

0
H 1112
T3
V XII

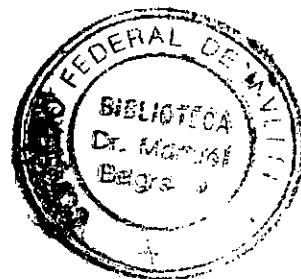
W FV - 48

37 558

PROGRAMA APAPC

AGUA POTABLE
A PEQUEÑAS COMUNIDADES

ZONA SUR



ESTUDIO DE FUENTES DE PROVISION DE AGUA
Localidades: Montecristo - Vallecito, El Potrero,
El Ceibal, El Jardín y El Espinal

Por: Alfredo Fuertes
Colaboradores: Orlando Rionda, Marcelo Gutierrez,
Franca Schwarz y Nancy Aparicio

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SALTA

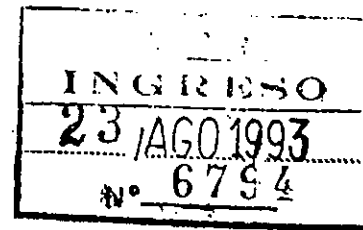
Julio de 1993

E 3. V 12

O/H 1112
F. 32
XII

Salta 12 de agosto de 1993

Al Señor Responsable Técnico del
Programa APAPC
LIC. RICARDO GONZALEZ ARZAC
Depto. Aprovechamiento de los Recursos
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. a bien adjuntarle tres(3) copias del 4to. Informe correspondiente al estudio de abastecimiento de agua a pequeñas localidades que contempla el contrato de Locación de Obra celebrado con ese Organismo, dentro del Programa APAPC.

El mismo consta de dos(2) volúmenes que incluye a las siguientes localidades:

1) ZONA VALLES CALCHAQUIES:

- * Potrero de Payogasta
- * Palermo Oeste
- * Rancagua
- * San Isidro
- * El Churcal

2) ZONA SUR:

- * Montecristo-Vallecito
- * El Potrero
- * El Ceibal
- * El Jardin
- * El Churcal

Ademas informo a Ud. que una copia se entregará al Sr. Secretario de Planeamiento CPN. Ramon Aguirre, Coordinador por la Provincia de Salta.

Adjunto a la presente tambien, el recibo de pago, con fecha 1-9-93, estimando para el mes de septiembre la remesa correspondiente.

Sin otro particular saludo a Usted muy atentamen-
te.

*Queda 1 folio para la Biblioteca
y el resto se lleva al Dto Aprovech. de
los recursos*
R. Arzac

[Firma]
Lic. Alfredo Fuentes

INDICE GENERAL

Términos de referencia.....	01
Objetivos.....	01
1.- Montecristo-Vallecito.....	02
2.- El Potrero.....	09
3.- El Ceibal.....	15
4.- El Jardín.....	24
5.- El Espinal.....	31
6.- Bibliografía.....	39
7.- Anexos.....	40

1. TERMINOS DE REFERENCIA

El presente trabajo tiene por finalidad dar cumplimiento a lo estipulado en el contrato de locación de obra firmado entre el Consejo Federal de Inversiones y el suscrito, dentro del Programa **Agua Potable a Pequeñas Comunidades**, APAPC. En esta Cuarta Etapa se entregan dos volúmenes. El N°1 corresponde a la Zona Valles Calchaquíes e incluye a las localidades de:

- * Potrero de Payogasta
- * Palermo Oeste
- * Rancagua
- * San Isidro
- * El Churcal

El volumen N°2 corresponde a la Zona Sur e incluye a las localidades de:

- * Montecristo - Vallecito
- * El Potrero
- * El Ceibal
- * El Jardín
- * El Espinal

2. OBJETIVOS

La finalidad de este estudio es brindar una solución definitiva a la problemática de agua potable a las localidades de referencia, ya sea mejorando su abastecimiento actual, o identificando fuentes alternativas de provisión.

En esta entrega no se mencionan las características fisiográficas y geológicas generales ya descriptas en los informes: Caracterización General Zona Valles Calchaquíes, y Caracterización General de la Zona Sur. APAPC Primera Etapa y Caracterización Hidrogeológica de la Zona Valles Calchaquíes. APAPC Tercera Etapa.

MONTECRISTO - VALLECITO

1. MONTECRISTO - VALLECITO

1.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de Montecristo se ubica sobre la Ruta Provincial N° 29, a 8 km al norte del límite interprovincial con Santiago del Estero.

Se accede desde Salta por Ruta Nacional N° 51 hasta el "cruce de Güemes" con Ruta Nacional N° 34. Por esta última se toma hacia el sur hasta llegar a la intersección de la Ruta N° 16 que va a J.V. González. Se recorre ésta última hasta El Tunal donde se empalma con la Ruta Provincial N° 29. Vallecito se ubica en el límite sur de Montecristo, a aproximadamente 3 km del límite interprovincial (Anexo 1).

1.2. PROBLEMÁTICA

Montecristo y Vallecito son localidades ubicadas al este de los Cerros Colorados. Al igual que otros parajes, tienen dificultades para abastecerse de agua del subsuelo por el escaso caudal y la mala calidad química (Anexo 2).

En la Cooperativa de Montecristo se encuentra el pozo AS 431 perforado por AGAS hasta una profundidad de 173 metros. Si bien el análisis efectuado en oportunidad de su puesta en funcionamiento, daba un exceso de hierro, actualmente es la única fuente disponible. Los pobladores se abastecen con baldes desde un grifo público, y ocasionalmente desde lagunas naturales y artificiales.



Foto N° 1: Abastecimiento a balde desde una laguna

La población de Vallecito tiene en su escuela un pozo perforado por AGAS hasta una profundidad de 80 metros, desde el cual se bombea con un molino. El análisis químico clasifica al agua como "no potable" por exceso de hierro y sulfatos, por lo tanto los pobladores también se abastecen en la medida de sus posibilidades del grifo público y pozo de la Cooperativa, debiendo realizar largas caminatas para cubrir el trayecto.

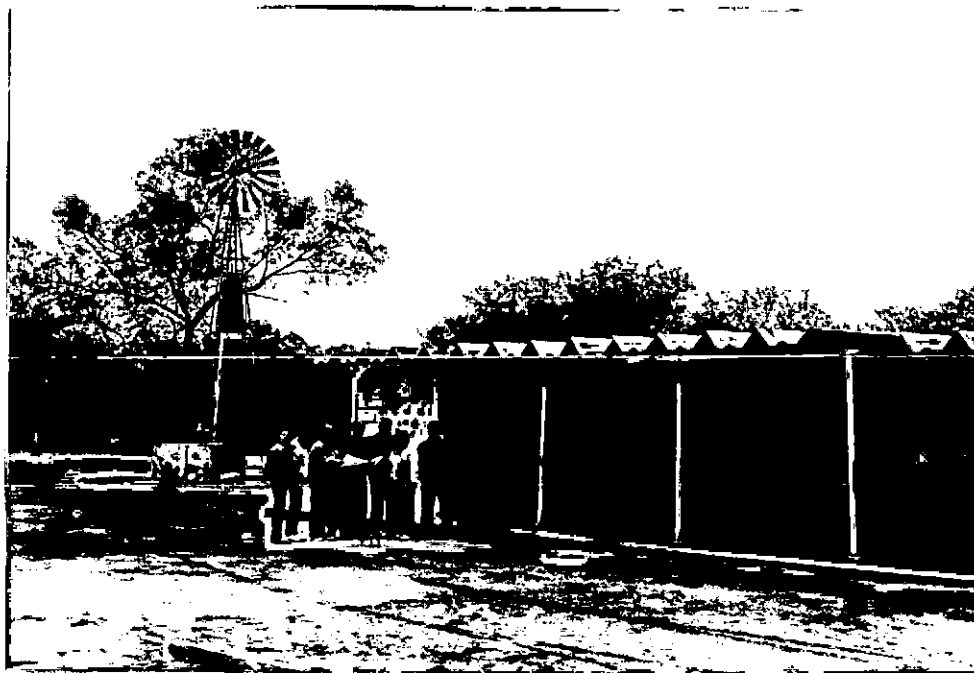


Foto N° 2: Escuela de Vallecito

1.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Los únicos antecedentes disponibles del subsuelo son los legajos de los pozos AS 220 de Vallecito y AS 431 de Montecristo.

Pozo AS 220: Está ubicado en la escuela primaria y tiene una profundidad de 80 metros. Su caudal inicial dió para una combinación de los acuíferos 1 y 2 de $5 \text{ m}^3/\text{h}$ y una depresión de 4 metros ($Q \text{ esp.} = 1,25 \text{ m}^3/\text{h/m}$). El exceso de sulfato queda demostrado por las costras salinas que se forman sobre el suelo alrededor del pozo.

Los niños, tienen problemas de adaptación a este agua y la beben cuando no tienen otra alternativa.

Pozo AS 431: Está ubicado en la Cooperativa Montecristo y es la principal fuente de provisión de agua de la zona. Tiene una profundidad de 173 metros y los valores al inicio de su producción fueron:

- Caudal = $40 \text{ m}^3/\text{h}$
- Depresión = 16,4 metros
- Q. esp. = $2,4 \text{ m}^3/\text{h/m}$
- Nivel estático = 9,90 metros
- Nivel dinámico = 26,40 metros

El análisis dió 0,32 mg/l de hierro total, o sea levemente por encima de lo conveniente, pero dentro de los valores admisibles recomendados por la Organización Mundial de la Salud.

1.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

La finalidad del trabajo consistió en realizar un ensayo del pozo AS 431 para constatar el caudal actual y tomar una muestra para realizar un nuevo análisis químico.

1.4.1. Aforo del Pozo AS 431

No pudo realizarse un aforo directo de boca de pozo por la imposibilidad de contar con una salida lateral ni con acceso al espacio anular para medir los niveles estático y dinámico. De todos modos se controló el tiempo de llenado de la cisterna (de 10 m^3 aproximadamente), el cual fue de 30'.

Según los socios de la Cooperativa, el consumo promedio de la comunidad, hace que tan solo se active la bomba (30 minutos) cada 48 horas. Esta información indica claramente la posibilidad de utilizar esta fuente para toda la comunidad de Montecristo - Vallecito.

1.5. ASPECTOS FISICOS DEL AREA

1.5.1. Climatología

Montecristo y Vallecito, se ubican en un ambiente chaqueño de clima tropical con estación seca. Las precipitaciones se producen de octubre a marzo, con máximas en enero. Los valores no sobrepasan los 550 mm anuales (Bianchi 1981).

1.5.2. Fisiografía

Es una zona de llanura con alturas medias del orden de los 350 m.s.n.m. Está ubicada al este de unas de las últimas estribaciones del sector sur de las Sierras Subandinas.

1.5.3. Geología

No existen en el área afloramientos precuaternarios. Los sedimentos cuaternarios están representados predominantemente por limos y arenas muy finas. Estas facies continúan en profundidad hasta los 100 metros. Luego infrayacen intercalaciones de areniscas escasamente consolidadas dentro de un intervalo pelítico.

1.5.4. Hidrología

A excepción del río Juramento, ubicado aproximadamente 5 km al este, no existen en la zona ríos o arroyos de importancia. Las quebradas que descienden de Cerros Colorados tienen escurrimientos transitorios.

1.5.5. Hidrogeología

A nivel regional, el área situada al este de Cerros Colorados, tiene una posición desfavorable desde el punto de vista hidrogeológico, salvo el área de influencia que tiene el río Juramento (estimada de 3 a 5 km a ambos lados de su cauce).

Las sedimentitas que conforman los afloramientos y subafloramientos de Cerros Colorados, determinan una barrera impermeable al flujo subterráneo que con dirección este descienden de la zona de recarga de la Sierra de Metán y Sierras de Lumbrera. Esto es corroborado inclusive en el escurrimiento superficial donde los ríos Metán, Conchas, etc, toman un rumbo con componente norte hasta su confluencia con su colector principal; el río Juramento.

Una vez superado este umbral, el río Juramento toma un rumbo SSE hasta el bañado de Copo (Santiago del Estero).

Por lo tanto, el acuífero detectado por el pozo AS 431 debe ser estudiado en detalle a bien de determinar su zona de recarga y extensión areal; análisis que supera los objetivos de este Programa.

1.6. CALIDAD QUIMICA

En el momento de entrega de este informe, sólo se contaba con los datos químicos y bacteriológicos extraídos de los legajos de los Pozos AS 220 y AS 431 de la Administración General de Aguas de Salta; y los datos físicos de campo del pozo de Vallecito.

Pozo AS 220 (Vallecito): El análisis efectuado por AGAS clasificó al agua como "no potable" por exceso de hierro y sulfatos (estos últimos arrojaron un valor de 534 mg/l). El análisis bacteriológico detectó exceso de gérmenes coliformes. Las determinaciones físicas de campo dieron una conductividad de 2870 uS/cm; un pH de 7,81 y 19,6 °C de temperatura.

Pozo AS 431 (Montecristo): AGAS clasificó al agua como "no potable" por exceso de hierro (0,32 mg/l), a pesar de que se sitúa por debajo de los valores admisibles recomendados por la Organización Mundial de la Salud.

