

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

AUTORIDADES

PROVINCIA DE JUJUY

GOBERNADOR: Dr. Jose C. FCOSECO



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SECRETARIO GENERAL: Ing. Juan Jose CIACERA

COORDINACION GENERAL

DIRECTORA DE COOPERACION TECNICA: Ing. Susana B. de ELUNDI

DIRECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY: Ing. Rogelio SAVID

Se posee solo este v. por q. los restantes son planos q. quedaron en la subseccion informacion Rapacain

O/H 1112  
K 22  
I  
L 12  
F 313  
F 312  
7 1125  
K 30

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## RESPONSABLES TECNICOS

### CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Lic. Ricardo GONZALEZ ARZAC  
Geof. Alicia RAPACCINI

### DIREC. DE AGUA POTABLE

#### Y SANEAMIENTO

Ing. Guillermo MARTINEZ  
Ing. Maria Isabel LEDESMA

## EQUIPO TECNICO

### Coordinacion

Geol. Heinrich KLEINE - HERING

### CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### DIREC. DE AGUA POTABLE

#### Y SANEAMIENTO

#### RELEVAMIENTO Y FORMULACION DE PROYECTOS

Geol. Heinrich KLEINE - HERING  
Geol. Gabriel LOPEZ VAZQUES

#### INGENIERIA DE PROYECTOS

Ing. Guillermo MARTINEZ  
Ing. Maria I. LEDESMA  
Ing. Cesar APAZA  
Ing. Juan C. GUTIERREZ  
Tec. Hector GENNARI

#### APOYO TECNICO

Lic. Hugo A. POVEDA  
Lic. Virginia OUTON  
Tec. Napoleon MAMANI

#### COMPUTOS

Jose A. PERALTA

#### PROSPECCION GEOFISICA

Geol. Federico MOYA RUIZ

#### ANALISIS QUIMICO

Tec. Carlos SYLME

#### DIAGNOSTICO ANTROPOLOGICO

Geol. Heinrich KLEINE - HERING  
Dr. Jorge A. KULEMEYER

#### APOYO LOGISTICO

Eva CALVO  
Carmen Rosa GUTIERREZ  
Nelida de SANGUINO

#### APOYO LOGISTICO

Cristina SANTAMARIA  
Gisel HERDENER de CARRILLO

#### DIBUJOS

Juan CARI  
Ariel MENDOZA

#### SITUACION LEGAL DE TIERRAS

Leonel BARTOLOME  
Ciro VELAZQUES (D.G. Inmuebles)

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## PROGRAMA APAPC

### SEGUNDA UNIDAD DE RELEVAMIENTO

#### 1. INTRODUCCION

##### 1.1 Marco general del Programa

Dentro del marco de los Convenios de Cooperación Técnica suscriptos con diferentes provincias, el Consejo Federal de Inversiones viene desarrollando en la provincia de Jujuy el Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades (A.P.A.P.C.), desde Julio del año 1992.

El fundamento de la aplicación del Programa es la necesidad de optimizar las condiciones sanitarias de una gran cantidad de poblados que no cuentan con un servicio de agua corriente y potable, lo que aumenta el riesgo de la aparición y difusión de enfermedades de origen y transmisión hídrica. Entre otros objetivos, uno muy importante es contribuir a la mejora en la calidad de vida, por medio de un desarrollo integral y equilibrado de las comunidades.

Para el desarrollo de la Segunda Etapa del Programa se continuó trabajando en la región Puneña, entendiendo que la citada zona sigue siendo prioritaria en cuanto a los objetivos del programa se refiere.

En esta etapa del programa se ha completado el relevamiento de los departamentos de Santa Catalina y Rinconada. Asimismo están siendo relevados los departamentos de Yavi y Cochinoca.

