

O/H. 1112  
F32  
2da Etapa  
I

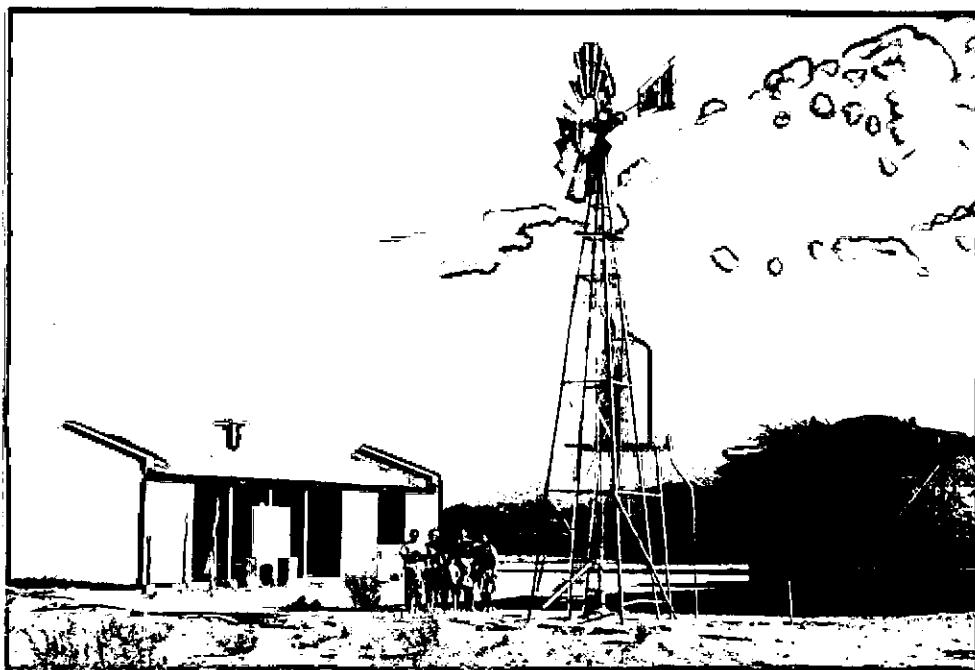
MFN-23

# PROGRAMA APAPC

AGUA POTABLE

A PEQUEÑAS COMUNIDADES

CUENCA PILCOMAYO



**ESTUDIO DE FUENTES DE PROVISION DE AGUA**  
Localidades: Santa Victoria Este, Pozo El Tigre,  
Chañares Altos, Mision La Paz - Km 1  
La China, Las Vertientes, Aguas Verdes,  
Amberes, Campo Largo y San Miguel.



Por: Alfredo Fuertes

Colaboradores: Guillermo A. Baudino, Monika Brod,  
Marcelo D. Gutiérrez y Orlando Rionda

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**  
**GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SALTA**

Diciembre de 1993

O/H. 1112  
F32  
2da Etapa  
I

C. F. F.
INGRESO
28 ENE 1994
Nº 54

Al Señor Responsable Técnico del  
Programa "APAPC"  
Lic. Ricardo Gonzalez Arzac  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
San Martín 871  
CAPITAL FEDERAL

Salta, 07 de enero de 1994

De mi consideración:


Tengo el agrado de dirigirme a Ud. a bien de adjuntarle tres (3) ejemplares del primer informe de Estudio de Fuentes de Provisión de Agua de las siguientes localidades que pertenecen a la Cuenca del Río Pilcomayo (Zona Chaco-Salteña):

1) Santa Victoria Este; 2) Pozo El Tigre; 3) Chañares Altos; 4) Misión La Paz-KM 1; 5) La China; 6) Las Vertientes; 7) Aguas Verdes; 8) Ambarés; 9) Campo Largo y 10) San Miguel.

Las diez (10) localidades son las que corresponden de acuerdo al Anexo IV del Contrato de Obra firmado oportunamente con esa Institución y que venciera el 31-12-93 s/ Expte 2313.

Un cuarto ejemplar, como ya habíamos acordado, se entregará al Sr. Coordinador por la provincia de Salta, CPN Ramón Aguirre.

Nuestro grupo de trabajo aprovecha esta oportunidad para desearles un próspero año nuevo para todos los integrantes a los cuales nos une esta relación de trabajo. Atentamente.

  
Ing. Alfredo Fuertes

ws/notas/CFI-9401

0/H. 1112

F32

I

2da etapa

MFN 23

40145

# PROGRAMA APAPC

AGUA POTABLE

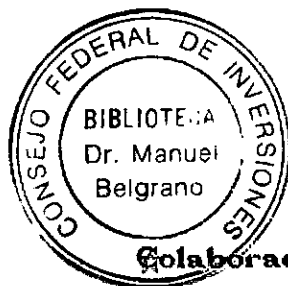
A PEQUEÑAS COMUNIDADES

## ZONA VALLES CALCHAQUIES



### ESTUDIO DE FUENTES DE PROVISION DE AGUA

Localidades: Pueblo Viejo, Buena Vista, El Tonco,  
Amblayo, La Cabaña, Payogastilla,  
San Rafael, San Lucas, Corralito y  
San Antonio.



Por: Alfredo Fuertes

Colaboradores: Monika Brod, Orlando Rionda y  
Marcelo D. Gutiérrez.

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**  
**GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SALTA**

Marzo de 1994

## INDICE GENERAL

	<i>página</i>
A. <i>TERMINOS DE REFERENCIA</i>	<i>1</i>
B. <i>OBJETIVOS</i>	<i>1</i>
C. <i>A NIVEL DE LOCALIDADES</i>	
1. <i>Pueblo Viejo</i>	<i>4</i>
2. <i>Buena Vista</i>	<i>14</i>
3. <i>El Tonco</i>	<i>25</i>
4. <i>Amblayo</i>	<i>34</i>
5. <i>La Cabaña</i>	<i>45</i>
6. <i>Payogastilla</i>	<i>57</i>
7. <i>San Rafael</i>	<i>76</i>
8. <i>San Lucas</i>	<i>89</i>
9. <i>Corralito</i>	<i>100</i>
10. <i>San Antonio</i>	<i>109</i>

#### **A. TERMINOS DE REFERENCIA**

El presente trabajo cumplimenta 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 etapa, se efectuaron trabajos de prospección hidrogeológica para el abastecimiento de agua potable en las siguientes localidades:

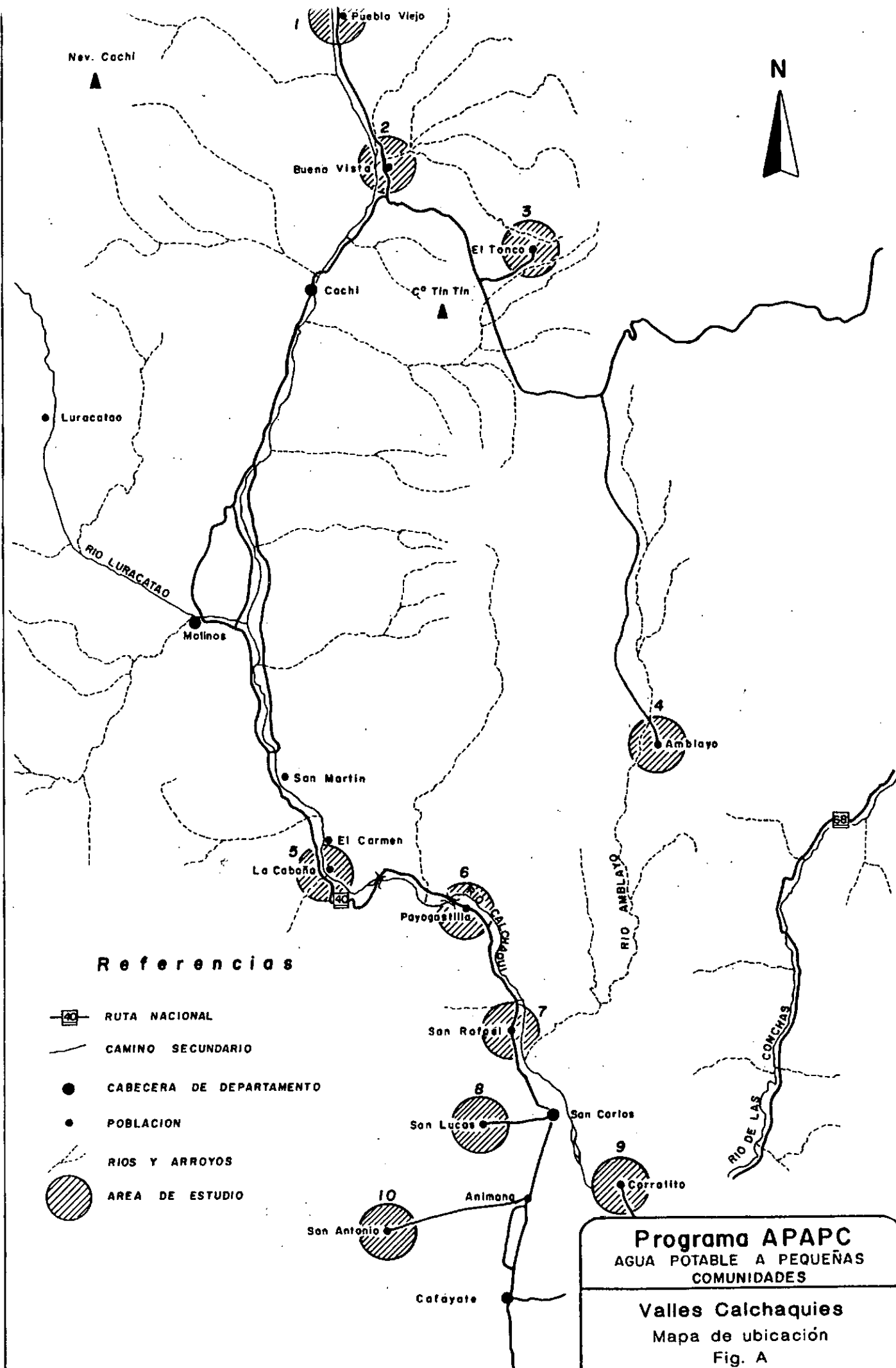
1. Pueblo Viejo
2. Buena Vista
3. El Tonco
4. Amblayo
5. La Cabaña
6. Payogastilla
7. San Rafael
8. San Lucas
9. Corralito
10. San Antonio

La ubicación de las localidades incluidas se observa en la Figura A (pag. 2).

#### **B. OBJETIVOS**

La finalidad de este estudio es brindar una solución a la problemática de agua potable de 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 Calchaquies, APAPC Primera Etapa y Caracterización Hidrogeológica de la Zona Valles Calchaquies, APAPC Tercera Etapa.



# **PUEBLO VIEJO**

## 1. PUEBLO VIEJO

### 1.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de Pueblo Viejo está situada en el extremo norte de la zona de estudio, en la margen izquierda del río Calchaquí. Se encuentra en el Dpto. La Poma, cerca del límite con el Dpto. Cachi.

Desde Salta Capital se accede por la Ruta Nacional N° 33 (Quebrada de Escoipe) hasta Payogasta, donde se empalma con la Ruta Nacional N° 40. Recorriendo aproximadamente 18 km hacia el norte se llega a la localidad de referencia (Fig. A; pag. 2).

### 1.2. PROBLEMÁTICA

Esta localidad está compuesta por 9 familias que totalizan 120 personas, distribuidas a lo largo y sobre la margen izquierda del río Calchaquí en un trayecto de aproximadamente 3 km (Fig. 1.1). La comunidad posee un puesto sanitario, una iglesia y la Escuela N° 769 con 60 alumnos de los cuales 15 son albergados.

Pueblo Viejo se abastece desde una vertiente ubicada aproximadamente 5 km al este. La toma es precaria y carece de un cerco perimetral. Por medio de una manguera alimenta una cisterna de gran capacidad, sin tapa. Posteriormente el agua se distribuye a las viviendas mediante mangueras enterradas someramente. El sistema de abastecimiento no contempla ningún tipo de filtrado ni cloración.

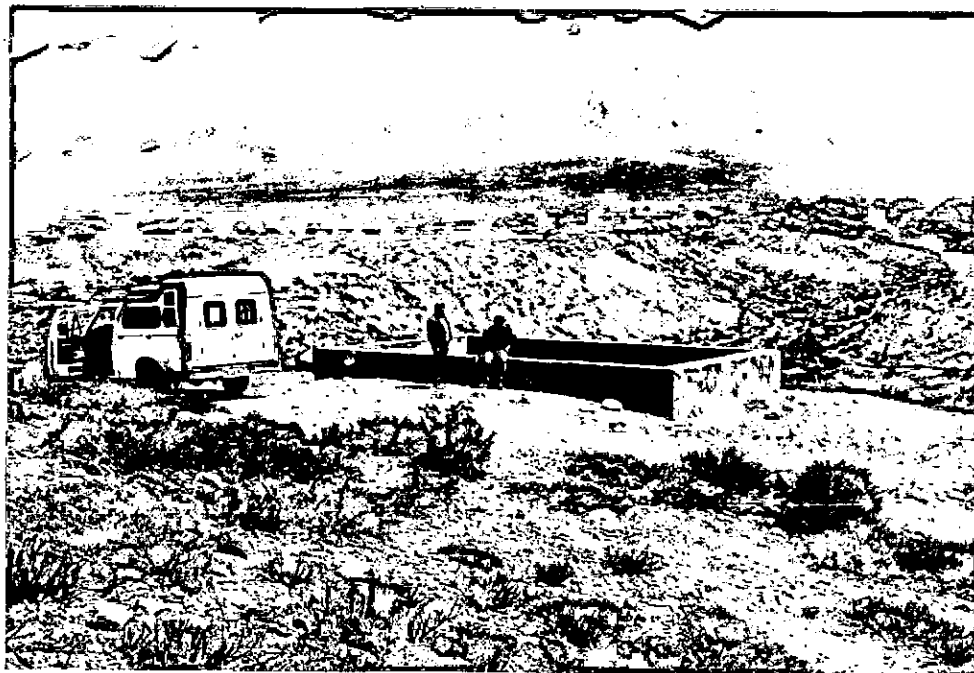







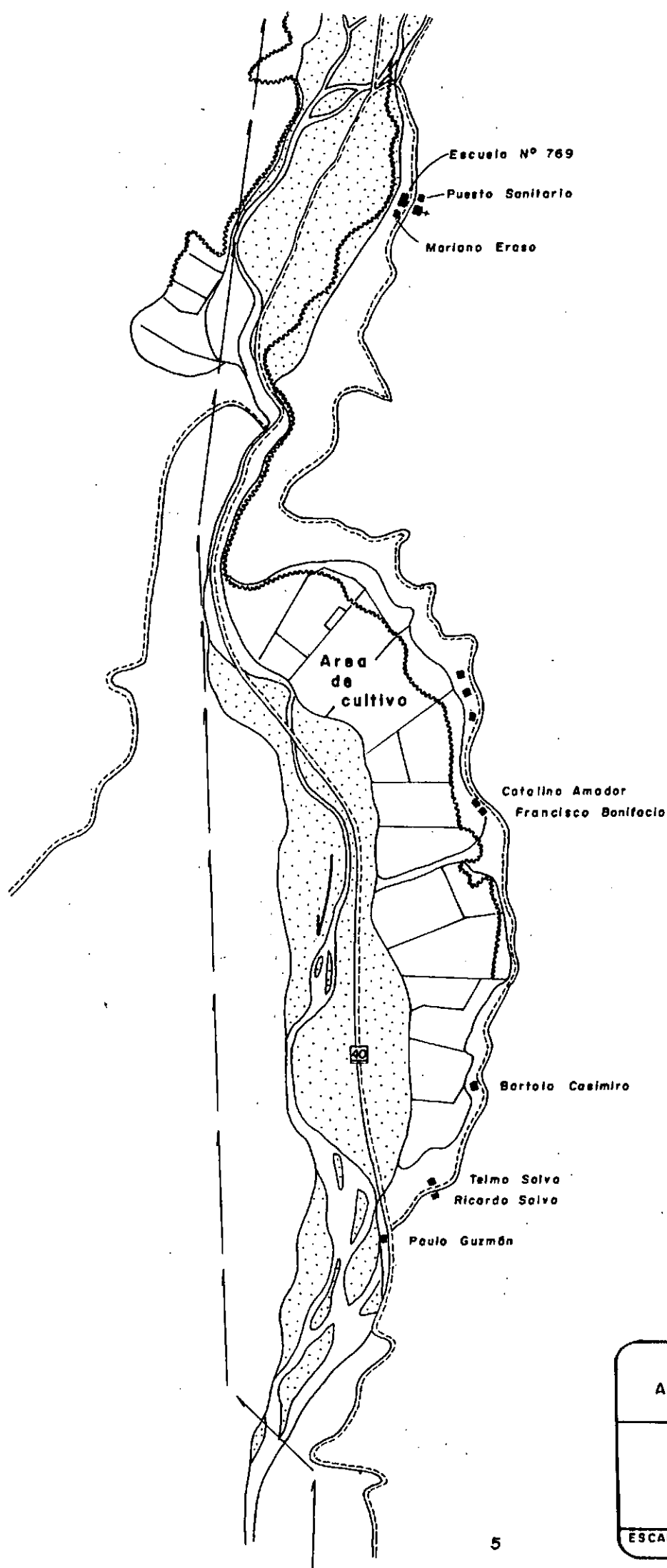


Foto 1: Cisterna de 75 m<sup>3</sup> sin tapa de protección.



### Referencias

-  RUTA NACIONAL
-  CAMINO SECUNDARIO
-  VIVIENDA
-  ACEQUIA
-  LINEA DE TELEGRAFO
-  DIRECCION DE ESGUERRIMIENTO
-  DEPOSITOS ALUVIALES



**Programa APAPC**  
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS  
COMUNIDADES

**Pueblo Viejo**  
Mapa de ubicación  
Fig. 1.1

ESCALA: 1 : 11.500

La Municipalidad de La Poma, que construyó este sistema de abastecimiento tiene agentes con asiento en Pueblo Viejo y El Rodeo encargados del mantenimiento de esta fuente.

El enfermero Sr. Sergio Armando Cruz, personal del puesto sanitario de Pueblo Viejo, realiza periódicamente controles de cloración en las viviendas. Durante nuestra campaña se pudo constatar que en ciertas ocasiones falta el suministro de agua.

La mayoría de los domicilios tienen letrinas. Los residuos sólidos son quemados y enterrados.

La actividad económica principal es el cultivo de habas, maíz, alfalfa, tomate, cebolla, pimiento y trigo; además la cría de caprinos y ovinos.

Tienen un transporte de pasajeros con dos frecuencias semanales. Hay una estafeta postal y el puesto sanitario tiene una radio BLU interconectada a la red del Ministerio de Salud Pública.

La escuela y el puesto sanitario tienen electricidad provista por un grupo electrógeno instalado en el primer establecimiento.

### **1.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES**

No se contó para la zona con antecedentes hidrogeológicos de ningún tipo. Se utilizó el mosaico fotográfico del informe "Los suelos de los Valles Calchaquies" (Nadir, A., Chafatinos, T. et al; 1970) para el sector urbano de la comunidad y el fotomapa geológico del NOA Minero I.

#### 1.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

##### 1.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo

En campaña se visitó la zona de captación a los efectos de realizar observaciones hidrogeológicas.

La vertiente se sitúa aproximadamente 5 km al este de la localidad. Su captación se efectúa mediante un pequeño canal de no más de 15 cm de ancho, revestido en piedra, que alimenta una cisterna de 1,54 m<sup>3</sup>. Desde este lugar, el agua se conduce mediante una cañería enterrada someramente hasta una cisterna de 75 m<sup>3</sup> ubicada en la localidad. El caudal de entrada en esta última es de 600 l/h. A lo largo de la cañería de conducción, se observan filtraciones.

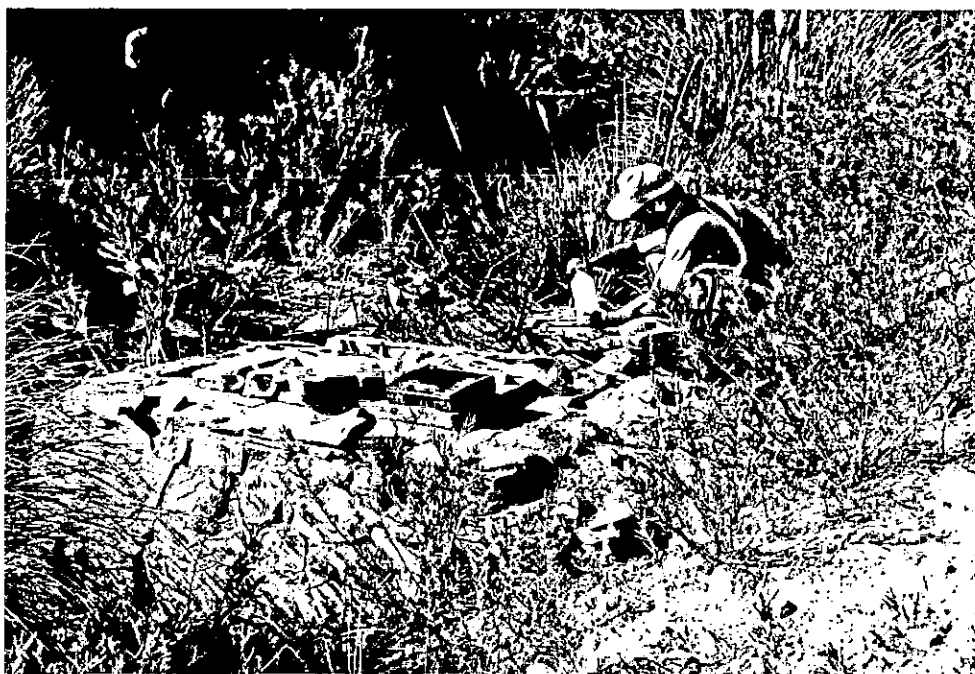


Foto 2: Pequeña cisterna de almacenamiento en el sector de vertientes.

Si bien no se ha estimado la potencialidad de la fuente, se puede afirmar que es factible mejorar su rendimiento actual mediante un sistema de drenes horizontales.

El Sr. Sergio Cruz, nos informó que el proyecto original de abastecimiento, contemplaba la captación de una quebrada con un mayor caudal y que la misma fué desestimada por su torrencialidad, que haría peligrar la estabilidad de la obra y cañería de conducción.

##### 1.4.2. Prospección geoeléctrica

Se consideró innecesaria la ejecución de sondeos eléctricos verticales tendientes a identificar otra fuente alternativa de abastecimiento dado el caudal y la calidad química de las vertientes.

#### 1.4.3. Hidrogeología

La geología del entorno está representada por sedimentitas terciarias compuestas principalmente por areniscas pardo rojizas. Estas rocas poseen mediana competencia y han producido un encajonamiento del río Calchaquí. Completan el panorama geológico regional los afloramientos precámbricos que conforman los labios altos del graben norte - sur de la fosa del Calchaquí.

El río Calchaquí es el principal curso del área, con un caudal que supera las necesidades de las comunidades que se desarrollan sobre sus márgenes. Existen además algunos colectores secundarios transitorios, desarrollados sobre sedimentitas precámbricas, que no llegan a conformar una red de escurrimiento de importancia.

El principal almacenamiento de agua subterránea lo constituye el subálveo del río Calchaquí.

Las vertientes desde las cuales se abastece la comunidad, se originan por la intersección del nivel freático con la superficie de los sedimentos modernos, los que están enmarcados lateralmente y en la base por sedimentitas impermeables de la Formación Puncoviscana.

#### 1.4.4. Calidad química

Se recolectó una muestra de agua de la vertiente desde la cual se abastece actualmente la población. Las determinaciones efectuadas fueron las siguientes:

	Conductividad (uS/cm)	Temperatura (°C)	pH
Vertiente	383	19.9	7.60

La planilla de análisis químicos se adjunta en anexo 1.7.1., presenta información parcial debido a inconvenientes en el laboratorio de la Provincia. De todos modos, los valores que se observan calificarían al agua como Apta para el consumo humano. Los valores definitivos serán remitidos oportunamente.

### 1.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Dada la obra existente en la localidad de Pueblo Viejo, no se consideró otra alternativa de provisión de agua; por lo tanto se proponen las mejoras que deben realizarse a efectos de optimizar el sistema de captación, distribución y protección del recurso.

A bien de cumplimentar lo expuesto, se considera necesario realizar las siguientes mejoras:

- Excavación y colocación de drenes horizontales en la zona de captación.
- Construcción de un cerco perimetral en la obra de captación.
- Reemplazo del canal de alimentación de la cisterna de almacenamiento por una cañería de PVC K 6 de 63 mm.
- Reemplazo de la tapa de la cisterna de almacenamiento y construcción de un filtro lento.
- Refacción de la manguera de conducción en las zonas con filtraciones.
- Colocación de un clorinador a la salida de la cisterna de distribución.
- Colocación de una tapa para la cisterna de distribución.

## 1.6. COMPUTO METRICO

### 1.6.1. Mejora de la toma actual

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Excavación y colocación de drenes horizontales previa determinación en base a análisis granulométricos montaje de material seleccionado y membrana impermeabilizante. Incluye mano de obra especializada.....	gl	\$	1	\$ 1.000
-Cerca perimetral de 100 metros, de alambre romboidal de 1,8 m de alto con provisión de postes de cemento	gl	\$	1	\$ s/c
-Provisión y colocación de cañería de PVC K 6 de 63 mm desde los drenes hasta la cisterna de almacenamiento.....	m	\$ 2,80	50	\$ 140
-Construcción de una tapa para la cisterna de almacenamiento.....	gl	\$ 50,00	1	\$ 50
-Construcción de un filtro lento de 1,5 x 2 x 1 m con inclusión de material gradado.....	gl	\$	1	\$ s/c
-Refacción de la manguera de conducción.....	gl			\$ s/c
-Instalación de un clorinador con llave de paso.....	gl	\$	1	\$ s/c
-Colocación de dos tapas de cemento con encastre para la cisterna de distribución.....	gl	\$	2	\$ s/c
-Imprevistos (15%).....				\$

**1.7. ANEXOS**

	<i>Pag.</i>
<b>Anexo 1.7.1. Análisis químicos efectuados.....</b>	<b>12</b>

**PROGRAMA APAPC - ZONAS VALLES CALCHAQUIES**

Localidad: Pueblo Viejo

Fuente de muestreo: Vertiente quebrada de la toma.

