUACION RELATIVA



Provincia de Formosa  
EL ZAPALLITO

DATOS DE Pcp1

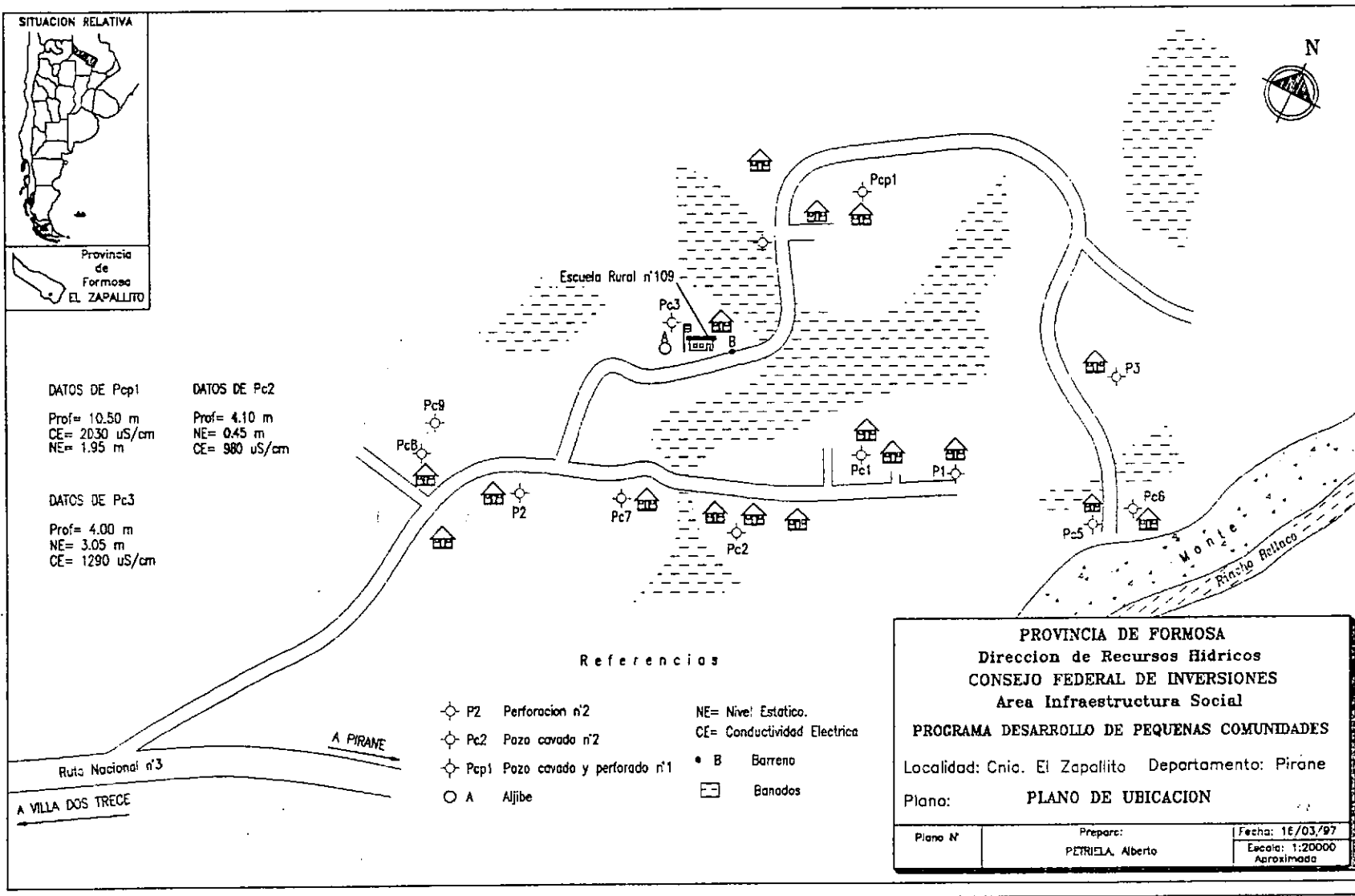
Prof= 10.50 m  
CE= 2030 uS/cm  
NE= 1.95 m

DATOS DE Pc2

Prof= 4.10 m  
NE= 0.45 m  
CE= 980 uS/cm

DATOS DE Pc3

Prof= 4.00 m  
NE= 3.05 m  
CE= 1290 uS/cm



Referencias

- ⊕ P2 Perforacion n°2
- ⊕ Pc2 Pozo cavado n°2
- ⊕ Pcp1 Pozo cavado y perforado n°1
- A Aljibe
- NE= Nivel Estatico.
- CE= Conductividad Electrica
- B Barreno
- Banados

PROVINCIA DE FORMOSA

Direccion de Recursos Hidricos  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Area Infraestructura Social