1.7. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

A pesar de la existencia de dos fuentes alternativas de provisión de agua para la localidad, como lo son el río Juramento (a aproximadamente 7 km para lograr un dominio topográfico con proyección de una obra por gravedad) y la posibilidad de efectuar una perforación de 170 metros de profundidad; las mismas no fueron consideradas en virtud de la obra existente en la Cooperativa de Montecristo.

1.8. COMPUTO METRICO

Dados los antecedentes del área y la disponibilidad por parte de la Cooperativa de Montecristo de un pozo con caudal suficiente para abastecer a las comunidades de Montecristo y Vallecito, tan sólo se calculan aquí los costos de la distribución domiciliaria a partir de esta fuente.

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Provisión y colocación de cañería de PVC clase 6 de 63 mm desde el pozo hasta la Escuela N° 211 Vallecito hacia el sur, y hasta el poblador Marcelo Sequeira hacia el norte	m	2,80	4600	\$ 12.880
-Imprevistos (15%).....				\$ 1.920
TOTAL				\$ 14.800

EL POTRERO

2. EL POTRERO

2.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de El Potrero está ubicada en el Departamento de Rosario de la Frontera, sobre la Ruta Nacional N° 34, a 42 km al sureste de la Capital del departamento (Anexo 1).

2.2. PROBLEMÁTICA

La población de El Potrero está compuesta por aproximadamente 90 familias distribuidas a lo largo y a ambos lados de la Ruta Nacional N° 34, con una mayor extensión hacia el sur de su Municipalidad. Cuenta además con la Escuela Primaria N° 590, un Puesto Sanitario (Área de Asistencia Primaria de la Salud N° XXXVIII), Destacamento Policial y un Complejo Deportivo.

Actualmente se abastece de una vertiente ubicada cercana al Arroyo Copo Quile; se conduce por cañería de PVC hasta una planta de tratamiento que funciona deficientemente, para posteriormente distribuirla. En épocas de crecidas, el agua se enturbia por su alto porcentaje de sólidos en suspensión (Anexo 3).

2.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Debido a que se sitúa a una longitud inferior a los 65°, esta localidad se encuentra fuera del mapa geológico fotointerpretado de Fabricaciones Militares. Tan solo se contó con la recopilación realizada por Yacimientos Petrolíferos Fiscales a escala 1:250.000.

Con respecto al subsuelo, se cuenta con los antecedentes del pozo AS 018 perforado por la Administración General de Aguas de Salta, que salvo sus primeros metros (7 a 17 metros), muestra una monótona secuencia pelítica hasta los 189 metros, con pequeñas intercalaciones de areniscas finas.

El acuífero explotado se ubica desde los 68 hasta los 72 metros con una producción de $4,6 \text{ m}^3/\text{h}$ y un caudal específico de $208,3 \text{ l/h/m}$. Los análisis determinaron la no potabilidad del agua.

2.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

2.4.1. Recorrida general del área

El recorrido abarcó tan solo a las calles principales del pueblo y el lugar de toma actual en la vertiente; planta de tratamiento y trayecto de la cañería de distribución.

La vertiente nace cercana y hacia en noreste del río Copo Quile, teniendo un depocentro que hace de almacenamiento y regulación del caudal. Este nivel de base transitorio favorece el desarrollo de una espesa vegetación que dificulta la observación directa del afloramiento de agua.

2.4.2. Aforos

2.4.2.1. Manantial El Potrero

La salida del manantial tiene un caudal aproximado de $454 \text{ m}^3/\text{h}$. Sus valores de campo dieron una conductividad de 666 uS/cm ; pH 7,7 y una temperatura de $19,5^\circ\text{C}$.

2.4.2.2. Arroyo Copo Quille

El Arroyo Copo Quille arrojó por el método del flotador un caudal aproximado de $600 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.5. ASPECTOS FISICOS DEL AREA

2.5.1. Climatología

El Potrero se ubica en un ambiente chaqueño de clima tropical con estación seca. Las precipitaciones se producen de octubre a marzo, con máximas en enero. Los valores no sobrepasan los 600 mm anuales. Es importante destacar el descenso hacia el este de la precipitación en la transecta que va desde las Sierras de la Candelaria hasta el río Horcones (1000 a 550 mm) (Bianchi 1981).

2.5.2. Fisiografía

La localidad se ubica en la zona de transición entre las Sierras Subandinas Australes y la región Chaco Salteña. El relieve es suave con pendiente hacia el este y se ubica en la vertiente oriental de la Sierra de La Candelaria. La altura máxima de esta cerranía supera los 2.500 metros, ubicándose El Potrero, a una cota de 700 m.s.n.m.

2.5.3. Geología

Los últimos afloramientos precuaternarios se sitúan en el anticlinal conformado por las Sierras de Medina, cuyo núcleo está constituido por metamorfitas precámbricas de la Formación Medina y sus flancos por rocas pertenecientes al Grupo Salta.

Los sedimentos cuaternarios son predominantemente limos y arenas muy finas subordinadas. Estas facies continúan en profundidad hasta los 189 metros, pero posiblemente tengan edad terciaria.

2.5.4. Hidrología

El colector principal de la zona lo conforma el río Horcones, con una dirección preponderante al sureste. Sus principales afluentes son las quebradas que descienden del flanco oriental de las Sierras de La Candelaria. Entre otros, pueden mencionarse al Arroyo Salado y Copo Quille. El diseño de la red de drenaje sugiere un control estructural de la misma.

2.5.5. Hidrogeología

El área se encuentra entre las estructuras anticlinales de Sierra La Candelaria, al oeste y Cerro Cantero en el límite con la Provincia de Santiago del Estero. Por lo tanto, podría interpretarse que el área donde se sitúa la localidad de El Potrero, conformaría un depocentro terciario. La observación del perfil geológico del pozo de agua AS 018, hace presumir que la discordancia cuaternario-terciario se encuentra a aproximadamente 18 metros.

A pesar de la posible estructura favorable, las facies infrayacentes muestran una monótona secuencia pelítica, hasta casi 200 metros de profundidad, lo que llevaría a considerar al área como de escasas perspectivas hidrogeológicas

2.6. CALIDAD QUIMICA

Los análisis químicos efectuados por la Administración General de Aguas de Salta, clasifican al agua como no potable por exceso de sales. Bacteriológicamente, acusó un exceso de materia orgánica (4,8 mg/l).

2.7. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Existen dos fuentes alternativas de provisión de agua, que son: el arroyo Copo Quile, que a la fecha lleva $600 \text{ m}^3/\text{h}$ y cuyo caudal de estiaje se reduce al 50%, según expresiones de los pobladores, y el manantial ubicado en cercanías del citado arroyo, cuyo caudal es de $454 \text{ m}^3/\text{h}$ y está regulado por la configuración del afloramiento de agua.

Dado que la captación de la segunda alternativa no experimenta las situaciones de crecida del arroyo Copo Quile con los problemas que esto conlleva, se considera ésta como la más viable.

2.8. COMPUTO METRICO

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Provisión y colocación de cañería de PVC clase 6 de 63 mm desde la vertiente hasta el último poblador, ubicado hacia el sureste.....	m	2,80	3500	\$ 9.800
-Construcción de una cisterna de 20 m^3 (3,50 x 3,50 x 1,70 de nivel de agua y 2,10 m de alto.....	gl	gl		\$ 2.500
-Imprevistos (15%)				\$ 1.845
TOTAL				\$ 14.145

EL CEIBAL

3. EL CEIBAL

3.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de El Ceibal, se ubica a aproximadamente 5 Km al este de La Candelaria, capital del Departamento homónimo.

Desde Salta Capital se accede por Ruta Nacional N° 51 hasta el cruce con la Ruta Nacional N° 34 ("cruce de Güemes"); luego por esta última y en dirección sur pasando por las localidades de Metán y Rosario de la Frontera, se arriba al cruce de la entrada a La Candelaria. Por un camino secundario hacia el este, se accede a la zona de estudio (Anexo 1).

3.2. PROBLEMATICA

El Ceibal es una comunidad de 300 personas ubicadas a ambos márgenes del río del mismo nombre. Se asienta en el lugar la Escuela primaria N° 624, donde se ejecutó una perforación de 43 metros de profundidad que actualmente se encuentra fuera de servicio por problemas en la bomba. Esta dificultad se suma a la mala calidad del agua (contiene exceso de sulfatos) y el bajo rendimiento del acuífero libre explotado.

La Municipalidad de La Candelaria en la medida de sus posibilidades, provee agua a la escuela por medio de un tractor y acoplado con tanque, que alimenta una cisterna de 9 m³.

Los pobladores se abastecen de una acequia del arroyo El Molinito. Este canal no tiene protección sanitaria.

3.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Los principales antecedentes disponibles para el estudio fueron la fotocarta preliminar del NOA Minero I (geología e hidrología) y el perfil del Pozo AS 245 perforado por AGAS con los respectivos análisis químicos.

No pudo determinarse el caudal actual de esta perforación por la imposibilidad de hacer funcionar su bomba. Los pobladores expresan que su rendimiento fue disminuyendo paulatinamente.

El análisis del perfil litológico hace presumir, dado los cercanos afloramientos al área, que a los 16,50 metros se encuentra la discordancia cuartárico - Subgrupo Santa Bárbara. Sobre este paleorelieve se depositó un conglomerado de base que se constituye en el acuífero libre de la zona. Sin dudas no tiene continuidad areal y su espesor varía en función de la paleotopografía de las sedimentitas del Subgrupo Santa Bárbara.

Otros antecedentes son los pozos excavados realizados por los pobladores, cuyos perfiles se han podido observar reuniendo mayor información con quienes realizaron estas perforaciones.

Al respecto, Don Juan Rojas mencionó que el pozo excavado de Eduardo Jurado, cercano a la escuela, tiene 8 metros de profundidad, donde, de rodados gruesos que constituyen el acuífero se pasó a sedimentitas rojizas que inclinan al este. Actualmente se encuentra agotado y el agua era "menos amarga que la de la Escuela".



Foto N° 3: Sedimentitas del Subgrupo Santa Bárbara

3.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

Con la valoración de los antecedentes disponibles se concluyó que la localidad de El Ceibal se sitúa en una posición hidrogeológica desfavorable.

En función de esta ponderación, se realizaron las siguientes tareas.

3.4.1. Recorrida general del área

Se transitó por los distintos caminos secundarios de ambas márgenes, realizándose una poligonal por los accesos principales con la ubicación de algunas viviendas que se vincularon con la toma subsuperficial actual ubicada en el Arroyo El Molinito, unos metros aguas arriba de su confluencia con el río Las Peñas, cuya unión conforma el río El Ceibal.

De esta recorrida se pudo constatar que el abastecimiento de los pobladores se realiza de las acequias, las que carecen de protección sanitaria.

También se ubicaron algunos afloramientos del Subgrupo Santa Bárbara, buzantes al este, situados en la margen derecha de los ríos El Ceibal y El Molinito; y los posibles lugares para realizar sondeos eléctricos verticales y SEV paramétricos.

3.4.1. Aforos

Río Molinito: A 150 metros aguas arriba de la toma actual, se efectuó una medición de caudal por el método del flotador estimándose en $1230 \text{ m}^3/\text{h}$. Es de régimen permanente, si bien este valor se reduce a aproximadamente la mitad según los pobladores de la zona.

Su cauce muestra rasgos de una moderada competencia en épocas de crecidas (vegetación y pastizales sobre los bordes del cauce). Esto marca una diferencia notable con respecto al río Las Peñas cuyo cauce se halla tapizado de rodados y bloques de gran tamaño.

Pozo AS 245 Escuela El Ceibal: Fue imposible realizar un aforo debido a que la bomba se encuentra fuera de servicio. Tampoco se pudo obtener una muestra de agua para su análisis químico.

3.4.3. Prospección geoeléctrica

Se trabajó en tres áreas: 1) En el río Molinito, aguas arriba de la toma actual. 2) En la Escuela "El Ceibal" y 3) Sobre el río El Ceibal.

3.4.3.1. Río Molinito: Se efectuaron 4 Sondeos Eléctricos Verticales: el SEV 1 (paramétrico) sobre afloramientos del Subgrupo Santa Bárbara (Fm. Maíz Gordo) cuyos registros tuvieron un entorno conductivo de 10 a 19 Ohm.m.

Los SEV 2, 3 y 4 conforman una pequeña transecta perpendicular al río, y demostraron un espesor de subálveo saturado de 1,3 a 2,7 metros con valores resistivos entre 100 y 296 Ohm.m, depositados sobre el paleorelieve terciario conductivo (12 a 25 Ohm.m).

El objetivo se centraba en determinar si existía espesor de subálveo suficiente a bien de ubicar una obra subsuperficial de lechos horizontales. Si bien los valores no son significativos, las características del río Molinito en lo referente a competencia erosiva, posibilitan una obra de este tipo.

3.4.3.2. Escuela "El Ceibal": Se efectuaron 2 SEV (N° 5 y 6) con el propósito de, en los primeros 40 metros, cotejar sus respuestas con el perfil del pozo perforado por AGAS (AS 245) y por debajo, ver el comportamiento geoeléctrico a bien de proponer una perforación más profunda a la ejecutada.