		Aconsejable	Tolerable	Determinado
<b>Características Físicas</b>				
Turbiedad (unidades)		0.2	3	0,15
Color (unidades)		2	12	< 2
<b>Características Químicas</b>				
pH (unidades)		6,8 - 9,2	6,8 - 9,2	8,10
Cloro residual			0,6	NSD
Sólidos disueltos totales	mg/l	50 - 600	2.800	236
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 200	800	125
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 100	400	131
Cloruros	mg/l	100	700	128
Sulfatos	mg/l	100	400	31
Calcio	mg/l	100	200	28
Magnesio	mg/l	50	150	15
Hierro total	mg/l	0,05	0,2	-
Manganeso	mg/l	0,01	0,1	NSD
Amoniaco	mg/l	0,05	0,5	NSD
Nitritos	mg/l	0,01	0,1	NSD
Nitratos	mg/l	45	45	NSD
Fluoruros	mg/l	-	2	0,15
Arsénico	mg/l	0,01	0,05	NSD
Plomo	mg/l	0,01	0,05	-
Plata	mg/l	-	0,05	-
Cobre	mg/l	-	0,02	-
Zinc	mg/l	-	5	-
Cromo	mg/l	-	0,05	-
Boro	mg/l	-	1	0,62
OBSERVACIONES:				
Sodio	mg/l			-
Potasio	mg/l			-

- : No determinado

NSD : No se detecta

**RESULTADO:** Análisis en ejecución debido a desperfectos en el laboratorio.

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\ANALISIS\VALLES03\PUEBLOVI

**BUENA VISTA**

## 2. BUENA VISTA

### 2.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad Buena Vista está ubicada en el norte de la zona de estudio y pertenece al Dpto. Cachi - Municipio de Payogasta.

Se accede desde Salta Capital, por la Quebrada de Escoipe (Ruta Nacional N° 33) hasta Payogasta. A partir de este lugar se continúa por la Ruta Nacional N° 40 hacia el norte. Luego de recorrer 3,5 km aproximadamente desde el cruce de Payogasta, se arriba a la localidad de referencia (Fig. A; pag. 2).

### 2.2. PROBLEMÁTICA

La población de Buena Vista está compuesta por 50 familias aproximadamente, distribuidas sobre la margen izquierda del río Calchaquí en una extensión del orden de los 4 km. Tienen 2 escuelas: la N° 361 "Cristóbal Colón" y la N° 685 "España". No existe un puesto sanitario dada su cercanía a la localidad de Payogasta, municipio del cual dependen. Según lo expresado por los pobladores, son visitados una vez por semana por la agente sanitaria de Cachi, Sra. Berna Torres, quien en algunas oportunidades provee de pastillas de PYAM para la cloración del agua.

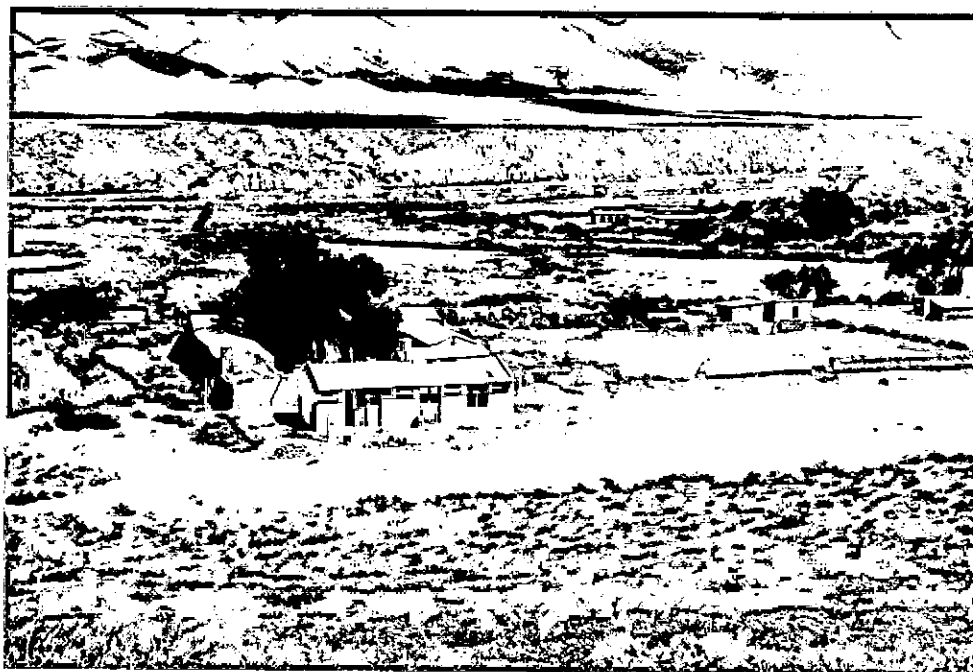


Foto 3: Vista parcial de la localidad de Buena Vista

De una entrevista efectuada a los directores de ambas escuelas, se puede resumir lo siguiente:

1) Escuela N° 685 España: Director: Lazaro Guaymás. Tienen 32 alumnos en jornada simple. La escuela se abastece desde una acequia de riego. Anteriormente extraían el agua mediante una bomba de mano y luego la Dirección General de Obras Sanitarias de la Provincia, instaló un ariete que actualmente se encuentra fuera de servicio.

Según lo expresado por el Sr. Director, el agua se extrae de la acequia después de que la misma atraviesa un campo de cultivos donde se preparan plaguicidas para utilizarse en mochilas de fumigación, con el peligro que esto conlleva.

El nuevo edificio escolar, próximo a ser inaugurado tiene un tanque de 150 litros similar al del viejo edificio en una base metálica de 5 metros de altura.

2) Escuela N° 361 Cristobal Colon: Director: Laurindo Morales. Tiene 34 alumnos en jornada simple (los niños desayunan y almuerzan en el comedor escolar). La escuela satisface sus necesidades de agua desde un manantial situado en sus proximidades. Todos los días se recogen 10 bidones de 5 litros cada uno para el consumo.

La escuela tiene una bomba de mano instalada en una acequia y conectada a un tanque elevado de 150 litros; desde allí el agua se deriva a grifos y sanitarios. Actualmente por desperfectos en la bomba, estas instalaciones no pueden ser utilizadas, por lo que el establecimiento cuenta con dos letrinas. Para efectuar tareas de limpieza, se recoge agua desde la acequia mediante baldes.



Foto 4: Vista de las vertientes al oeste de la escuela

El resto de la población, propietarios y con contrato de sociedad, se abastece por medio de baldes desde la acequia de riego. Como todos los existentes en el valle Calchaquí, este canal no reúne la protección sanitaria indispensable para utilizarlo como fuente de abastecimiento.

No todos los domicilios cuentan con pozos ciegos. Los residuos sólidos son quemados.

En la localidad sólo tienen suministro de energía eléctrica aquellos pobladores situados hasta 500 metros al norte de la Escuela N° 361.

La principal actividad económica de la zona consiste en el cultivo de pimiento, zanahoria, remolacha y tomate. Se dedican además a la cría de ganado ovino y caprino.

Tienen 2 frecuencias de colectivos semanales a Salta (martes y sábados), y los días miércoles un viaje local a Cachi.

### **2.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES**

Existe un proyecto de captación de agua de la intendencia de Payogasta, presentado por el Concejal Alejandro Escalante al programa APAPC, denominado "Agua Potable Buena Vista". En él se detallan todas las características de la obra a ejecutar para el aprovechamiento de la vertiente, situada en proximidades de la Escuela N° 361, ubicación de la cisterna y red de distribución para toda la comunidad.

Los terrenos donde se sitúan las vertientes y el edificio escolar fueron donados por la familia Cruz, según lo expresado por la hija de los ex-propietarios, quienes llegaron a un acuerdo con el municipio de Payogasta donde consta que a cambio de la cesión del predio con las vertientes, la familia recibirá por parte de la Municipalidad, la instalación domiciliaria y la refacción de los baños en su domicilio.

## **2.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

### **2.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo**

A bien de tener un panorama general del área, se realizó la recorrida de la zona en compañía del Concejal Alejandro Escalante, autor del proyecto antes mencionado y de los directores de ambos establecimientos educacionales Sres. Laurino Morales y Lázaro Guaymás.

Durante la permanencia de la comisión en la localidad al visitar la escuela N° 685, se solucionó parcialmente su problema de abastecimiento, ya que se constató que el desperfecto del ariete radicaba en el resorte que trabaja en el pistón. Se indicó al Sr. Director el modo de accionarlo manualmente o de repararlo con una goma flexible que ayude al trabajo alternativo del mecanismo. Se comprobó que el agua, luego de practicada la operación mencionada, llega hasta el tanque de almacenamiento de la escuela.

Se constató la fuente de abastecimiento propuesta en el proyecto. Se trata de una vertiente que se manifiesta 228 metros al oeste de la Escuela N° 361. El proyecto contempla su captación; la instalación de una cisterna desde donde mediante una bomba se elevará el agua a un tanque de almacenamiento ubicado 360 metros al este, sobre una pequeña elevación (Fig. 2.1.). Desde allí, se planea abastecer por gravedad a la totalidad de los pobladores mediante una red de distribución domiciliaria.

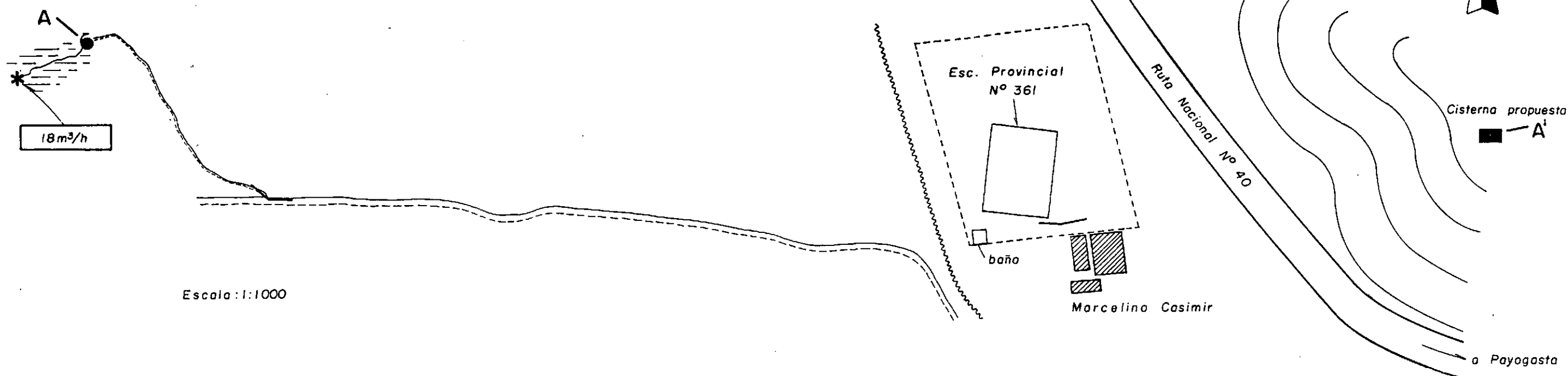
El caudal aforado en la vertiente durante la permanencia de la comisión fué de  $18 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Según lo expresado por el Sr. Morales, esta surgencia es permanente, y su caudal se mantiene aproximadamente constante durante todo el año.

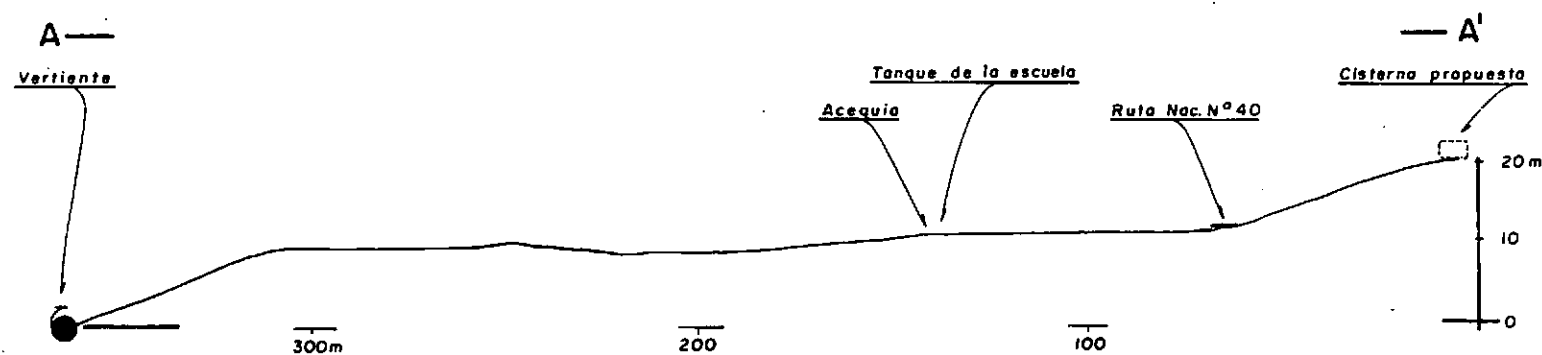
Para la construcción del esquema de ubicación, se efectuó un relevamiento expeditivo con brújula geológica y pasos del sector de la Escuela N° 361 y alrededores. Con el propósito de determinar la diferencia de altura relativa entre la vertiente y la posible ubicación de la cisterna, se realizó un levantamiento con brújula taquimétrica y cinta. El perfil y el esquema se adjuntan en la figura 2.1.

### **2.4.2. Prospección geoeléctrica**

Dado que las vertientes, son de régimen permanente con un caudal estimado suficiente y de aceptable calidad química, se consideró innecesaria la ejecución de sondeos eléctricos verticales tendientes a identificar otras fuentes alternativas de abastecimiento.



### Perfil A-A'



### Referencias

- == SENDA
- CERCO
- VERTIENTE
- |||| ZONA ANEGADA
- \* PUNTO DE AFORO
- ~ CURVA DE FORMA

### AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC

Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:	
Vº Bº:	Buena Vista Fig. 2.1
Dibujo: M.B.	
Nº de archivo:	Esquema de ubicación
Fecha: Marzo 1994	
Escala:	1 : 1.000

#### 2.4.3. Hidrogeología

La localidad de referencia se ubica sobre los sedimentos cuartáricos que conforman el subálveo del río Calchaquí. Al oriente de la fosa del Valle Calchaquí, conformada por sedimentitas de la formación Puncoviscana, hay algunos afloramientos de rocas terciárias.

Las vertientes observadas, se corresponden con la línea de surgencias de agua que se manifiesta a lo largo de la margen izquierda del río Calchaquí. En este sector, la zona de recarga debe situarse en el área de Potrero de Payogasta, Punta del Agua, Belgrano y Piul. El agua percolaría con una componente principal hacia el suroeste hasta su incorporación al sistema Calchaquí.

Se puede expresar que en la actualidad no existe riesgo de contaminación por aguas servidas a esta latitud en el río Calchaquí, dada la inexistencia de localidades de importancia aguas arriba.

#### 2.4.4. Calidad química

Se recolectaron dos muestras de agua: una de la vertiente propuesta para la ejecución de la obra en el proyecto municipal y otra de la acequia de riego desde la que se abastece actualmente la población. Las determinaciones efectuadas fueron las siguientes:

	Conductividad (uS/cm)	Temperatura (°C)	pH
Vertiente	764	19,9	7,42
Acequia	961	19,4	8,28

Las planillas de análisis químicos se adjuntan en anexo 2.7.1., presentan información parcial debido a inconvenientes en el laboratorio de la Provincia. De todos modos, los valores que se observan calificarían al agua como Apta para el consumo humano. Los valores definitivos serán remitidos oportunamente.

## **2.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA**

La zona brinda dos posibilidades de captación de agua: Una a partir del subálveo del río Calchaquí en una ubicación con dominio topográfico para efectuar la distribución del recurso por gravedad y la otra, a partir de la captación del recurso subsuperficial desde la zona de surgencias mencionada.

La elección de la obra de captación, además de un estudio comparativo de costos, debe considerar que mientras la captación del río Calchaquí tiene riesgos potenciales de contaminación (sino se legisla su uso racional), las vertientes son efluentes de un acuífero hasta hoy protegido y con escasas posibilidades de una urbanización futura aguas arriba.

## **2.6. COMPUTO METRICO**

Dada la existencia del proyecto "Agua Potable Buena Vista", presentado por el Consejal Alejandro Escalante al programa APAPC, donde se detallan las características, dimensionamientos y costos de la obra a ejecutar, no se ha desarrollado este ítem.

2.7.      **ANEXOS**

	<i>Pag.</i>
<b>Anexo 2.7.1.      <i>Análisis químicos efectuados .....</i></b>	<b>22</b>

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Buena Vista

Fuente de muestreo: Manantial próximo a la Escuela N° 361

	Aconsejable	Tolerable	Determinado
<b>Características Físicas</b>			
Turbiedad (unidades)	0.2	3	0,1
Color (unidades)	2	12	< 2
<b>Características Químicas</b>			
pH (unidades)	6,8 - 9,2	6,8 - 9,2	8
Cloro residual		0,6	NSD
Sólidos disueltos totales mg/l	50 - 600	2.800	-
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l	30 - 200	800	127
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l	30 - 100	400	177
Cloruros mg/l	100	700	130
Sulfatos mg/l	100	400	30
Calcio mg/l	100	200	47
Magnesio mg/l	50	150	14
Hierro total mg/l	0,05	0,2	-
Manganeso mg/l	0,01	0,1	NSD
Amoníaco mg/l	0,05	0,5	NSD
Nitritos mg/l	0,01	0,1	vestigios
Nitratos mg/l	45	45	10,67
Fluoruros mg/l	-	2	0,18
Arsénico mg/l	0,01	0,05	NSD
Plomo mg/l	0,01	0,05	-
Plata mg/l	-	0,05	-
Cobre mg/l	-	0,02	-
Zinc mg/l	-	5	-
Cromo mg/l	-	0,05	-
Boro mg/l	-	1	1,5

OBSERVACIONES: Sodio mg/l  
Potasio mg/l

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: Análisis en ejecución debido a desperfectos en el laboratorio.

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\ANALISIS\VALLES03\BUENAVI1

**PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES**

Localidad: Buena Vista

Fuente de muestreo: Acequia próxima a la Escuela N° 685

		Aconsejable	Tolerable	Determinado
<b>Características Físicas</b>				
Turbiedad (unidades)		0.2	3	6,1
Color (unidades)		2	12	15
<b>Características Químicas</b>				
pH (unidades)		6,8 - 9,2	6,8 - 9,2	8,60
Cloro residual			0,6	NSD
Sólidos disueltos totales	mg/l	50 - 600	2.800	622
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 200	800	137
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 100	400	165
Cloruros	mg/l	100	700	185
Sulfatos	mg/l	100	400	30
Calcio	mg/l	100	200	40
Magnesio	mg/l	50	150	15
Hierro total	mg/l	0,05	0,2	-
Manganeso	mg/l	0,01	0,1	NSD
Amoníaco	mg/l	0,05	0,5	NSD
Nitritos	mg/l	0,01	0,1	0,005
Nitratos	mg/l	45	45	NSD
Fluororuros	mg/l	-	2	0,18
Arsénico	mg/l	0,01	0,05	0,02
Plomo	mg/l	0,01	0,05	-
Plata	mg/l	-	0,05	-
Cobre	mg/l	-	0,02	-
Zinc	mg/l	-	5	-
Cromo	mg/l	-	0,05	-
Boro	mg/l	-	1	4,1

OBSERVACIONES: Sodio mg/l  
Potasio mg/l

- : No determinado

NSD : No se detecta

**RESULTADO:** Análisis en ejecución debido a desperfectos en el laboratorio.

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\ANALISIS\VALLES03\BUENAVI2

# **EL TONCO**

### 3. EL TONCO

#### 3.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

El asentamiento El Tonco se encuentra en el norte de la zona de estudio, a 146 km de Salta Capital y pertenece al Dpto. Cachi.

Desde Salta Capital se accede por Ruta Nacional N° 68 hasta la localidad de El Carril y a partir de allí se continúa por Ruta Nacional N° 33 (Quebrada de Escoipe). Aproximadamente 12 km después del comienzo de la recta Tin Tin se sigue por un camino secundario y luego de recorrer 11 km hacia el noreste se llega a la localidad de referencia (Fig. A; pag.2).

#### 3.2. PROBLEMÁTICA

La comunidad de El Tonco está compuesta por 14 familias. Tienen la escuela N° 748 "Padre José Tito Coyalunga" a cargo de la Directora Dora Elena Mamani, a la que concurren 20 alumnos, una iglesia y un puesto de salud próximo a ser inaugurado.

La población se abastece desde acequias que se alimentan de manantiales cercanos, situados al este del poblado. Los mismos nacen en una zona anegada, en el sector distal de un cono aluvial, constituido por materiales heterométricos de sedimentitas precámbricas.

Foto 5: Ojo de agua próximo a la escuela.



Las acequias al ser destinadas principalmente para riego, no tienen ningún tipo de protección sanitaria.

El puesto sanitario tiene una precaria toma, desde un ojo de agua situado en las inmediaciones, que por medio de un canal conduce el agua a una cisterna de 1500 litros. Desde aquí, se conecta por una manguera de 1/4" a un grifo público.

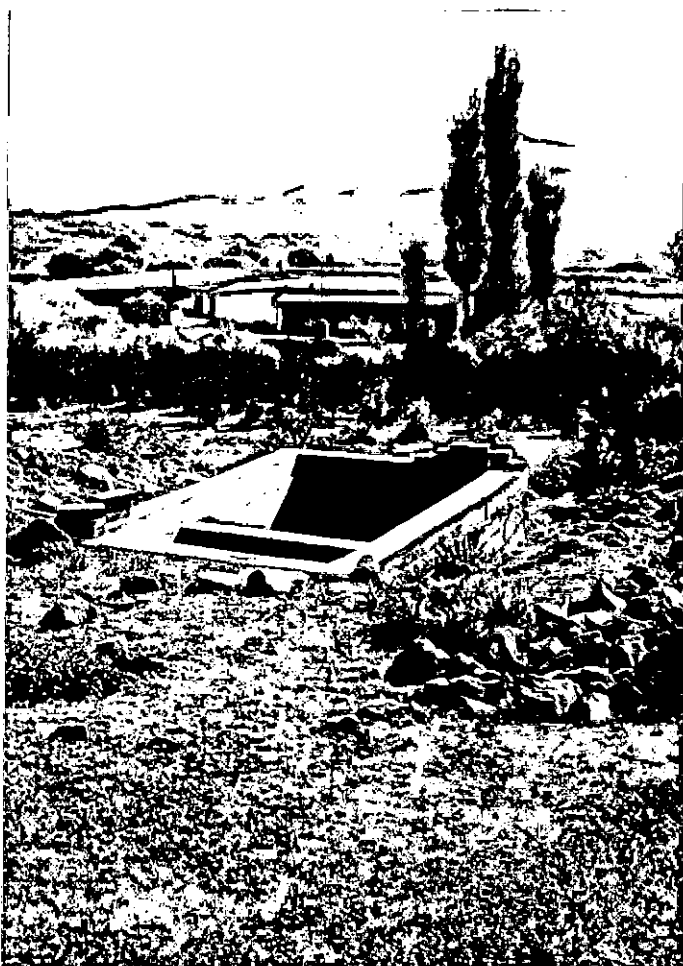
Esta aislada población tiene una producción a nivel familiar de arvejas, habas, maíz y papas, dedicándose también a la cría de cabras y ovejas. Están organizados en un centro vecinal cuyo presidente es el Sr. Marciano Jaime.

En algunos domicilios hay pozos ciegos. Los residuos sólidos se queman. No poseen energía eléctrica ni ningún tipo de comunicación.

### 3.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Existe un proyecto de abastecimiento de la Municipalidad de Payogasta. Para el almacenamiento del agua de los manantiales se construyó una cisterna de 2,56 m<sup>3</sup> y no se continuó la ejecución de la obra por falta de recursos.

Foto 6: Vista de la cisterna y de la Escuela N° 748.



No se contó para la zona con antecedentes hidrogeológicos de ningún tipo. Se utilizó el fotomapa geológico del NOA Minero I escala 1:50.000.

### 3.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

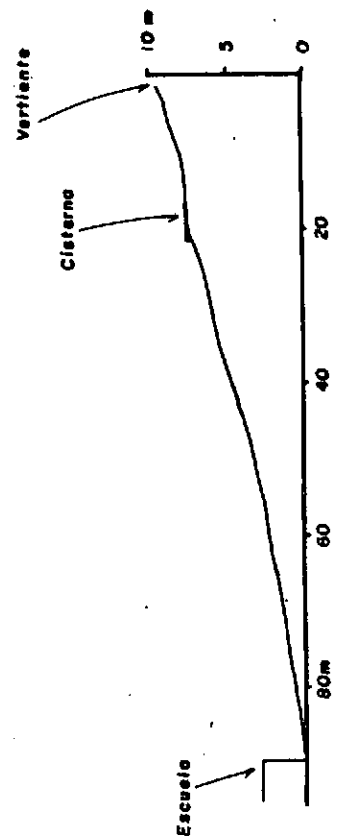
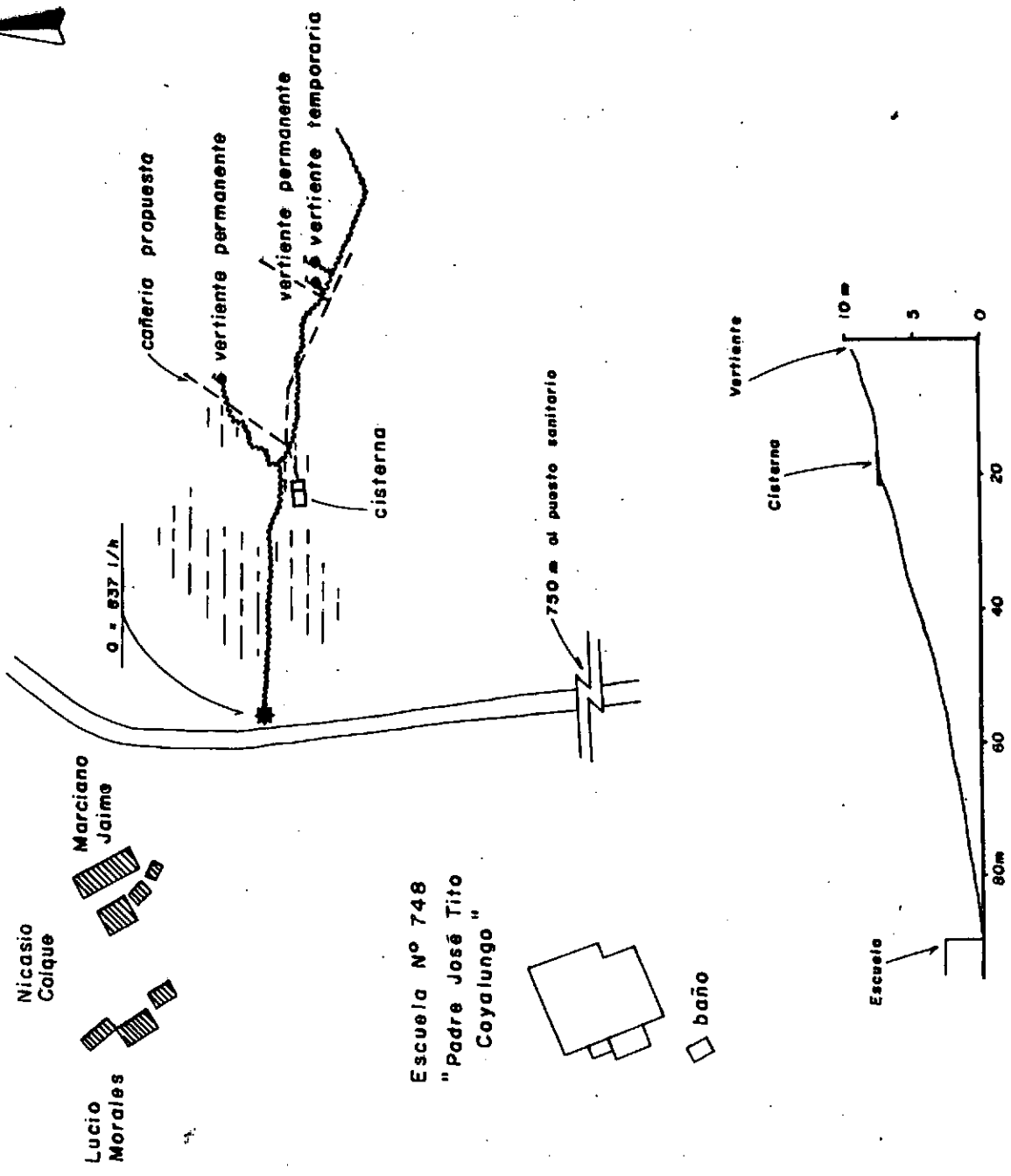
#### 3.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo

A bien de tomar conocimiento de la problemática del lugar y dimensionamiento de las necesidades de la comunidad, se realizó una recorrida del área en compañía del Concejal Alejandro Escalante e intervinieron como informantes los Sres. Rómulo Cayo y Lucio Morales.