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUENAS COMUNIDADES

Localidad: Cnio. El Zapallito Departamento: Pirane

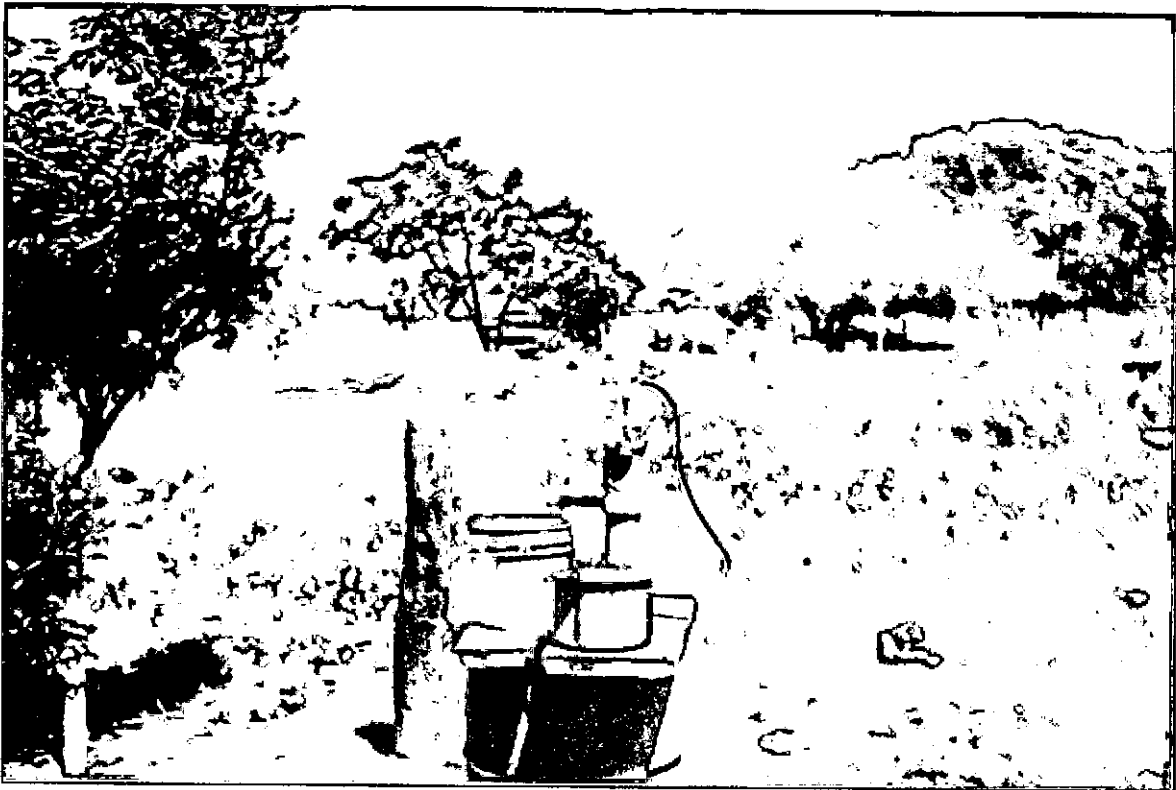
Plano: PLANO DE UBICACION

Plano N°

Preparó:  
PETRIOLA, Alberto

Fecha: 16/03/97

Escala: 1:20000  
Aproximada



Bomba manual tipo sapo (P1) en la localidad de El Zapallito.



Escuela N° 189 de la localidad de El Zapallito.

LOMA SENÉS

## **1. LOCALIZACIÓN**

La colonia Loma Senés se encuentra en el departamento Pirané, a 16 Km al sur de la localidad homónima. Se accede desde ésta por la Ruta Provincial N° 3 (13 Km), pavimentada, y la Ruta Provincial N°29 (3 Km), de tierra, de difícil transitabilidad cuando llueve.

Sus coordenadas geográficas aproximadas son 25° 55' de latitud Sur y 59° 18' de longitud Oeste.

## **2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA**

Es una colonia agrícola asentada sobre terrenos que han sufrido un profundo proceso de desmonte que hizo perder las características florísticas originales. Los sectores que conservan la vegetación autóctona son de por monte subtropical, con comunidades con arreglo de selva en galería siguiendo los cauces y paleocauces.

La población se encuentra asentada al norte de un gran estero, vinculado a un antiguo curso del riacho Saladillo, siendo este rasgo y sus albardones, los únicos desniveles topográficos destacables.

Se encuentra en una típica zona de montes altos y pastizales. Entre las especies arbóreas más comunes se encuentran el quebracho, algarrobo, palo santo y lapacho. Fitogeográficamente corresponde al Chaco de esteros, cañadas y selvas de ribera, caracterizado por una alternancia de esteros, pajonales y pastizales con palmeras del tipo caranday y otras de igual hábito hidrófilo. El bosque alto se asocia a los albardones de los riachos y en ocasiones puede ser definido como selva en galería con dominancia de quebrachos y urundaizales, destacándose en los suelos salinos los algarrobales. Los pastizales son de dos tipos, unos asociados a topografías elevadas muy aptos para la agricultura. Otros, en zonas inundables con especies halófitas.

Zoogeográficamente pertenece a la Subregión Guayano Brasileña, distrito Subtropical. Se caracteriza por la abundancia de aves, animales con hábitos arborícolas, reptiles, roedores, félidos, desdentados y otros mamíferos de distintas especies. En todos los casos se encuentran en franco retroceso por la caza indiscriminada que soportó y soporta la región.