El SEV 5 se realizó a 4 metros al sur del pozo referido y obtuvo los siguientes valores a los cuales se les da la siguiente interpretación geológica:

De 0 a 18.7 metros (valores de 127, 51 y 250 Ohm.m) corresponde al conglomerado de base cuartario depositado irregularmente sobre la discordancia terciaria (Subgrupo Santa Bárbara). A partir de esta profundidad se obtiene un valor muy conductivo (4 Ohm.m) que representa las margas y margas arenosas con intercalaciones de yeso observadas en afloramientos cercanos y en los pozos excavados.

El SEV 6, ubicado a aproximadamente 60 metros del SEV 5, corroboró lo interpretado en aquel, con un pase a las sedimentitas terciarias en 21.30 metros.

3.4.3.3. Río El Ceibal: Se ejecutó el SEV 7 a bien de tener una respuesta de los sedimentos de cauce y determinar su espesor.

La interpretación demuestra que se entra en facies similares a las del pozo de la Escuela a una profundidad de 35 metros.

La potencia de los sedimentos de cauce posibilita también una obra que capte el escurrimiento subsuperficial.

Las planillas de interpretación y perfiles de pozos normalizados pueden observarse en el adjunto correspondiente.

3.5. ASPECTOS FISICOS DEL AREA

3.5.1. Climatología

El Ceibal se ubica al oeste de las barreras orográficas de las Sierras de Medina y de La Candelaria, últimas estribaciones subandinas que limitan ésta con la región chaqueña. Las precipitaciones se producen de octubre a marzo, con máximas en enero. El valor promedio no sobrepasa los 500 mm anuales (Bianchi 1981).

3.5.2. Fisiografía

Los afloramientos del Grupo Santa Bárbara confieren al área un suave relieve que predomina sobre los relieves planos, generalmente constituidos por las terrazas del río El Ceibal. Los cotas promedio del área se sitúan en los 1200 m.s.n.m.

3.5.3. Geología

El subsuelo del área de El Ceibal está representado por una secuencia de margas y margas arenosas buzantes aproximadamente 20 ° al oeste, que conforman el Grupo Santa Bárbara.

En discordancia se ha depositado un conglomerado de base cuartárigo sin continuidad areal de un espesor de hasta 15 metros. Completan la columna los sedimentos recientes de cauce representados principalmente por el río El Ceibal.

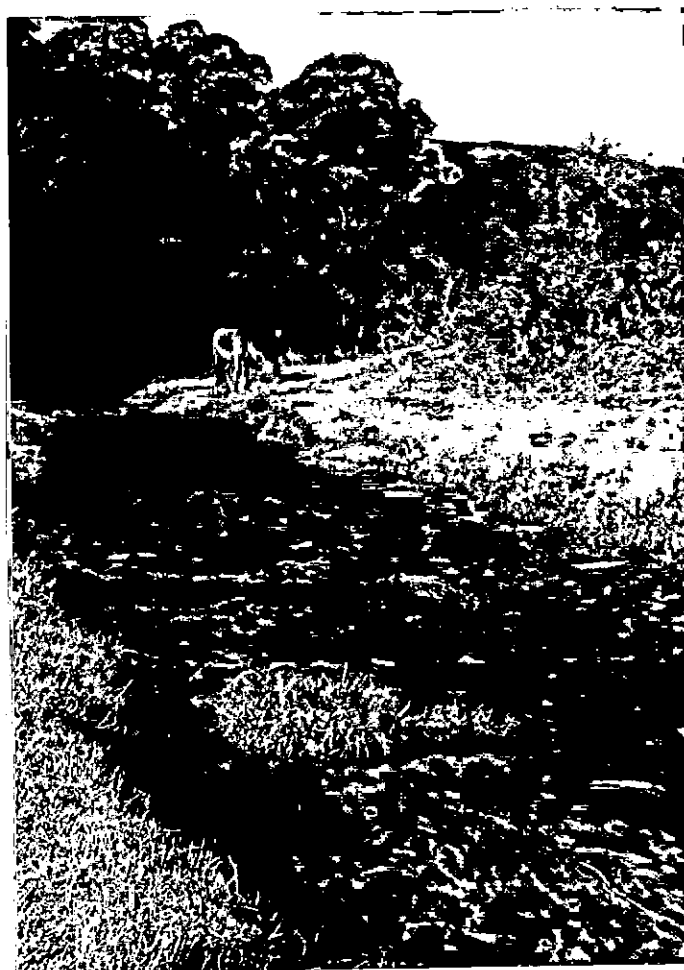


Foto N° 4: Arroyo El Molinito

3.5.4. Hidrología

El colector principal del área lo conforma el río El Ceibal - río La Candelaria, pertenecientes a la cuenca del río Salí.

El río Molinito (de carácter permanente) y el río Las Peñas (de carácter transitorio) son los afluentes principales del río Ceibal.

Las nacientes de estos escurrimientos la conforma el flanco occidental de la Sierra de La Candelaria.

3.5.5. Hidrogeología

La secuencia buzante del Subgrupo Santa Bárbara y sus facies semi impermeables con intercalaciones de yeso, caracterizan al área como una zona desfavorable desde el punto de vista hidrogeológico.

El conglomerado de base cuartárico constituye el acuífero libre que se encuentra condicionado arealmente por el paleorelieve terciário

3.6. CALIDAD QUIMICA

Al momento de la confección del presente informe, no se contaba con los resultados de los análisis químicos, los cuales se remitirán oportunamente.

Los datos físicos de campo para el arroyo Molinito son los siguientes: conductividad 411 uS/cm, pH 8,1 y 17,4 °C de temperatura.

3.7. COMPUTO METRICO

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Obra de toma de galería filtrante.. Excavación, colocación de lechos horizontales, montaje de material seleccionado y membrana impermeabilizante. Incluye mano de obra especializada.	gl	gl	1	\$ 1.500
-Construcción de una cisterna de 20 m ³ (3,50 x 3,50 x 1,70 de nivel de agua y 2,10 m de alto), mampostería de piedra.....	gl	gl		\$ 2.500
-Provisión y colocación de cañería de PVC (clase 6 diámetro 63 mm)...	m	\$ 2,80	5000	\$ 14.000
-Imprevistos (15%)				\$ 2.700
TOTAL				<u>\$ 20.700</u>

EL JARDIN

4. EL JARDIN

4.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de El Jardín se encuentra en el Departamento La Candelaria, al oeste de la capital del departamento. Desde Salta se accede por Ruta Nacional N° 34. Por ésta se transita hacia el sur hasta la localidad de El Tala. Desde aquí se toma la Ruta Provincial N° 6 hacia Guachipas, hasta la localidad de El Jardín (Anexo 1).

4.2. PROBLEMÁTICA

La localidad se compone de una población estable de aproximadamente 600 personas. Un tercio de ellas, ubicadas en la zona urbana, tienen agua potable por medio de una distribución domiciliaria que proviene de un tanque cisterna de 16 m³, que se abastece de un pozo. El resto de la población satisface sus necesidades en parte accediendo a los grifos públicos y los mas alejados de acequias de riego, que no tienen ninguna protección sanitaria.

4.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Se cuenta con un mapa geológico del área en base a fotointerpretación de Fabricaciones Militares, del cual se puede inferir que la población de El Jardín se ubica dentro de una estructura homoclinal buzante al oeste que termina abruptamente contra una falla regional cuyo bloque alto está al oeste, representado por el Subgrupo Pirgua. Afloran sedimentitas de los Subgrupos Pirgua, Balbuena, Santa Bárbara, Formación Chaco y depósitos recientes.

Desde el punto de vista hidrogeológico se puede expresar que estructuralmente, a la longitud de El Jardín, se dan las condiciones para albergar acuíferos en el subsuelo.

El pozo AS 097 perforado por la Administración General de Aguas de Salta en el año 1966, tiene una profundidad de 77,5 metros. Actualmente tiene un arrancador y clorador automático.

La ubicación de los acuíferos es la siguiente:

- 1) Desde 9,5 m a 16,8 m
- 2) Desde 48,5 m a 50 m
- 3) Desde 64,8 m a 66 m
- 4) Desde 71 m a 73,5 m

Los filtros están ubicados en el tercer y cuarto acuífero porque los ensayos determinaron que el primero y el segundo se agotaban rápidamente.

El acuífero N° 3 brindó $7,2 \text{ m}^3/\text{h}$ con 25 m de depresión ($Q_{\text{esp}} = 280 \text{ l/h/m}$) y el N° 4 tuvo un caudal de 9 m^3 con 19 m de depresión ($Q_{\text{esp}} = 470 \text{ l/h/m}$). Lo que no se obtiene de los antecedentes es si se logró un régimen de equilibrio con estos valores. El caudal de producción de los dos acuíferos en conjunto fue de $6 \text{ m}^3/\text{h}$, con una depresión de 18 m.

Los análisis químicos del ensayo clasificaban a la muestra como potable; no así el bacteriológico que determinaba un exceso de materia orgánica (16 mg/l).

4.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

4.4.1. Ensayo de bombeo

Con el propósito de determinar si el pozo actualmente en producción (AS 097) podría incrementar su rendimiento, se realizó un ensayo de bombeo a bien de constatar el valor de su caudal actual y niveles estático y dinámico, previo a un acondicionamiento del pozo, por parte del Municipio de El Jardín.



Foto N° 5: Ensayo de bombeo en el pozo AS097

El ensayo abarcó un período de 4 hs 46', correspondiendo 2hs 23' hs a mediciones de la curva de depresión de bombeo y 2 hs 23' de observación de la recuperación de nivel (Anexo 7).

En síntesis se puede expresar que a pesar de medirse un caudal promedio de $6 \text{ m}^3/\text{h}$ y un Caudal específico de $332,96 \text{ m}^3/\text{h/m}$. La recuperación es aceptable, ya que en solo 58 minutos el nivel se situaba a 55 cm del nivel estático teórico.

Si consideramos que con un régimen de bombeo de $6 \text{ m}^3/\text{h}$ el nivel dinámico se sitúa a aproximadamente 26 m (18 m de depresión) y la ubicación del acuífero productivo superior se encuentra a 66 metros (40 metros por debajo del nivel dinámico), es posible incrementar su caudal hasta lograr un caudal óptimo por medio de ensayos escalonados que comenzarían con un valor del 30% más del caudal actual.

La primera etapa, con un régimen de aproximadamente $7,8 \text{ m}^3/\text{h}$ experimentaría aproximadamente 10 metros adicionales de depresión con lo cual estaríamos aún, con un margen de 30 metros por sobre el techo del primer acuífero en producción.

4.4.2. Recorrida del área

La recorrida del área por el camino principal desde El Tala hasta El Espinal tuvo como objetivo principal observar los posibles afloramientos en quebradas y ríos que cortan la estructura homoclinal buzante al oeste, con su base conformada por facies calcáreas de la Formación Yacoraite y su techo por sedimentitas de la Formación Chaco (o correlacionables a estas).

La comprobación de esta estructura en campo y la observación de la secuencia litológica radicaba en determinar una ubicación para perforar un nuevo pozo cuyo objetivo fuera alcanzar facies (porosas y permeables) hidrogeológicamente favorables.

Este objetivo no se cumplió en su totalidad ya que si bien es posible perforar un nuevo pozo con éxito fuera del radio de acción del AS 097; este requeriría de la ejecución de algunas calicatas estructurales en zonas donde la densa vegetación impide la observación del buzamiento de los sedimentos subsuperficiales.

4.5. ASPECTOS FISICOS DEL AREA

4.5.1. Clima

La zona tiene un clima tropical serrano con estación seca, regulado por un centro de baja presión. Las lluvias se producen durante el período estival, alcanzando una media anual de 900 mm.

Es importante destacar la diferencia climática existente entre la zona de La Candelaria - El Ceibal (con vegetación rala) y la existente en esta área representada por vegetación selvática.

4.5.2. Fisiografía

El área pertenece a una zona serrana que se acentúa hacia el oeste. Caracteriza a un sector cercano al borde oriental de las Sierras Subandinas Australes. Posee alturas del orden de los 1200 m.s.n.m.

Los cerros situados al oeste, los Morros y Alisal, tienen entre 3600 y 2200 metros de altura.

4.5.3. Geología

El área se sitúa en ambiente Subandino observándose afloramientos asignados a los Subgrupos Pirgua, Balbuena y Santa Bárbara, que infrayacen a secuencias modernas (Anexo 7).

Estructuralmente conforman un homoclinal buzante al oeste con una secuencia que comienza con sedimentitas del Subgrupo Pirgua y culmina con secuencias asignadas a la Formación Chaco. Espacialmente terminan abruptamente contra una fractura regional con rumbo NE - SO que limita el bloque alto, representado por el Subgrupo Pirgua.

Desde el punto de vista geomorfológico El Jardín, al igual que El Espinal, se sitúa sobre una terraza, de espesor desconocido, pero presumiblemente irregular y en discordancia sobre un paleorelieve terciario.

4.5.4. Hidrología

El colector principal del área lo constituye el río Tala (límite interprovincial Salta-Tucumán). El Jardín se ubica en la margen izquierda del río Tala, que tiene una importante capacidad de transporte en épocas estivales.