Se efectuó un relevamiento expeditivo de toda la comunidad con brújula geológica y odómetro. Posteriormente, se realizó un levantamiento de mayor detalle con brújula geológica y cinta métrica de la zona de la escuela y el sector donde se ubican los ojos de agua desde donde se abastece actualmente la comunidad. Además, se efectuó una poligonal con brújula taquimétrica desde el establecimiento escolar hasta la cisterna construida, para corroborar la diferencia de cota existente entre estos dos sitios. Los croquis se adjuntan en Fig. 3.1.

Durante el reconocimiento de los manantiales, se pudo constatar mediante la ejecución de pozos de observación, que no todos los lugares poseen circulación subterránea, sino que existen zonas preferenciales de escurrimiento.

El caudal de aforo que representa la sumatoria aproximada de la zona de manantiales se midió en 837 l/h. Según lo expresado por los pobladores, disminuye durante el período de estiaje sin interrumpirse.



# Referencias

- CAMINO
- VIVIENDA
- ACEQUIA
- VERTIENTE
- ZONA ANEGADA
- PUNTO DE AFORO

**Programa APAPC**  
 AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES

**El Tonco**  
 Esquema de ubicación.  
 Fig. 3.1

ESCALA: 1 : 1000

#### 3.4.2. Prospección geoelectrica

Dado que las vertientes son de régimen permanente, con un caudal estimado suficiente y de aceptable calidad química, se consideró innecesaria la ejecución de sondeos eléctricos verticales tendientes a identificar fuentes alternativas de abastecimiento.

#### 3.4.3. Hidrogeología

El entorno geológico del lugar está representado principalmente por sedimentitas precámbricas, que conforman las unidades positivas principales desde Cerros de Zamaca al norte hasta Piedra del Molino al sur. A estos afloramientos se les adosan sedimentitas del Subgrupo Balbuena.

Tectónicamente el área se sitúa entre dos fracturas con rumbo meridional que conformarían un horst o pilar.

Tanto por su cercanía a una divisoria de aguas como por su posición estructural, el área se encuentra en un sector desfavorable desde el punto de vista hidrogeológico.

La localidad de referencia se ubica en el sector distal del mencionado cono aluvial. Las vertientes se originan en la zona de descarga del mismo, debido a que este sector se caracteriza por la preponderancia de materiales pelíticos. A pesar de ello, el escurrimiento se concentra solo en algunos sectores preferenciales. El ápice del cono se encuentra en un sector de angostamiento de una quebrada que colecta las precipitaciones de una cuenca no muy significativa.

Según los miembros informantes, los manantiales tienen una mayor recarga en la época de verano, dando comienzo el período crítico en el mes de agosto. Un aforo realizado de una captación por acequia registró un caudal de 1.200 l/h.

Otra acequia ubicada aproximadamente 500 metros al norte tiene un caudal estimado de 3.600 l/h.

#### 3.4.4. Calidad química

Se recolectó una muestra de agua de la vertiente desde la cual se abastece la comunidad. Las determinaciones efectuadas fueron las siguientes:

	Conductividad (uS/cm)	Temperatura (°C)	pH
Vertiente	233	16,9	7,63

La planilla de análisis químicos se adjunta en anexo 3.7.1., presenta información parcial debido a inconvenientes en el laboratorio de la Provincia. De todos modos, los valores que se observan calificarían al agua como Apta para el consumo humano. Los valores definitivos serán remitidos oportunamente.

### 3.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Se considera que las surgencias observadas en el sector distal del cono situado en cercanías de la localidad de referencia, es suficiente para el abastecimiento de agua potable a la comunidad.

El rendimiento de los manantiales puede mejorarse mediante la colocación de caños filtro enterrados someramente. Los mismos deben colocarse en todas las surgencias actuales y en aquellos sectores que posean circulación subterránea. La misma es muy fácil de identificar mediante la excavación de pozos distribuidos al azar, de no más de 1 metro.

Una disposición tentativa de los caños de captación y de la cañería de recolección se observa en Fig. 3.1.

La obra deberá estar protegida de la eventual contaminación orgánica producida por los animales mediante un cerco perimetral.

### 3.6. COMPUTO METRICO

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Excavación y colocación de caños filtro previa determinación en base a análisis granulométricos, montaje de material seleccionado y membrana impermeabilizante. Incluye mano de obra especializada.....	gl	\$	1	\$ 1.500
-Cerco perimetral de 100 metros, de alambre romboidal de 1,8 m de alto con provisión de postes de cemento	gl	\$	1	\$ s/c
-Provisión y colocación de cañería de PVC K 6 de 63 mm desde los drenes hasta la cisterna de almacenamiento.....	m	\$ 2,80	40	\$ 112
-Construcción de una tapa para la cisterna de almacenamiento.....	gl	\$ 50,00	1	\$ 50
-Construcción de un filtro lento de 1,5 x 2 x 1 m con inclusión de material gradado.....	gl	\$	1	\$ s/c
-Instalación de un clorinador con llave de paso.....	gl	\$	1	\$ s/c
-Provisión y colocación de cañería de distribución K 6 63 mm .....	m	\$ 2,80	2.500	\$ 7.000
-Imprevistos 15% .....				\$

**3.7. ANEXOS**

	<i>Pag.</i>
<b>Anexo 3.7.1. Análisis químicos efectuados .....</b>	<b>32</b>

**PROGRAMA APAFC - ZONA VALLES CALCHAQUIES**

Localidad: El Tonco

Fuente de muestreo: Vertientes

	Aconsejable	Tolerable	Determinado
<b>Características Físicas</b>			
Turbiedad (unidades)	0,2	3	0,13
Color (unidades)	2	12	9

**Características Químicas**

pH (unidades)		6,8 - 9,2	6,8 - 9,2	7,90
Cloro residual			0,6	NSD
Sólidos disueltos totales	mg/l	50 - 600	2.800	-
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 200	800	112
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 100	400	121
Cloruros	mg/l	100	700	3
Sulfatos	mg/l	100	400	NSD
Calcio	mg/l	100	200	33
Magnesio	mg/l	50	150	9
Hierro total	mg/l	0,05	0,2	-
Manganeso	mg/l	0,01	0,1	NSD
Amoníaco	mg/l	0,05	0,5	NSD
Nitritos	mg/l	0,01	0,1	vestigios
Nitratos	mg/l	45	45	0,5
Fluoruros	mg/l	-	2	0,28
Arsénico	mg/l	0,01	0,05	NSD
Plomo	mg/l	0,01	0,05	-
Plata	mg/l	-	0,05	-
Cobre	mg/l	-	0,02	-
Zinc	mg/l	-	5	-
Cromo	mg/l	-	0,05	-
Boro	mg/l	-	1	-

OBSERVACIONES: Sodio mg/l -  
Potasio mg/l -

- : No determinado

NSD : No se detecta

**RESULTADO:** Análisis en ejecución debido a desperfectos en el laboratorio.

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\ANALISIS\VALLES03\ELTONCO

**AMBLAYO**

#### 4. AMBLAYO

##### 4.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

El paraje Amblayo está situado en el noreste del Dpto. San Carlos. Se accede desde Salta Capital por la Ruta Nacional N° 33 (Quebrada de Escoipe) hasta 7 km al oeste de Piedra del Molino. Desde allí se continúa por un camino secundario hacia el sur. Luego de recorrer 47 km se llega a la localidad de referencia (Fig. A; pag. 2).

##### 4.2. PROBLEMÁTICA

La localidad de Amblayo y zona de influencia tiene 420 habitantes. Solo cuatro domicilios no cuentan con cañería de agua (viviendas de Sebastian Abalos, Daniel Gonza, Ernesto Cárdenas y Claudio Guanuco). En la localidad funciona la Escuela albergue N° 550 "Del Milagro", a cargo de la Sra. Cristina Quiroga. Tiene 25 alumnos. La zona es visitada esporádicamente por un médico del Hospital de Cachi, que atiende en el puesto sanitario a cargo de la enfermera, Sra. Nilda Cardenas de Lastero y el agente sanitario Sr. Victor Manuel Arana. El edificio cuenta con sala de internación. El puesto sanitario posee una radio conectada a la red del Ministerio de Salud Pública.

La comunidad se abastece desde una pequeña quebrada alimentada por una vertiente cuyo aforo en el mes de marzo de este año fué de 720 l/h. Según los Sres. Villada y Lastero, el caudal de la quebrada aumenta en los meses de bajas temperaturas (junio a agosto), debido a que la recarga se origina por deshielo.

La quebrada tiene un pequeño e improvisado muro de contención y una derivación a un canal con ladrillos ubicados en forma oblicua y alternada que producen una disminución en la velocidad del flujo y por lo tanto depositación de sedimentos.

El canal alimenta una pequeña cisterna de 1,90 x 0,70 x 0,8 m, que actúa como desarenador. El rebalse alimenta una cisterna de 7,58 x 1,95 x 1,62 m, que en su base tiene un filtro lento de arena y ripio. Desde el filtro se alimenta la red de distribución. El clorinador no está en funcionamiento.



Foto 7: Vertiente desde la cual se abastece la población

Esta obra fué realizada por intermedio del municipio de San Carlos, del cual depende esta localidad.

En la localidad hay una delegación de la Municipalidad, a cargo del Sr. Roberto Villada. Cuentan con un grupo electrógeno y una radio de onda corta. No hay ninguna organización vecinal, a excepcion del Club Deportivo Amblayo.

Casi todos los pobladores son propietarios. Algunos son arrenderos. Cultivan principalmente maíz, papa, cebada, avena, alfalfa, habas y hortalizas. También se dedican a la cría de ganado vacuno, caprino, lanar y caballar.

Según lo expresado por el Sr. Claudio Pastor Guanuco, encargado de riego de la AGAS, el caudal del río Amblayo no merma y es suficiente para satisfacer las necesidades de los productores. Desde la acequia de riego, que capta el río antes mencionado, se distribuye el agua en un turno de 12 horas desde la acequia y desde una represa de riego. El resto del día, la acequia alimenta la represa.

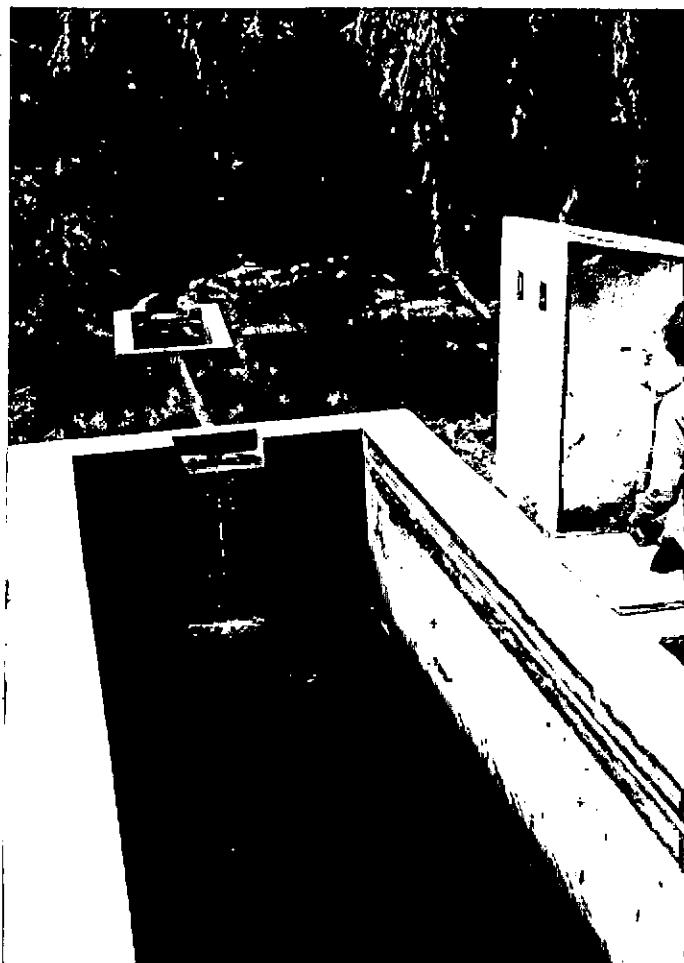


Foto 8: Vista de la pileta desarenadora y la cisterna.

La escuela y el puesto sanitario tienen cámaras sépticas y los domicilios particulares pozos ciegos. Los residuos sólidos se acumulan para ser quemados.

Los pobladores están completamente aislados. Hasta hace cuatro años tenían dos frecuencias semanales de colectivo, que fue suspendida por resultar antieconómico para la ex empresa prestataria.

Nuestro objetivo de trabajo se centró en cuantificar la fuente de abastecimiento y/o proponer una alternativa.

#### **4.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES**

No existen en el área antecedentes hidrogeológicos. Tan solo se contó con la carta geológica del Servicio Geológico Nacional, hoja 9 e, a escala 1:200.000 de Vilela y García (1978).

#### **4.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

##### **4.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo**

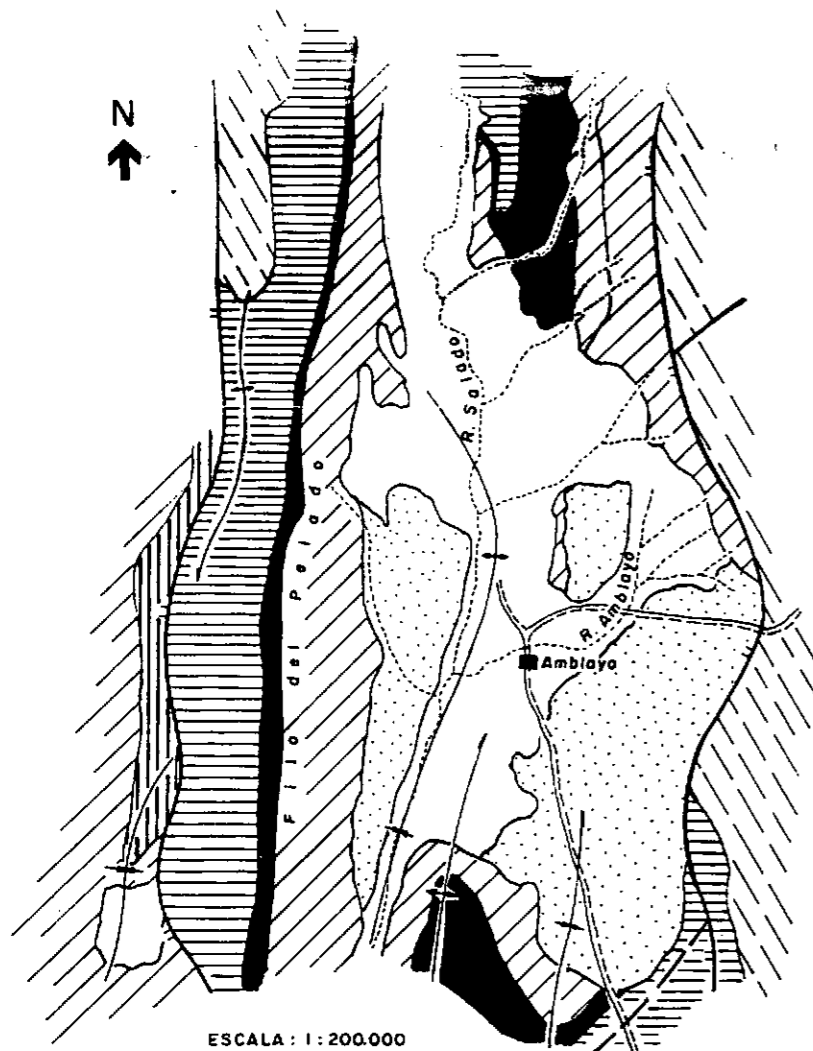
Se efectuó una recorrida general de la zona con el Sr. Lastero y el Sr. Claudio Pastor Guanuco, encargado de riego.

Se confeccionó una poligonal con brújula geológica y odómetro desde el puesto sanitario hasta la obra con que cuenta la localidad. Se realizó una recorrida de la quebrada aguas arriba del muro aflorador y luego, se efectuó un relevamiento del sector de toma con brújula geológica y cinta métrica. El mapa se adjunta en la Fig. 4.1.

También se efectuó un reconocimiento del río Salado, situado 3 km al oeste de la localidad. Según lo expresado por el Sr. Guanuco, el bajo caudal observado se trata del sobrante de riego proveniente del río Amblayo que llega hasta este cauce.

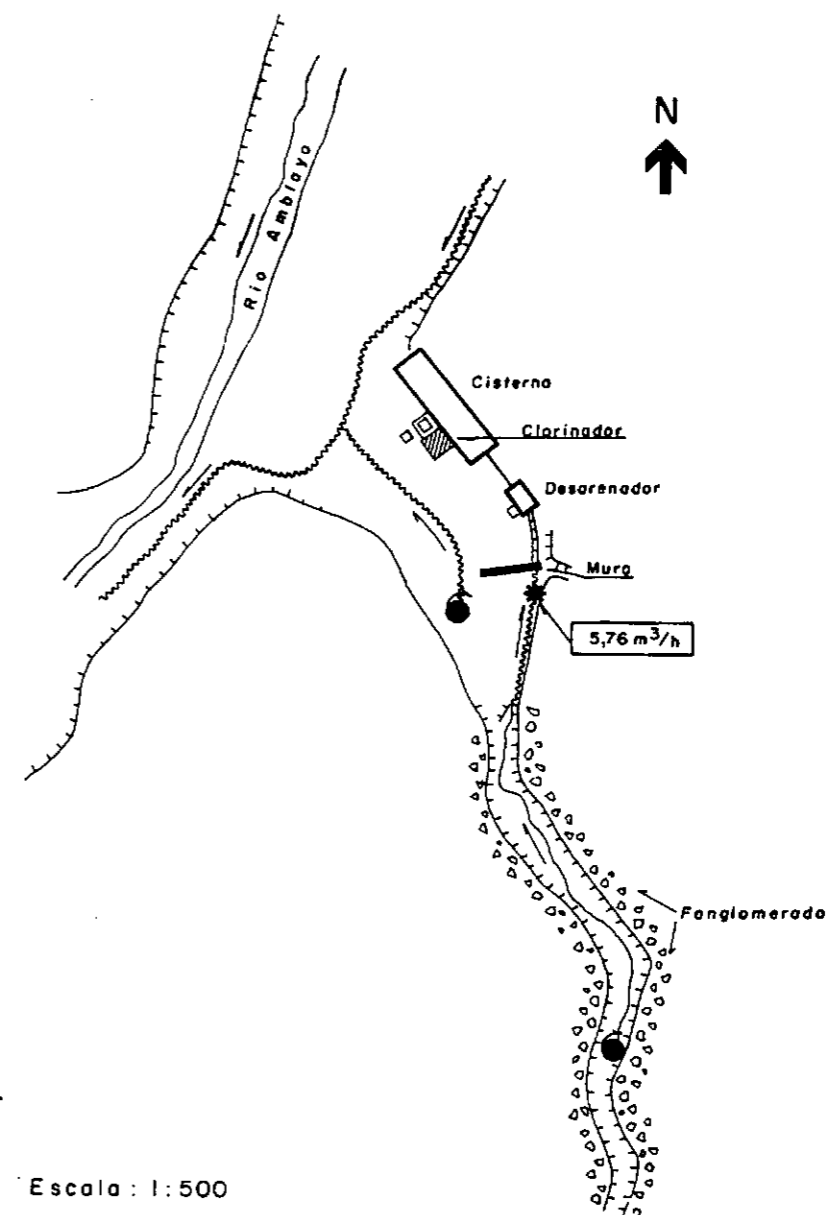
##### **4.4.2. Prospección geoelectrica**

Dado que la quebrada desde donde se abastece actualmente la localidad es de régimen permanente, con un caudal estimado suficiente y de aceptable calidad química, se consideró innecesaria la ejecución de sondeos eléctricos verticales tendientes a identificar fuentes alternativas de abastecimiento.



### Referencias

	CUARTARIO		CAMINO
	CUARTARIO TERRAZADO		ACEQUIA
	FM. ANGASTACO		PUNTO DE AFORO
	SGPO. STA. BARBARA		RIO
	FM. YACORAITE		VERTIENTE
	SGPO. PIGUA		BARRANCA
	FM. PUNCOVISCANA		DIRECCION DE ESCURRIMIENTO
	CONTACTO GEOLOGICO		
	FALLA		
	FALLA SUPUESTA		
	ANTICLINAL		
	SINCLINAL		



### AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC

Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:	
Vº Bº:	
Dibujo: M.D.G.	Amblayo Fig. 4.1
Nº de archivo:	
Fecha: Marzo 1984	Geológico - Croquis de captación
	Escala:

#### 4.4.3. Hidrogeología

Amblayo se encuentra emplazado sobre sedimentos cuartáricos, provenientes de la erosión de sedimentitas precámbricas de la Formación Puncoviscana y de sedimentitas terciarias.

La vertiente desde la cual se abastece actualmente la comunidad, se origina en el contacto entre una brecha con clastos de precámbrico, cuarcitas, pelitas y escasas pizarras cementada y buzante en discordancia sobre un conglomerado fino con matriz limo arcillosa, que actúa como nivel impermeable.

El agua se insume nuevamente en los detritos que tapizan la pequeña quebrada hasta el muro de la obra existente, donde el agua es captada por un canal. Durante la ejecución de las tareas de campaña, se midió un caudal de entrada a la cisterna de  $5,76 \text{ m}^3/\text{h}$ .

El río Amblayo se constituye en el principal colector de la zona. Según los pobladores su caudal se mantiene constante durante todo el año. Su aforo del día 19/02/94 fué de  $360 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Se observan en los sedimentos inconsolidados ubicados aguas abajo de la toma concreciones de hierro y manganeso.

#### 4.4.4. Calidad química

Se recolectaron dos muestras de agua: una de la actual toma de abastecimiento de la cisterna y otra del río Salado, producto del sobrante de riego. Las determinaciones efectuadas en campaña fueron las siguientes:

	Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	pH
Vertiente	482	17,0	8,00
Río Amblayo	346	19,7	7,92
Río Salado	1300	26,6	8,45

Se puede observar, según los valores de conductividad, que el río Amblayo posee una salinidad ligeramente inferior a la observada en la vertiente de toma.

El agua del sobrante de riego, sufre una importante salinización al entrar en contacto con el subálveo del río Salado.

Las planillas de análisis químicos se adjuntan en anexo 4.7.1., presenta información parcial debido a inconvenientes en el laboratorio de la Provincia. Los valores definitivos serán remitidos oportunamente.

#### 4.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Existen dos fuentes alternativas de provisión de agua para la comunidad de Amblayo. Una, estaría relacionada a la obra actual, sumado un anteproyecto que posibilite mejorar la toma disponible. A los efectos cuantitativos, se debe tener en cuenta que el caudal a suministrar estaría en el orden de 2 - 5 m<sup>3</sup>/h. Otra posibilidad sería la captación del subálveo del río Amblayo, cuyo caudal estimado es, como se recordará, sustancialmente superior (360 m<sup>3</sup>/h).

De optarse por la segunda alternativa, las ventajas estarían dadas por la obtención de un caudal que puede prevenir demandas superiores a las actuales en el futuro. Como desventaja se tendría el mayor valor inicial de obra con respecto al de mejora de la toma actual.

#### 4.6. COMPUTO METRICO

##### 4.6.1. Captación subsuperficial del río Amblayo

	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 110 mm)...	m	\$ 10.80	50	\$ 540
-Imprevistos (15%) . . . . .				\$ 306
TOTAL . . . . .				\$ 2.346

A este presupuesto hay que agregar la construcción del bastidor doble de alambre romboidal como tapa de los filtros lentos, la tapa del desarenador primario, el cerco perimetral, la instalación del clorinador y los reemplazos de filtro lento y cañería de 75 mm de PVC que son idénticos a los que están contemplados en la mejora de la actual toma.

#### 4.6.2. Mejora de la actual toma

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
- Construcción de un muro contenedor de cemento de 2 m de largo x 2 m de alto y 0,50 m de espesor.	gl	\$	1	\$ s/c
- Colocación de 15 m de cañería de PVC de 100 mm, con "T" para drenaje y limpieza. Posterior tapado de cemento como protección	gl	\$	1	\$ s/c
- Construcción de un bastidor doble de alambre romboidal y tela metálica de tres paneles como tapa de los filtros lentos .....	gl	\$	1	\$ s/c
- Construcción de dos tapas de cemento con encastre para el desarenador primario .....	gl	\$	1	\$ s/c
- Cerco perimetral de alambre romboidal de 1,8 m de alto, sin provisión de postes .....	m	\$	90	\$ s/c
- Instalación de un clorinador con llave de paso .....	gl	\$	1	\$ s/c
- Reemplazo del filtro lento con granometría de 2 a 4 mm .....	m <sup>3</sup>	\$	10	\$ s/c
- Reemplazo de cañería de conducción de 75 mm de PVC y llave de cierre .....	gl	\$	1	\$ s/c
- Imprevistos (15%) .....				