Predominan los suelos del Suborden Ustoles, en los albardones de los cauces activos y lomas altas tendidas. Las texturas son franco-limosas en superficie a franco-arcillo-limosas en profundidad, con buen drenaje interno y buena aptitud agrícola. El material originario es aluvial depositado por los riachos internos y por el río Bermejo (abanicos aluviales antiguos). Se le asocian suelos del Suborden Ustalfes, con drenaje pobre a imperfecto, anegamiento temporario y textura franco-limosa en superficie a arcillosa en profundidad. (INTA, 1990).

El clima es Mesotermal Subhúmedo, con dos períodos húmedos y dos secos durante el ciclo anual.

La precipitación media anual es de 1.146 mm y la evapotranspiración potencial anual de 1.103 mm. Para capacidades de retención del suelo de entre 200 y 400 mm se generan excesos de agua útil del orden de los 60 mm anuales durante el periodo abril-mayo.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
T	27	26	24	21	18,7	16	16	17,3	20	22,2	24	26	21,5
EVTP	159	132	110	78	56	37	39	47	66	99	124	156	1103
EVTR	156	132	110	78	56	37	39	46	64	99	123	152	1092
P	139	178	136	124	75	27	30	31	47	122	114	123	1146
Ex	0	0	0	35	19	0	0	0	0	0	0	0	54
D	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	11

T= Temperatura (°C); EVTP= Evapotranspiración potencial (mm); EVTR= Evapotranspiración real (mm); P= Precipitación media (mm); Ex= Exceso de agua útil (mm); D= Déficit (mm). Tabla de retención: 400 mm.

La temperatura media anual es de 21,5 °C, con una media de verano de 26,3 °C y de invierno de 16,4 °C. (Estación meteorológica El Colorado, período 1960-1969).

3. SÍNTESIS POBLACIONAL

Es una colonia agrícola compuesta por aproximadamente 700 habitantes, que habitan en general en ranchos y algunas casas tipo B.

La Escuela Nº 84 está construida con paredes de ladrillos, techos de chapas y pisos de cemento, con buenas condiciones de mantenimiento.

Cercana a ella se encuentra una Sala de Primeros Auxilios, constituyendo entre ambas un núcleo poblacional.

Sobre la Ruta Provincial N° 3 hay un puesto de control policial al que recurren en caso de problemas de seguridad.

Existe un tendido de electricidad, pero por su elevado costo no todos los pobladores tienen acceso a él.

La principal actividad es la agricultura, destacándose el algodón. Como actividad secundaria se encuentra la cría de ganado y aves de corral, y en tercer lugar el desmonte.

4.PROVISIÓN DE AGUA

Existe una perforación ubicada en el sector norte de la localidad, realizada por el gobierno provincial que abastece a la población a través de grifos públicos ubicados a lo largo de la Ruta Provincial N° 29, llegando hasta un puesto de control policial ubicado sobre la Ruta Provincial N° 3. Al momento del reconocimiento de la localidad el servicio se encontraba interrumpido por desperfectos en el tablero de comando de la bomba.

En la escuela hay otra perforación, también realizada por la Provincia, para uso exclusivo del establecimiento. No fue posible mostrarla por falta de electricidad para la bomba. La escuela cuenta además con un aljibe para recolección de agua de lluvia de aproximadamente 50.000 litros.

En general las viviendas cuentan con pozos cavados de profundidades entre 3,5 y 5 metros, usados salvo excepciones para consumo humano.

Algunos pobladores han cavado represas para recolectar agua de lluvia, utilizadas principalmente para riego y consumo del ganado.

Mediante, el estudio de censo de fuentes preliminar, se lograron obtener los siguientes datos.

Capitación	Descripción	Profundidad m bbp	Nivel Estático m bbp	Conductividad μ/cm
PC1	Fernández	9,80	1,50	1.730
PC2	Galeano	6,50	0,70	425
PC3	Ayala	5,20	1,95	895
PC4	M. Alcaraz	5,65	1,50	496
P1	Perforación Publica	22,00	6,15	
P2	Perf. Escuela	20,00		

Se recomienda la realización de sondeos eléctricos verticales (SEV), con el fin de obtener un conocimiento mas certero del subsuelo y cotejarlos con la información de los pozos cavados, para determinar las zonas de interés.