4.5.5. Hidrogeología

Dada la cercanía con la localidad de El Espinal, cabe a la localidad de El Jardín la misma interpretación hidrogeológica, la cual se describe en síntesis a continuación:

1) el relacionado a las sedimentitas terciarias-cretácicas, donde además de tener que detectarse facies permeables y no contaminantes, el factor estructural condiciona la factibilidad de las cuencas hidrogeológicas.

Esta situación y dada la espesa cobertura vegetal, plantea la necesidad de realizar pequeñas calicatas antes de decidir sobre la perforación a bien de constatar en detalle la configuración estructural en el subsuelo.

2) El relacionado a los sedimentos aterrazados apoyados sobre el paleorreliete terciario-cretácico, cuya potencia se desconoce, pero existen antecedentes que indican posibilidades acuíferas probablemente en su conglomerado de base.

Esta última situación plantea a veces problemas de recarga y aún así brindan escaso caudal para satisfacer una comunidad como la de El Jardín.

4.6. CALIDAD QUIMICA

Al momento de la confección del presente informe, no se contaba con los resultados de los análisis químicos, los cuales se agregaran oportunamente.

Solo se cuenta con aquellos efectuados por la Administración General de Aguas de Salta, que clasificó al agua como no potable por exceso de materia orgánica.

Desde el punto de vista químico, se clasificó como apta para el consumo humano.

4.7. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Dadas las particularidades de la localidad de contar con una perforación con un caudal de $6 \text{ m}^3/\text{h}$, la cual puede incrementar su rendimiento, se proponen los siguientes pasos a cumplimentar:

1) Aumento de la producción del pozo AS 097

Esto implica la colocación de una bomba de mayor potencia de tal modo que se pueda realizar ensayos escalonados con aumento de caudal. El primer paso sería incrementar la producción en un orden del 30% (Del caudal actual de $6 \text{ m}^3/\text{h}$ a aproximadamente $7,8 \text{ m}^3/\text{h}$).

2) Perforación de un nuevo pozo

A pesar que el pozo actual mejorará su producción, debe contemplarse la perforación de un nuevo pozo y la construcción de una cisterna de por lo menos 50 m^3 .

El mismo debe alcanzar una profundidad final de aproximadamente 100 metros, previniéndose en la entubación la colocación de un 20% destinado a caños filtro. Se prevee su explotación mediante una electrobomba con capacidad de $40 \text{ m}^3/\text{h}$.

4.8. COMPUTO METRICO

4.8.1. Captación Subterránea

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Perforación de un pozo de 8", previa ubicación con calicatas.....	m	\$ 200	100	\$ 20.000
-Equipo de electrobomba sumergible de $40 \text{ m}^3/\text{h}$, con tablero y cable.....	gl	gl	1	\$ 2.500
-Acometida de tensión eléctrica...	gl	gl	1	\$ 1.000
-Provisión y colocación de cañería de impulsión clase 6 de 63 mm. y piezas especiales del pozo perforado a la cisterna.....	m	\$ 2,80	200	\$ 560
-Construcción de una cisterna de 50 m^3	gl	gl	1	\$ 5.000
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC clase 6 de 63 mm.....	m	\$ 2,80	3000	\$ 8.400
-Imprevistos (15%).....				\$ 5.619
TOTAL.....				\$ 43.079

EL ESPINAL

5. EL ESPINAL

5.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de El Espinal está ubicada en el Departamento La Candelaria, al sur de la provincia y al oeste de la capital de su departamento. Se accede desde Salta por la Ruta Nacional N° 51 hasta el cruce con la Ruta Nacional N° 34. Se toma esta última en dirección sur hasta El Tala y desde esta localidad por Ruta Provincial N° 6 se recorren 14 kilómetros hasta El Jardín.

Desde El Jardín, se continúa 12,7 km por Ruta Nacional N° 9, donde se dobla a la izquierda y se toma por un camino vecinal. A los 400 metros se cruza el río Los Sauces donde se sitúa el límite este de El Espinal. Hasta el último poblador ubicado al oeste, existe una distancia de 3.500 metros (Anexo 1).

5.2. PROBLEMÁTICA

La localidad tiene una población de 365 habitantes distribuidos a lo largo de su principal camino de acceso desde el río Los Sauces hasta la casa de Jesús Aguirre, último poblador de la zona.

Se encuentra en el lugar la Escuela Primaria N° 757 "Lola Mora", donde asisten 67 alumnos que consumen 1.000 l/día. La Municipalidad de El Jardín transporta agua con un tractor y tanque a la Escuela y a los pobladores. Los lugareños manifiestan que no pocas veces se abastecen de una acequia con toma en el río Tala, donde se han observado excrementos de vacunos y equinos con la consecuente contaminación orgánica (Croquis de ubicación ver Anexo 8).

El Director del Hospital de El Jardín, expresó que son comunes en los niños las diarreas en verano, parasitosis y en el último año se detectó un gran número de casos de hepatitis, por lo que la calidad del agua tiene un rol preponderante.

5.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Se cuenta con la hoja N° 20-A-3 a escala 1:50.000 del área de estudio. La misma corresponde a la fotointerpretación de Fabricaciones Militares, la cual brindó el primer panorama geológico regional de la zona.

El Espinal se sitúa en depósitos cuartáricos de pie de monte sobre sedimentitas terciáricas, que conforman la serie superior de una columna sedimentaria hasta el Subgrupo Pirgua, buzante regionalmente al oeste.

Hacia el noroeste existe una importante fractura que pone en contacto las sedimentitas terciáricas con el Grupo Pirgua.

Otro antecedente en el área lo constituye el pozo AS97 perforado por AGAS en El Jardín (año 1966) de 77,50 metros de profundidad, presumiblemente productor de acuíferos en terciario, buzante al oeste; lo que implicaría que de tener continuidad estos niveles se encontrarían en El Espinal en posición más profunda, pero más favorable desde el punto de vista hidrogeológico.

El pozo excavado hasta una profundidad de 10 metros propiedad del Sr. Eduardo Sanz tiene una relativamente buena recuperación (según lo expresado por su propietario), e indica la existencia de un acuífero a escasa profundidad. Se determinó una conductividad de 598 uS/cm.

5.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

5.4.1. Recorrida general del área

Se considera que la jurisdicción de El Espinal abarca desde el Río Los Sauces al este, hasta el último poblador, Jesús Aguirre, cubriéndose por el camino principal 3.500 metros. Al norte la zona rural está limitada por las estribaciones de las Sierras de Peña Blanca y al sur por el río Anta - río Tala.

El camino vecinal es transitable en toda su extensión. Desde la última casa y hasta la toma situada en el río Anta - río Tala (a aproximadamente 1800 metros aguas arriba), se recorrió a pie el terreno por el borde de la acequia principal.



Foto N° 6: Toma actual de la acequia principal

Con la intención de ubicar una posible galería filtrante (drenos horizontales) en el subálveo del río Anta, se recorrieron 750 metros aguas arriba donde existe un meandro cuyo borde erosivo actúa sobre sedimentitas consolidadas probablemente pertenecientes al Subgrupo Balbuena, que darían una estabilidad a la posible obra, en caso de que esta utilizara este hidroapoyo.

Esta toma, ubicada a 2 o 3 metros de profundidad evitaría los efectos destructivos en comparación con una obra superficial. El tamaño de los bloques (de hasta 30 m³) refleja la energía que poseen las crecientes del verano.

Por otro lado, los 750 metros aguas arriba de la toma de la acequia le otorgan una ganancia de aproximadamente 30-40 metros con respecto a la latitud del primer poblador.

5.4.2. Aforos

Si bien la gran cantidad de bloques y meandrosidad, dificultó realizar un aforo por flotación, se ha estimado en un caudal de 3.000 m³/h.

Los pobladores estiman que en época de estiaje, el caudal disminuye a la mitad de lo estimado, por lo que desde este punto de vista, se cuenta con un escurrimiento muy por encima de las necesidades de la localidad.

5.5. ASPECTOS FISICOS DEL AREA

5.5.1. Clima

La zona tiene un clima tropical serrano con estación seca, regulado por un centro de baja presión. Las lluvias se producen entre los meses octubre a marzo alcanzando una media anual de 1000 mm.

Es importante destacar la diferencia climática existente entre la zona de La Candelaria - El Ceibal (con vegetación rala) y El Espinal donde comienza a manifestarse una vegetación selvática).

5.5.2. Fisiografía

El área pertenece a una zona serrana que se acentúa hacia el oeste. Caracteriza a un sector cercano al borde oriental de las Sierras Subandinas Australes. Posee alturas del orden de los 1200 m.s.n.m.

5.5.3. Geología

El área se sitúa en ambiente Subandino observándose afloramientos asignados a los Subgrupos Pirgua, Balbuena y Santa Bárbara. Discordantemente se apoyan sedimentos cuaternarios (**Anexo 7**).

Estructuralmente conforman un homoclinal buzante al oeste con una secuencia que comienza con sedimentitas del Subgrupo Pirgua y culmina con secuencias asignadas a la Formación Chaco que espacialmente terminan en contacto con el Grupo Pirgua por medio de una fractura regional noreste-suroeste.

Desde el punto de vista geomorfológico El Espinal se sitúa sobre una terraza del Río Anta, de espesor desconocido, pero presumiblemente irregular y en discordancia sobre un paleorrelieve terciario.

5.5.4. Hidrología

El colector principal del área lo constituye el río Tala (límite interprovincial Salta-Tucumán). El Espinal se ubica en la margen izquierda del río Anta, inmediatamente antes de su unión con el río Los Sauces para conformar el río Tala. Todos tienen una capacidad de energía muy importante en época de verano.

5.5.5. Hidrogeología

Puede dividirse en dos aspectos: 1) el relacionado a las sedimentitas terciarias-cretácicas, donde además de tener que detectarse facies permeables y no contaminantes, el factor estructural condiciona la factibilidad de las cuencas hidrogeológicas.

Esta situación y dada la espesa cobertura vegetal, plantea la necesidad de realizar pequeñas calicatas antes de decidir sobre la perforación a bien de constatar en detalle la configuración estructural en el subsuelo.

2) El relacionado a los sedimentos aterrazados apoyados sobre el paleorrelieve terciario-cretácico, cuya potencia se desconoce, pero existen antecedentes que indican posibilidades acuíferas probablemente en su conglomerado de base.

Esta última situación plantea a veces problemas de recarga y aún así brindan escaso caudal para satisfacer una comunidad de casi 400 personas como es la dotación poblacional de El Espinal.

Los importantes caudales que registra el río Anta durante el año, motivó recorrer una zona aguas arriba de la toma de la acequia actual con el propósito de ubicar un lugar con posibilidades de construirse drenes horizontales con dominio topográfico en relación a los pobladores ubicados en las zonas más altas.

A 750 metros de la toma-canal existe una zona con posibilidades para construir esta obra subsuperficial, la que tendría en su margen izquierda una defensa natural constituida por sedimentitas pertenecientes al Subgrupo Balbuena. La problemática se centraría en el diseño de la traza de la cañería de conducción dado el relieve presente en el área.

5.6. CALIDAD QUIMICA

Al momento de la confección del presente informe, no se contaba con los resultados de los análisis químicos, los cuales se remitirán oportunamente.

Durante la ejecución del presente estudio, se determinó una conductividad de 598 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH de 7,11 y 17,5 °C de temperatura, para el pozo excavado propiedad del Sr. E. Sanz.

5.7. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

En base a las conclusiones arribadas desde el punto de vista hidrogeológico existen dos alternativas de abastecimiento de agua que son:

1) Una captación subsuperficial en el río Anta por medio de lechos horizontales ubicados a aproximadamente 750 metros aguas arriba de la toma de la acequia actual.

2) Una captación subterránea por medio de una perforación de aproximadamente 100 metros en una zona cercana a la Escuela que alcance niveles estructuralmente favorables con apoyo previo de calicatas estructurales. Esta ubicación además de aspectos geológicos contempla la cercanía al último poste de línea de tensión ubicado en "Las Estufas".

5.8. COMPUTO METRICO

5.8.1. Captación Subsuperficial

5.8.1.1. Lechos horizontales en Río Anta

A continuación se brindan los costos que demandaría una galería filtrante ubicada a 750 metros aguas arriba de la toma actual del canal principal y la cañería de distribución principal hasta los pobladores cercanos al río Los Sauces.

Los 5.500 metros necesarios de la cañería de distribución resultan de la siguiente sumatoria: 1) 750 metros desde la obra subsuperficial hasta la toma actual; 2) 1.800 metros por la traza del canal actual hasta el poblador Jesús Aguirre y 3) 2.950 metros hasta la Escuela y pobladores cercanos al río Los Sauces.