##### 1.2 Objetivos

La secuencia de tareas realizadas en las diferentes localidades relevadas fue la siguiente:

- Realización de los estudios expeditivos de base en el terreno, consistentes en el análisis de las posibles fuentes de aguas subterráneas y/o superficiales, y la factibilidad de realizar determinadas obras.
- Elaboración del diagnóstico social de las comunidades incluidas en el programa A.P.A.P.C.
- Preparación de los proyectos de obras nuevas y/o de acondicionamiento de las existentes. Ejecución de obras pequeñas en forma directa.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Confección de las Carpetas Técnicas correspondientes para cada comunidad, con una memoria técnica descriptiva y el proyecto definitivo de obras a realizar con cómputo de materiales y presupuesto.
- Supervisión y Dirección Técnica de las obras a realizar, en forma conjunta con la D.A.P. y S., la comunidad y las organizaciones locales (centros vecinales)
- Obtención de los recursos necesarios para la ejecución de las obras en las comunidades estudiadas. Con este fin se gestionan financiamientos internos o externos para saneamiento y salubridad.
- Transferencia del sistema a la comunidad, con una previa capacitación de sus pobladores para la operación, mantenimiento y eventual ampliación.

### 2. AREA DE ESTUDIO

#### 2.1 Ubicación y vías de acceso

La segunda unidad de relevamiento incluye localidades que se encuentran en el extremo norte de la provincia, en el límite internacional con Bolivia, entre el río Santa Catalina y la localidad de Yavi Chico sobre la ruta provincial No 5.

Otras se ubican en la parte sur de la depresión de Pozuelos a la que se accede por las rutas provinciales No 7 y 8, ambas con sentido norte-sur. También se relevaron comunidades a lo largo de la ruta provincial No 74 que une Abra Pampa con la localidad de Coranzuli.

Complementan la unidad estudiada, asentamientos ubicados en los márgenes de la depresión Guayatayoc-Salinas Grandes, unidas por las rutas provincial No 16 y nacional No 40.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## 3. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA REGION PUNA

### 3.1 Clima:

Las condiciones climáticas de esta comarca tienen características definidamente continentales. Es muy seco y frío, las temperaturas son por lo general bajas, con rápidas y fuertes variaciones alcanzando amplitudes térmicas del orden de los 30 a 35°C en un día; por la intensa radiación existente debido a la escasa nubosidad.

La temperatura oscila entre una mínima anual de -20°C y una máxima de 30°C. Las heladas son frecuentes a partir de marzo y continúan hasta fines de setiembre.

Las precipitaciones pluviales son muy escasas, teniendo un régimen estacional, concentradas en el verano entre los meses de noviembre y marzo. El resto del año son insignificantes. La precipitación anual oscila entre los 50 y 300 mm.

Se producen precipitaciones nivales durante los meses de mayo hasta agosto, a partir de este mes se produce el deshielo de las mismas provocando un primer aumento de caudal de los cursos que están en mínima, disminuyendo de nuevo, para luego aumentar con las precipitaciones estivales.

Los vientos predominantes son los que soplan del oeste, los valores más altos son los que corresponden a los meses de julio a setiembre. Los desniveles topográficos importantes producen variaciones climáticas en áreas reducidas, es decir microclimas, reflejados estos por la vegetación natural y por la adaptación de las plantas de cultivo.

### 3.2 Geología:

El área investigada se encuentra comprendida en su totalidad en la unidad morfoestructural Puna. Esta se caracteriza por ser un bloque elevado surcado por cordones montañosos de orientación submeridiana, los que limitan amplias depresiones endorreicas ocupadas parcialmente por lagunas o salares, a excepción de la cuenca imbrifera del río San Juan de Oro que constituye una red de drenaje atlántica. Los bolsones tienen una altura media, entre los 3.500 y 3.800 m. y los cordones que lo bordean alcanzan en algunos casos hasta los 4.500 metros, registrando los volcanes alturas de hasta 6.000 metros. La intensa actividad volcánica cenozoica edificó una importante cordillera, que constituye el límite con Chile y Bolivia, y a su vez permite delimitar dos subregiones: la occidental (volcánica) y la oriental (cordones y salares).

En la Puna el plegamiento fué más activo en las rocas ordovícicas afectadas por los movimientos oclóyicos, del paleozoico inferior, siendo mayores los efectos del fallamiento en las rocas afectadas por la orogenia Andica del cretácico.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Las fallas son generalmente inversas de alto ángulo, que da lugar a montañas en bloque de movimiento esencialmente vertical.