SITUACION RELATIVA



Provincia de Formosa  
COLONIA  
LOMA  
SEÑES

DATOS DE PC1

Prof= 9.80 m  
NE= 1.50 m  
CE= 1730 uS/cm

DATOS DE PC2

Prof= 6.50 m  
NE= 0.70 m  
CE= 425 uS/cm  
N/A

DATOS DE PC3

Prof= 5.20 m  
NE= 1.95 m  
CE= 895 uS/cm

DATOS DE PC4

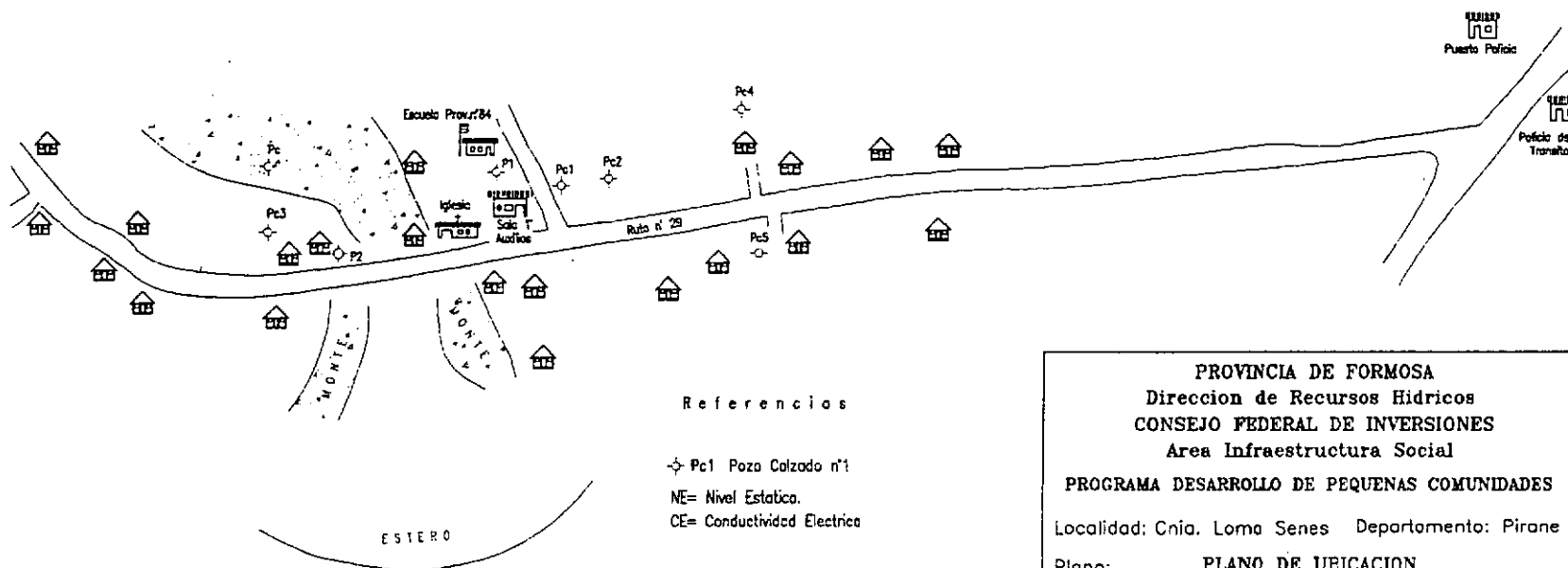
Prof= 5.65 m  
NE= 1.50 m  
CE= 496 uS/cm

DATOS DE P1

Prof= 22.00 m  
NE= 6.15 m

DATOS DE P2

Prof= 20.00 m



PROVINCIA DE FORMOSA  
DIRECCION DE RECURSOS HIDRICOS  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Area Infraestructura Social

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

Localidad: Chía. Loma Señas Departamento: Pirané

Plano: PLANO DE UBICACION

Plano N

Preparado:  
PETRIELA, Alberto

Fecha: 15/03/97  
Escala: 1:20000  
Aproximada



# PASO DE LA CRUZ

## **1. LOCALIZACIÓN**

La localidad de Paso de la Cruz pertenece al departamento Patiño. Se accede desde Pozo del Tigre por la Ruta Provincial N° 26 y el camino vecinal que conduce a Posta Sargento Cabral en dirección noroeste.

Ambos caminos son de tierra, con tramos en ocasiones intransitables por atravesar bañados y arenales.

Está a 49 Km al norte de de Pozo del Tigre, la localidad de importancia más cercana. Sus coordenadas geográficas aproximadas son 60° 12' de longitud Oeste y 24° 35' de latitud Sur.

## **2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA**

La localidad se desarrolla en una zona de amplios bañados y el curso medio del arroyo Salado. Está influenciada por el Bañado del Río Pilcomayo, conocido también como Bañado de la Estrella.

Tanto el Bañado de la Estrella como el arroyo Salado aumentan su nivel de agua a partir de las crecidas del río Pilcomayo entre fines de la primavera y comienzo del verano.

El bañado del río Pilcomayo Superior nace aproximadamente 15 Km al este de Puerto Yrigoyen; en ese lugar se abre en dirección sudeste un gran "cauce" chato que se extiende por 180 Km llegando a medir 10 Km de ancho máximo, para desaguar a la altura de la ruta N° 32 en el riacho El Porteño y en el cruce con la ruta N° 28 con el riacho Salado-Pavao. Un tercero, el Tatú Piré se extiende al sudeste del anterior y aparentemente recibe importantes aportes hipodérmicos del bañado.

Los alfisoles son los suelos predominantes en estas áreas. Se asocian con entisoles y molisoles.

Es una zona de selva subtropical, con abundante vegetación de árboles de gran porte y abundante follaje, pastizales y plantas acuáticas especialmente desarrolladas en las zonas de esteros.