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Obra de toma de galería filtrante Excavación, colocación de lechos horizontales, montaje de material seleccionado y membrana impermeabilizante. Incluye mano de obra especializada.....	gl.	gl.	1	\$ 1.500
-Provisión y colocación de cañería de PVC (clase 6 diámetro 65 mm)	m	2,80	5.500	\$ 15.400
-Construcción de una cisterna de 20m ³ (3,50 x 3,50 x 1,70 de nivel de agua y 2,10 m de alto), mampostería de piedra.....	gl.	gl.	1	\$ 2.500
-Imprevistos (15%).....				\$ 2.910
TOTAL.....				\$ 22.310

5.8.2. Captación Subterránea

5.8.2.1. Perforación de un pozo

La ubicación definitiva será determinada por medio de calicatas estructurales. Se estima cercana a la Escuela "Lola Mora". No se consideraron en el cálculo estimativo los costos aparejados por la prolongación del tendido de tensión desde Las Estufas hasta la escuela.

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Perforación de un pozo de 8 a 10" de diámetro con entubación de cañería de 6" y caños filtros de 6" limpieza y ensayos de bombeo y bajado y colocación de bomba definitiva.....	m	200	100	\$ 20.000
-Equipo de electrobomba sumergible con tablero y cable.....	gl.	gl.	1	\$ 1.800
-Acometida de tensión eléctrica...	gl.	gl.	1	\$ 1.000
-Construcción de una cisterna de 20m ³ (3,50 x 3,50 x 1,70 de nivel de agua y 2,10 m de alto), mampostería de piedra.....	gl.	gl.	1	\$ 2.500
-Provisión y colocación de cañería de PVC (clase 6 diámetro 63 mm) (El cambio posicional de la fuente reduce el tendido en 2.550 m..	m	2,80	2.950	\$ 8.260
-Imprevistos (15%)				\$ 5.034
TOTAL				\$ 38.594

6. BIBLIOGRAFIA

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS, Córdoba, Geología Regional Argentina, 1980.

AGAS, Legajos de Pozos Perforados por la Administración.

BALDIS, Bruno A., et al., Geotectónica de la Cordillera Oriental, Sierras Subandinas y comarcas adyacentes. Actas del VI Congreso Geológico Argentino. Bs.As. 1975.

BIANCHI, Alberto R., Las Lluvias en el Noroeste Argentino, 1ra. parte. Salta - Jujuy - Formosa. 1981

DAVALOS, Federico y AMENGUAL, Rodolfo; Las Cuencas Hídricas de la Provincia de Salta. Caracterización Física. U.N.Sa., S.E. de Recursos Hídricos de la Nación.

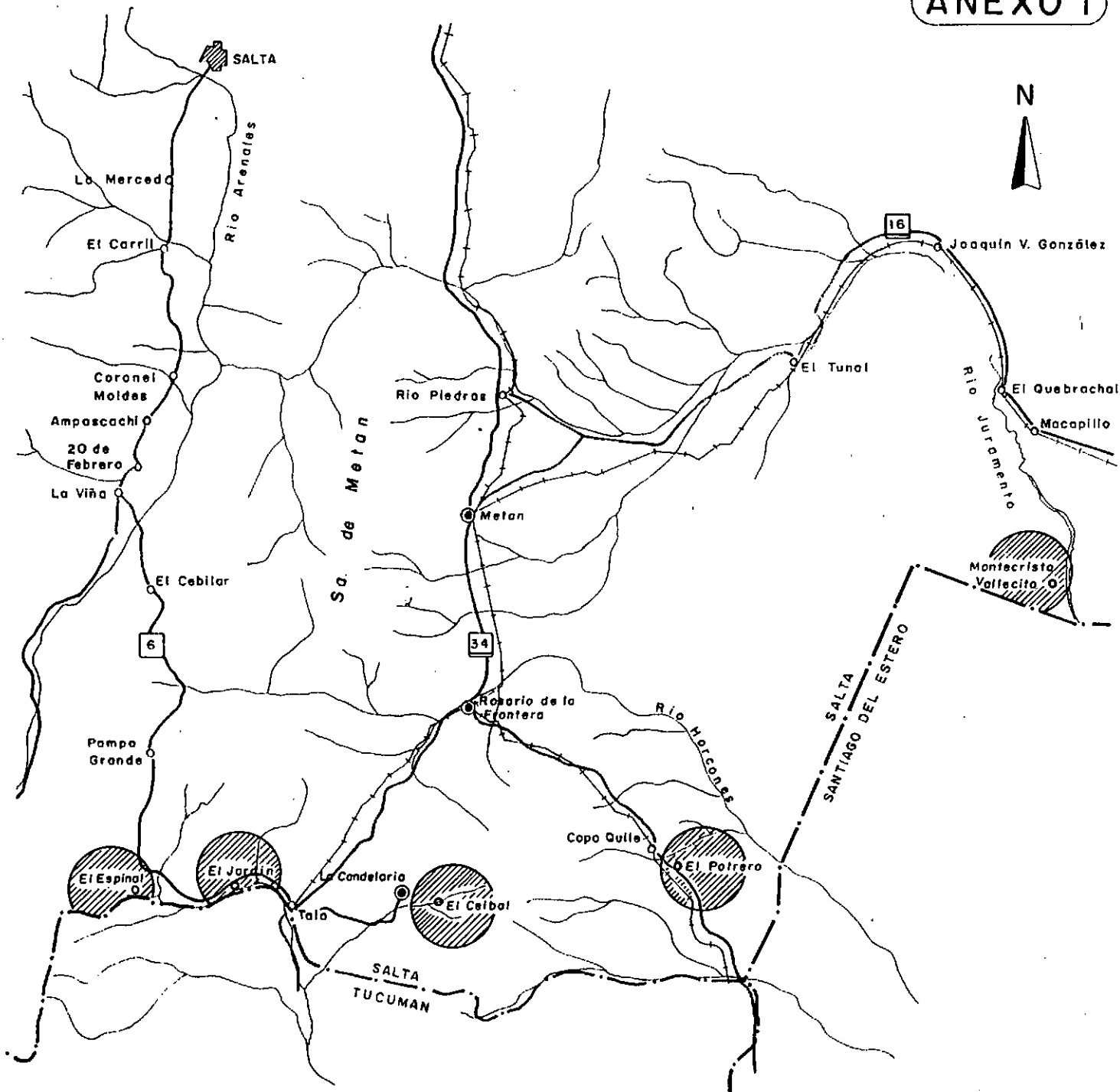
FUERTES A. 1992. Caracterización Geohidrológica general en base a información antecedente. Zona Valles Calchaquies. Consejo Federal de Inversiones. Programa APAPC.

NADIR, A. y CHAFATINOS, T. et al. Estudio de los Suelos del N.O.A. (Salta y Jujuy) U.N.Sa. - SUBCYT - SEAA, Salta. Argentina, 1982.







RUIZ HUIDOBRO, O. J. y SOCIC, V. J.; Aguas Subterráneas en Geología Regional Argentina; 1980.

RUSSO, Aniello y SERRAIOTO, Alfonso; Contribución al conocimiento de la estratigrafía terciaria en el Noroeste Argentino, VII Congreso Geológico Argentino, Tomo I, p. 715 - 730.

ANEXOS



Referencias

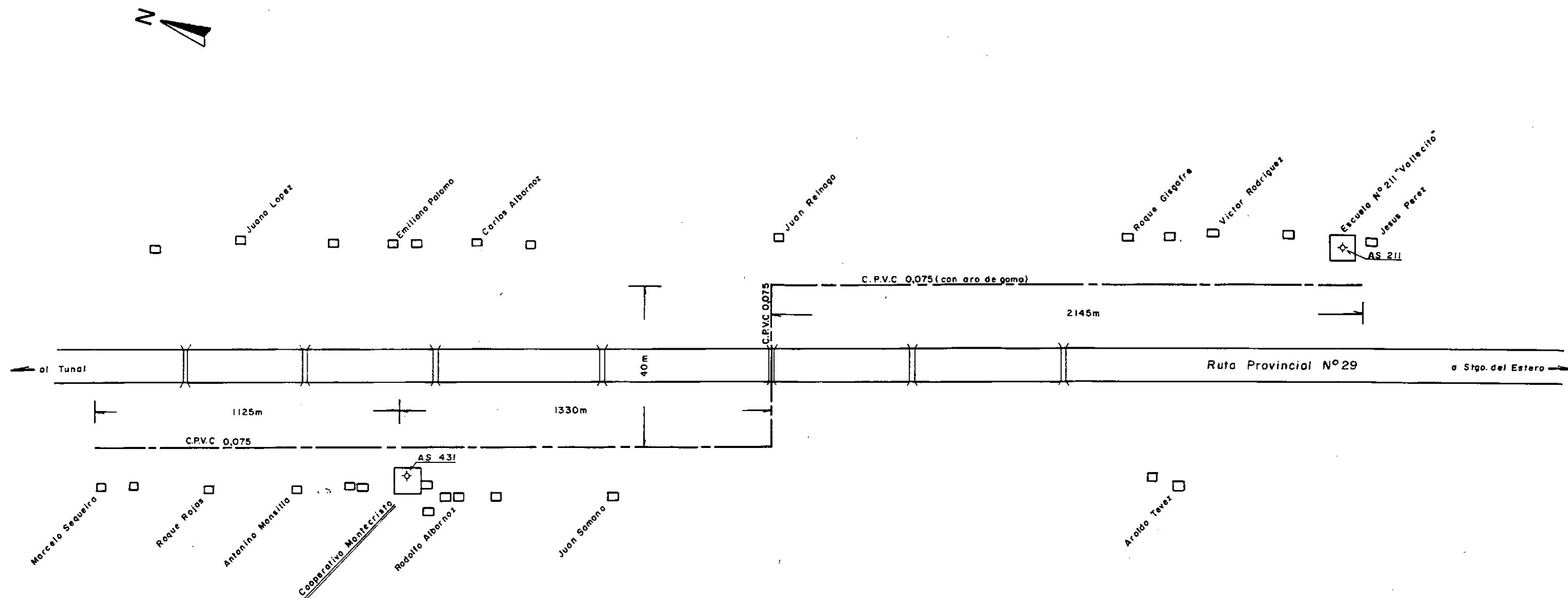
-  Ríos y arroyos
-  Ruta nacional
-  Ruta provincial
-  Ferrocarril
-  Limite interprovincial
-  Area de estudio

Programa APAPC
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

ZONA SUR

Mapa de ubicación

Escala: 1:1.000.000

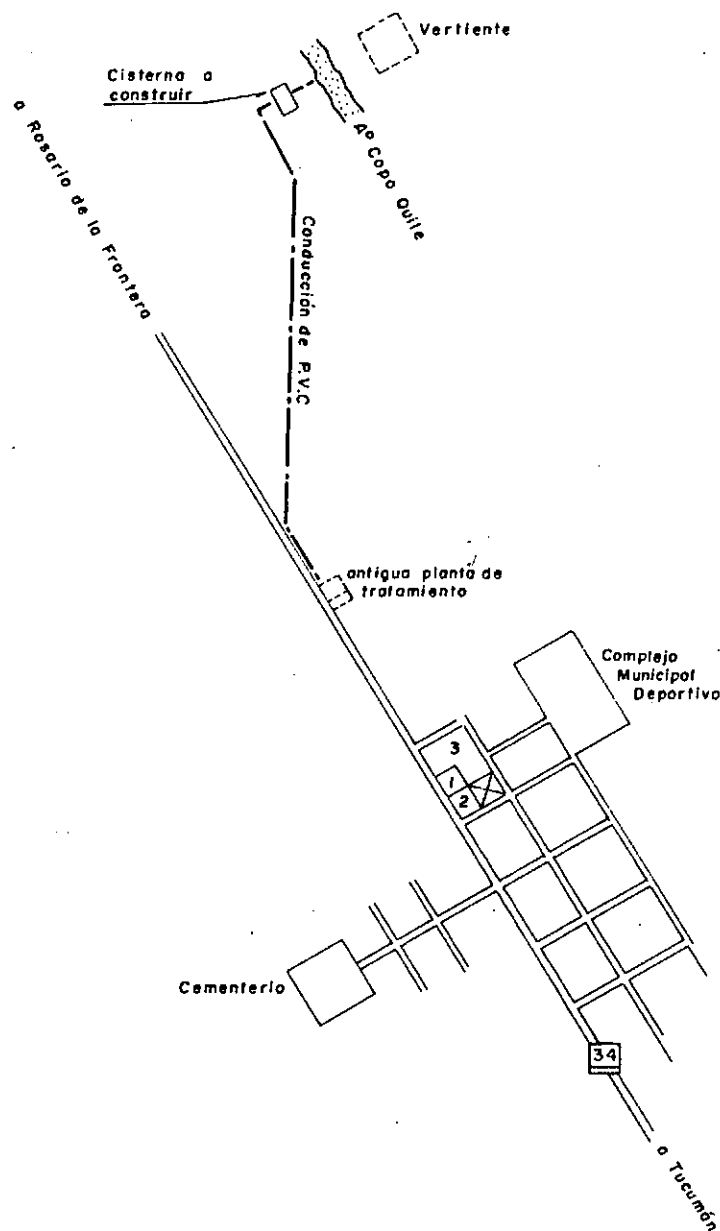


Referencias

- Viviendas
- Conducción de P.V.C
- || Alcantarilla
- ⊙ Pozo perforado por la A.G.A.S

AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES **APAPC**

Autor : A. FUERTES	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó :	
Vº Bº :	
Dibujo : M.D.G	ZONA SUR Montecristo - Vallecito
Nº de archivo :	
Fecha : Julio 1993	Mapa de ubicación - Esquema de distribución
Tomado de un plano de la Cooperativa Montecristo	



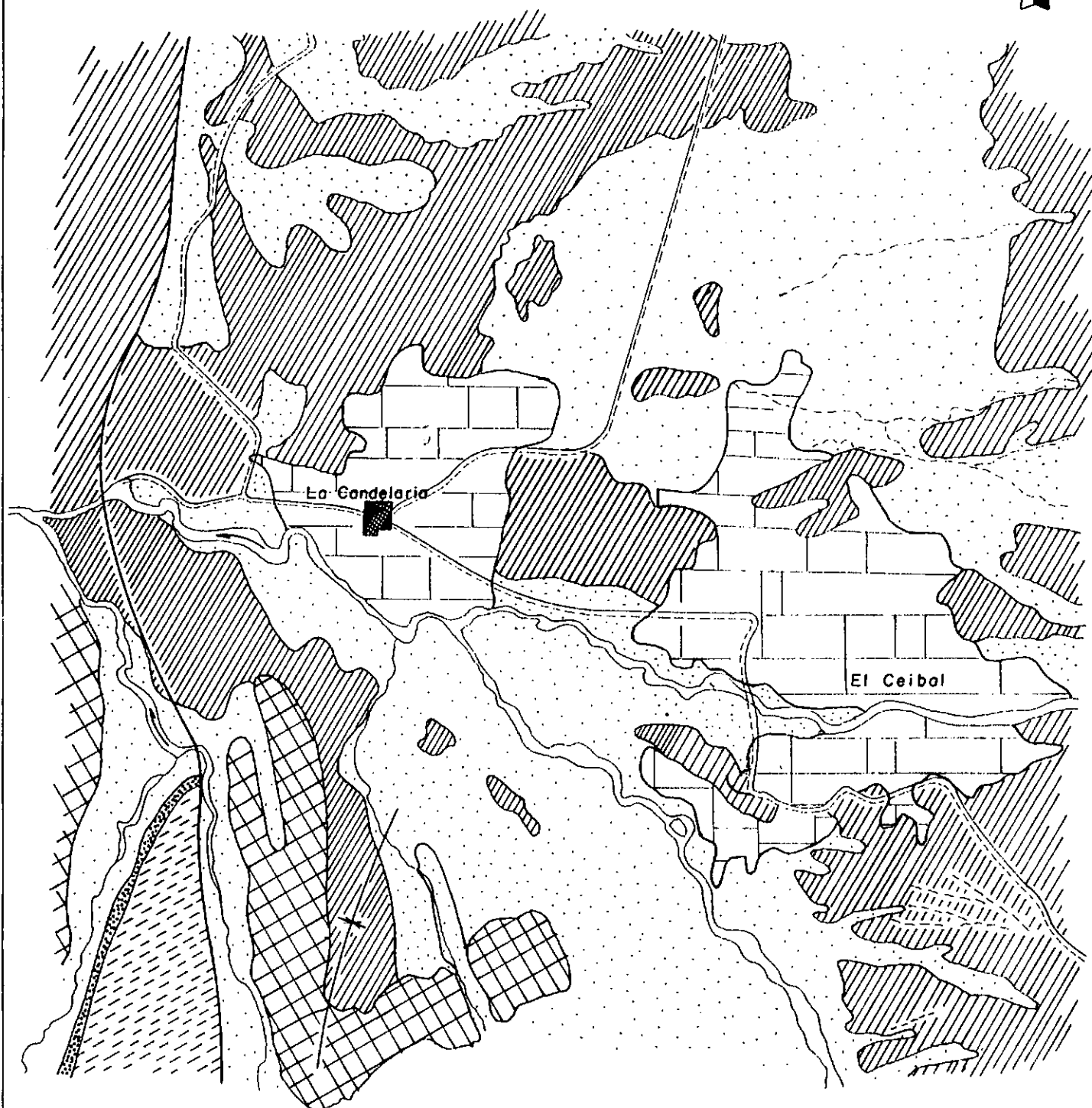
Referencias

- 34 Ruta nacional
- 1 Policia
- 2 Municipalidad
- 3 Escuela

Programa APAPC
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

ZONA SUR : El Potrero
Mapa de ubicación
Esquema de distribución

Escala: 5 / escala



Referencias

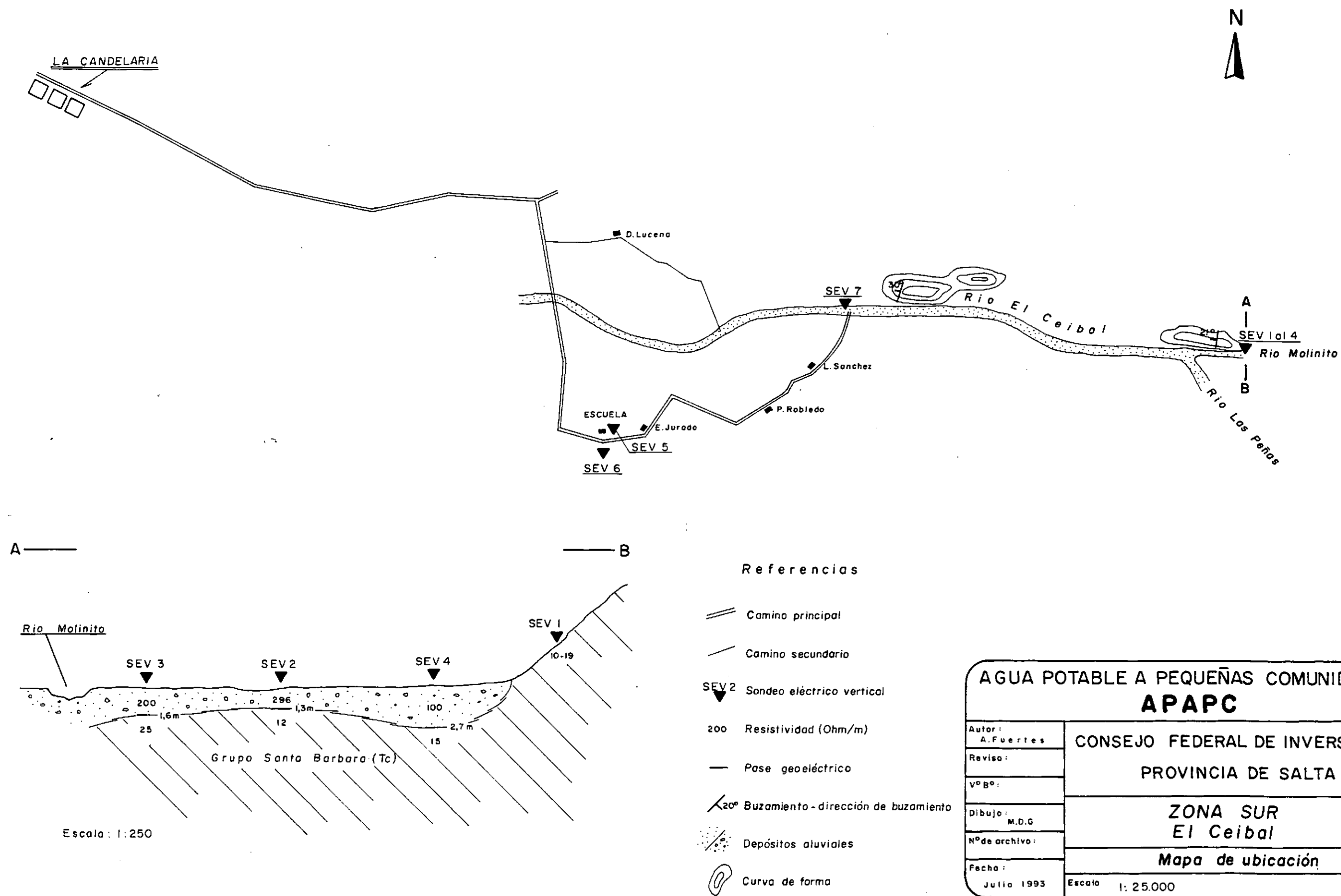
	Ríos y arroyos		Depósitos aluviales
	Camino		Depósitos de piedemonte
	Dirección de escurrimiento		Fm. Chaco
	Falla		Sbgo. Santa Bárbara
	Contacto geológico		Sbgo. Bolbuena
	Sinclinal		Sbgo. Pirgua
	Area de cultivo		

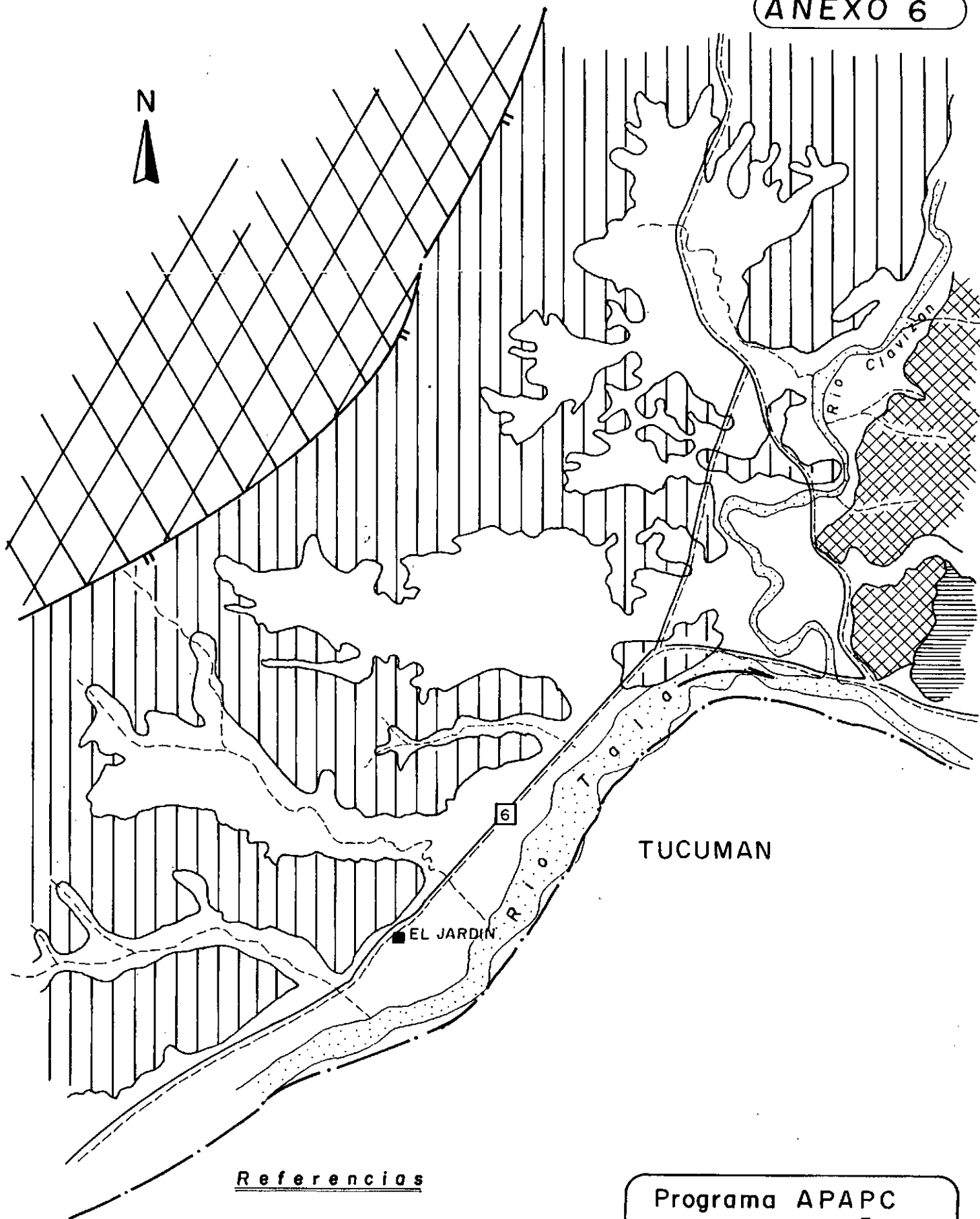
Programa APAPC
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

ZONA SUR: El Ceibal

Mapa geológico

Escala: 1 : 50.000





- Ríos y arroyos
 Camino
 Ruta provincial
 Dirección de escurrimiento
 Falla

- Depósitos aluviales
 Depósitos de piedemonte
 Fm. Chaco
 Sgpo. Sta. Bárbara
 Fm. Yacoraite
 Sgpo. Pirgua