**4.7. ANEXOS**

	<i>Pag.</i>
<i>Anexo 4.7.1. Análisis químicos efectuados .....</i>	<i>42</i>

**PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUES**

Localidad: Amblayo

Fuente de muestreo: Vertiente

		Aconsejable	Tolerable	Determinado
<b>Características Físicas</b>				
Turbiedad (unidades)		0,2	3	0,15
Color (unidades)		2	12	8
<b>Características Químicas</b>				
pH (unidades)		6,8 - 9,2	6,8 - 9,2	8,3
Cloro residual			0,6	NSD
Sólidos disueltos totales	mg/l	50 - 600	2.800	284
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 200	800	176
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 100	400	177
Cloruros	mg/l	100	700	31
Sulfatos	mg/l	100	400	31
Calcio	mg/l	100	200	25
Magnesio	mg/l	50	150	28
Hierro total	mg/l	0,05	0,2	-
Manganeso	mg/l	0,01	0,1	NSD
Amoníaco	mg/l	0,05	0,5	NSD
Nitritos	mg/l	0,01	0,1	0,04
Nitratos	mg/l	45	45	6,68
Fluoruros	mg/l	-	2	0,18
Arsénico	mg/l	0,01	0,05	NSD
Plomo	mg/l	0,01	0,05	-
Plata	mg/l	-	0,05	-
Cobre	mg/l	-	0,02	-
Zinc	mg/l	-	5	-
Cromo	mg/l	-	0,05	-
Boro	mg/l	-	1	-
OBSERVACIONES: Sodio	mg/l			-
Potasio	mg/l			-

- : No determinado

NSD : No se detecta

**RESULTADO:** Análisis en ejecución debido a desperfectos en el laboratorio.

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\ANALISIS\VALLES03\AMBLAYO1

**PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES**

Localidad: Amblayo

Fuente de muestreo: Río Salado

		Aconsejable	Tolerable	Determinado
<b>Características Físicas</b>				
Turbiedad (unidades)		0.2	3	1,6
Color (unidades)		2	12	25
<b>Características Químicas</b>				
pH (unidades)		6,8 - 9,2	6,8 - 9,2	8,8
Cloro residual			0,6	NSD
Sólidos disueltos totales	mg/l	50 - 600	2.800	-
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 200	800	235
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 100	400	151
Cloruros	mg/l	100	700	95
Sulfatos	mg/l	100	400	60
Calcio	mg/l	100	200	24
Magnesio	mg/l	50	150	22
Hierro total	mg/l	0,05	0,2	-
Manganeso	mg/l	0,01	0,1	NSD
Amoníaco	mg/l	0,05	0,5	NSD
Nitritos	mg/l	0,01	0,1	0,005
Nitratos	mg/l	45	45	NSD
Fluoruros	mg/l	-	2	0,62
Arsénico	mg/l	0,01	0,05	0,02
Plomo	mg/l	0,01	0,05	-
Plata	mg/l	-	0,05	-
Cobre	mg/l	-	0,02	-
Zinc	mg/l	-	5	-
Cromo	mg/l	-	0,05	-
Boro	mg/l	-	1	-
OBSERVACIONES: Sodio	mg/l			-
Potasio	mg/l			-

- : No determinado

NSD : No se detecta

**RESULTADO:** Análisis en ejecución debido a desperfectos en el laboratorio.

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\ANALISIS\VALLES03\AMBLAYO2

# LA CABAÑA

## 5. LA CABAÑA

### 5.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de La Cabaña pertenece al Dpto. San Carlos, Municipio de Angastaco. Desde Salta Capital se accede por la Ruta Nacional N° 68, que empalma en Cafayate con la Ruta Nacional N° 40. Por esta última se transita 87 km hacia el norte y pasando las localidades de Payogastilla y Angastaco se llega a la localidad de referencia.

Otra vía de acceso, la constituye la Ruta Nacional N° 33 por la Quebrada de Escoipe, hasta Payogasta. Desde este lugar se continúa por la Ruta Nacional N° 40 hacia el sur. Recorriendo aproximadamente 101 km se arriba a La Cabaña (Fig. A; pag. 2).

### 5.2. PROBLEMÁTICA

El paraje La Cabaña está ubicado en la margen derecha del río Calchaquí y está integrado por un grupo de pobladores (aproximadamente 50 que ocupan 10 viviendas), generalmente no propietarios, que trabajan en actividades agropecuarias. Entre otros, las familias de Anacleto Suarez y Rufino Suarez nos manifestaron que se abastecen desde una acequia de riego y la turbidez de estas aguas es tratada con "pencas", que aceleran la decantación de los sólidos. Durante la permanencia de la comisión la acequia se encontró sin agua. Algunos extraen agua desde los "ciénagos" que se desarrollan en el lecho de inundación del río Calchaquí.

En esta área se encuentra la Escuela N° 663 "Ciudad de la Plata" a la que concurren 60 alumnos. Carece de sanitarios y un sistema propio de abastecimiento de agua, debiéndola extraer desde la acequia antes mencionada mediante baldes.

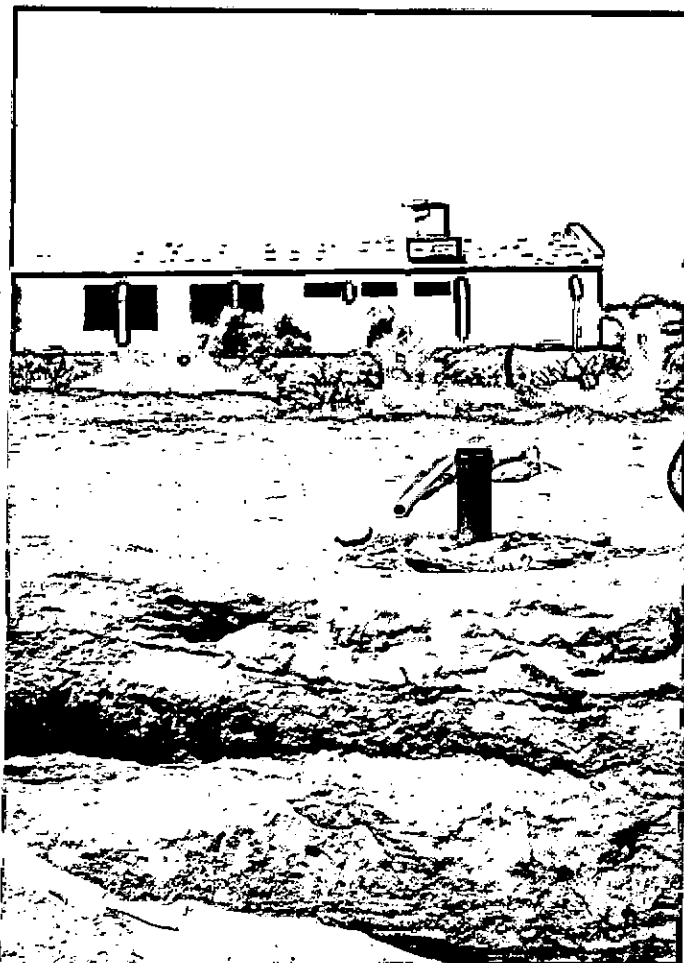


Foto 9: Vista de la Escuela N° 663 y el pozo AS 327.

Hace aproximadamente tres años, por la quebrada en cuya desembocadura se sitúa el establecimiento educacional, irrumpió un torrente de barro y bloques, que al consolidarse desarrolló una potencia de hasta 1,50 m. Esto afectó al edificio, cuyas paredes tienen las marcas del lodo hasta los 50 cm de altura.



Foto 10: Marcas de lodo en la pared del establecimiento.

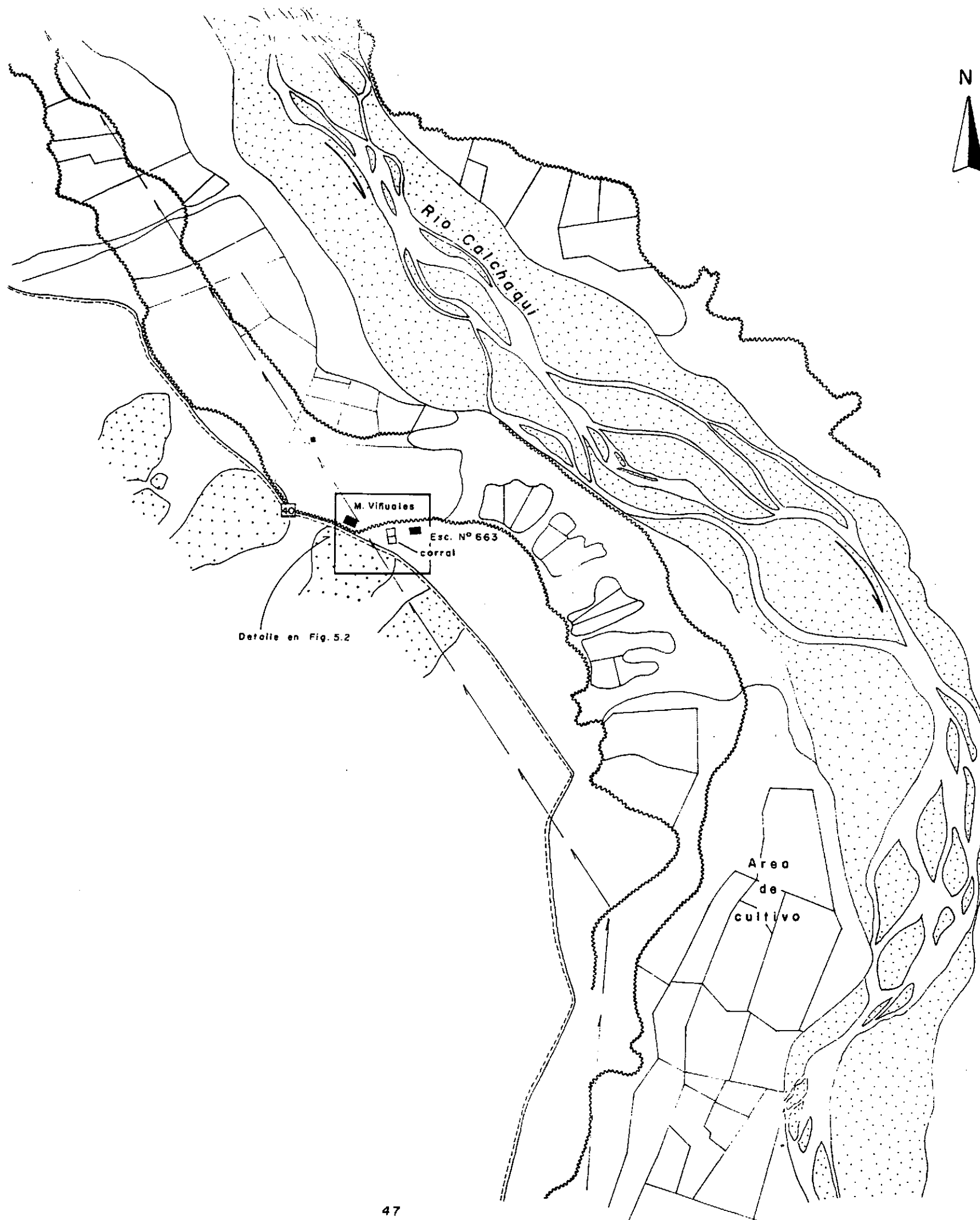
Según lo expresado por los pobladores, este fenómeno tiene una ciclicidad coincidente con años de abundantes precipitaciones. La comunidad solicitó en reiteradas ocasiones la colaboración de Vialidad de la Nación para la construcción de un terraplén que brinde protección al edificio escolar y los domicilios situados en el entorno, pero nunca recibió de este organismo una respuesta favorable. En la actualidad hay un precario muro construido a pala y pico con tierra y ramas, que es insuficiente si éste fenómeno se repitiera con la magnitud del último acaecido.

Las casas tienen pozos ciegos y los residuos sólidos se acumulan para posteriormente ser quemados.



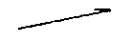

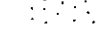

El sustento de los pobladores se basa principalmente en la agricultura y la ganadería. Además de la cría de ganado caprino y ovino, cultivan pimentón, comino, maíz, cebolla, papa y tomate.

### 5.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Se contó con un mosaico fotográfico del trabajo "Los suelos de los Valles Calchaquies" (Nadir, A., Chafatinos, T. et al; 1970), con el cual se confeccionó el mapa de ubicación de la figura 5.1.



### Referencias

-  RUTA NACIONAL
-  VIVIENDA
-  ACEQUIA
-  LINEA DE TELEGRAFO
-  DIRECCION DE ESCURRIMIENTO
-  DEPOSITOS ALUVIALES
-  DEPOSITOS CUARTARICOS TERRAZADOS

## AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC

Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:	
Vº Bº:	
Dibujó: M.B	La Cabaña Fig. 5.1
Nº de archivo:	Mapa de ubicación
Fecha: Marzo 1994	Escala: 1 : 13.500

Existe como antecedente en el área, el pozo AS 327, perforado en 1980 en el predio de la escuela por la Administración General de Aguas de Salta, del cual se sintetiza la siguiente información:

Tiene una profundidad final de 39,60 m perforado con un diámetro de 10" y entubado con cañería de 4". Los acuíferos alumbrados se situaron entre los 21,20 a 27 m y de los 35,50 a 37,60 m. Los filtros, de ranura continua de, se colocaron desde los 34,10 a 37,60 m. Se puntualiza que de acuerdo a los antecedentes, existen 1,40 m del tramo superior del filtro enfrentado a sedimentos arcillosos.

El perfil normalizado se adjunta en anexo 5.7.1..

#### **5.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

##### **5.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo**

Dada la compleja situación de los pobladores de La Cabaña, sin abastecimiento de agua potable y ubicados en la desembocadura de una quebrada con periódicos aportes de flujos densos, es que el estudio abarcó, además de analizar una fuente alternativa de provisión de agua, la situación de peligro potencial que implica la ubicación del establecimiento escolar.

Se efectuó una recorrida del área en compañía del Sr. Miguel Viñuales (h), con quien se constataron las siguientes zonas:

1.- **Curva Ruta Nacional N° 40 e intersección de la quebrada:** En este lugar los pobladores han realizado una curva en la ruta y una defensa con bloques y troncos, a efectos de encauzar eventuales torrentes. Esta leve modificación en la traza del camino otorga una cierta seguridad al edificio escolar. La solución definitiva a este problema debe ser dada por la Dirección de Vialidad de la Nación, con un importante movimiento de tierra en la margen izquierda de la quebrada.

2.- **Partes distales de los flujos densos:** En esta quebrada, a lo largo de la historia geológica, han acontecido innumerables pulsos que alcanzaron la llanura de inundación del río Calchaquí. Pudo observarse sus partes distales conformadas por material heterométrico que engloba grandes bloques. Los colonos utilizan parte de estas zonas como terrenos de cultivos.

3.- **Zonas anegadizas:** Ocurren donde el escurrimiento del río Calchaquí es interrumpido por los sedimentos que corresponden a las bajadas de los flujos densos.

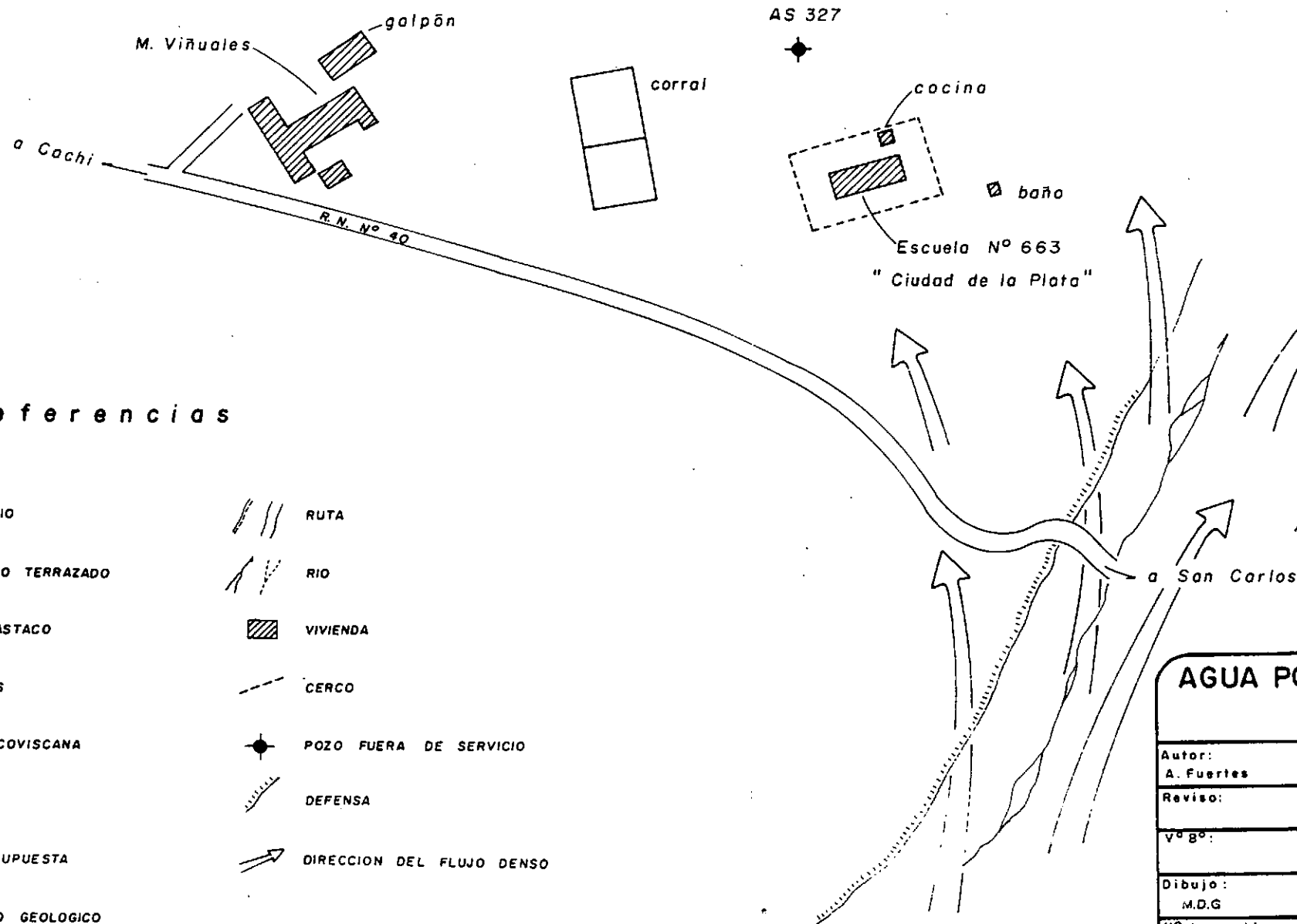
4.- **Ubicación de zonas sin riesgos:** Existen zonas sin riesgos de ser afectadas por inundaciones ni flujos densos. Estas son las zonas donde debería proyectarse una obra de captación.

Además se realizó un levantamiento expeditivo de la escuela y alrededores, mediante brújula geológica y cinta métrica con el objeto de confeccionar el esquema de ubicación de la figura 5.2.



⊙ pozo propuesto

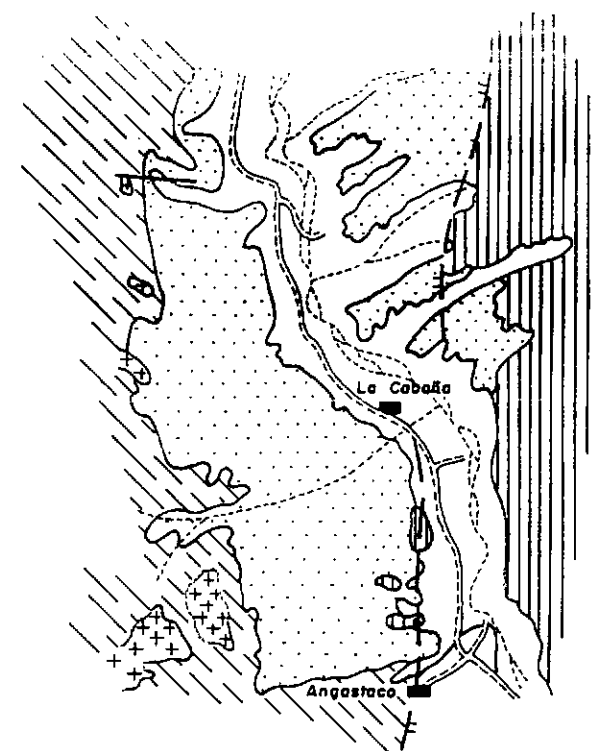
acortado 146 m



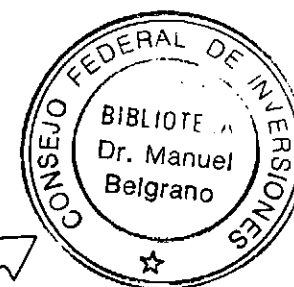
### Referencias

	CUARTARIO		RUTA
	CUARTARIO TERRAZADO		RIO
	FM. ANGASTACO		VIVIENDA
	GRANITOS		CERCO
	FM. PUNCOVISCANA		POZO FUERA DE SERVICIO
	FALLA		DEFENSA
	FALLA SUPUESTA		DIRECCION DEL FLUJO DENSO
	CONTACTO GEOLOGICO		

ESCALA 1:2000



ESCALA 1:200.000



### AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC

Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:	
Vº gº:	La Cabaña Fig. 5.2
Dibujo: M.D.G.	
Nº de archivo:	Geológico - Esquema de ubicación
Fecha: Marzo 1994	
	Escola:

#### 5.4.2. Prospección geoeléctrica

Debido a la existencia de una perforación efectuada por la AGAS en cercanías del edificio escolar, que a juzgar por su posición geológica capta niveles acuíferos pertenecientes al subálveo del río Calchaquí; y al considerarse esta zona similar desde el punto de vista geomorfológico al área propuesta para la ejecución de un nuevo pozo es que se consideró innecesaria la realización de una prospección geoeléctrica.

#### 5.4.3. Hidrogeología

El principal colector de la zona es el río Calchaquí, con dirección de escurrimiento principalmente norte - sur, que a la latitud de la localidad de La Cabaña, es hacia el sudeste.

Su cauce es amplio, observándose sobre la margen izquierda barrancas labradas por el río sobre los sedimentos de pié de monte que allí se desarrollan. Actualmente se trata de una barranca impar, pero según lo expresado por el Sr. Miguel Viñuales, la misma también existía en la margen derecha y actualmente se encuentra enmascarada por sucesivos pulsos de flujos densos.

#### 5.4.4. Calidad química

Durante la ejecución de las tareas de campaña, se recolectó una muestra del pozo AS 327. Las determinaciones físicas efectuadas fueron las siguientes: pH = 9,20; 903 uS/cm de conductividad y 20,8 °C de temperatura.

	Conductividad (uS/cm)	Temperatura (°C)	pH
Pozo AS 327	903	20,8	9,20

Los análisis químicos efectuados por la DGOS en julio de 1980 clasificaron al agua como no potable por exceso de  $\text{NH}_4^+$  y  $\text{CO}_2$ . En el mismo, la conductividad específica determinada fué de 2833 umho/cm. La variación que se observa con el valor indicado anteriormente, puede deberse a que en la actualidad el pozo se encuentra fuera de servicio y el primer valor se midió luego de una fuerte lluvia que puede haberlo modificado.

La planilla de análisis químicos se adjunta en anexo 5.7.2., presenta información parcial debido a inconvenientes en el laboratorio de la Provincia. Los valores definitivos serán remitidos oportunamente.

## 5.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Debido a las características de la zona, la principal fuente de abastecimiento de las localidades emplazadas en proximidades del río Calchaquí, es el aprovechamiento de su caudal tanto superficial como subsuperficial. Para la localidad de referencia, no se ha observado ningún otro sector desde donde pueda efectuarse una captación para satisfacer las necesidades de los pobladores del paraje La Cabaña.

Por lo expresado en el ítem hidrogeología, se propone la perforación de un pozo en el sector que se indica en la figura 5.2. Allí la obra se encontraría protegida tanto de las crecientes del río Calchaquí, que provocan inundaciones en algunos sectores, como de los eventuales efectos negativos provocados por los constantes movimientos de remoción en masa que acontecen tanto en la quebrada en cuya desembocadura se encuentra el nuevo edificio escolar, como en todas las vecinas a ésta, afluentes temporarios del colector principal. Se contempla además la colocación de una cisterna de 13 m<sup>3</sup> en los afloramientos terciarios que se encuentran en proximidades de la casa de la familia Viñuales.

## 5.6. COMPUTO METRICO

### 5.6.1. Perforación de un pozo

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Perforación de un pozo de 6" en la llanura de inundación del río Calchaquí .....	m	\$ 180	50	\$ 9.000
-Equipo de electrobomba sumergible de 5 m <sup>3</sup> /h a 40 metros de altura manométrica, con tablero y cable..	gl	gl	1	\$ 1.800
-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 excavado a la cisterna .....	m	\$ 2,80	400	\$ 1.120
-Provisión y colocación de una cisterna de 13 m <sup>3</sup> .....	gl		1	\$ 1.800
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC clase 6 de 63 mm.....	m	\$ 2,80	300	\$ 840
-Imprevistos (15%).....				\$ 2.334
TOTAL .....				\$ 17.894

**5.7. ANEXOS**

	<i>Pag.</i>
<i>Anexo 5.7.1. Legajo de perforaciones .....</i>	<i>53</i>
<i>Anexo 5.7.2. Análisis químicos efectuados .....</i>	<i>55</i>

POZO: A.S. 327

Nº

La Cabaña - Dpto. San Carlos

Cota m.s.n.m.

Escala:

1:1000

antepozo

p. f. 39.6 m

50

100

150

200

250

UNSA: Hidrogeología

## ANALISIS FISICO - QUIMICO DE AGUA

=====

POZO: AS 327

MUESTRA: 55

OBSERV.:

ESCUELA N°: 663

FECHA: 14/07/80

## RESULTADOS QUIMICOS

TURBIEDAD (U.T.)			(mg/l)
COLOR (U.C.)		ALCALINIDAD TOTAL (CaCO <sub>3</sub> )	226
pH	7.50	ALCALINIDAD DE CARBONATOS	0
CONduc. ESP. (umho/cm)	2833	ALCALINIDAD DE BICARBONATOS	226
DUR. TOTAL (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	172	ALCALINIDAD DE HIDROXIDOS	0
RES. SOL. A 105°C (mg/l)		AMONIO (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0.70
COLOR RESIDUAL (mg/l)			
CATIONES (mg/l)		ANIONES (mg/l)	
=====		=====	
CALCIO	175.39	CLORUROS	626.00
MAGNESIO	31.10	SULFATOS	260.52
SODIO		CARBONATOS	
POTASIO		BICARBONATOS	
HIERRO TOTAL		NITRITOS	0.007
MANGANESO		NITRATOS	0.000

## OTRAS DETERMINACIONES (mg/l)

ARSENICO		CAT - AN
FLUOR		ERROR % = ----- * 100 = ?
DEMANDA DE CLORO		CAT + AN
PHS		
INDICE DE SATURACION		

CONCLUSIONES: NO POTABLE (Exceso en el contenido de amoníaco y CO<sub>2</sub>)

=====

**PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES**

Localidad: La Cabaña

Fuente de muestreo: Pozo AS 327

		Aconsejable	Tolerable	Determinado
<b>Características Físicas</b>				
Turbiedad (unidades)		0.2	3	28
Color (unidades)		2	12	8
<b>Características Químicas</b>				
pH (unidades)		6,8 - 9,2	6,8 - 9,2	9,2
Cloro residual			0,6	NSD
Sólidos disueltos totales	mg/l	50 - 600	2.800	-
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 200	800	108
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 100	400	70
Cloruros	mg/l	100	700	200
Sulfatos	mg/l	100	400	2
Calcio	mg/l	100	200	19
Magnesio	mg/l	50	150	5
Hierro total	mg/l	0,05	0,2	< 0,01
Manganeso	mg/l	0,01	0,1	NSD
Amoníaco	mg/l	0,05	0,5	0,005
Nitritos	mg/l	0,01	0,1	NSD
Nitratos	mg/l	45	45	6,42
Fluoruros	mg/l	-	2	0,15
Arsénico	mg/l	0,01	0,05	0,02
Plomo	mg/l	0,01	0,05	-
Plata	mg/l	-	0,05	-
Cobre	mg/l	-	0,02	-
Zinc	mg/l	-	5	-
Cromo	mg/l	-	0,05	-
Boro	mg/l	-	1	2,8
OBSERVACIONES: Sodio	mg/l			-
Potasio	mg/l			-

- : No determinado

NSD : No se detecta

**RESULTADO:** Análisis en ejecución debido a desperfectos en el laboratorio.

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\ANALISIS\VALLES03\CABANA

**PAYOGASTILLA**

## 6. PAYOGASTILLA

### 6.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de Payogástilla pertenece al Dpto. San Carlos y se encuentra ubicada en la margen derecha del río Calchaquí.