Estas características selváticas, influenciada por el Bañado de la Estrella, contrastan con el ambiente general circundante, el Chaco leñoso, representante de condiciones climáticas más rigurosas y caracterizado por el escaso desarrollo de pastizales, abundante arbustificación, acompañada de palosantales, algarrobales y en menor medida, quebrachales

Para la determinación de las características climáticas se toma como base el Balance Climático Medio (según Thornthwaite y Mather, 1967) para la Estación Las Lomitas, período 1.941-1.990. El clima es seco con un solo período húmedo, que corresponde a los meses de abril y mayo, que no logra satisfacer la capacidad de campo.

La clasificación establece un clima del tipo megatermal semiárido, con nulo o pequeño exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica menor al 48%, representada por los índices D A d a'.

La precipitación anual media alcanza los 911 mm, con valores extremos en julio y enero, en 18 y 137 mm respectivamente. La media mensual es de 75 mm. Los meses de invierno son los que soportan las menores lluvias.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
EVTP	169	139	129	81	51	34	36	53	69	116	143	166	1186
P	126	119	116	95	56	20	18	21	34	65	104	137	911
EVTR	127	119	116	81	51	23	21	25	37	68	105	138	911
D	42	20	13	0	0	11	15	28	32	48	38	28	275
Ex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

T= Temperatura (°C); EVTP= Evapotranspiración potencial (mm); EVTR= Evapotranspiración real (mm); P= Precipitación media (mm); Ex= Exceso de agua útil (mm); D= Déficit (mm). Tabla de retención: 400 mm.

La evapotranspiración potencial es de 1.186 mm anuales, con 34 mm para el mes de junio y 169 mm para enero. La evapotranspiración real es de 911 mm, en coincidencia con la precipitación. La diferencia entre ésta y la potencial es el déficit de agua ,que alcanza a los 275 mm anuales, distribuidos entre junio y marzo.

3. SINTESIS POBLACIONAL

Se trata de una comunidad rural dispersa, compuesta por 90 habitantes, con pequeños agrupamientos en torno a la escuela y la capilla, únicos edificios públicos existentes en la localidad.

Las viviendas son en general ranchos, contruidos con materiales de la zona.

La Escuela N° 360 está contruida con paredes de ladrillos, techos de chapas y pisos de cemento; los baños son sin descarga de agua (letrinas). El personal docente lo componen una directora y un maestro de grado.

La localidad carece de servicio eléctrico y de telecomunicaciones.

Para trámites administrativos dependen de la municipalidad de Pozo del Tigre.

La principal actividad de los pobladores es la agricultura, especialmente el cultivo de zapallo y mandioca, y la cría de animales de corral.

4. PROVISION DE AGUA

La provisión de agua se realiza principalmente a partir de fuentes superficiales, tanto de represas cavadas para recolección del escurrimiento superficial durante las lluvias, como de los bañados y esteros de la zona.

La provisión a partir de agua subterránea no es habitual, existiendo sólo 2 pozos cavados en la localidad.

Otra forma de abastecimiento es a partir de la recolección del agua de lluvia con los techos, almacenándola en aljibes, aunque la infraestructura de las viviendas no es la apropiada para esta forma de aprovechamiento.

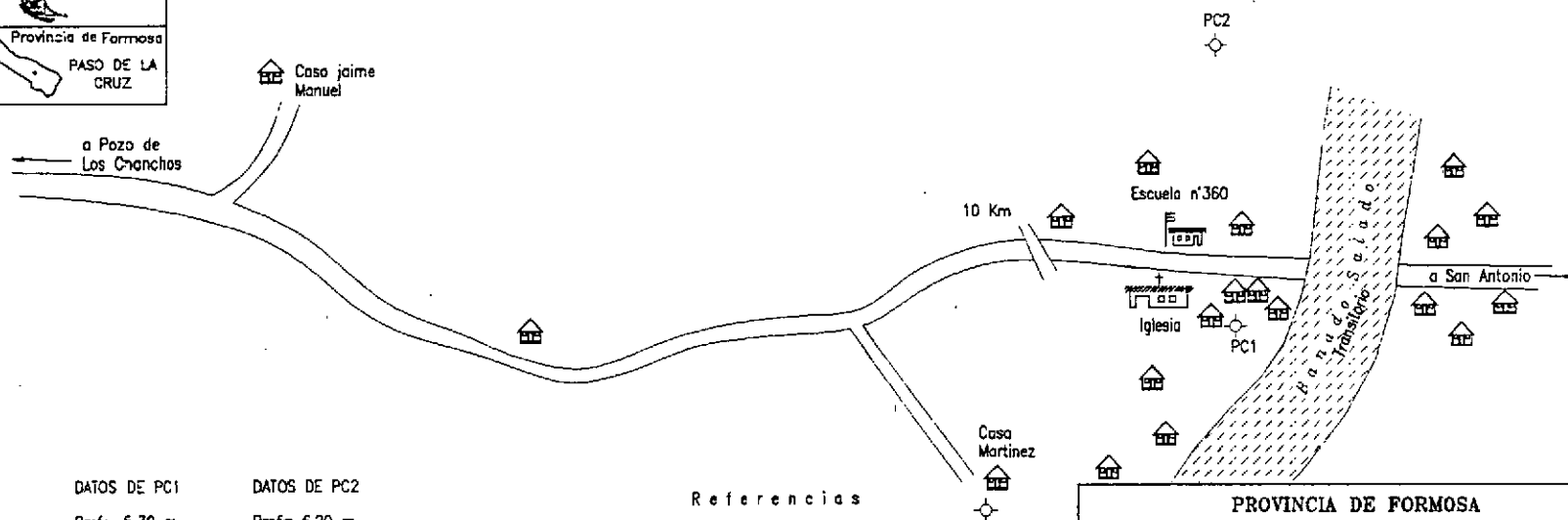
En ninguno de los casos se presentan condiciones de protección de la fuente y tratamiento del agua para consumo humano.