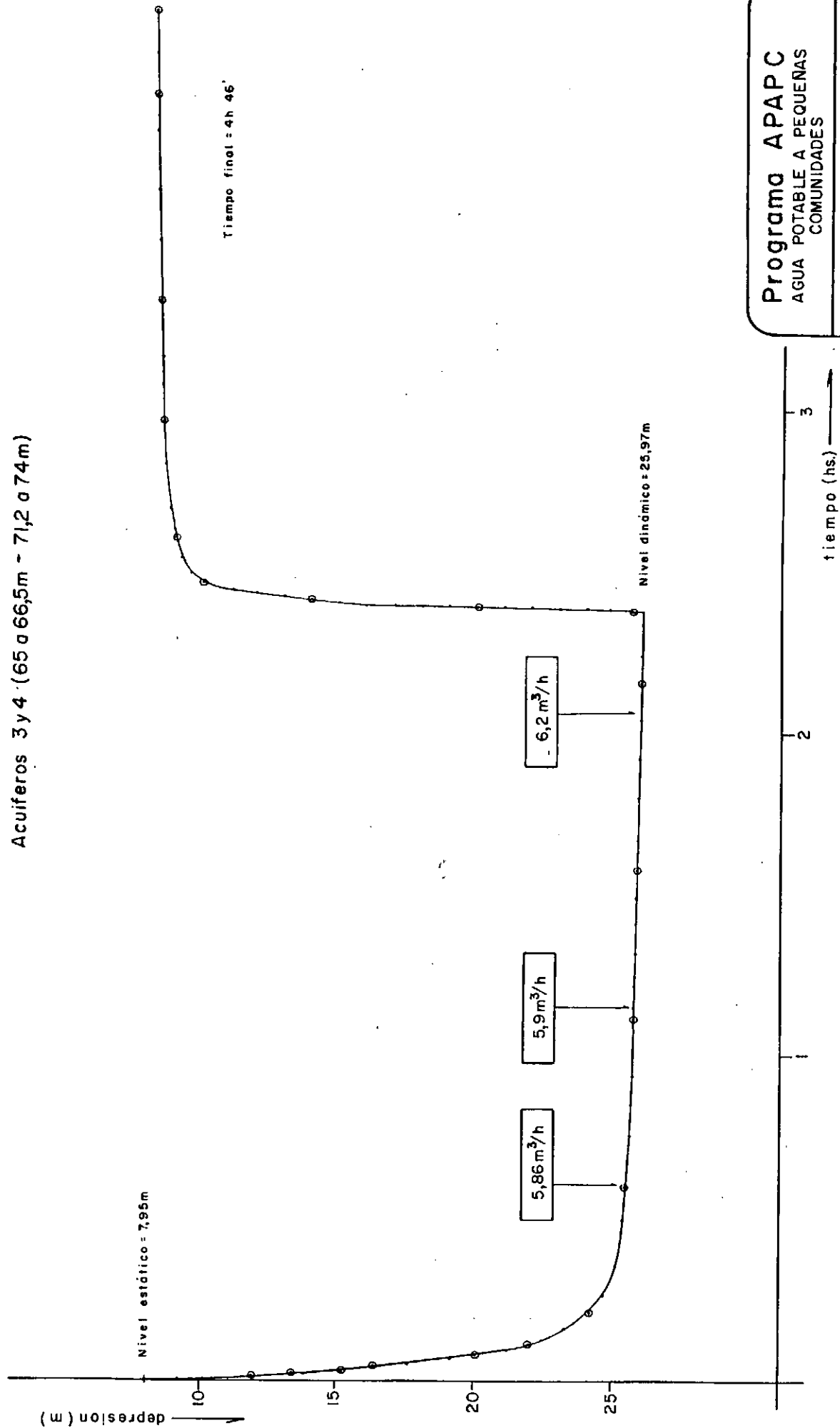
Programa APAPC
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

Zona Sur; El Jardín
MAPA GEOLOGICO

Escala: 1:50000

ENSAYO DE BOMBEO POZO A.S 97 EL JARDIN

Acuiferos 3 y 4 (65 a 66,5m ~ 71,2 a 74m)

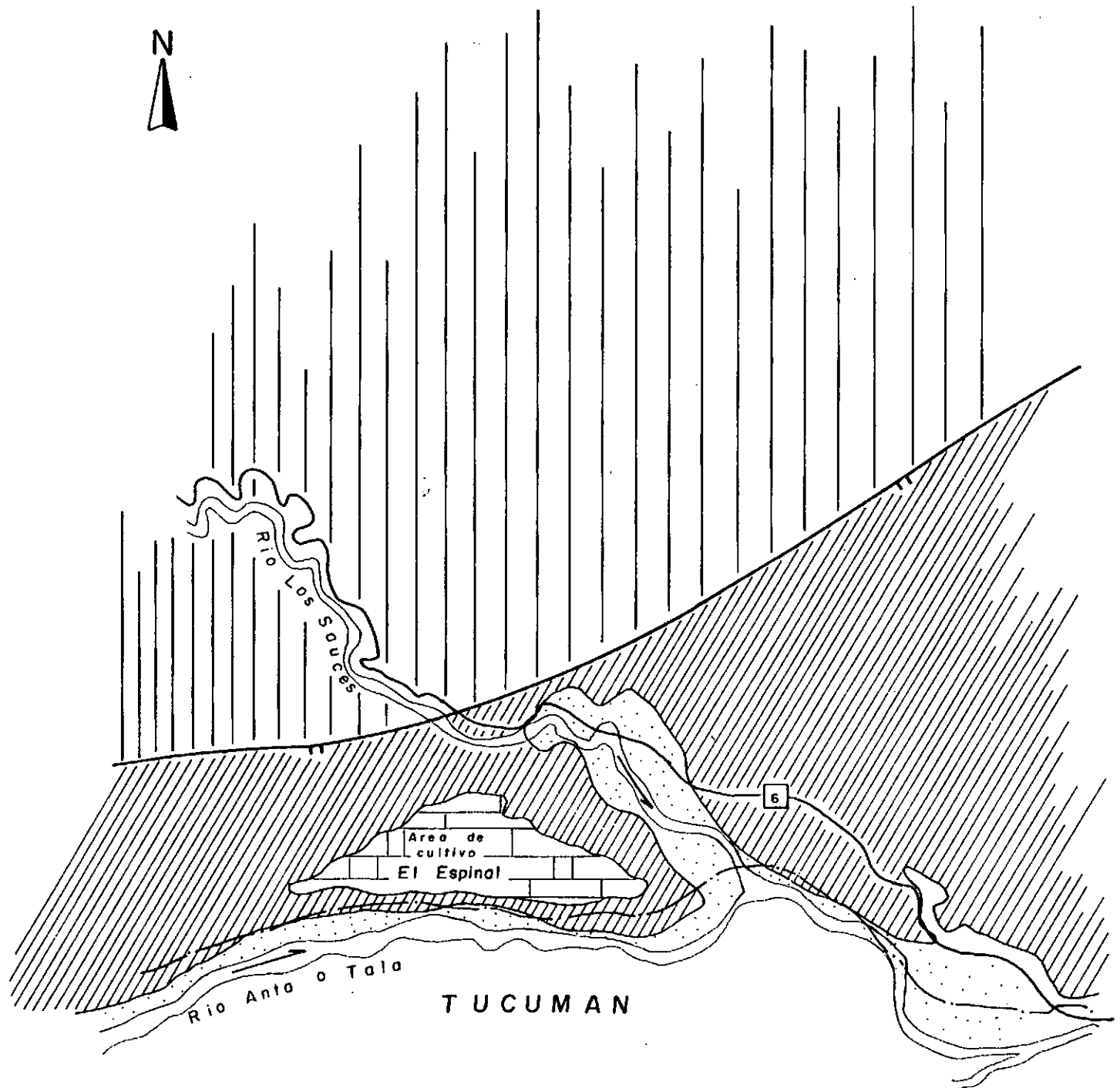


Programa APAPC
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES









ZONA SUR: El Jardin

ANEXO 7

Escala:



Referencias

- | | | | |
|---|------------------------|---|----------------------------|
|  | RUTA PROVINCIAL |  | DEPOSITOS ALUVIALES |
|  | LIMITE INTERPROVINCIAL |  | FM. CHACO (Tc) |
|  | FALLA |  | SGPO. PIRGUA (K) |
|  | CONTACTO GEOLOGICO |  | DIRECCION DE ESCURRIMIENTO |

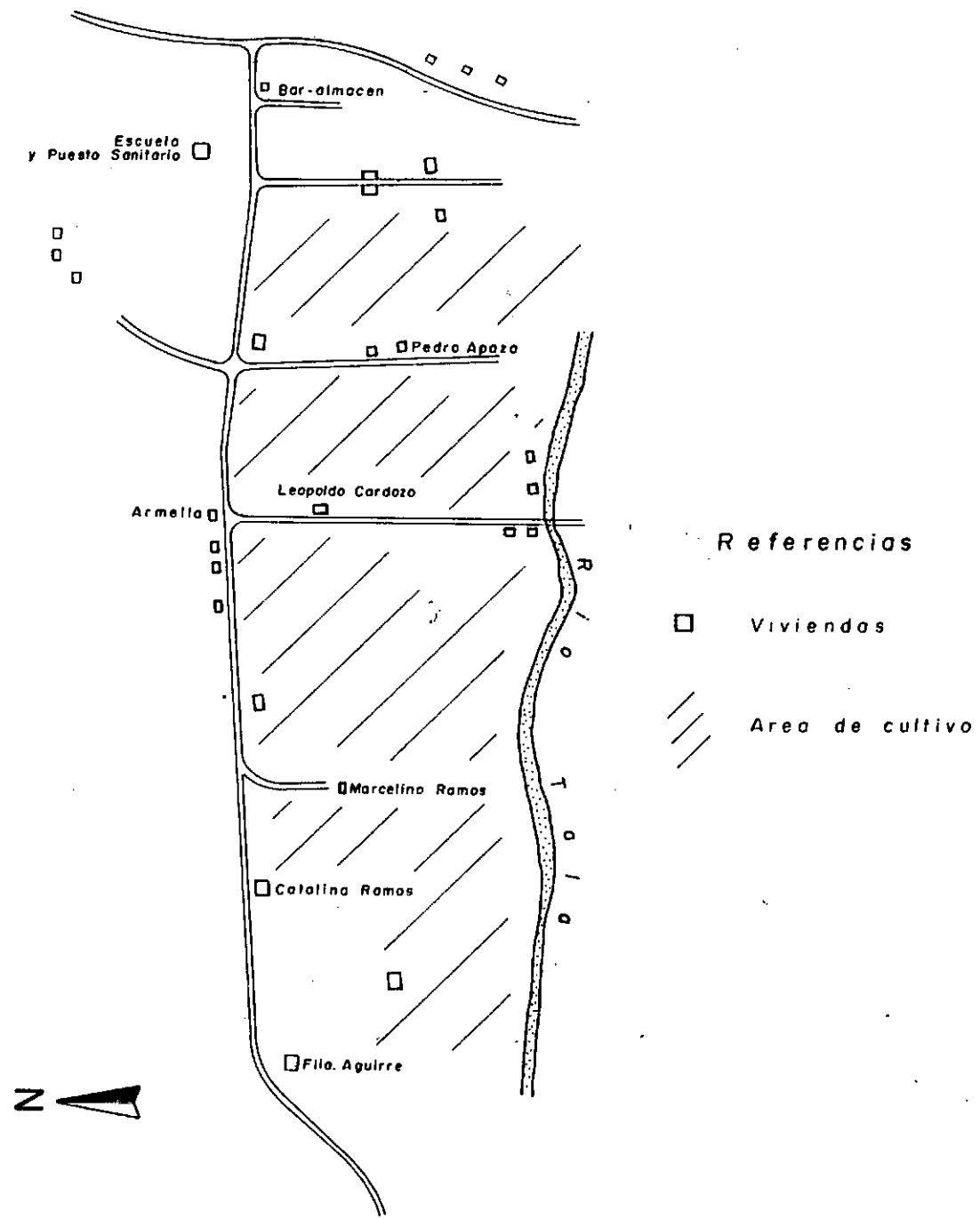
Programa APAPC

AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

ZONA SUR: El Espinal

Mapa geológico

Escala: 1: 50.000



Programa APAPC AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES
ZONA SUR El Espinal
Escola: S/escola

PLANILLAS DE INTERPRETACION DE S.E.V.