Desde Salta Capital se accede por Ruta Nacional N° 68 hasta Cafayate, empalmando en este lugar con la Ruta Nacional N° 40 que recorre los Valles Calchaquies en sentido norte - sur. Luego de recorrer 51 km hacia al norte se arriba a la localidad de referencia.

Otra vía de acceso, la constituye la Ruta Nacional N° 33 por la Quebrada de Escoipe hasta la intersección con la Ruta Nacional N° 40 en Payogasta. Por esta última se transita aproximadamente 137 km hacia el sur hasta llegar a Payogastilla (Fig. A; pag. 2).

### 6.2. PROBLEMÁTICA

Payogastilla tiene 60 habitantes, en su mayoría propietarios, que ocupan 20 casas. En la localidad funciona la Escuela N° 582 a la que asisten 18 alumnos. Existe además un puesto sanitario a cargo de la agente sanitario Sra. de Bravo, y una iglesia.

En la actualidad, la comunidad se abastece desde el pozo AS 325 perforado por AGAS en el centro del pueblo. El pozo alimenta mediante una bomba dos tanques de 1000 litros cada uno, tapados con plástico, que se conectan a un grifo público desde el cual se proveen de agua los pobladores, previo a un proceso de clorinación. El caudal que brinda esta perforación resulta insuficiente para satisfacer las necesidades de la población.



Foto 11: Vista del pozo AS 325 y tanques de almacenamiento.

La escuela, el puesto sanitario y un poblador tienen cañería de distribución, aunque en nuestra campaña, según lo expresado por la agente sanitaria, el establecimiento escolar no tenía suministro de agua.

Uno de los pobladores, el Sr. Tulio Carpi, tiene un pozo perforado en su propiedad, desde el cual se abastece.

La escuela y el puesto sanitario tienen baños con letrinas. Las demás casas tienen pozos (excusados). Los residuos sólidos se acumulan en pozos para posteriormente ser quemados. Todos los pobladores tienen suministro de energía eléctrica.

La localidad no tiene ningún tipo de equipamiento comunitario y el único medio de comunicación de sus habitantes es un colectivo con frecuencia diaria.

La principal actividad económica de la zona consiste en el cultivo de cebolla, tomate, comino y uva. También se dedican a la cría de caprinos y algunos vacunos.

### 6.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Se contó con el legajo del pozo AS 325, perforado en el año 1980 por la Administración General de Aguas de Salta. Tiene una profundidad final de 29,45 m con los filtros instalados entre los 25,11 y 28,41 m. Con una depresión de 0,5 m brinda un caudal de 1500 l/h.

Se visitó además el pozo perforado en la propiedad del Sr. Tulio Carpi. El mismo se ejecutó en inmediaciones de afloramientos terciarios buzantes al noreste.



Foto 12: Afloramientos terciarios en la propiedad del Sr. Tulio Carpi.

Según lo expresado por su propietario, el pozo tiene una profundidad final de 79 metros; atraviesa tres niveles acuíferos y capta el tercero con un caudal de 1000 l/h. El agua bombeada desde el pozo alimenta una cisterna y un tanque australiano.

No existen para la zona otros antecedentes hidrogeológicos. Se utilizó el mosaico correspondiente del trabajo "Los suelos de los Valles Calchaquies" (Nadir, A., Chafatinos, T. et al; 1970).

#### **6.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

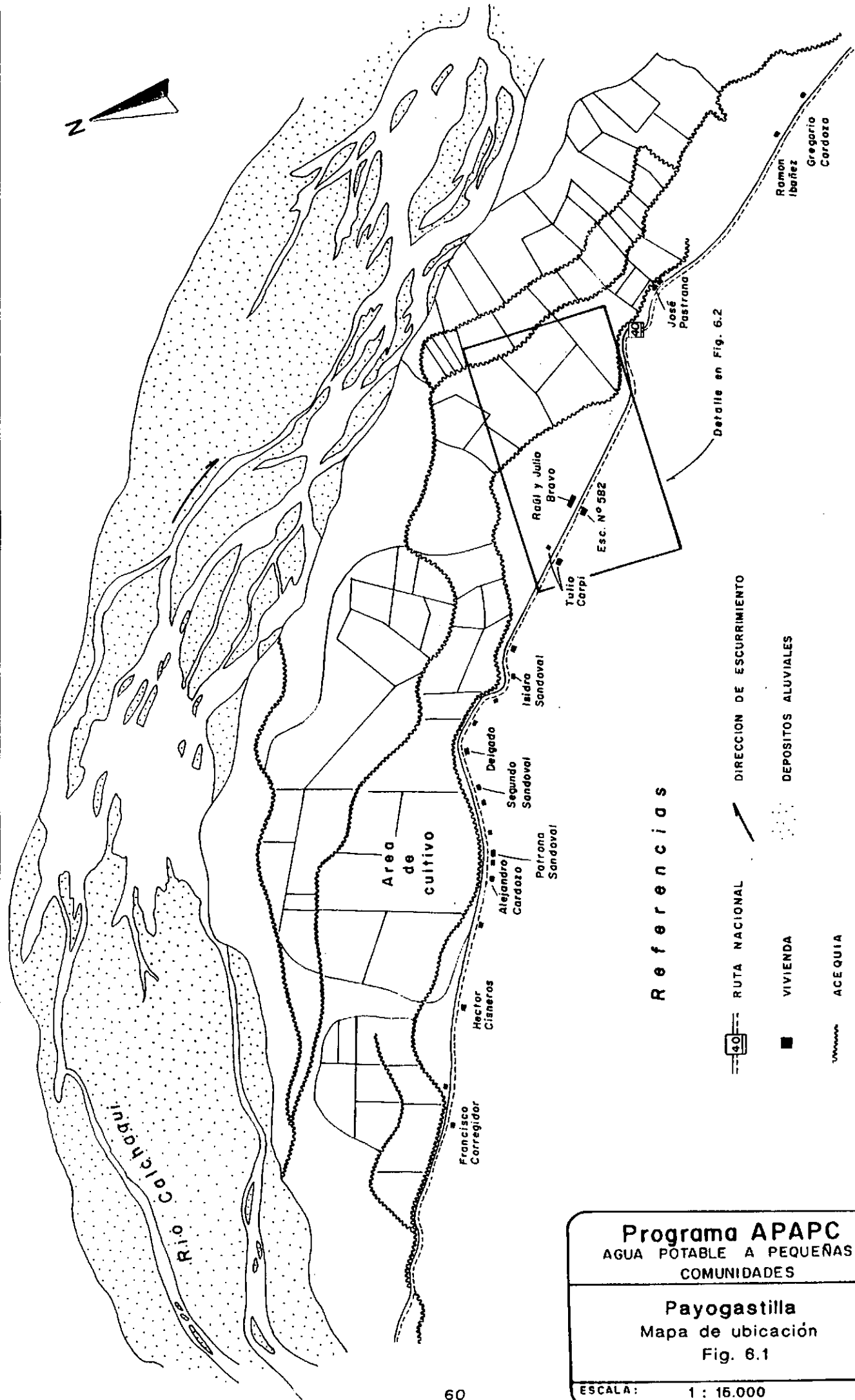
##### **6.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo**

Dado que el abastecimiento de la población se realiza a partir de un pozo perforado en proximidades de la escuela, y siendo el subálveo del río Calchaquí la principal fuente de almacenamiento subterráneo del recurso, se efectuó un reconocimiento de la zona hasta el puente carretero sobre el río mencionado, que une esta localidad con Santa Rosa.

Desde este lugar, nace una acequia de riego que atraviesa el caserío por el sector de cultivos existentes al este del mismo. Esta es utilizada ocasionalmente por los pobladores para abastecerse del recurso.

Se efectuó un relevamiento con odómetro, con el propósito de identificar todas las viviendas de la comunidad y sus distancias relativas al centro del poblado. También se realizó un levantamiento expeditivo con brújula geológica y pasos del centro de la localidad (Fig. 6.1 y 6.2).

Durante la recorrida, se constataron todos los posibles sitios para la ubicación de una cisterna de almacenamiento para la localidad, y los lugares de ubicación de los sondeos eléctricos verticales (SEV) para nuestra tarea hidroprospectiva.



Referencias

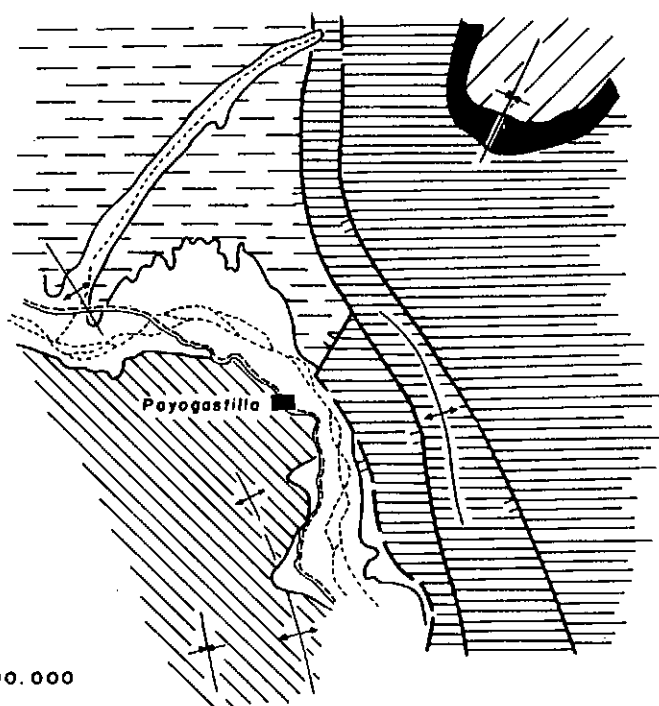
- RUTA NACIONAL
- VIVIENDA
- ACEQUIA
- DIRECCION DE ESCURRIMIENTO
- DEPOSITOS ALUVIALES

**Programa APAPC**  
 AGUA POTABLE A PEQUEÑAS  
 COMUNIDADES

**Payogastilla**  
 Mapa de ubicación  
 Fig. 6.1

ESCALA: 1 : 15.000

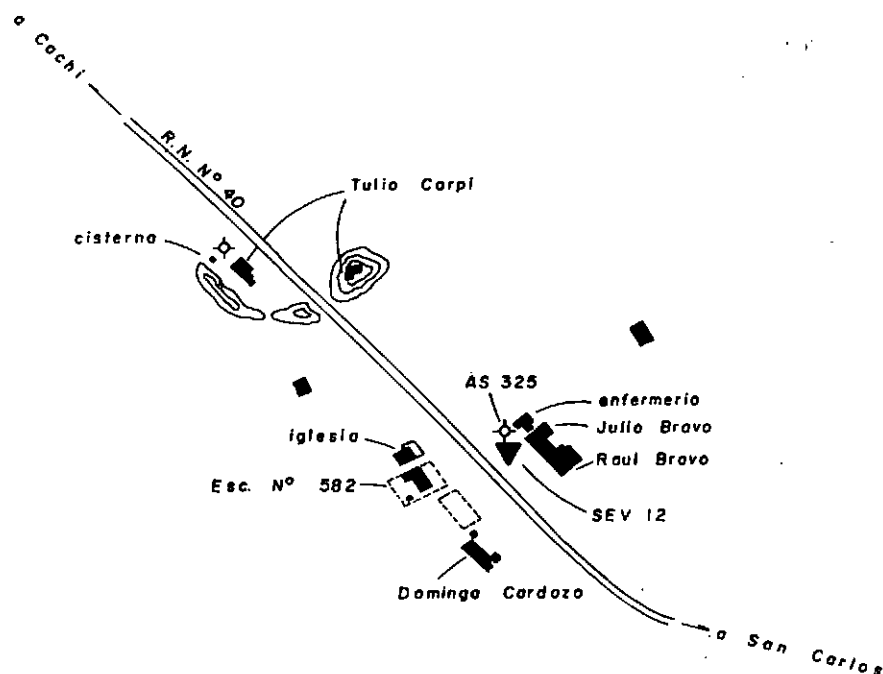
ESCALA 1: 200.000



SEV 10

SEV 11

ESCALA 1:5000



## REFERENCIAS

	CUARTARIO		CONTACTO GEOLOGICO
	FM. TONCO		RIO
	FM. SAN LUCAS		RUTA NACIONAL
	SGPO. STA. BARBARA		VIVIENDA
	FM. YACORAITE		POZO EN FUNCIONAMIENTO
	SGPO. PIRGUA		CERCO
	FALLA		CURVA DE FORMA
	FALLA SUPUESTA		SONDEO ELECTICO VERTICAL
	SINCLINAL		
	ANTICLINAL		

## Programa APAPC

AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES

## Payogastilla

Geológico - Esquema de ubicación  
Fig. 6.2

ESCALA:

#### 6.4.2. Prospección geoelectrica

Se efectuaron cuatro sondeos eléctricos verticales (SEV), en la posición que se observa en la Fig. 6.2. El sondeo 10, ejecutado sobre niveles terrazados del río Calchaquí; el 11 en el cauce de este curso; el 12 se practicó como sondeo patrón en proximidades del pozo AS 325 y el 13 como paramétrico sobre afloramientos terciarios.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

SEV 10		SEV 12		SEV 13
Resist.	Espesor	Resist.	Espesor	Paramétrico
96	1,10	80	0,43	Resist. = 13 Ohm.m
65	3,20	400	2,15	
13	8,00	25	0,92	En areniscas
72	93,75	210	33,00	pardo rojizas
19,2		10	55,00	
		85		

El SEV 11, por problemas técnicos, mostró una configuración imposible de interpretar.

De acuerdo a la interpretación del SEV 12, el acuífero explotado del pozo AS 325 se corresponde con la electrocapa resistiva de 210 Ohm.m, cuya base se sitúa aproximadamente a 34 m de profundidad.

#### 6.4.3. Hidrogeología

Geológicamente, la zona está representada por sedimentitas terciarias que conforman bancos pardo rojizos con matrix pelítica e infrayacen conglomerados blanquecinos. Estructuralmente la secuencia buza hacia el noreste.

Suprayacen en discordancia secuencias cuaternarias terrazadas y depósitos aluviales.

Los acuíferos alumbrados en los pozos mencionados en los antecedentes, a pesar que uno de ellos carece de perfil litológico, de acuerdo a la estructura observada explotarían niveles pertenecientes a sedimentitas terciarias.

La zona de recarga podría situarse en las serranías que se ubican en el oeste, cuyo componente principal seguiría el buzamiento de la estructura. Sin embargo no debe descartarse el aporte lateral con carácter influente del río Calchaquí.

#### 6.4.4. Calidad química

Se contó con ocho análisis físico-químicos, efectuados a muestras del pozo AS 325 por el laboratorio químico de la Dirección General de Obras Sanitarias de Salta. Las planillas correspondientes se adjuntan en el anexo 6.7.1..

En el año 1980 el agua fue calificada como potable. Las muestras tomadas en el año 1992 tienen un exceso en el contenido de dureza total. Sin embargo el agua fue calificada como apta para el consumo humano.

#### 6.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Como medida prioritaria debe ensayarse el pozo AS 325 a bien de acrecentar su depresión y cuantificar su caudal específico, el cual podría satisfacer las necesidades de los pobladores.

Si el caudal obtenido no fuera suficiente para abastecer a la localidad, una alternativa de provisión de agua sería la ubicación de un pozo en la zona de influencia del río Calchaquí.

Debe contemplarse en ambos casos la colocación de una cisterna en el sector de afloramientos terciarios ubicado al suroeste de la localidad.

#### 6.6. COMPUTO METRICO

##### 6.6.1. Ensayo de bombeo en el pozo AS 325

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Ensayo de bombeo de 72 hs con caudales escalonados, y medición continua de conductividad y un análisis físico-químico cada 24 hs	gl	gl	1	\$ 1.500
-Colocación de una cisterna de de 13 m <sup>3</sup> .....	gl		1	\$ 1.800
-Provisión y colocación de cañería de impulsión y distribución clase 6 de 63 mm .....	m	\$2,80	1000	\$ 2.800
-Imprevistos (15%) .....				\$ 915
TOTAL .....				7.015

### 6.6.2. Perforación de un pozo en el río Calchaquí

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Perforación de un pozo de 6" en el paleocauce del río Calchaquí.....	m	\$ 180	50	\$ 9.000
-Equipo de electrobomba sumergible de 5 m <sup>3</sup> /h a 40 metros de altura manométrica, con tablero y cable..	gl	gl	1	\$ 1.800
-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 excavado a la cisterna .....	m	\$ 2,80	600	\$ 1.680
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC clase 6 de 63 mm.....	m	\$ 2,80	900	\$ 2.520
-Imprevistos (15%).....				\$ 2.400
TOTAL .....				\$ 18.400

**6.7. ANEXOS**

	<i>Pag.</i>
<i>Anexo 6.7.1. Legajo de perforaciones .....</i>	<i>66</i>

**POZO:** A.S. 325  
Payogastilla  
Dpto. San Carlos

**Nº**

**Escala:**

**1:1000**

**Cota m.s.n.m.**

Antepozo

p. f. 29.45 m.

50

100

150

200

250

UNSA: Hidrogeología

## ANALISIS FISICO - QUIMICO DE AGUA

=====

POZO: AS 325

MUESTRA: 2988

OBSERV.:

ESCUELA N°:

FECHA: 11-12-92

## RESULTADOS QUIMICOS

TURBIEDAD (U.T.)	0.5			(mg/l)
COLOR (U.C.)	5.4		ALCALINIDAD TOTAL (CaCO3)	198
pH	7.80		ALCALINIDAD DE CARBONATOS	0
CONDUC. ESP. (umho/cm)	1316		ALCALINIDAD DE BICARBONATOS	198
DUR. TOTAL (CaCO3) (mg/l)	240		ALCALINIDAD DE HIDROXIDOS	0
RES. SOL. A 105°C (mg/l)	842		AMONIO (NH4+)	0.10
CLORO RESIDUAL (mg/l)	0.0			
CATIONES	(mg/l)		ANIONES	(mg/l)
=====			=====	
CALCIO	67.33		CLORUROS	182.00
MAGNESIO	17.50		SULFATOS	168.59
SODIO	171.01		CARBONATOS	0.00
POTASIO	7.50		BICARBONATOS	241.41
HIERRO TOTAL	0.10		NITRITOS	0.020
MANGANESO	0.00		NITRATOS	5.33

## OTRAS DETERMINACIONES (mg/l)

ARSENICO		CAT - AN
FLUOR		ERROR % = ----- * 100 = 0.56
DEMANDA DE CLORO		CAT + AN
PHS	7.50	
INDICE DE SATURACION	0.30	

CONCLUSIONES: AGUA POTABLE

=====

## ANALISIS FISICO - QUIMICO DE AGUA

=====

POZO: AS 325

MUESTRA: 2838

OBSERV.:

ESCUELA N°:

FECHA: 27-9-92

## RESULTADOS QUIMICOS

TURBIEDAD (U.T.)	0.3	/		(mg/l)
COLOR (U.C.)	2.2	/	ALCALINIDAD TOTAL (CaCO <sub>3</sub> )	206
pH	8.00	/	ALCALINIDAD DE CARBONATOS	0
CONDUCT. ESP. (umho/cm)	1251	/	ALCALINIDAD DE BICARBONATOS	206
DUR. TOTAL (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	232	/	ALCALINIDAD DE HIDROXIDOS	0
RES. SOL. A 105°C (mg/l)	804	/	AMONIO (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0.15
COLOR RESIDUAL (mg/l)	0.0	/		
CATIONES	(mg/l)	/	ANIONES	(mg/l)
=====		/	=====	
CALCIO	65.73	/	CLORUROS	180.00
MAGNESIO	16.53	/	SULFATOS	145.01
SODIO	168.99	/	CARBONATOS	0.00
POTASIO	11.85	/	BICARBONATOS	251.17
HIERRO TOTAL	0.04	/	NITRITOS	0.01
MANGANESO	0.00	/	NITRATOS	7.160

## OTRAS DETERMINACIONES (mg/l)

ARSENICO	/		CAT - AN
FLUOR	/	ERROR % =	----- * 100 = 0.29
DEMANDA DE CLORO	/		CAT + AN
PHS	8.15	/	
INDICE DE SATURACION	0.15-	/	

CONCLUSIONES: AGUA POTABLE

=====

## ANALISIS FISICO - QUIMICO DE AGUA

=====

POZO: AS 325

MUESTRA: 2682

OBSERV.:

ESCUELA N°:

FECHA: 14-6-92

## RESULTADOS QUIMICOS

TURBIEDAD (U.T.)	0.7			(mg/l)
COLOR (U.C.)	4.3		ALCALINIDAD TOTAL (CaCO <sub>3</sub> )	200
pH	7.90		ALCALINIDAD DE CARBONATOS	0
CONDUC. ESP. (umho/cm)	1204		ALCALINIDAD DE BICARBONATOS	200
DUR. TOTAL (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	240		ALCALINIDAD DE HIDROXIDOS	0
RES. SOL. A 105°C (mg/l)	770		AMONIO (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0.09
CLORO RESIDUAL (mg/l)	0.05			
CATIONES	(mg/l)		ANIONES	(mg/l)
=====			=====	
CALCIO	67.33		CLORUROS	170.85
MAGNESIO	17.50		SULFATOS	152.24
SODIO	160.00		CARBONATOS	0.00
POTASIO	8.25		BICARBONATOS	242.85
HIERRO TOTAL			NITRITOS	0.134
MANGANESO	0.00		NITRATOS	

## OTRAS DETERMINACIONES (mg/l)

ARSENICO		CAT - AN
FLUOR		ERROR % = ----- * 100 = 0.08
DEMANDA DE CLORO		CAT + AN
PHS	7.95	
INDICE DE SATURACION	0.05-	

CONCLUSIONES: AGUA POTABLE

=====

## ANALISIS FISICO - QUIMICO DE AGUA

=====

POZO: AS 325

MUESTRA: 2510

OBSERV.:

ESCUELA N°:

FECHA: 22-2-92

## RESULTADOS QUIMICOS

TURBIEDAD (U.T.)	0.3	/		(mg/l)
COLOR (U.C.)	4.3	/	ALCALINIDAD TOTAL (CaCO <sub>3</sub> )	194
pH	7.85	/	ALCALINIDAD DE CARBONATOS	0
CONduc. ESP. (umho/cm)	1178	/	ALCALINIDAD DE BICARBONATOS	194
DUR. TOTAL (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	240	/	ALCALINIDAD DE HIDROXIDOS	0
RES. SOL. A 105°C (mg/l)	755	/	AMONIO (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0.20
CLORO RESIDUAL (mg/l)	0.0	/		
CATIONES	(mg/l)	/	ANIONES	(mg/l)
=====		/	=====	
CALCIO	67.33	/	CLORUROS	172.83
MAGNESIO	17.50	/	SULFATOS	127.53
SODIO	145.78	/	CARBONATOS	0.00
POTASIO	8.00	/	BICARBONATOS	236.54
HIERRO TOTAL	0.08	/	NITRITOS	0.008
MANGANESO	0.00	/	NITRATOS	0.00

## OTRAS DETERMINACIONES (mg/l)

ARSENICO	/	CAT - AN	
FLUOR	/	ERROR % =	* 100 = 0.35
DEMANDA DE CLORO	/	CAT + AN	
PHS	8.05	/	
INDICE DE SATURACION	0.20-	/	

CONCLUSIONES: AGUA POTABLE

=====

## ANALISIS FISICO - QUIMICO DE AGUA

=====

POZO: AS 325

MUESTRA: 1824

OBSERV.:

ESCUELA N°:

FECHA: 9-12-89

## RESULTADOS QUIMICOS

TURBIEDAD (U.T.)	0.1	/		(mg/l)
COLOR (U.C.)	2.1	/	ALCALINIDAD TOTAL (CaCO3)	226
pH	7.90	/	ALCALINIDAD DE CARBONATOS	0
CONduc. ESP. (umho/cm)	1183	/	ALCALINIDAD DE BICARBONATOS	226
DUR. TOTAL (CaCO3)(mg/l)	243	/	ALCALINIDAD DE HIDROXIDOS	0
RES. SOL. A 105°C (mg/l)	757	/	AMONIO (NH4+)	0.05
CLORO RESIDUAL (mg/l)	0.0	/		
CATIONES	(mg/l)	/	ANIONES	(mg/l)
=====		/	=====	
CALCIO	64.99	/	CLORUROS	175.90
MAGNESIO	19.69	/	SULFATOS	106.01
SODIO	158.20	/	CARBONATOS	0.00
POTASIO	7.52	/	BICARBONATOS	275.80
HIERRO TOTAL	0.01	/	NITRITOS	0.005
MANGANESO	0.00	/	NITRATOS	2.473

## OTRAS DETERMINACIONES (mg/l)

ARSENICO	/		CAT - AN
FLUOR	/	ERROR % =	----- * 100 = 1.02
DEMANDA DE CLORO	/		CAT + AN
PHS	7.50	/	
INDICE DE SATURACION	0.40-	/	

CONCLUSIONES: AGUA NO POTABLE (exceso en el contenido de dureza total)

=====

## ANALISIS FISICO - QUIMICO DE AGUA

=====

POZO: AS 325

MUESTRA: 1662

OBSERV.:

ESCUELA N°:

FECHA: 24-6-89

## RESULTADOS QUIMICOS

TURBIEDAD (U.T.)	0.1			(mg/l)
COLOR (U.C.)	1.5		ALCALINIDAD TOTAL (CaCO <sub>3</sub> )	217
pH	8.25		ALCALINIDAD DE CARBONATOS	0
CONDUCT. ESP. (umho/cm)	1169		ALCALINIDAD DE BICARBONATOS	217
DUR. TOTAL (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	224		ALCALINIDAD DE HIDROXIDOS	0
RES. SOL. A 105°C (mg/l)	748		AMONIO (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0.05
CLORO RESIDUAL (mg/l)	0.0			
CATIONES	(mg/l)		ANIONES	(mg/l)
=====			=====	
CALCIO	66.85		CLORUROS	180.00
MAGNESIO	13.86		SULFATOS	101.51
SODIO	163.60		CARBONATOS	0.00
POTASIO	8.00		BICARBONATOS	264.82
HIERRO TOTAL	0.03		NITRITOS	0.009
MANGANESO	0.00		NITRATOS	3.690

## OTRAS DETERMINACIONES (mg/l)

ARSENICO		CAT - AN
FLUOR		ERROR % = ----- * 100 = 1.11
DEMANDA DE CLORO		CAT + AN
PHS	7.65	
INDICE DE SATURACION	0.60	

CONCLUSIONES: AGUA NO POTABLE (exceso en el contenido de dureza total)

=====

## ANALISIS FISICO - QUIMICO DE AGUA

=====

POZO: AS 325

MUESTRA: 1688

OBSERV.:

ESCUELA N°:

FECHA: 11-2-89

## RESULTADOS QUIMICOS

TURBIEDAD (U.T.)	0.3	/		(mg/l)
COLOR (U.C.)	1.5	/	ALCALINIDAD TOTAL (CaCO <sub>3</sub> )	207
pH	8.15	/	ALCALINIDAD DE CARBONATOS	0
CONDUC. ESP. (umho/cm)	1105	/	ALCALINIDAD DE BICARBONATOS	207
DUR. TOTAL (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	292	/	ALCALINIDAD DE HIDROXIDOS	0
RES. SOL. A 105°C (mg/l)	736	/	AMONIO (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0.05
CLORO RESIDUAL (mg/l)	0.0	/		
CATIONES	(mg/l)	/	ANIONES	(mg/l)
=====		/	=====	
CALCIO	83.85	/	CLORUROS	181.76
MAGNESIO	20.18	/	SULFATOS	81.15
SODIO	116.88	/	CARBONATOS	0.00
POTASIO	7.43	/	BICARBONATOS	252.61
HIERRO TOTAL	0.01	/	NITRITOS	0.005
MANGANESO	0.00	/	NITRATOS	1.024

## OTRAS DETERMINACIONES (mg/l)

ARSENICO	/	CAT - AN	
FLUOR.	/	ERROR % =	----- * 100 = 0.68
DEMANDA DE CLORO	/	CAT + AN	
PHS	7.95	/	
INDICE DE SATURACION	0.20	/	

CONCLUSIONES: AGUA NO POTABLE (exceso en el contenido de dureza total)

=====

## ANALISIS FISICO - QUIMICO DE AGUA

=====

POZO: AS 325

MUESTRA: 77

OBSERV.:

ESCUELA N°:

FECHA: 17-9-80

## RESULTADOS QUIMICOS

TURBIEDAD (U.T.)		/		(mg/l)
COLOR (U.C.)		/	ALCALINIDAD TOTAL (CaCO <sub>3</sub> )	96
pH	7.95	/	ALCALINIDAD DE CARBONATOS	
CONDUCT. ESP. (umho/cm)	1180	/	ALCALINIDAD DE BICARBONATOS	
DUR. TOTAL (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	220	/	ALCALINIDAD DE HIDROXIDOS	
RES. SOL. A 105°C (mg/l)	770	/	AMONIO (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0.30
CLORO RESIDUAL (mg/l)		/		
CATIONES	(mg/l)	/	ANIONES	(mg/l)
=====		/	=====	
CALCIO	71.28	/	CLORUROS	190.00
MAGNESIO	10.63	/	SULFATOS	121.82
SODIO		/	CARBONATOS	
POTASIO		/	BICARBONATOS	
HIERRO TOTAL		/	NITRITOS	0.04
MANGANESO		/	NITRATOS	12.00

## OTRAS DETERMINACIONES (mg/l)

ARSENICO	/	CAT - AN
FLUOR	/	ERROR % = ----- * 100 = ?
DEMANDA DE CLORO	/	CAT + AN
PHS	/	
INDICE DE SATURACION	/	

CONCLUSIONES: AGUA POTABLE

=====

**SAN RAFAEL**

## 7. SAN RAFAEL

### 7.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de San Rafael pertenece al Dpto. San Carlos y se encuentra ubicada en la margen derecha del río Calchaquí.