A pesar de los variados sistemas de aprovisionamiento existentes en la localidad, los pobladores sufren graves dificultades, sobre todo en entre otoño y principios de primavera, época de grandes sequías, en que el sistema bañados-arroyo Salado se encuentra prácticamente seco.

En el estudio de fuentes de agua, se logro censar 2 pozos cavados, los cuales presentan las siguientes características.

Captación	Descripción	Profundidad m bbp	Nivel Estático m bbp	Conductividad µS/cm
PC1	Sr Jaime	5,30	0,80	1.700
PC2	Flia. Herrera	6,20	1,20	2.400
Riacho Salado				3.100

Se realizaron 7 sondeos eléctricos verticales (SEV), con la intención de obtener una idea preliminar de las posibles zonas de interés, pero los resultados de los mismos no estarían indicando la presencia de zonas de interés. Se recomienda un estudio geoelectrico más detallado en las zonas N y NW de la localidad.



DATOS DE PC1  
 Prof= 5.30 m  
 CE= 1700 uS/cm  
 NE= 0.80 m

DATOS DE PC2  
 Prof= 6.20 m  
 NE= 1.20 m  
 CE= 2400 uS/cm

**Referencias**

⊕ Perforacion sin Funcionar  
 NE= Nivel Estatico.  
 CE= Conductividad Electrica  
 PC1= Pozo Cavado N°1

**PROVINCIA DE FORMOSA**  
 Direccion de Recursos Hidricos  
 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
 Area Infraestructura Social  
 PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUENAS COMUNIDADES

Localidad: Paso de la Cruz Departamento: Patino

Plano: **PLANO DE UBICACION**

Plano N°	Prepara: PETRIELA, Alberto	Fecha: 15/03/97 Escala: 1:20000 Aproximada
----------	-------------------------------	--



Riacho Salado, en la localidad de Paso de la Cruz.



Riacho Salado, en la localidad de Paso de la Cruz.

SUMAYÉN

## **1. LOCALIZACIÓN**

La localidad de Sumayén (o Laguna Yacaré o Misión Evangélica Yacaré) se encuentra en el departamento Bermejo. Sus coordenadas geográficas aproximadas son 24° 29' de latitud Sur y 61° 35' de longitud Oeste.

Se accede a través de la Ruta Provincial N° 37, proveniente de la localidad de Laguna Yema, distante 54 Km al noreste. El tránsito de la ruta se dificulta en épocas de lluvia por ser de tierra.

## **2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA**

Se encuentra asentada sobre la antigua planicie de inundación del río Bermejo, el que ha migrado hacia el sur dejando abandonado un brazo, seco la mayor parte del año, llegando a acumularse agua sólo en las grandes crecidas del río o abundantes lluvias formando una laguna, de la que toma su nombre la localidad.

La vegetación es típica del Chaco leñoso, que está caracterizado por el escaso desarrollo de pastizales, abundante arbustificación, acompañada de palosantales, algarrobales y en menor medida, quebrachales. La composición de la vegetación arbórea se caracteriza por ofrecer menor cantidad de especies que los montes altos de la zona oriental debido a las distintas condiciones pedoclimáticas, notándose tales limitaciones en el escaso porte de las especies. La cercanía del río Bermejo le imprime un carácter particular, de planicie de inundación, con mayor desarrollo del número de especies y porte, llegando a adoptar la configuración de selva de ribera.

El río Bermejo es alóctono y desarrolla su baja y media cuenca en la llanura chaqueña. En tramo formoseño se caracteriza por no tener límites precisos ni recibir aportes importantes de afluentes. El período de crecidas, durante el que se acumula el 80 % del caudal medio anual, comienza en diciembre-enero y culmina en abril. En la cuenca media y baja existen dos estaciones de aforo, El Yacaré, con un caudal medio de 361 m<sup>3</sup>/seg. y El Colorado, con 298 m<sup>3</sup>/seg. (registros anteriores al año 1975. INCYTH; Ferreiro).



El río Bermejo no experimentó grandes cambios de cursos y derrames recientes hacia el interior del territorio formoseño, no participando en gran medida en la elaboración del relieve actual. Se destaca una zona baja, con el aspecto de un antiguo curso que nace en las proximidades de la localidad en cuestión, que pasa por la localidad de Laguna Yema y llega hasta Las Lomitas.

Como en la mayor parte de la provincia, dominan los alfisoles, aunque asociados a molisoles y entisoles.

El cálculo del balance climático para la Estación Ingeniero Juárez (período 1941-1950) indica que se trata de una localidad con deficiencia permanente, ya que en todos los meses del ciclo hidrológico, la evapotranspiración potencial supera a la precipitación.