En la constitución del área participan como entidades más antiguas las rocas ordovicicas, constituyendo el basamento de esta región las formaciones no aflorantes del Precámbrico y Cámbrico. Los sedimentos Ordovicicos (600 m.a.) tienen una distribución muy amplia, son depósitos marinos pelíticos y grauváquicos tipo "flysch" con intercalaciones de areniscas cuarcíticas con plegamiento y fallamiento intensos, que constituyen preponderantemente los cordones de sierras y en la parte occidental constituyen el sustrato sobre el que se asientan las formaciones más jóvenes. Los movimientos orogénicos del ciclo condujeron al plegamiento de los estratos y la elevación de la Puna, predominando de esta manera durante el resto del Paleozoico y Mesozoico los procesos erosivos. A finales del Cretácico (120 - 80 m.a.) se reactivó el relieve delineándose las cuencas sobre las que mediando una discordancia se inició el depósito de un ciclo sedimentario que transgrede los límites inferiores del Terciario, de origen continental y marino litoral. La depositación de las areniscas y conglomerados continentales basales nivelaron el relieve. Para dar paso a una cuenca marina somera, constituida por areniscas calcáreas, calizas y margas. Posteriormente estos fueron erosionados en gran parte y sobre la superficie de erosión se acumularon los materiales continentales tipo "red beds" asignados al terciario, caracterizados por tener un conglomerado de base, bancos de areniscas medianas a finas y niveles arcillosos.

En la zona occidental, el cenozoico se caracteriza por la presencia de intensos procesos volcánicos, que produjeron megestructuras y enormes capas ignimbríticas. Estas cubrieron vastas áreas de la zona y modificaron definitivamente el paleo-relieve. En el período comprendido entre los 10 y 12 m.a. se suceden los estratos volcanes en este sector de la Puna, compuestos por las formaciones Doncellas -piroclástica, mesosilícica-, Alto Laguna -ignimbrítica-, Vicuñahuasi -lávica dacítica-andesítica, que recubre el techo de las anteriores-, y finalmente las efusiones predominantemente ignimbríticas, individualizadas como Fm. Zapaleri. Estas fueron expuestas a una erosión intensa dando origen a una morfología local de relieves abruptos.

Durante el transcurso del cuaternario la zona estuvo sometida a erosión, produciéndose la acumulación de materiales de acarreo, la mayoría de ellos debido a corrientes torrenciales con intervención glaciaria.

Los depósitos aluviales más antiguos se encuentran aterrizados y se asientan en discordancia angular con las rocas más antiguas.

Los depósitos arenosos y limosos de origen aluvial, tienen una distribución más reducida en la parte occidental, limitándose solamente a las depresiones centrales de los ríos principa-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

les. El material del aluvión del río difiere poco del de la terraza reciente, la única diferencia radica, en que no hay cementación.

En contraposición el material que rellena las depresiones de Pozuelos y la de Abra Pampa, se caracteriza por su mayor espesor y distribución areal, formando abanicos aluviales y depósitos fluviales. En el ámbito de la Puna son comunes, además las acumulaciones de origen eólico.

### 3.3 Hidrogeología:

#### - Hidrología

Hidrologicamente se puede dividir esta región en cuatro cuencas, tres de las cuales son endorreicas y la restante es centrifuga correspondiendo a la pendiente Atlántica. Las primeras son las siguientes: Cuenca de la Laguna de Pozuelos, Cuenca Guayatayoc - Salinas Grandes y Cuencas Endorreicas Menores; dentro de la segunda tenemos la Subcuenca del río Pilcomayo.

#### Cuenca de la Laguna de Pozuelos

Los cursos de mayor jerarquía integrantes de este sistema son el río Cincel que aporta sus caudales por el sur y el río Santa Catalina por el norte.

Esta depresión de orientación aproximada norte-sur se encuentra limitada lateralmente en el nacimiento por el Cordón de Escaya y su prolongación al sur en la Sierra de Cochinocha, desviándose al suroeste en la sierra de Quichagua. Sus límites por la parte occidental están representados por la sierra de Rinconada. Se encuentra rellena por sedimentos modernos de espesor y facies variables.

Los cursos de agua que drenan las vertientes de las serranías son en mayoría de carácter temporario, infiltrándose la totalidad de su caudal al llegar al pie de sierra. Los ríos mayores presentan caudales permanentes, con una mínima en el período de estiaje. El agua que constituye la laguna de Pozuelos proviene de las precipitaciones, las que llegan como agua superficial y en parte como agua subterránea, siendo su superficie variable según la estación.