Desde Salta Capital se accede por la Ruta Nacional N° 68 hasta Cafayate donde se empalma con la Ruta Nacional N° 40 que recorre los Valles Calchaquies en dirección norte - sur. Transitando 35 km hacia el norte se llega a la localidad de referencia.

### 7.2. PROBLEMÁTICA

La comunidad de San Rafael está compuesta por 92 personas que habitan 23 casas. La mayoría de ellos son propietarios. Dependen administrativamente del Municipio de San Carlos.

La localidad tiene una iglesia y un centro de salud a cargo del agente sanitario, Sr. Dante Aguilar. Funciona la Escuela N° 178 "Dr. Francisco Alsina".

En la actualidad toda la población se abastece desde una acequia de riego que capta agua de un canal que nace en el río Calchaquí y alimenta el dique La Dársena.

Según lo expresado por el agente sanitario, el municipio de San Carlos provee agua a los pobladores mediante un tanque cisterna. Cada uno de ellos almacena agua en función de la capacidad de los recipientes con que cuentan a tal efecto.



Foto 13: Recipientes para el almacenamiento de agua.

Cuando el agua del canal deja de ser turbia (mes de junio), el municipio suspende dicha provisión. La patología más común en la población es la diarrea.

Algunos domicilios tienen pozos ciegos. Los residuos sólidos se acumulan para ser quemados. Casi todas las viviendas (a excepción de tres), poseen energía eléctrica. Existe una línea de colectivo con una frecuencia diaria.

La principal actividad económica de la zona es el cultivo de maíz, cebolla y tomate; además la cría de ganado caprino y ovino.

La comunidad de Los Sauces, constituida por 8 habitantes (3 casas), se considera como perteneciente a San Rafael. Se abastecen desde el pozo N° 3 y solo un domicilio (el del Sr. Tulio Rodriguez, encargado de AGAS), tiene electricidad.

### 7.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

En la localidad de Los Sauces, distante 3 km de San Rafael, Agua y Energía de la Nación, con supervisión desde la ciudad de Tucumán, efectuó tres perforaciones en la zona del dique Los Sauces. Los pozos se han denominado 1, 2 y 3 para su ubicación. En esta comisión solo se obtuvo el nivel estático del pozo N° 2, cuyo registro fué de 7,5 m.b.b.p. y el caudal del pozo N° 3, de 468 m<sup>3</sup>/h. En las entidades oficiales no existe información al respecto.



Foto 14: Aforo del pozo N° 3.

De acuerdo a lo expresado por los pobladores, el pozo N° 4, correspondería al AS 104 de la AGAS.

La perforación tiene una profundidad final de 171,2 metros. Se atravesaron 6 niveles acuíferos, pero solo se puso en producción los dos primeros. Se entubó con cañería de 10" hasta los 30,9 m y desde esta profundidad hasta los 56,74 m con 8". El primer nivel arrojó un caudal de 100 m<sup>3</sup>/h con un caudal específico de 38,5 m<sup>3</sup>/h/m; y el segundo de tan solo 14,8 m<sup>3</sup>/h. En la actualidad se encuentra fuera de servicio por problemas en la bomba, que fué retirada hace 5 años y hasta la fecha no ha sido repuesta.

Los perfiles normalizados se adjuntan en anexo 7.7.1..

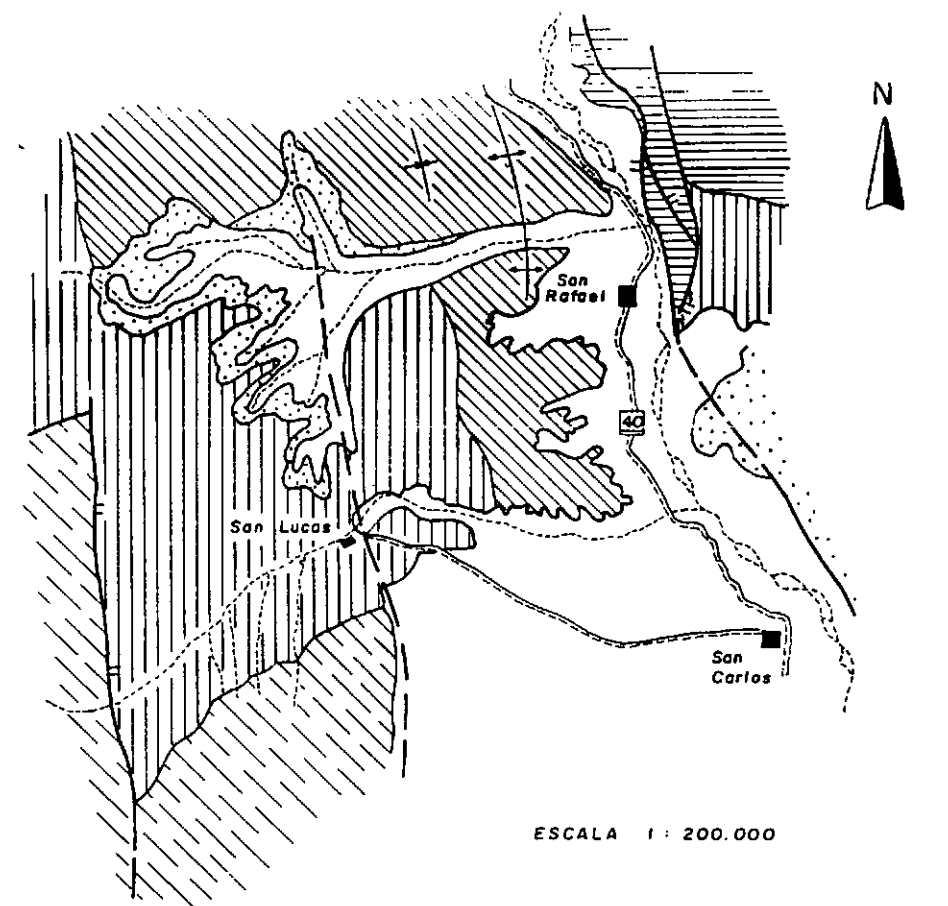
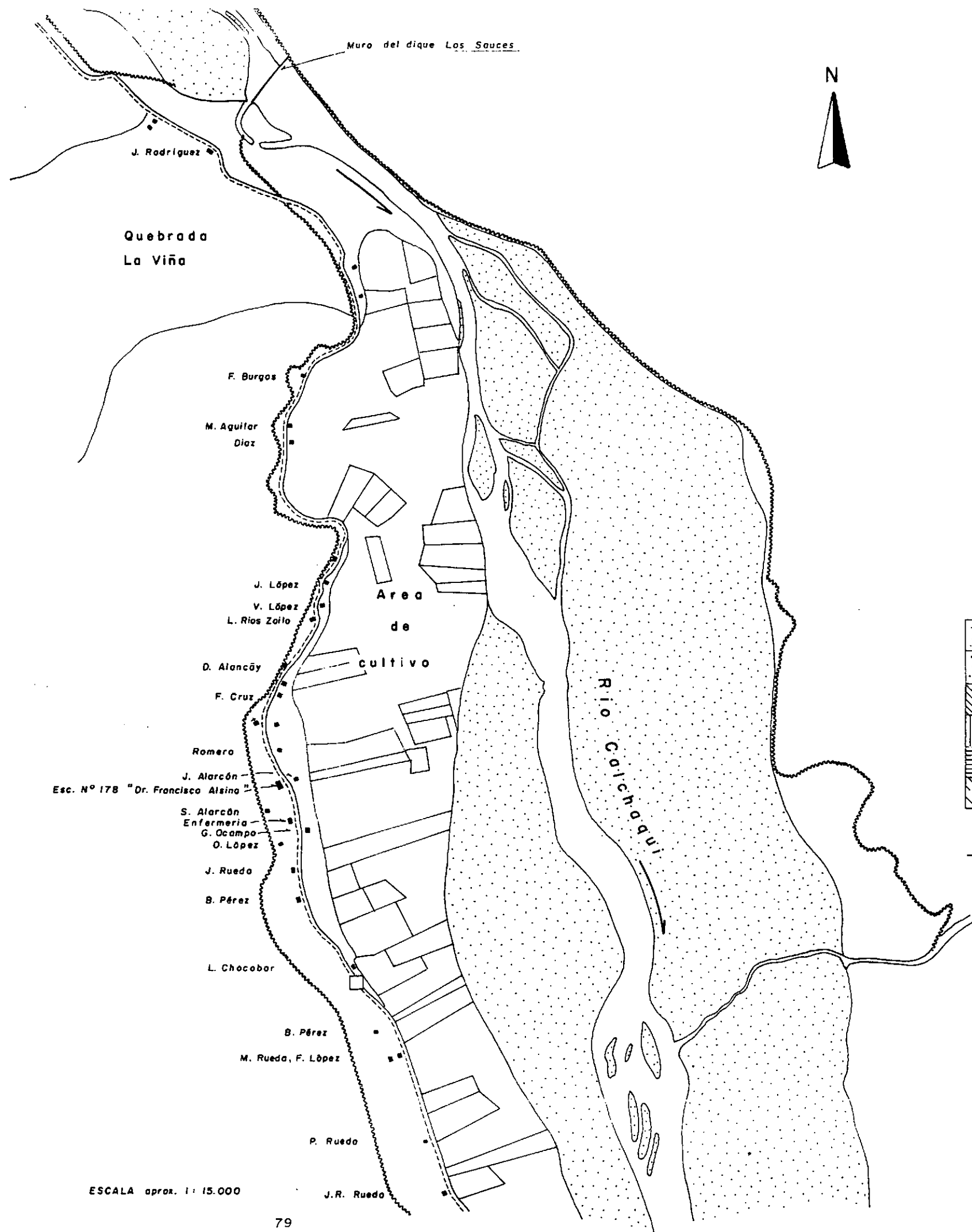
Como otro antecedente se utilizó el fotomapa del sector urbano de San Rafael y Los Sauces incluido en el trabajo "Los suelos de los Valles Calchaquies" (Nadir, A., Chafatinos, T. et al; 1970).

#### 7.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

##### 7.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo

La recorrida general de la zona se realizó en compañía del agente sanitario Sr. Dante Aguilar. Con él se visitó el sector de la acequia desde donde se abastece la comunidad. Posteriormente, se efectuó un relevamiento de la población con brújula geológica y odómetro para construir el plano que se adjunta en la fig. 7.1.

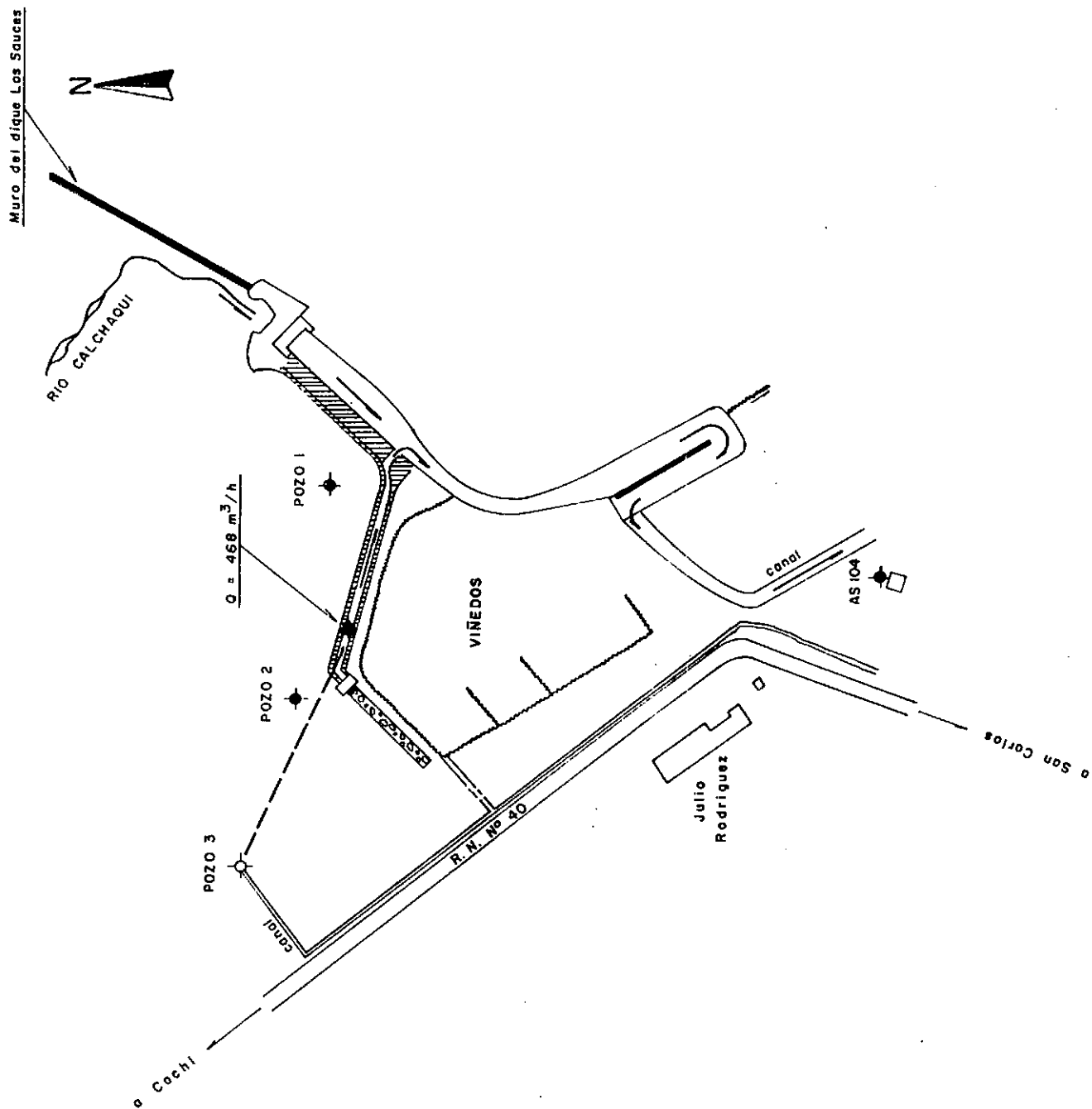
Se realizó además un reconocimiento de la localidad de Los Sauces, donde se han perforado los pozos antes mencionados. Mediante brújula geológica y pasos se efectuó un relevamiento de la zona para confeccionar el croquis que se adjunta en fig. 7.2.



### Referencias

	CUARTARIO		FALLA SUPUESTA
	CUARTARIO TERRAZADO		SINCLINAL
	FM. SAN LUCAS		ANTICLINAL
	FM. ANGASTACO		RIO
	SGPO. PÍRGUA		RUTA NACIONAL
	FM. PUNCOVISCANA		VIVIENDA
	CONTACTO GEOLOGICO		ACEQUIA
	FALLA		DIRECCION DE ESCURRIMIENTO

AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC	
Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Reviso:	
Vº Bº:	San Rafael Fig. 7.1
Dibuja: M.B	
Nº de archivo:	Geológico - Mapa de ubicación
Fecha: Marzo 1994	Escala:



## Referencias

- POZO EN SERVICIO
- POZO FUERA DE SERVICIO
- ~ ACEQUIA
- DIRECCION DE ESCURRIMIENTO
- CANO ENTERRADO
- ★ PUNTO DE AFORO

## Programa APAPC

AGUA POTABLE A PEQUEÑAS  
COMUNIDADES

San Rafael (Dique Los Sauces)

Esquema de ubicación

Fig. 7.2

ESCALA:

1 : 2.000

#### 7.4.2. Prospección geoelectrica

Existen cuatro perforaciones, ubicadas a 3 km al norte de San Rafael, capaces de brindar un caudal que supera ampliamente las necesidades de la comunidad de referencia. Actualmente tres de ellas se encuentran fuera de servicio por problemas mecánicos y constructivos. Por este motivo, no se creyó necesario efectuar trabajos tendientes a identificar y evaluar otras fuentes de captación.

#### 7.4.3. Hidrogeología

La localidad de San Rafael se sitúa sobre los depósitos cuartáricos que conforman el subálveo del río Calchaquí. A esta latitud, sobre la margen izquierda de éste colector, afloran sedimentitas del subgrupo Pirgua y sobre la derecha sedimentitas terciarias.

Aproximadamente 2 km aguas arriba de la localidad de referencia, el río Las Viñas, de carácter temporario, se une con el río Calchaquí. En este sector se efectuó la construcción del dique Los Sauces, en este momento infuncional.

Los pozos mencionados (1, 2 y AS 104) explotaban el acuífero libre del subálveo del río Calchaquí con excelentes resultados, según lo expresado por el Sr. Tulio Rodriguez, encargado de AGAS en la localidad de Los Sauces. El pozo N° 3, aforado durante la realización de las tareas de campaña, brindó un caudal de 468 m<sup>3</sup>/h.

El único riesgo geotécnico de la zona lo entraña la quebrada del río Las Viñas, de gran torrencialidad, capacidad y competencia en épocas de crecidas.

#### 7.4.4. Calidad química

Se recolectó una muestra de agua del pozo N° 3. Las determinaciones efectuadas fueron las siguientes:

	Conductividad (uS/cm)	Temperatura (°C)	pH
Pozo N° 3	789	17,4	7,52

En anexo 7.7.1. se adjuntan los análisis químicos practicados en el año 1989 - 1990, a muestras del canal de riego próximo a la Escuela N° 178.

La planilla de análisis químicos que se adjunta en anexo 7.7.2., presenta información parcial debido a inconvenientes en el laboratorio de la Provincia. De todos modos, los valores que se observan calificarían al agua como Apta para el consumo humano. Los valores definitivos serán remitidos oportunamente.

## 7.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

El río Calchaquí se constituye en la principal fuente de abastecimiento de la zona. Los pozos efectuados en la localidad de Los Sauces, con caudales de hasta 500 m<sup>3</sup>/h, así lo demuestran.

Se considera que para dar una solución definitiva a la actual problemática de la localidad de referencia, es suficiente recuperar una de las tres perforaciones fuera de servicio en la localidad de Los Sauces. El caudal obtenido de cualquiera de ellas superaría ampliamente las necesidades de los habitantes de San Rafael.

De acuerdo a lo expresado por el encargado de AGAS en la localidad, el pozo AS 104 se encuentra fuera de servicio por carecer de una bomba, por lo que el mismo sería el más factible de ser puesto en producción nuevamente.

Se propone además la colocación de una cisterna de 20 m<sup>3</sup> en la elevación situada al norte de la casa del Sr. Florencio Burgos, el cual está dispuesto a donar el predio para la construcción.

## 7.6. COMPUTO METRICO

### 7.6.1. Recuperación de una perforación

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Limpieza, ensayo de bombeo y puesta en producción .....	gl		1	\$ s/c
-Equipo de electrobomba sumergible de 5 m <sup>3</sup> /h a 40 metros de altura manométrica, con tablero y cable..	gl	gl	1	\$ 1.800
-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 excavado a la cisterna.....	m	\$ 2,80	1.400	\$ 3.920
-Construcción de una cisterna de 20 m <sup>3</sup> (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 distribución de PVC clase 6 de 63 mm.....	m	\$ 2,80	4.000	\$ 11.200
-Imprevistos (15%).....				\$

7.7.        *ANEXOS*

	<i>Pag.</i>
<i>Anexo 7.7.1.        Legajo de perforaciones .....</i>	<i>84</i>
<i>Anexo 7.7.2.        Análisis químicos efectuados .....</i>	<i>87</i>

POZO: A.S. 104

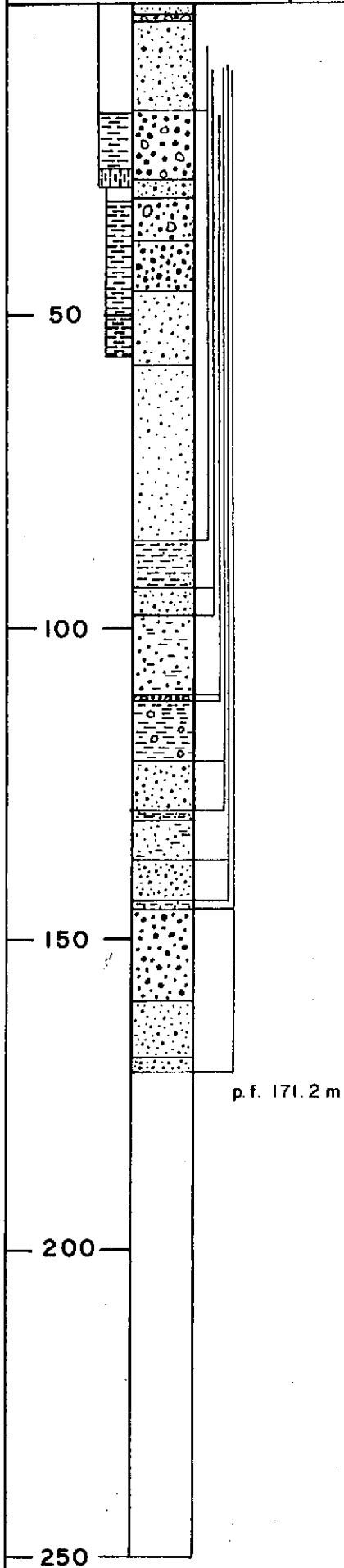
Nº

Dique Los Sauces - Dpto. San Carlos

Cota m.s.n.m.