Los índices obtenidos caracterizan al clima megatermal semiárido, con nulo o pequeño exceso de agua y con concentración estival de la eficiencia térmica menor al 48%.

La precipitación anual media es de 671 mm, con un valor mínimo de 9 mm caídos en los meses de julio y agosto, y un máximo de 131 mm en enero. La precipitación media mensual es de 60 mm. Se establece una marcada diferencia estacional de las lluvias.

La evapotranspiración potencial alcanza los 1.232 mm anuales, con el mínimo en junio (35 mm) y el máximo en diciembre (183 mm); la evapotranspiración real coincide con la precipitación en 671 mm generando, entonces, una deficiencia de agua de 561 mm al año.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
EVTP	176	140	113	78	54	35	36	62	84	118	153	183	1232
P	131	117	99	39	21	23	9	9	20	47	82	74	671
EVTR	131	117	99	39	21	23	9	9	20	47	82	74	671
D	45	23	14	39	33	12	27	53	64	71	71	109	561
Ex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

EVTP= Evapotranspiración potencial (mm); EVTR= Evapotranspiración real (mm); P= Precipitación media (mm); Ex= Exceso de agua útil (mm); D= Déficit (mm).

3. SINTESIS POBLACIONAL

La comunidad depende políticamente de Laguna Yema, la localidad de importancia más cercana.

Está compuesta por unos 300 habitantes que viven en su mayoría en ranchos. El asentamiento es disperso.

Existe un Puesto de Vigilancia, una Sala de Primeros Auxilios con una cama para internación y sala de partos, una capilla católica y dos escuelas, una pública y otra privada dependiente de la Misión Evangélica con asistencia libre y gratuita.

4. PROVISIÓN DE AGUA

La provisión de agua en las viviendas particulares se realiza en su mayoría por pozos cavados y calzados, de profundidades entre 4,5 y 7 metros. Este tipo de aprovechamiento carece de protección sanitaria y tratamiento. Según manifestaron algunos pobladores, en algunos casos se extrae agua salada.

La escuela pública y el puesto de vigilancia se abastecen a partir de aljibes que colectan agua de lluvia con los techos, teniendo que racionalizar su uso.

La Misión tiene un aljibe y tres perforaciones de 10 metros de profundidad realizadas por cuenta propia, dos de ellas con molinos y la tercera con motobombeador. No son utilizadas para consumo humano por extraerse agua salada. Tienen además un pozo cavado de 7,5 metros de profundidad que utilizan para consumo humano en épocas de sequía o cuando se les termina el agua del aljibe.

Hay una cuarta perforación de 29 metros de profundidad realizada por la Dirección de Recursos Hídricos que tiene instalado un molino, actualmente sin funcionamiento.

A continuación se detallan algunos datos obtenidos en las captaciones de agua subterráneas censadas.

CAPTACIÓN	DESCRIPCIÓN	PROFUNDIDAD (m bhp)	NIVEL ESTÁTICO (m bhp)	CONDUCTIVIDAD (µS/cm)
PC1	Pozo cavado	6,45	5,85	703
PC2	Pozo cavado	5,70		
PC3	Pozo cavado Misión Evangélica	3,95	3,85	300
PC4	Pozo cavado	4,30	3,60	2.430
P1	Perforación Misión Evangélica	10,30		2.200
P2	Perforación Misión Evangélica	10,30		3.450
P3	Perforación Misión Evangélica	10,30		4.830
P4	Perforación DRH	29,30		
PB	Pozo cavado	4,48	3,90	890
PBC	Pozo cavado	4,05	3,45	715

En épocas de lluvias, cuando se estanca el agua en los bajos topográficos, algunos pobladores recurren a ellos para abastecerse.

El CFI y la DRH han realizado tres perforaciones de exploración en el marco de este Programa.

La Perforación N° 1 se realizó en la Escuela N° 149, dentro del predio cercado, alumbrando entre los 12 y 16 metros un acuífero arenoso, de granulometría fina a muy fina, con una conductividad del agua al bombeo de 3.800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y un nivel estático de 10,10 metros. Se entubó con cañería de PVC de 4" de diámetro, filtro de malla de bronce, depósito de 0,5 metros y fue engravado en su sector filtrante. Posteriormente al ensayo de bombeo se instaló una bomba pie de molino.

Independientemente de los resultados de conductividad obtenidos, se dejó el equipo de bombeo para su uso en riego y bebida de animales.

El ensayo realizado duró 120 minutos, alcanzando la estabilización del nivel piezométrico luego de los primeros 60 minutos; el caudal de bombeo fue de 880 a 900 litros/hora, con una depresión máxima de 0,89 metro.