#### Cuenca Guayatayoc - Salinas Grandes

Esta cuenca imbrífera de drenaje centripeto se desarrolla en la depresión de Abra Pampa, limitada en el poniente de norte a sur por el cordón de Escaya y la sierra de Cochinocha y en su parte oriental por la vertiente occidental de la sierra de Santa Victoria. La divisoria de aguas que separa esta cuenca de la

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

cuenca de la Quiaca, que desagota en el río Pilcomayo, se encuentra a aproximadamente 3 km. al norte de la localidad de Pumahuasi.

La zona se encuentra constituida por cursos generalmente temporarios, de gran caudal exclusivamente durante las precipitaciones del verano, adquiriendo en ocasiones un carácter torrencial, y secos el resto del año, a excepción del río Miraflores y su tributario Doncellas. Al primero de los citados converge además el río del Puesto, de carácter transitorio a través de la pequeña laguna Rontuyoc.

### Cuencas Endorreicas menores

En este sistema ubicado en la parte más occidental del área de investigación, los numerosos cursos de agua pertenecen a diversas cuencas centripetas. A diferencia de las otras cuencas en las que los grandes rasgos del sistema hidrográfico se adaptan al cuadro estructural, en esta parte los fenómenos volcánicos rigen la hidrografía.

El amplio domo del cerro Pululus se encuentra rodeado por un cordón de cerros: Granada-Bayo-Collahuaima-San Pedro-Zapaleri-Tinte-Negro-Vilama-Maribonette-Huacan, las depresiones entre el domo y el cordón están ocupadas por lagunas. Se destacan las siguientes lagunas: de Vilama, Guindo, Morro, Pallar, Pululus y Bacay.

### Subcuenca del río Grande de San Juan

Es integrante de la Cuenca del río Pilcomayo, la única de la región perteneciente a la pendiente Atlántica. El curso de mayor jerarquía es el río Grande de San Juan, que en su cabecera recibe la denominación de río Granada. Sus afluentes más importantes son el río Orosmayo y por su margen izquierda el río Queñoal que tienen un carácter permanente en todo su recorrido, más varios afluentes pequeños pero permanentes provenientes de las ignimbritas del lado boliviano (oeste). Las aguas del río mencionado en primer término provienen del drenaje de las vertientes occidentales de la Sierra de Rinconada.

La parte occidental de esta región se encuentra cubierta por elementos piroclásticos e ignimbriticos donde se encuentran varios cuerpos de agua de superficie reducida, provenientes de deshielos como de precipitaciones. Entre ellas la laguna Lipiyoc, Murmuta, Tanquis.

En contraposición de lo que ocurre en el resto de las cuencas, el relleno de las depresiones correspondientes a los cursos principales tiene una distribución más bien reducida.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### - Hidrogeología

La mayor parte de los núcleos de cordones montañosos de esta región está caracterizada por la presencia de sedimentitas marinas, pertenecientes al paleozoico inferior, encontrándose también en la base de los depósitos cuartáricos. Su litología consta de cuarcitas, esquistos, grauvacas, areniscas y lutitas, cuyas rocas son impermeables y de escasa porosidad primaria, pero altamente fisuradas. Esto significa que existe un potencial volumen de fisuras, pero su magnitud varía de acuerdo a la interrelación de potencia, plegamiento y tectonización, interesando además los pliegues de estas formaciones paleozoicas que forman un receptáculo natural de las precipitaciones.

Presentan una red hídrica bien desarrollada, donde los ríos se caracterizan por poseer lechos anchos y poco profundos -en general con acuíferos permanentes- pero de cantidad y recarga reducida durante el invierno. Aunque existen varios ríos y arroyos permanentes, la mayoría de ellos tiene agua solo durante pocos días durante la época estival (octubre a abril), caracterizada por fuertes crecientes de corta duración.

Una zona de sedimentos tipo "Reds-Beds" (arcillas, areniscas y margas) de edad cretácica superior y terciaria inferior está caracterizada por su impermeabilidad y ausencia de volumen de fisuras. En consecuencia el sistema hídrico se encuentra bien organizado pero seco, sin ningún tipo de río o arroyo permanente, excepto los que vienen de otra zona. Las corrientes son muy fuertes pero extremadamente cortas. Los lechos de los ríos y arroyos son profundos y secos; la recarga no llega a desarrollar un acuífero permanente ni semipermanente.