Escala:

1:1000



UNSA: Hidrogeología

## ANALISIS FISICO - QUIMICO DE AGUA

=====

POZO: ---

MUESTRA: 1914

OBSERV.: canal de riego

ESCUELA N°: 178

FECHA: 29-04-90

## RESULTADOS QUIMICOS

TURBIEDAD (U.T.)	25.0			(mg/l)
COLOR (U.C.)	2.0		ALCALINIDAD TOTAL (CaCO <sub>3</sub> )	185
pH	8.25		ALCALINIDAD DE CARBONATOS	0
CONDUCT. ESP. (umho/cm)	773		ALCALINIDAD DE BICARBONATOS	185
DUR. TOTAL (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	182		ALCALINIDAD DE HIDROXIDOS	0
RES. SOL. A 105°C (mg/l)	517		AMONIO (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0.06
CLORO RESIDUAL (mg/l)	0.0			
CATIONES	(mg/l)		ANIONES	(mg/l)
=====			=====	
CALCIO	48.74		CLORUROS	123.00
MAGNESIO	14.71		SULFATOS	28.94
SODIO	86.49		CARBONATOS	0.00
POTASIO	6.00		BICARBONATOS	225.76
HIERRO TOTAL	2.19		NITRITOS	0.009
MANGANESO	0.00		NITRATOS	1.333

## OTRAS DETERMINACIONES (mg/l)

ARSENICO				CAT - AN
FLUOR	0.525		ERROR % =	----- * 100 = 0.65
DEMANDA DE CLORO				CAT + AN
PHS	7.95			
INDICE DE SATURACION	0.30			

CONCLUSIONES: AGUA NO POTABLE (exceso en el contenido de turbiedad e hierro total)

=====

## ANALISIS FISICO - QUIMICO DE AGUA

=====

POZO: ---

MUESTRA: 1825  
ESCUELA N°: 178OBSERV.: acequia  
FECHA: 9-12-89

## RESULTADOS QUIMICOS

TURBIEDAD (U.T.)	0.1			(mg/l)
COLOR (U.C.)	3.6		ALCALINIDAD TOTAL (CaCO <sub>3</sub> )	201
pH	7.80		ALCALINIDAD DE CARBONATOS	0
CONDUC. ESP. (umho/cm)	976		ALCALINIDAD DE BICARBONATOS	201
DUR. TOTAL (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	203		ALCALINIDAD DE HIDROXIDOS	0
RES. SOL. A 105°C (mg/l)	605		AMONIO (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0.05
CLORO RESIDUAL (mg/l)	0.0			
CATIONES	(mg/l)		ANIONES	(mg/l)
=====			=====	
CALCIO	55.24		CLORUROS	154.40
MAGNESIO	15.80		SULFATOS	75.75
SODIO	121.35		CARBONATOS	0.00
POTASIO	7.53		BICARBONATOS	245.29
HIERRO TOTAL	0.03		NITRITOS	0.005
MANGANESO	0.00		NITRATOS	1.884

## OTRAS DETERMINACIONES (mg/l)

ARSENICO		CAT - AN	
FLUOR		ERROR % =	* 100 = 2.16
DEMANDA DE CLORO		CAT + AN	
PHS	7.50		
INDICE DE SATURACION	0.30		

CONCLUSIONES: AGUA NO POTABLE (exceso en el contenido de dureza total)

=====

# **PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES**

Localidad: San Rafael - Dique Los Sauces

Fuente de muestreo: Pozo N° 3

		Aconsejable	Tolerable	Determinado
<b>Características Físicas</b>				
Turbiedad (unidades)		0.2	3	0.1
Color (unidades)		2	12	< 2
<b>Características Químicas</b>				
pH (unidades)		6,8 - 9,2	6,8 - 9,2	7,88
Cloro residual			0,6	NSD
Sólidos disueltos totales	mg/l	50 - 600	2.800	464
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 200	800	153
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 100	400	182
Cloruros	mg/l	100	700	110
Sulfatos	mg/l	100	400	60
Calcio	mg/l	100	200	46
Magnesio	mg/l	50	150	16
Hierro total	mg/l	0,05	0,2	NSD
Manganeso	mg/l	0,01	0,1	NSD
Amoníaco	mg/l	0,05	0,5	NSD
Nitritos	mg/l	0,01	0,1	vestigios
Nitratos	mg/l	45	45	NSD
Fluoruros	mg/l	-	2	0,21
Arsénico	mg/l	0,01	0,05	vestigios
Plomo	mg/l	0,01	0,05	-
Plata	mg/l	-	0,05	-
Cobre	mg/l	-	0,02	-
Zinc	mg/l	-	5	-
Cromo	mg/l	-	0,05	-
Boro	mg/l	-	1	2,1
OBSERVACIONES: Sodio	mg/l			-
Potasio	mg/l			-

- : No determinado

NSD : No se detecta

**RESULTADO:** Análisis en ejecución debido a desperfectos en el laboratorio.

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\ANALISIS\VALLES03\SANRAFAE

**SAN LUCAS**

## 8. SAN LUCAS

### 8.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

El paraje San Lucas está ubicado en la margen derecha del río homónimo, 12 km al oeste de San Carlos, capital departamental.

Desde Salta Capital se arriba a esta localidad por la Ruta Nacional N° 68 hasta Cafayate, donde empalma con la Ruta Nacional N° 40. Por esta última se transita hacia el norte hasta San Carlos. Desde allí se continúa por un camino secundario y recorriendo 12 km hacia el oeste se llega a San Lucas (Fig. A; pag. 2).

### 8.2. PROBLEMÁTICA

San Lucas depende del Municipio de San Carlos. Hay 5 viviendas y el número de habitantes es estimado en 30 personas. Todos los pobladores son propietarios. En la localidad funciona la Escuela albergue N° 679, construida en el año 1968, y una iglesia.

Actualmente, la comunidad se abastece desde una acequia derivada de un canal principal que capta integralmente el caudal superficial del río San Lucas, medido en  $180 \text{ m}^3/\text{h}$ .

El canal, luego de una pileta desarenadora, alimenta una cámara que abastece a las localidades de San Carlos y El Barreal.

La acequia posee dos derivaciones que alimentan sendos arietes. Uno de ellos eleva agua a una cisterna que se encuentra en el techo de la escuela, pero que durante la permanencia de la comisión se encontraba fuera de servicio. El otro es propiedad del Sr. Pablo Villegas. El agua sobrante se utiliza para riego.



Foto 15: Pileta desarenadora

Los habitantes no tienen suministro de energía eléctrica ni ningún tipo de comunicación. Los domicilios cuentan con pozos ciegos y los residuos sólidos se acumulan para ser quemados.

La principal actividad económica de la zona es el cultivo de higos y nueces, además de la cría de caprinos.

### **8.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES**

No se contó para la zona con antecedentes hidrogeológicos de ningún tipo. Se utilizó el mosaico fotográfico del informe "Los suelos de los Valles Calchaquies" (Nadir, A., Chafatinos, T. et al; 1970) para el sector urbano de la comunidad y el fotomapa geológico del NOA Minero I.

El Municipio de San Carlos pretende captar el río San Lucas con el propósito de satisfacer las necesidades de la comunidad homónima, El Barreal y San Lucas.

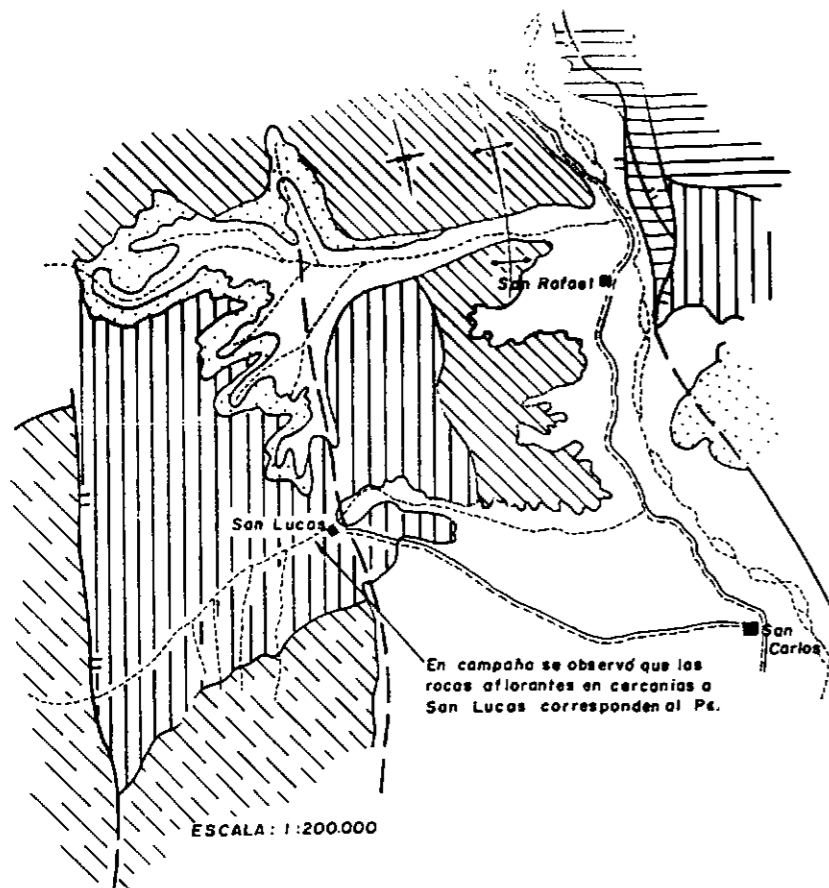
### **8.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

#### **8.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo**

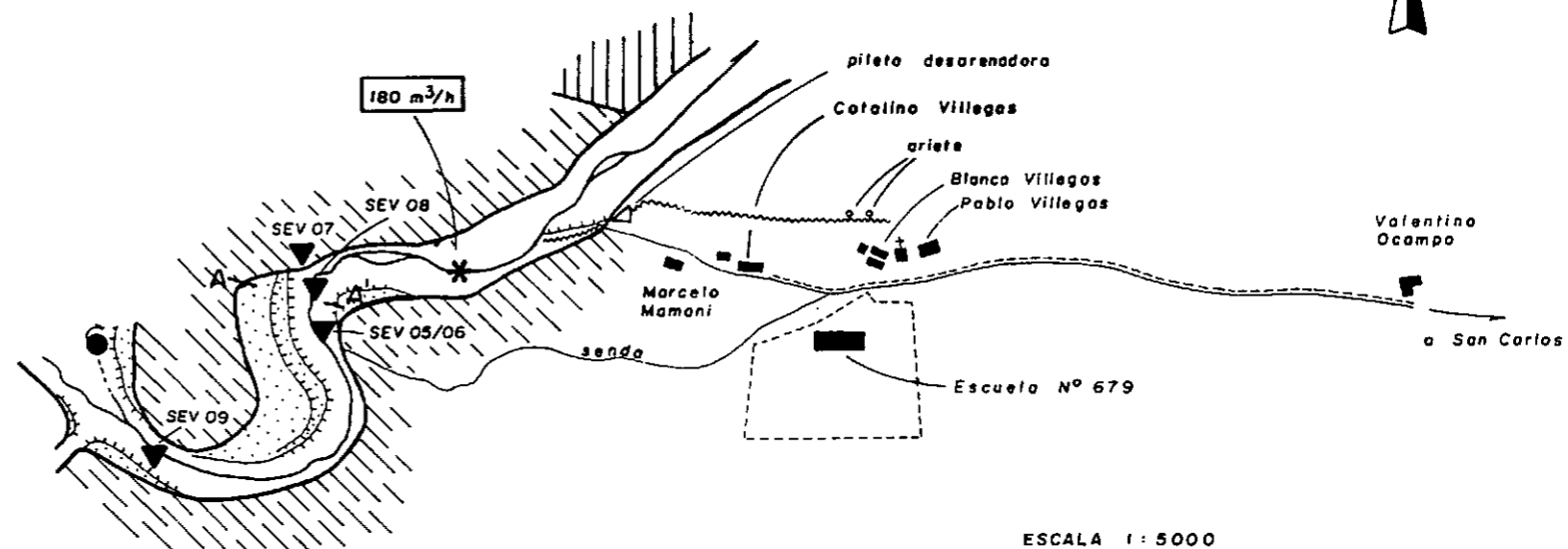
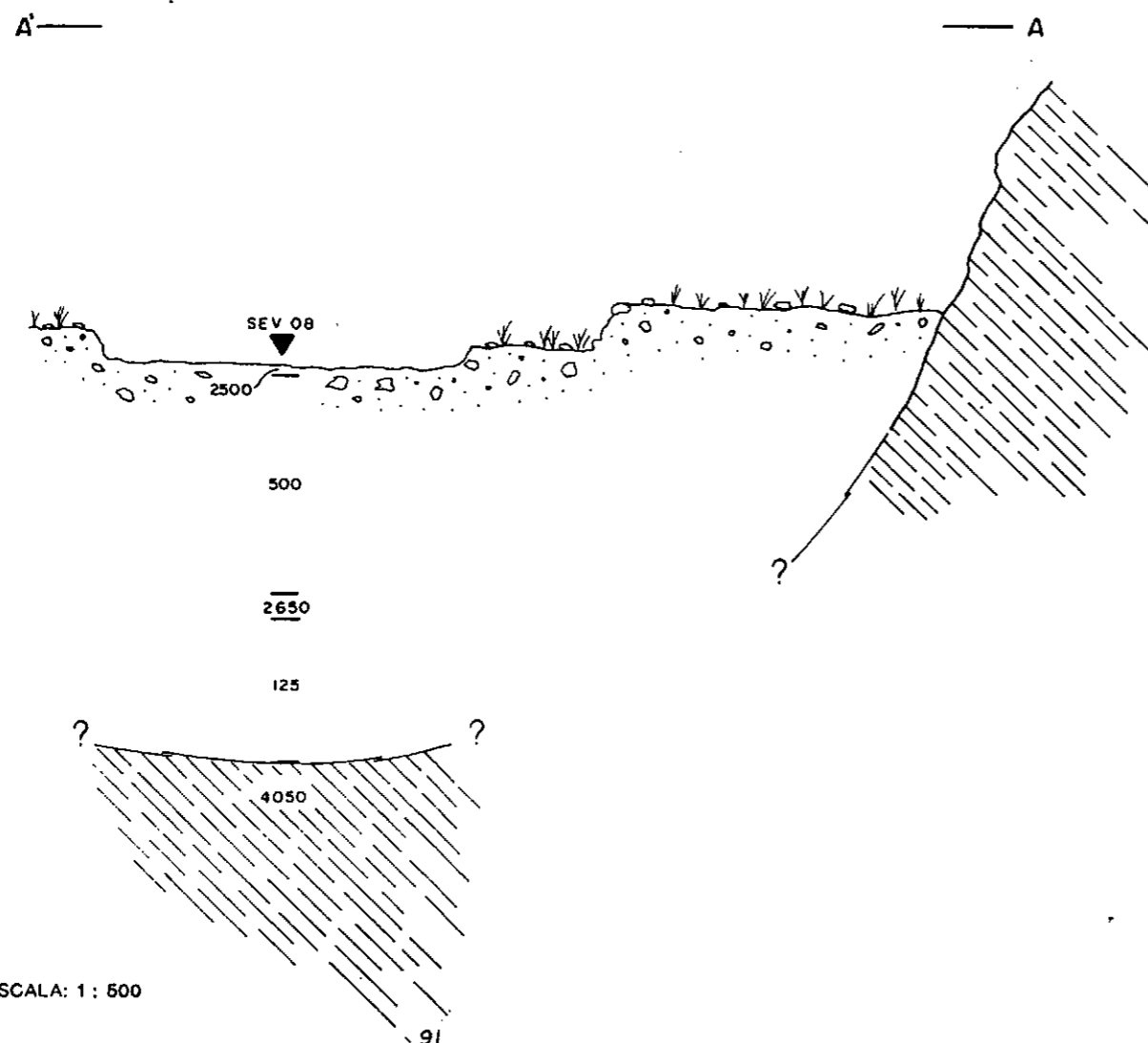
Al haberse tomado conocimiento de las intenciones del Municipio, se efectuó una recorrida de la zona en compañía del Intendente de San Carlos, Sr. Nestor Cardozo, y del Concejal Sr. Justo Eladio Lopez.

Se visitó un sector de angostamiento del río San Lucas, situado 600 m al oeste del poblado (ver figura 8.1). Algunos metros aguas arriba de este lugar existen algunas surgencias que, según lo expresado por el Sr. Catalino Villegas, encargado de agua de la localidad, son permanentes.

Mediante brújula geológica y pasos se construyó el esquema de ubicación de la figura 8.1. Para corroborar la diferencia de cota existente entre el edificio escolar y el sector de toma propuesto en el proyecto del Municipio de San Carlos, se confeccionó además una poligonal con brújula taquimétrica y cinta.



### PERFIL RIO SAN LUCAS



### REFERENCIAS

	Cuartario		Camino
	Cuartario terrazado		Rio
	Fm. San Lucas		Barranca
	Fm. Angastaco		Acequia
	Sgpo. Pirgua		Vivienda
	Fm. Puncoviscana		Cerco
	Falla		Punto de aforo
	Falla supuesta		Vertiente
	Anticlinal		Sondeo eléctrico vertical
	Sinclinal		Pase geoelectrico
	Contacto geológico		Resistividad (Q.m)
			Linea de correlación

### AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC

Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:	
Vº Bº:	San Lucas Fig. 8.1
Dibujo: M.D.G.	
Nº de archivo:	Geológico - Esquema de ubicación - Perfil
Fecha: Marzo 1984	
	Escala:

#### 8.4.2. Prospección geoeléctrica

Con el propósito de investigar la profundidad del subálveo del río San Lucas, se ejecutaron cinco sondeos eléctricos verticales (SEV), en las posiciones que se indican en la figura 8.1.



Foto 16: Prospección geoeléctrica en el cauce del río San Lucas.

El SEV 5 se efectuó con dirección este - oeste, donde con el ala este se avanzaba sobre un depósito heterométrico producto de un gran movimiento de remoción en masa ocurrido en el año 1964. El ala oeste por su parte lo hizo sobre algunos relictos de este depósito y sobre niveles terrazados del río mencionado. La respuesta eléctrica no fué satisfactoria por lo cual no pudo ser interpretado.

El SEV 6 se practicó en cruz con el SEV 5, pero debido a las irregularidades del curso solo pudo alcanzarse una distancia de 20 metros de OA, insuficiente para investigar la profundidad del basamento técnico.

El SEV 7, paramétrico, asignó un valor de 4.900 Ohm.m a las sedimentitas precámbricas que constituyen el basamento técnico de la zona.

El SEV 8, se realizó 45 metros aguas abajo del SEV 5, con la metodología semi-Schlumberger con el propósito de salvar el inconveniente que provocaba la irregularidad del curso. El corte geoeléctrico interpretado es el siguiente:

Resistividad	Espesor
2.500	0,67
500	15,41
2.650	1,90
125	10,00
4.050	

Se infiere el pase a las sedimentitas precámbricas a una profundidad del orden de los 28 metros (Fig. 8.1).

El SEV 9 se ejecutó en el sector de angostamiento del curso. La longitud de OA a la que pudo efectuarse la prospección no fué suficiente para detectar la profundidad del basamento precámbrico, por lo que en este sector el mismo debe encontrarse a mayor profundidad que en el sitio investigado por el SEV 8 (SEV 8 OA = 200 m y SEV 9 OA = 250 m). El ancho del río también imposibilitó prospectar con una configuración semi-Schlumberger. El corte geoeléctrico interpretado es el siguiente:

Resistividad	Espesor
244	0,55
600	0,38
237	8,63
1.250	21,38
248	

En estos sondeos se asimilan los intervalos resistivos de 1250 y 2650 Ohm.m. de los SEV 9 y 8 respectivamente, como así también los espesores conductivos de 248 y 125 Ohm.m.

#### 8.4.3. Hidrogeología

El río San Lucas es el principal colector de la zona. Su cuenca se desarrolla casi íntegramente sobre sedimentitas precámbricas de la Formación Puncoviscana. El caudal medido de este curso en el mes de marzo fué de 180 m<sup>3</sup>/h. Según lo expresado por los pobladores, el caudal medido disminuye durante el estiaje, pero "no se corta", al igual que las vertientes observadas; por lo que la cuenca tendría una capacidad de regulación suficiente para proyectar desde este curso una obra de captación.

Las "vertientes" solo deben su origen a la intersección del nivel freático del subálveo del río con la superficie del terreno.

El río San Lucas tiene gran competencia ya que en su cauce se observan bloques de hasta 1 m de diámetro. Durante el período estival el río erosiona su propio depósito entre dos y tres metros de profundidad; cuando el caudal disminuye perdiendo competencia y capacidad de transporte, redeposita su carga restituyendo su perfil original.

En el año 1964 un importante movimiento de remoción en masa se encauzó en el curso del río San Lucas, con consecuencias devastadoras. Según lo expresado por los lugareños, se escuchó un "reventon" y posteriormente el paso del torrente de lodo destruyó algunas viviendas e inutilizó una importante superficie de suelos dedicada a cultivos. Durante la recorrida efectuada se pudo constatar que la colada de barro depositó bloques de varios metros cúbicos a alturas de por lo menos 15 metros. Estos procesos son cíclicos, por lo que no debe descartarse la posibilidad que este fenómeno se repita.

El relevamiento topográfico expeditivo efectuado mediante brújula taquimétrica y cinta, revela que la posición escogida por las autoridades municipales (el sector de angostamiento), se encuentra en una cota inferior al techo de la escuela, por lo que una captación situada en esta posición si bien podría abastecer las localidades de San Carlos y El Barreal, no tendría dominio para alimentar por gravedad la cisterna de la escuela de San Lucas.

#### 8.4.4. Calidad química

Se recolectó una muestra de agua del río San Lucas, desde el que se abastece actualmente la población. Las determinaciones efectuadas fueron las siguientes:

	Conductividad (uS/cm)	Temperatura (°C)	pH
Río San Lucas	422	14,4	7,98

La planilla de análisis químicos que se adjunta en anexo 8.7.1., presenta información parcial debido a inconvenientes en el laboratorio de la Provincia. De todos modos, los valores que se observan calificarían al agua como Apta para el consumo humano. Los valores definitivos serán remitidos oportunamente.

#### 8.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

El río San Lucas se constituye en la única fuente de abastecimiento para la localidad homónima. El agua de su subálveo y la que el río transporta como caudal superficial, es suficiente para satisfacer las necesidades de la población de referencia.

Según el relevamiento expeditivo efectuado, si se pretende distribuir el recurso por gravedad, sería necesaria una captación situada 2 km aguas arriba de la localidad. Por esta razón, se considera que para el abastecimiento de la población, es suficiente optimizar la toma existente como a continuación se detalla:

- Refacción del canal de toma del río.
- Construcción de una pileta desarenadora de cemento en la posición de la existente.
- Construcción de filtros lentos a la salida del desarenador.
- Colocación de cañería desde los filtros hasta el ariete que alimenta la cisterna de la escuela.
- Colocación de dos arietes (uno en reemplazo del de la escuela y otro para la comunidad.
- Colocación de una cisterna de 5.000 litros, en las elevaciones situadas al sur de la escuela.
- Provisión de cañería de distribución para la población.

# 8.6. COMPUTO METRICO

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Refacción del canal de toma .....	gl	gl	1	\$ s/c
-Construcción de una pileta desarenadore de 50 m <sup>3</sup> , en la posición de la existente .....	gl	gl	1	\$ s/c
-Construcción de filtro lento con granometría de 2 a 4 mm .....	m <sup>3</sup>	\$	10	\$ s/c
-Cerca perimetral de alambre romboidal de 1,8 m de alto, sin provisión de postes .....	m	\$	90	\$ s/c
-Provisión y colocación de cañería de descarga de 25 mm y piezas especiales desde el ariete excavado a la cisterna .....	m	\$		\$ s/c
-Provisión e instalación de dos arietes N° 5 .....	gl	\$ 553,00	2	\$ 1.106
-Provisión y colocación de una cisterna de 5 m <sup>3</sup> .....	gl	\$	1	\$ s/c
-Instalación de un clorinador con llave de paso .....	gl	\$	1	\$ s/c
-Provisión y colocación de cañería de conducción de 63 mm de PVC y llave de cierre .....	gl	\$ 2,80	700	\$ s/c
-Imprevistos (15%) .....				\$

8.7.        *ANEXOS*

	<i>Pag.</i>
<i>Anexo 8.7.1.    Análisis químicos efectuados .....</i>	<i>98</i>

**PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES**

Localidad: San Lucas

Fuente de muestreo: Río San Lucas

		Aconsejable	Tolerable	Determinado
<b>Características Físicas</b>				
Turbiedad (unidades)		0.2	3	-
Color (unidades)		2	12	14
<b>Características Químicas</b>				
pH (unidades)		6,8 - 9,2	6,8 - 9,2	8,1
Cloro residual			0,6	NSD
Sólidos disueltos totales	mg/l	50 - 600	2.800	-
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 200	800	182
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 100	400	141
Cloruros	mg/l	100	700	9
Sulfatos	mg/l	100	400	14
Calcio	mg/l	100	200	41
Magnesio	mg/l	50	150	9
Hierro total	mg/l	0,05	0,2	1,48
Manganeso	mg/l	0,01	0,1	-
Amoníaco	mg/l	0,05	0,5	NSD
Nitritos	mg/l	0,01	0,1	0,02
Nitratos	mg/l	45	45	9,15
Fluoruros	mg/l	-	2	0,53
Arsénico	mg/l	0,01	0,05	NSD
Plomo	mg/l	0,01	0,05	-
Plata	mg/l	-	0,05	-
Cobre	mg/l	-	0,02	-
Zinc	mg/l	-	5	-
Cromo	mg/l	-	0,05	-
Boro	mg/l	-	1	0,85
OBSERVACIONES:				
Sodio	mg/l			-
Potasio	mg/l			-

- : No determinado

NSD : No se detecta

**RESULTADO:** Análisis en ejecución debido a desperfectos en el laboratorio.

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\ANALISIS\VALLES03\SANLUCAS

**CORRALITO**

## 9. CORRALITO

### 9.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de Corralito se encuentra en el sur de la zona de estudio, y pertenece al Dpto. San Carlos.

Desde Salta Capital se accede por la Ruta Nacional N° 68 y hacia el sur hasta el asentamiento de La Punilla, ubicada aproximadamente 20 km al norte de Cafayate. A partir de este lugar se continúa por un camino secundario de tierra que se dirige hacia el oeste. Luego de recorrer 7 km y pasar por la comunidad de Las Conchas, se arriba a la localidad de referencia (Fig. A; pag. 2).

### 9.2. PROBLEMÁTICA

La comunidad de Corralito está situada en la margen izquierda del río Calchaquí, aguas abajo de la localidad de San Carlos e inmediatamente antes de la confluencia de este curso con el río Santa María. Tiene una extensión de 12 km, desde aproximadamente la latitud de San Carlos hasta Chañar Punco.

Los pobladores, actualmente se abastecen desde dos acequias de riego que nacen en zonas anegadas que se sitúan en la llanura de inundación del río Calchaquí. Tienen un turno de agua de dos días cada ocho y la almacenan en diferentes recipientes. Antes del consumo, el agua es tratada con pastillas de sal sódica de dicloro S triazina (PYAM) proporcionada por la agente sanitario.



Foto 17: Zona de "totorales", donde nacen las acequias.

Dada su situación geográfica, esta comunidad tiene un alto riesgo de contaminación, debido a que se ubica aguas abajo del sector de desague de los efluentes sin tratamiento de la red cloacal de San Carlos, que se arrojan en una zona baja y cercana al río Calchaquí, al cual seguramente percolan.

Periódicamente el municipio de Animaná le provee agua potable en la medida de sus posibilidades, pero no llega a satisfacer la demanda de los lugareños.

La población es de 147 habitantes, que ocupan 35 casas. Poseen la Escuela N°553, a la que asisten 40 alumnos; un puesto sanitario a cargo de la Sra. Laura Flores de Condorí y una iglesia.