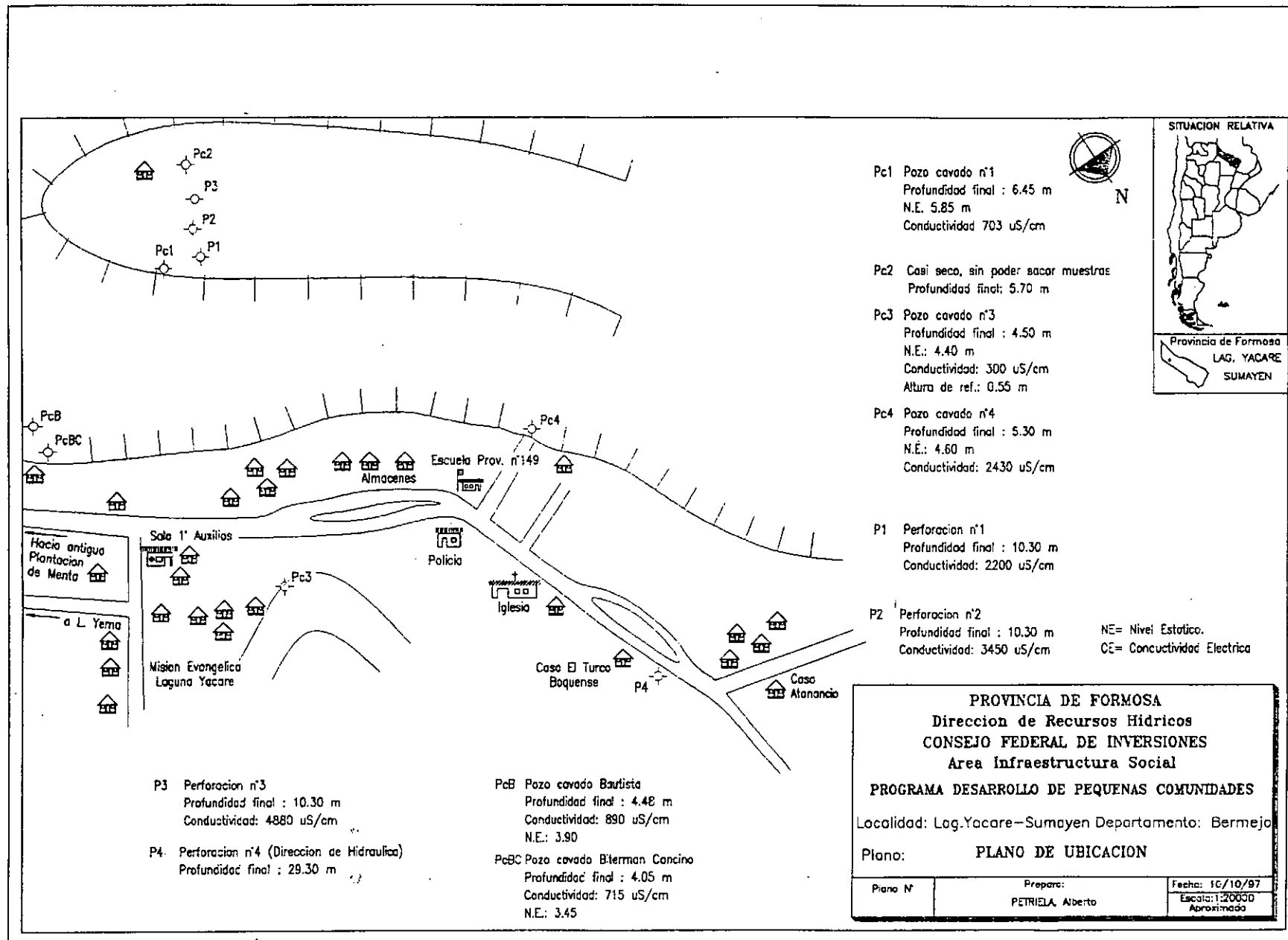
Las Perforaciones N° 2 y 3 se ejecutaron en un bajo distante 800 metros de la escuela, sobre el camino de acceso a la Misión Evangélica y a 35 metros del molino fuera de servicio. Las tareas se dividieron en dos etapas; en la primera se perforó hasta los 5,5 metros de profundidad, atravesando una secuencia constituida por 1,8 metros de limo arcillo arenoso, color pardo; desde los 1,8 metros hasta los 5,5 metros arenas finas a muy finas e intercalaciones de limos pardos; a los 5,5 metros se produjo recuperación de recortes de arcillas pardas, muy plásticas, en partes gris clara.

Para ensayar la productividad del nivel arenoso y ante la baja conductividad eléctrica de la inyección (300  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), se procedió a entubar con cañería y filtro de 2 metros de PVC de 4" de diámetro. Se inició el bombeo con bomba de mano a un caudal de 200 l/h, secándose el pozo a los 15 minutos de bombeo.

Ante tal situación se procedió a extraer la cañería instalada y proseguir la profundización de la perforación la que a la profundidad de 19,10 metros y en un nivel arcilloso pardo, muy plástico y de difícil penetración se suspendió por rotura del manguerote de inyección.

Por el momento sólo se puede definir la existencia de un acuífero artesiano, alumbrado en la perforación de la escuela, de extensión incierta, escasa productividad y calidad del agua no apta para consumo humano, salvo que se realice tratamiento correctivo mediante ósmosis inversa.

Se recomienda la medición de sondeos eléctricos verticales que permitan seleccionar nuevos lugares a perforar y delimitar la zona productiva.





Misión Evangélica El Yacaré en la localidad de Sumayén.



Pozo calzado en la localidad de Sumayén.