ESTUDIO: APAPC ZONA SUR

ZONA: EL CEIBAL

S.E.V. Nro.: 02

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	14.8	0.4	0.4
2	296.0	1.3	1.7
3	12.0	13.8	15.4
4	19.5	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	32.049
1.468	43.506
2.154	56.735
3.162	68.820
4.642	74.592
6.813	68.660
10.000	51.015
14.678	30.808
21.544	18.798
31.623	15.821
46.416	16.408
68.129	17.466

ESTUDIO: APAPC ZONA SUR

ZONA: EL CEIBAL

S.E.V. Nro.: 03

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	50.0	0.8	0.8
2	200.0	1.6	2.4
3	25.0	19.0	21.4
4	9.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	58.993
1.468	68.851
2.154	81.573
3.162	91.206
4.642	90.275
6.813	75.498
10.000	53.223
14.678	35.262
21.544	26.000
31.623	20.806
46.416	16.116

ESTUDIO: APAPC ZONA SUR

ZONA: EL CEIBAL

S.E.V. Nro.: 04

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	40.0	1.4	1.4
2	100.0	1.4	2.7
3	15.5	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	41.221
1.468	43.021
2.154	46.050
3.162	48.685
4.642	47.169
6.813	39.439
10.000	28.759
14.673	20.764
21.544	17.235

ESTUDIO: APAPC ZONA SUR

ZONA: EL CEIBAL

S.E.V. Nro.: 05

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	127.0	0.7	0.7
2	50.8	11.7	12.4
3	250.0	6.3	18.7
4	4.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	107.906
1.468	90.762
2.154	72.637
3.162	60.344
4.642	54.854
6.813	53.319
10.000	54.094
14.678	57.024
21.544	60.954
31.623	60.974
46.416	51.121
68.129	32.555

ESTUDIO: APAPC ZONA SUR

ZONA: EL CEIBAL

S.E.V. Nro.: 06

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	90.0	0.7	0.7
2	450.0	1.2	1.9
3	69.3	19.5	21.4
4	6.2	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	120.560
1.468	146.723
2.154	174.248
3.162	189.461
4.642	180.312
6.813	147.316
10.000	107.989
14.678	80.274
21.544	63.591
31.623	47.474
46.416	29.007
68.129	14.508

ESTUDIO: APAPC ZONA SUR

ZONA: EL CEIBAL

S.E.V. Nro.: 07

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	2100.0	0.6	0.6
2	693.0	8.7	9.3
3	250.0	26.0	35.3
4	9.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	%1605.143
1.468	%1254.475
2.154	953.496
3.162	788.734
4.642	719.940
6.813	678.666
10.000	623.486
14.678	531.829
21.544	409.952
31.623	290.993
46.416	190.093
68.129	101.361
100.000	38.969
146.780	14.368

PERFILES DE POZOS

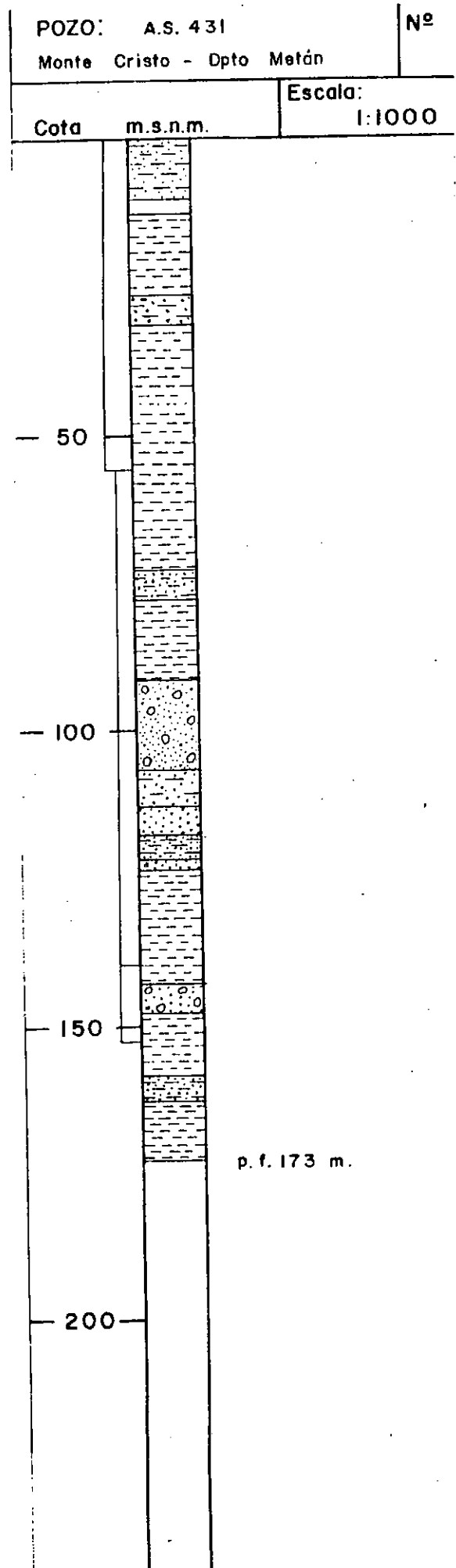
A.S. 431

Primer capa: N.E. 9,90 m
N.D. 26,39 m
Caudal 40000 l/h
Depresión 16,49 m
Q. esp. 2425,71 l/h/m

Análisis Químico

Residuo Seco: 455 mg/l
Alcalinidad total: 116 mg/l
Dureza total: 36
Calcio: 8
Magnesio: 4
Cloruros: 83
Sulfatos: 120
Hierro total: 0,32
Manganeso: no se detecta
Nitritos: 0,071
Fluoruros: 0,4
Cloro residual: no se detecta

Clasificación: No Potable por exceso
de Fe.



POZO: A.S. 0220
Vallecito - Dpto. Metán

Nº
39 b

A.S. 220

Cota: m.s.n.m.

Escala:
1:1000

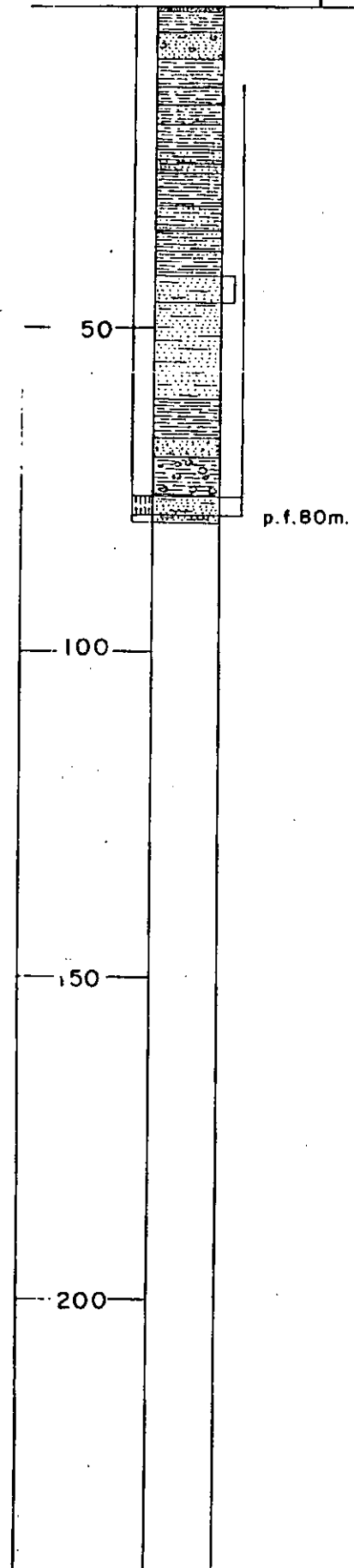
Combinada 1 y 2: Caudal - 5000 l/h
Depresión 4 m
Q. esp. 1250 l/h/m

Análisis Químico

pH: 8,22
Conductividad: 1243 umho/cm
Dureza total: 156
Residuo Seco: 795
Calcio: 43,34
Magnesio: 12,28
Alcalinidad total: 49
Alcalinidad en carbonatos: 0
Alcalinidad en bicarbonatos: 49
Alcalinidad en hidroxidos: 0
Cloruros: 58,14
Sulfatos: 533,76
Carbonatos: 0
Bicarbonatos: 59,17
(Valores en mg/l)

Clasificación: No Potable por exceso
de Fe y Sulfatos.

Exceso de gérmenes coliformes, turbiedad
y sulfatos.



POZO: A.S. 18
El Potrero
Dpto. Rosario de la Frontera

Nº

A.S. 018

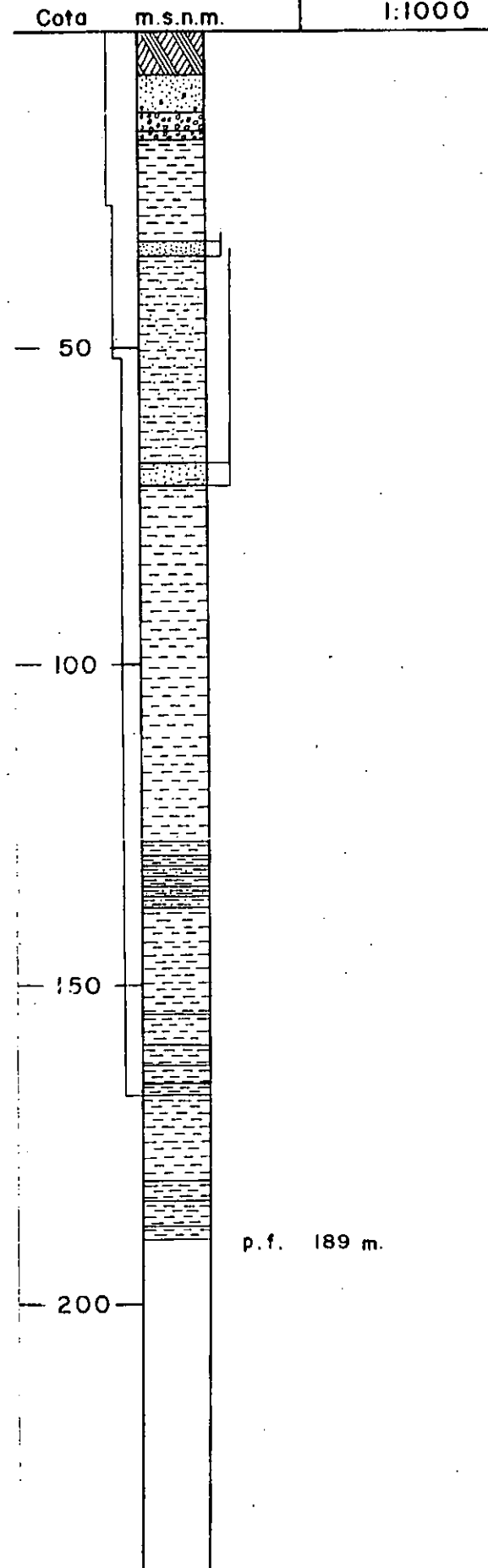
Escala:
1:1000

Primer capa: pobre.
Segunda capa: Caudal - 4582,4 l/h
Depresión 22 m
Q. esp. 208,3 l/h/m

Análisis Químico

Sabor: Salado
Olor : Inodora
Color: Incolora
Aspecto: Limpido
Sedimentos: Escasos
Residuo Seco: 497,9 mg/l
Reacción: Alcalina
Dureza total: 49 G.F.
Dureza permanente: 18 G.F.
Dureza temporaria: 31 G.F.
Amoníaco: No contiene
Nitritos: Vestigios
Nitratos: Vestigios
Cloruros (ClNa): 368,5 mg/l
Fe y Al: Vestigios
Calcio (CaO): 19 mg/l
Magnesio (MgO): 21,2 mg/l
Materia orgánica: 4,8 mg/l

Clasificación: No Potable por exceso
de M.O. y sales.



POZO: A.S. 245

Nº

El Celbal - La Candelaria

A.S. 245

Escala:

1:1000

Cota

m.s.n.m.

Primera capa: No se ensayo

Análisis Químico

Sabor: Perceptible

pH: 7,05

Conductividad: 2098,45 umho/cm

Dureza Total: 446 ppm

Dureza permanente: 390 ppm

Dureza temporaria: 56ppm

Alcalinidad total: 28

Alcalinidad en carbonatos: no contiene

Alcalinidad en bicarbonatos: 28 ppm

Alcalinidad en hidróxidos: no contiene

Residuo Solido: 1262 ppm

Amoníaco: 0,04 ppm

Arsenico: menos de 0,01 ppm

Bario: 0,1 ppm

Cadmio: no se detecta

Calcio: 112 ppm

Cianuros: no se detecta

Cinc: 6,8 ppm

Cloruros: 64 ppm

Cobre: 0,6 ppm

Cromo: 0,05 ppm

Dioxido de Carbono: 7,9 ppm

Fenoles: no se detecta

Fluoruros: 0,8 ppm

Hierro total disuelto: 0,47 ppm

Magnesio: 55,8 ppm

Manganeso: 0,022 ppm

Materia Organica: 0,2 ppm

Nitratos: 25,8 ppm

Nitritos: 0,009 ppm

Plomo: no se detecta

Selenio: no se detecta

Sulfatos: 871,88 ppm

Sulfuros: no se detecta

Vanadio: no se detecta

Clasificación: No Potable por exceso de dureza total, Fe y Sulfatos.

Rellenado

p.f. 43 m.

— 50 —

— 100 —

— 150 —

— 200 —

POZO: A.S. 97
La Candelaria
El Jardín (Est. Sanitaria 1966)

Nº

A.S. 097

Escala: 1:1000

Cota m.s.n.m.

1° y 2° capa: Se agota
Tercera capa: Caudal - 7200 l/h
Depresión 25 m
Q. esp. 288 l/h/m
Cuarta capa: Caudal - 9000 l/h
Depresión 19 m
Q. esp. 470 l/h/m

Análisis Químico

Olor : Inodora
Color: Incolora
Aspecto: Limpido
Sedimentos: No contiene
Residuo Seco: 360 mg/l
Reacción: Alcalina
Dureza total: 16 G.F.
Dureza permanente: 8 G.F.
Dureza temporaria: 8 G.F.
Amoníaco: No contiene
Nitritos: No contiene
Materia orgánica: 16 mg/l

Clasificación: No Potable por exceso de M.O.