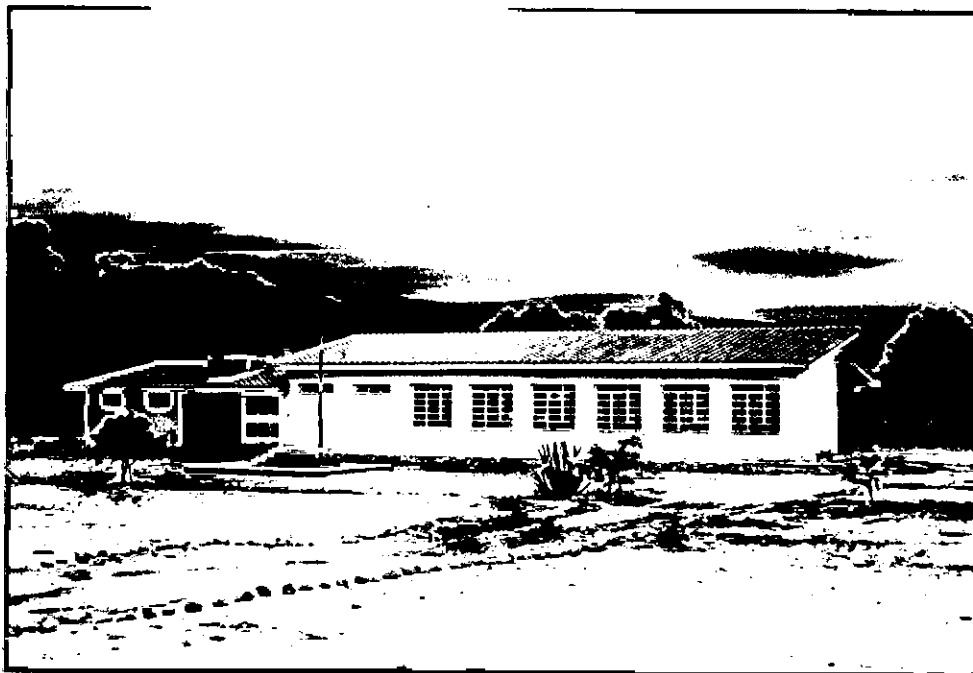


Foto 18: Escuela N° 553.

Los domicilios tienen letrinas. La basura se acumula en pozos, para posteriormente ser quemada. No poseen corriente eléctrica ni medios de comunicación.

La principal actividad económica de los pobladores radica en la siembra de cebolla, tomate, comino, maíz, trigo y vid. Existen dos almacenes de ramos generales.

### 9.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

No existen antecedentes de perforaciones u otro tipo de captación de agua potable.

Como mapa base se contó con un mosaico fotográfico a escala aproximada 1:25.000 del trabajo "Los suelos de los Valles Calchaquies" (Nadir, A., Chafatinos, T. et al; 1970).

### 9.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

#### 9.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo

La recorrida se efectuó junto al Sr. David Rivero, encargado del agua en la comunidad y la agente sanitario Sra. Laura Flores de Condori.

Se visitó la zona anegada, donde nacen las acequias desde las que se abastece la comunidad y se realizó un levantamiento expeditivo del poblado con brújula geológica y odómetro, con el cual se construyó el mapa de la fig. 9.1.

#### 9.4.2. Prospección geoelectrica

Se efectuaron 4 sondeos eléctricos verticales (SEV), en la posición que se observa en la figura 9.1.

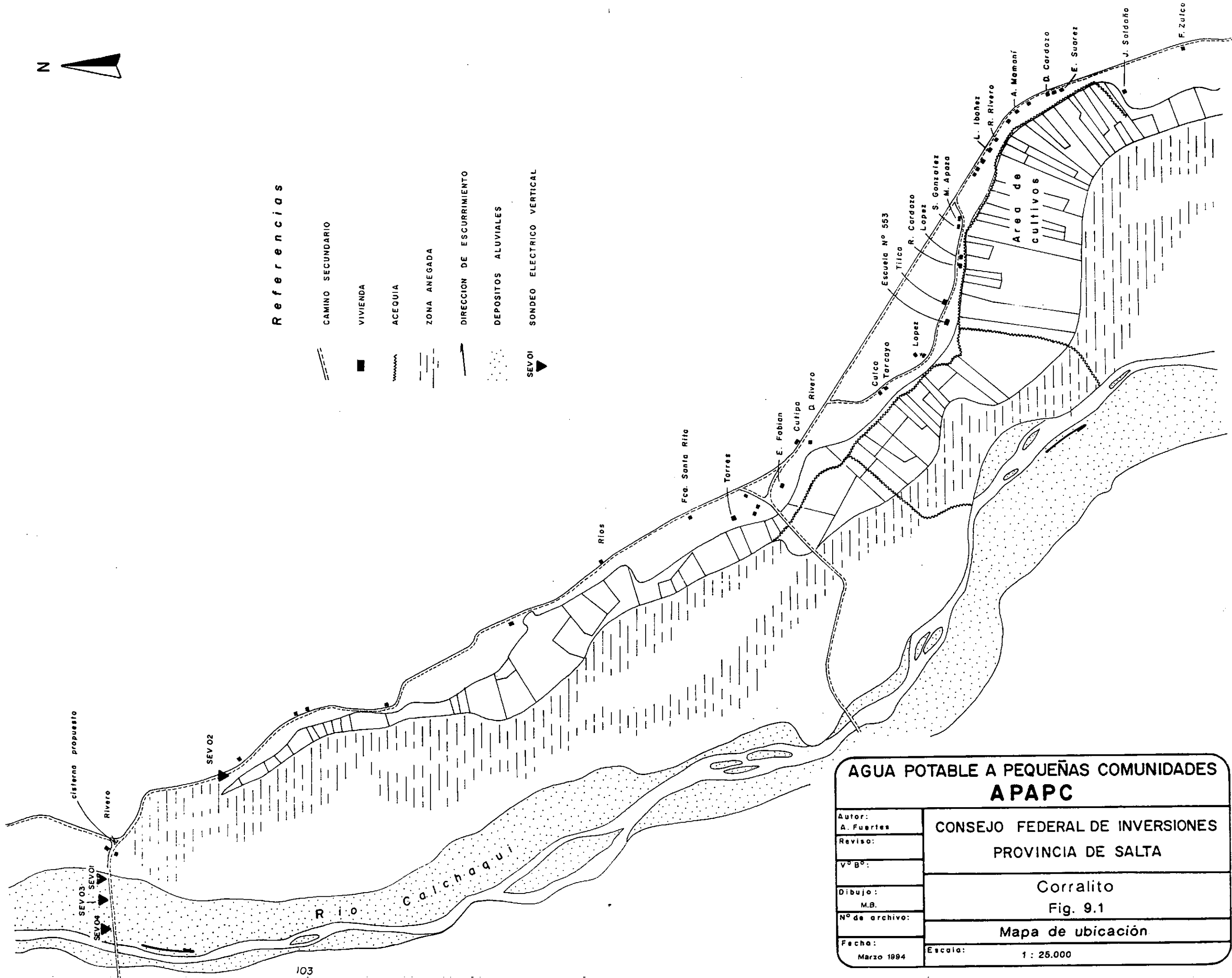
Todos los sondeos efectuados en el cauce del río Calchaquí detectaron una electrocapa muy conductiva que dificultó la tarea hidroprospectiva. Solo se pudo interpretar el SEV 2. El corte geoelectrico es el siguiente:

Resistividad	Espesor
32	0,27
160	1,20
24,70	42
6,76	26
480	



# Referencias

- CAMINO SECUNDARIO
- VIVIENDA
- ACEQUIA
- ZONA ANEGADA
- DIRECCION DE ESCURRIMIENTO
- DEPOSITOS ALUVIALES
- SONDEO ELECTRICO VERTICAL



AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC	
Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisa:	
Vº Bº:	Corralito Fig. 9.1
Dibujo: M.B.	
Nº de archivo:	Mapa de ubicación
Fecha: Marzo 1994	
Escala:	1 : 25.000

#### 9.4.3. Hidrogeología

El río Calchaquí, de régimen permanente, es el principal colector de la zona. A la latitud de la zona de estudio se desarrollan extensos bañados denominados "totorales" por los lugareños, desde los que nacen las dos acequias de las cuales se abastece la población. Se constató que en estos sectores hay olores característicos de zonas de pantanos, producto de la descomposición de la materia orgánica.

El subálveo se encuentra saturado, situación que pudo comprobarse con pozos efectuados en el cauce, donde en nivel freático se encuentra a 20 cm de profundidad. Este primer nivel acuífero está conformado por psamitas de color blanquecino. Donde el nivel freático intercepta la superficie topográfica se originan los pantanos antes mencionados.

Sobre la margen izquierda del río, se desarrollan barrancas de hasta 4 m, producto de la erosión fluvial efectuada sobre los depósitos pedemontanos provenientes de las serranías que limitan al oriente la fosa Calchaquí. De éstas provienen numerosos cursos temporarios, afluentes del río Calchaquí.

#### 9.4.4. Calidad química

Se recolectó una muestra de agua de la zona anegada. Las determinaciones efectuadas fueron las siguientes:

	Conductividad (uS/cm)	Temperatura (°C)	pH
"Totoral"	1.029	17,2	7,73

La planilla de análisis químicos que se adjunta en anexo 9.7.1., presenta información parcial debido a inconvenientes en el laboratorio de la Provincia. Los valores definitivos serán remitidos oportunamente.

## 9.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Dada la cercanía entre las localidades de Corralito y Las Conchas, una alternativa de fuente de provisión de agua podría ser la perforación de un pozo en la zona de influencia del río Calchaquí, que contemple un abastecimiento integral para estas dos comunidades.

En caso de optarse por el abastecimiento individual, para el caso de Corralito, el mismo debería ser a través de una perforación que ponga en producción los niveles profundos del acuífero libre del subálveo del río Calchaquí.

Mas allá de los recaudos a tenerse en cuenta en la ubicación de los filtros, es imprescindible un sistema de cloración continua en la red de distribución, dado que a un cierto tiempo de explotación el pozo podría tener contaminación orgánica.

Se propone la colocación de una cisterna de  $10 \text{ m}^3$  con base, en la posición que se observa en la figura 9.1.

## 9.6. COMPUTO METRICO

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Perforación de un pozo de 6" en el paleocauce del río Calchaquí.....	m	\$ 180	50	\$ 9.000
-Equipo de electrobomba sumergible de $5 \text{ m}^3/\text{h}$ a 40 metros de altura manométrica, con tablero y cable..	gl	gl	1	\$ 1.800
-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 excavado a la cisterna .....	m	\$ 2,80	400	\$ 1.120
-Cisterna de $10 \text{ m}^3$ de poliester reforzado con fibra de vidrio ....	gl	\$ 2,80	1	\$ 3.200
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC clase 6 de 63 mm.....	m	\$ 2,80	12.000	\$ 33.600
-Imprevistos (15%).....				\$ 7.450
TOTAL .....				\$ 57.178

En este presupuesto no se ha contemplado la prolongación del tendido de tensión desde la localidad de San Carlos hasta el pozo ni la base de la cisterna.

9.7.        *ANEXOS*

*Pag.*

<i>Anexo 9.7.1.        Análisis químicos efectuados .....</i>	<i>107</i>
---	------------

**PROGRAMA APAFC - ZONA VALLES CALCHAQUIES**

Localidad: Corralito

Fuente de muestreo: Ciénago

	Aconsejable	Tolerable	Determinado
<b>Características Físicas</b>			
Turbiedad (unidades)	0.2	3	0,68
Color (unidades)	2	12	30

**Características Químicas**

pH (unidades)		6,8 - 9,2	6,8 - 9,2	7,9
Cloro residual			0,6	NSD
Sólidos disueltos totales	mg/l	50 - 600	2.800	620
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 200	800	204
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 100	400	215
Cloruros	mg/l	100	700	147
Sulfatos	mg/l	100	400	85
Calcio	mg/l	100	200	51
Magnesio	mg/l	50	150	21
Hierro total	mg/l	0,05	0,2	0,05
Manganeso	mg/l	0,01	0,1	NSD
Amoníaco	mg/l	0,05	0,5	NSD
Nitritos	mg/l	0,01	0,1	NSD
Nitratos	mg/l	45	45	NSD
Fluoruros	mg/l	-	2	0,28
Arsénico	mg/l	0,01	0,05	0,06
Plomo	mg/l	0,01	0,05	-
Plata	mg/l	-	0,05	-
Cobre	mg/l	-	0,02	-
Zinc	mg/l	-	5	-
Cromo	mg/l	-	0,05	-
Boro	mg/l	-	1	2,6

OBSERVACIONES:	Sodio	mg/l	-
	Potasio	mg/l	-

- : No determinado

NSD : No se detecta

**RESULTADO:** Análisis en ejecución debido a desperfectos en el laboratorio.

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: NS\ANALISIS\VALLES03\CORRALITO

**SAN ANTONIO**

## 10. SAN ANTONIO

### 10.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

El paraje San Antonio se encuentra en el sur de la zona de estudio y pertenece al Dpto. San Carlos. Se extiende sobre la margen derecha del río San Antonio, afluente del río Calchaquí.

Desde Salta Capital se accede por la Ruta Nacional N° 68 recorriendo 200 km hasta Cafayate, donde se empalma con la Ruta Nacional N° 40. Por esta última se transita hacia el norte hasta las proximidades de Animaná donde se dobla a la izquierda y se continúa por un camino secundario enripiado de 7 km de extensión en dirección sudoeste, hasta la localidad de referencia. Antes de arribar a la misma se cruza el río homónimo.

### 10.2. PROBLEMÁTICA

Para analizar la problemática del lugar, se recorrió el área junto al los señores Juan Angel Rueda y Calixto Mamani que proporcionaron la información que a continuación se detalla.

La comunidad de San Antonio está compuesta por 18 habitantes permanentes. Poseen una escuela, un puesto de salud, que en la actualidad no tiene atención por falta de agua potable y una iglesia. El abastecimiento se efectúa desde una acequia que capta sus aguas mediante una toma precaria desde el río San Antonio. Dada su torrencialidad, la misma debe repararse con periodicidad.



Foto 19: Puesto Sanitario de la localidad.

Existe un litigio entre estos pobladores y el Sr. Murga, con respecto al caudal que debe captar esta acequia. Actualmente este último ha colocado una compuerta con candado la cual deja pasar un exiguuo caudal.

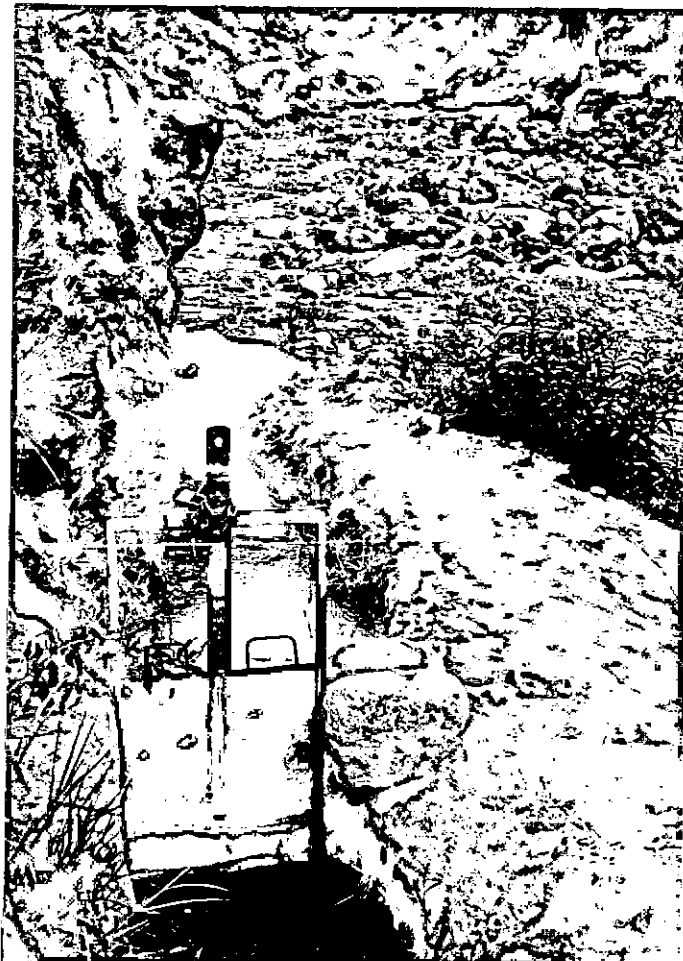


Foto 20: Compuerta instalada por el Sr. Murga.

Los pobladores realizan la potabilización en sus respectivas viviendas, con pastillas de sal sódica de dicloro S triazina (PYAM) proporcionadas ocasionalmente por algún agente sanitario.

La Escuela albergue N° 693, a la que asisten 30 alumnos tiene un edificio nuevo y se ha construido en su predio un soporte de hormigón de 3 metros de altura con una base para la colocación de un tanque de fibrocemento de 500 l. Su alimentación se efectua desde la acequia por medio de una cañería de 1" y 250 m de extensión, enterrada someramente y que tiene a modo de filtro una malla metálica en su extremo. Toda la instalación es muy precaria y los 500 metros de acequia hasta la toma del río carecen de protección sanitaria.

También se constató el predio donado por los Sres. Calixto y Francisco Mamani para la colocación de una cisterna, el cual está ubicado aguas abajo de la casa de la Sra. Fidela Mamani.

Todos los habitantes son propietarios de las tierras que ocupan y su sustento se basa en la siembra de maiz, zapallo, tomate y cebolla. Tambien abundan las higueras y nogales; algunos crían caprinos.

Las viviendas cuentan con pozos ciegos. Los residuos sólidos se queman y los orgánicos se utilizan como abono en los rastros. No tienen energía eléctrica ni ningún tipo de comunicación.

### **10.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES**

Existe un proyecto de captación efectuado por la AGAS, Dirección de Hidráulica, en el año 1985. En el se prevee la construcción de una cámara de carga en la acequia de riego, que alimente una planta potabilizadora mediante una cañería de PVC clase 6 de 90 mm. La planta estaría compuesta por un decantador comunicado a un canal de limpieza; 2 filtros y una cisterna con clorinador de goteo. Los planos del proyecto carecen de croquis de ubicación.

Hasta el momento AGAS no ha comenzado la ejecución de esta obra.

No hay en la zona pozos perforados ni excavados. Tampoco se cuenta con estudios que puedan brindar información adicional de ningún tipo, salvo por el auxilio que proporciona el mosaico fotográfico de la localidad incluido en el trabajo "Los suelos de los Valles Calchaquies" (Nadir, A., Chafatinos, T. et al; 1970).

### **10.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

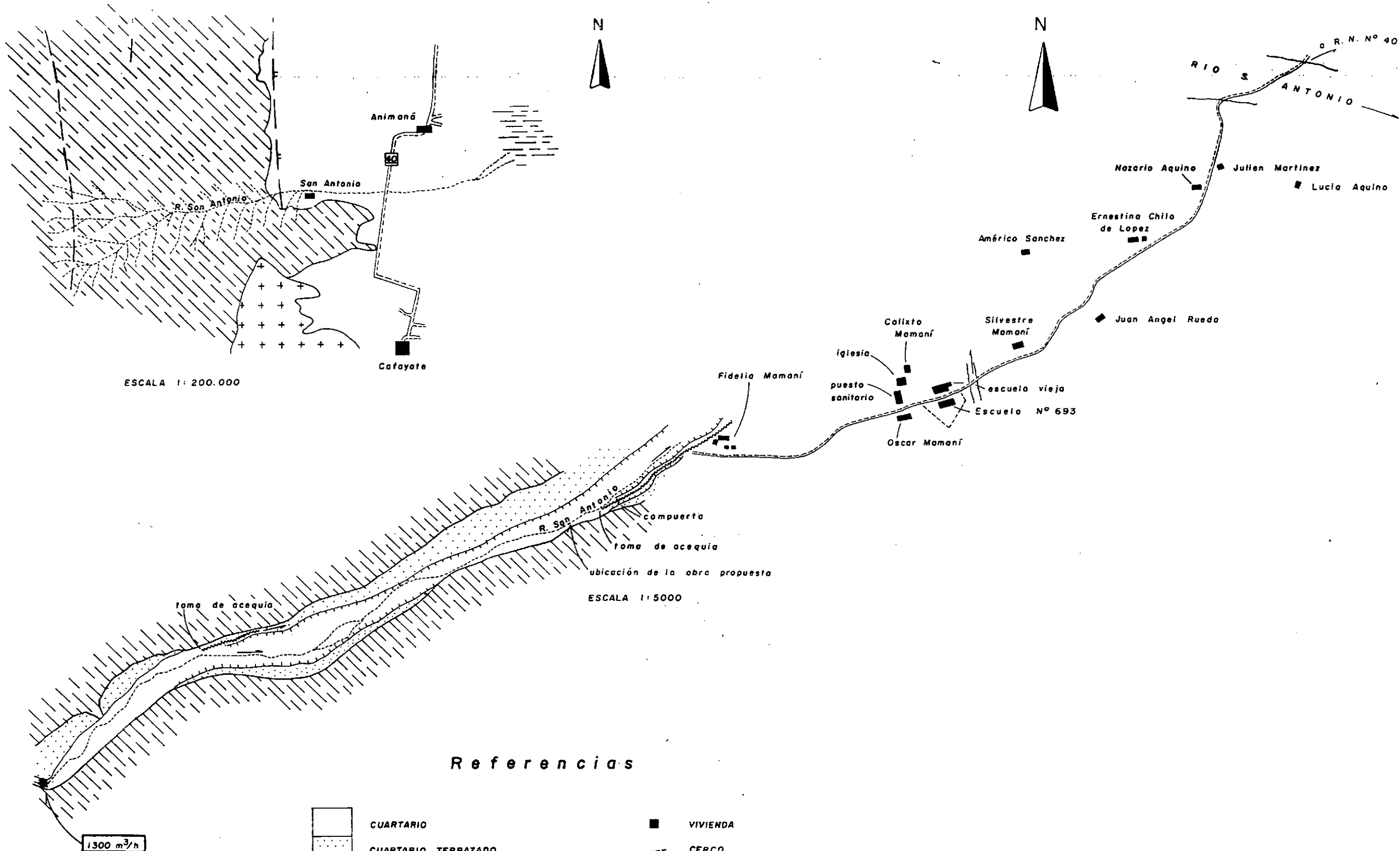
#### **10.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo**

Se visitó la actual toma construida por los vecinos de la localidad, desde la cual personal de la Municipalidad de Animaná efectúa la colocación del tendido de cañería para el abastecimiento de la escuela.

Se realizó una recorrida del curso aguas arriba de este sector, hasta un angostamiento situado a 900 metros de distancia. Desde allí se efectuó un levantamiento con brújula geológica y pasos hasta la última vivienda de la localidad. El esquema de ubicación se adjunta en figura 10.1.

#### **10.4.2. Prospección geoeléctrica**

Debido a las características geológicas del entorno, no fue necesaria la ejecución de sondeos eléctricos verticales. Las sedimentitas precámbricas subaflorantes en la margen derecha aseguran que el subálveo en este sector, coincidente con el actual escurrimiento superficial, se encuentra saturado.



AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC	
Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:	
Vº Bº:	San Antonio Fig. 10.1
Dibujo: M.D.G.	
Nº de archivo:	Geológico - Esquema de ubicación
Fecha: Marzo 1994	
	Escola:

#### 10.4.3. Hidrogeología

El río San Antonio, con dirección de escurrimiento hacia el noreste, es un afluente permanente del río Calchaquí. Su caudal medido durante la campaña fué del orden de los 360 l/s. Las nacientes de la cuenca se desarrollan sobre rocas precámbricas de la Formación Puncoviscana, que se extienden hasta la localidad de estudio. Desde allí se desarrolla sobre sedimentos cuartáricos pertenecientes a la amplia fosa del río Calchaquí. No se ha estimado su escurrimiento en estos depósitos, donde se produce una importante infiltración.

El curso es de régimen permanente, y según lo expresado por los pobladores, el periodo crítico comienza en el mes de octubre, cuando el caudal es aproximadamente un tercio del observado durante el desarrollo de este estudio.

En el periodo estival se registran crecidas importantes, llegando en ocasiones a dejar aislados a los pobladores. En este periodo el río tiene una gran competencia, pues se observan en su cauce bloques de varios metros cúbicos.

El caserio se emplaza sobre niveles terrazados, en proximidades al contacto cuartarico - precámbrico.

#### 10.4.4. Calidad química

Se recogió una muestra de agua del río San Antonio. Las determinaciones efectuadas en campaña fueron las siguientes:

	Conductividad (uS/cm)	Temperatura (°C)	pH
Río San Antonio	165	18,9	8,44

La planilla de análisis químicos que se adjunta en anexo 10.7.1., presenta información parcial debido a inconvenientes en el laboratorio de la Provincia. De todos modos, los valores que se observan calificarían al agua como Apta para el consumo humano. Los valores definitivos serán remitidos oportunamente.

#### 10.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

En base al desarrollo del estudio se propone efectuar una captación subsuperficial tipo drenes horizontales en el río San Antonio, en la posición que se observa en la figura 10.1.

Se propone la colocación de filtros de PVC con prefiltro de grava seleccionada, de granulometría adecuada. Mediante una cañería de conducción se alimentaría una cisterna de 5.000 litros con clorinador, ubicada en el predio donado por la familia Mamani. Desde allí el agua se distribuiría por gravedad a las viviendas, escuela y puesto sanitario.

Dada la torrencialidad del curso, deberá preverse la construcción de defensas aguas arriba para proteger la obra.

#### 10.6. COMPUTO METRICO

##### 10.6.1. Instalación de drenes horizontales en el Río San Antonio

A continuación se brindan los costos estimativos que demandaría la ejecución de la obra propuesta.

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-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 conducción de PVC (clase 6 diámetro 63 mm) . . . . .	m	\$ 2,80	500	\$ 1.400
-Provisión y colocación de una cisterna de 5.000 litros . . . . .	gl	gl	1	\$ s/c
-Provisión y colocación de un clorinador en la salida de la cisterna . . . . .	gl	\$	1	\$ s/c
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC (clase 6 diámetro 63 mm) a la escuela, centro de salud y viviendas. . . .	gl	\$ 2,80	1000	\$ 2.800
-Imprevistos (15%) . . . . .				

**10.7. ANEXOS**

	<i>Pag.</i>
<b>Anexo 10.7.1. Análisis químicos efectuados .....</b>	<b>116</b>

**PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES**

Localidad: San Antonio

Fuente de muestreo: Río San Antonio

		Aconsejable	Tolerable	Determinado
<b>Características Físicas</b>				
Turbiedad (unidades)		0.2	3	NSD
Color (unidades)		2	12	6
<b>Características Químicas</b>				
pH (unidades)		6,8 - 9,2	6,8 - 9,2	8,4
Cloro residual			0,6	NSD
Sólidos disueltos totales	mg/l	50 - 600	2.800	-
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 200	800	68
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	30 - 100	400	76
Cloruros	mg/l	100	700	2
Sulfatos	mg/l	100	400	8
Calcio	mg/l	100	200	14
Magnesio	mg/l	50	150	10
Hierro total	mg/l	0,05	0,2	0,01
Manganeso	mg/l	0,01	0,1	NSD
Amoníaco	mg/l	0,05	0,5	NSD
Nitritos	mg/l	0,01	0,1	NSD
Nitratos	mg/l	45	45	0,45
Fluoruros	mg/l	-	2	0,07
Arsénico	mg/l	0,01	0,05	0,03
Plomo	mg/l	0,01	0,05	-
Plata	mg/l	-	0,05	-
Cobre	mg/l	-	0,02	-
Zinc	mg/l	-	5	-
Cromo	mg/l	-	0,05	-
Boro	mg/l	-	1	0,25
OBSERVACIONES:				
Sodio	mg/l			-
Potasio	mg/l			-

- : No determinado

NSD : No se detecta

**RESULTADO:** Análisis en ejecución debido a desperfectos en el laboratorio.

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\ANALISIS\VALLES03\SANANTON