Se encuentra también una zona de rocas de origen volcánico (tobas, dacitas y andesitas), de edad terciaria a cuaternaria inferior cuyas características son muy variables. Las tobas, dacitas y andesitas muestran en general un sistema de fisuras de enfriamiento relleno con agua. Por lo tanto, se encuentran pequeños ojos de agua con recarga y caudal reducidos. Los ríos y arroyos debido a la rápida infiltración son temporarios y presentan una red hídrica bien desarrollada. Los lechos son amplios y poco profundos, con acuíferos semipermanentes y de poco caudal.

Las áreas cubiertas por ignimbritas presentan una variación de permeabilidad debido al tipo de deposición. Las depositadas subacuáticamente (sobre lagunas), presentan generalmente -por la destrucción de las micas y su alteración a arcillas- permeabilidades reducidas, por lo tanto da origen a una morfología alta, con plataformas que contienen lagunas y una red hídrica reducida.

Las ignimbritas subaéreas tienen permeabilidades altas y tienden a formar torres, paredes y cañadones con una red hídrica bien desarrollada.

Los contactos entre ignimbritas subaéreas y subacuáticas son reconocibles porque presentan en general manantiales y ojos de agua.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Los sedimentos continentales de edad terciaria-cuaternaria que rellenan las depresiones (conglomerados, fanglomerados, arcillas, arenas y areniscas), están caracterizados por una permeabilidad, que varía según su contenido de arcillas y limos. Como consecuencia la red hídrica es reducida, los ríos y arroyos presentan cauces anchos y profundos, semipermeables con acuíferos permanentes. Los contactos entre roca de base y relleno moderno están caracterizados por la presencia de ojos de agua y/o manantiales. Los caudales de los acuíferos varían mucho según el área de recarga y la exposición.

Las grandes cuencas intermontanas presentan acuíferos intercalados profundos muchos con agua salada y colchones de agua dulce en las zonas de recarga (desembocadura de los afluentes).

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 4. BIBLIOGRAFIA

- ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.
- ACENOLAZA F.G. y A.J. TOSELLI, 1981. Geología del Noroeste Argentino, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán.
- ALCALDE J.A. y M.C. de ALCALDE, 1986. Exploración hidrogeológica en la Cuenca del Río Miraflores. Prov. de Jujuy. Argentina. Rev. del Inst. de Geol. y Min. (UNJu) No 6.
- ALCALDE J.A. y M.C. CAMACHO, 1991. Geología e Hidroquímica de la Cuenca de la Quiaca. Dpto. de Yavi. Jujuy. Rev. del Inst. de Geol. y Min. No 8.
- BIANCHI, A.R., 1975. Las lluvias en el Noroeste Argentino, 1ra. parte. Salta - Jujuy - Formosa.
- COIRA, B. L., 1979, Descripción Geológica de la Hoja 3c, Abra Pampa. Provincia de Jujuy. Secr. de Estado de Minería. Boletín No 170.
- CUSTODIO, E. y A. LLAMAS, 1982, Hidrología. Editorial Omega, Barcelona, España. Tomos I y II.
- HERNANDEZ MUNOZ, A, 1987. Abastecimiento y distribución de agua. Servicio de Publicaciones de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid (U.P.M.). Madrid, España.
- IGARZABAL A.P., 1982. El Relieve de la Puna Argentina. Rev. del Inst. de Geol. y Min. (UNJu) No 5.
- IGARZABAL A.P., 1991. Morfología de las Provincias de Salta y Jujuy. Rev. del Inst. de Geol. y Min. No 8.
- MENDEZ V., J.C.M. TURNER, A. NAVARINI, R. AMENGUAL y V. VIERA, Mapa Geológico del Noroeste Argentino. Escala 1:400.000. Buenos Aires, Dirección General de Fabricaciones Militares. 1979.
- RUTHSATZ, B. y C.P. MOVIA, Relevamiento de las Estepas Andinas del Noroeste de la provincia de Jujuy. República Argentina. Buenos Aires 1975.
- TURNER J.C.M., Descripción Geológica de la Hoja 2B La Quiaca (Prov. de Jujuy) Inst. Nac. de Geol. y Min. Boletín 103. Buenos Aires. 1964(a).
- , Descripción Geológica de las Hojas 1A y B Santa Catalina y 2A San Juan de Oro (Prov. de Jujuy) Inst. Nac. de Geol. y Min. Boletín 156-7. Buenos Aires.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

-----, Descripción Geológica de la Hoja 3ab, Mina Pirquitas. Provincia de Jujuy. Secr. de Estado de Industria y Minería. Boletín No 187. Buenos Aires.

----- y SALFITY J.A., Perfil Geológico de Humahuaca - Pueblo de Abra Laite, Jujuy. República Argentina. Asoc. Geol. Arg. Revista. Tomo XXXII Buenos Aires.

Von DIETRICH, J. Y K. WERNER, 1985. On the development of younger surface levels in the Huacalera area ( Quebrada de Humahuaca, NW Argentina). Zbl. Geol. Paläont. Teil I, H.11/12. Stuttgart, Alemania.

La cartografía fué elaborada en base a la siguiente información:

- Cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar, escalas 1:500.000, 1:250.000, 1:200.000, 1:100.000,
- Mapa Geológico - Minero NOA I, Fotocarta preliminar. Escala 1:50.000.
- Carta Geológico - Económica del Instituto Nacional de Geología y Minería - Servicio de Geología - Escala 1:200.000
- Imágenes Satelitarias CNIE-LANDSAT, 1981, Escala 1:250.000, bandas 1 y 2.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## COMUNIDADES RELEVADAS

ABRA LAITE	PUEBLO PAN DE AZUCAR
AGUADA	PUEBLO VIEJO
CARAHUASI	QUERA
CUSI CUSI	RACHAITE
DONCELLAS	RINCONADA
EL RODEO	RINCONADILLAS
LA FALDA (TILCARA)	SAN FRANCISCO (TILCARA)
LA FALDA (YAMI CHICO)	SAN JUAN DE TRES POZOS
LA PALCA (YAMI CHICO)	SANTA ROSA
MALKA (TILCARA)	SANTUARIO
MINA PAN DE AZUCAR	TAFNA
PISCUNO	TIMON CRUZ
PORTILLO (YAMI CHICO)	TRES POZOS



# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## PROVINCIA DE JUJUY

### SEGUNDA UNIDAD DE RELEVAMIENTO

LOCALIDAD	HABITANTES	MONTO
NO Abra Laite	100	\$ 17.000
\ Aguada	15	\$ 8.800
\ Carahuasi	86	\$ 11.000
NO Cusi Cusi	250	\$ 12.200
\ Doncellas	70	\$ 21.600
\ El Rodeo	30	\$ 9.673
\ La Falda (Yavi Chico)	100	\$ 24.200
\ Pan de Azucar Mina	120	\$ 5.760
\ Pan de azucar Pueblo	18	\$ 4.200
\ Piscuno	55	\$ 8.300
\ Pueblo Viejo	50	\$ 7.800
NO Quera	25	\$ 13.000
\ Rachaite	200	\$ 14.100
\ Rinconada	319	\$ 8.400
NO Rinconadillas	200	\$ 28.500
\ Santuario	10	\$ 12.200
San Juan de Tres Pozos	26	\$ 3.200
\ Santa Rosa	30	\$ 11.970
\ Tafna	50	\$ 13.900
NO Tilcara	500	\$ 40.446
\ Timón Cruz	60	\$ 12.300
NO Tres Pozos	100	\$ 19.200
\ Yavi Chico	230	\$ 42.000

---

Total \$ 349.749

**DIAGNOSTICO**

**Y**

**PROPUESTAS**

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## ABRA LAITE

### Ubicación:

Esta localidad se encuentra ubicada en el departamento de Cochinoqa, a una altitud de 3635 msnm. Se accede a ella por la ruta nacional No 40, a unos 50 km de Abra Pampa.

### Características Generales:

Escuela No 290 de jornada completa y con albergue anexo, consta de 34 alumnos, cuatro docentes y cuatro personas de servicio.

La escuela cuenta con energía eléctrica producida por paneles solares.

Destacamento Policial con radio y paneles solares.

Registro civil.

Puesto sanitario.

Comisión municipal.

### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** Se trata de un pequeño pueblo con Comisión Municipal y oficinas públicas que atienden una extensa región. Poseen servicio diario de colectivo a San Salvador de Jujuy y a La Quiaca. En el pueblo hay sólo dos camionetas. Hay una pequeña plaza con muchas plantas al igual que en el resto del poblado (álamos, molles, olmos, sauces, cardones). Tienen una iglesia y son de gran importancia los festejos de San José (19 de marzo) y Santa Bárbara. Se está construyendo un salón parroquial "multiuso". Algunas familias profesan la religión evangélica. Las tierras son de propiedad fiscal.

**Economía:** Durante muchas décadas ha sido característico para la zona, que Mina Aguilar (16 kilómetros, 6 horas de marcha a la ida y hora y media a la vuelta), atrajera la mayor parte de la mano de obra disponible. A raíz de la crisis actual, son sólo cinco familias de Abra Laite las que aún tienen trabajo allí. Hasta hace un año aún se colocaban para la venta en Mina Aguilar carne, leña y flores.

Importante desarrollo de la agricultura y la fruticultura en pequeña escala, con excedentes para su colocación en el mercado (en especial de Abra Pampa). Hay manzanos (variedad tipo "Sococha", de frutos pequeños), durazneros (cuyos frutos no alcanzan a madurar por el frío) y ciruelos. Hay un invernadero comunitario, destinado a forestación, organizado con el asesoramiento de la Dirección Provincial de Recursos Naturales y la GTZ de Alemania: cuenta con plantines de churqui, eucaliptus, cipreses, membrillos y tomates. Artesanía textil para consumo familiar. La ganadería está basada en la cría de llamas, ovejas y cabras.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Salud e higiene: Sala de Primeros Auxilios con agente sanitario.  
Agua por acequias y del rio.

### Población:

Totalizan aproximadamente 100 habitantes.

### Sistema de Provisión de Agua:

#### 1.- Situación actual:

\* Toma construida sobre el lecho del arroyo Abra Laité a unos 1.100 m aguas arriba del pueblo. La misma es precaria y consiste en una derivación del caudal del rio hasta una acequia, la que después de cada creciente es necesario rehacer.

\* Conducción por medio de un canal revestido de piedra y cemento de 1.000 metros de longitud, hasta una primera cámara de sedimentación, desde donde se desvía una parte por medio de cañería hasta la segunda cámara de sedimentación. Desde allí va al depósito enterrado. El resto del caudal de la acequia va a la represa. Antes de la bifurcación, el caudal es de 4.5 l/seg.

\* Filtros de sedimentación de 2 \* 2 m, compuestos por una capa inferior de piedra de 30 cm de espesor y una superior de arena de 20 cm.

\* Arriba del depósito existe una casilla de cloración por goteo.

\* Desde el depósito enterrado de 12 m<sup>3</sup> de capacidad, se realiza la conducción hasta el pueblo, por medio de cañería enterrada de p.v.c. de 50 mm. Se distribuye luego a cinco conexiones domiciliarias para los edificios públicos y a una red de cinco grifos públicos.

\* Represa de 5.400 m<sup>3</sup> de capacidad (45 \* 38 \* 4 m) utilizada para riego.

\* El sistema sanitario de la escuela fue instalado por la Dirección de Arquitectura de la provincia en diciembre de 1992.

#### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

Los análisis físicos realizados en el agua del rio, antes de la desviación hacia la acequia, dieron los siguientes resultados: pH 8.6; conductividad 153 us/cm y temperatura 8.9 °C. Datos que son indicativos del bajo contenido salino de las aguas.

Los análisis químicos de muestras de agua no presentan valores anómalos en el contenido de los iones disueltos, lo que en conjunto con las determinaciones físicas mencionadas anteriormente califican a estas aguas como de buena calidad.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 3.- Diagnóstico:

- \* Toma precaria, con el agravante de que se destruye cuando se producen crecidas en el arroyo.
- \* Conducción con riesgo de contaminación desde la toma hasta el filtro por carecer de cobertura.
- \* Ausencia de una tapa de protección de los filtros.
- \* La conducción hacia el poblado -que se encuentra en la margen izquierda del arroyo- está destruida en el cruce con el mismo, debido a que no posee la profundidad adecuada y al gran arrastre de sedimentos, máxime en épocas de crecidas.

### 4.- Análisis de Fuentes de agua:

#### - Situación Hidrogeológica:

La quebrada de Abra Laité desarrolla la mayor parte de su cuenca avenante en rocas graníticas asignadas al Cretácico (Granito de Aguilar).

Esta localidad se encuentra sobre depósitos modernos, potentes, de carácter conglomerádico. Se trata de abanicos aluviales, ubicados en el faldeo occidental de la Sierra de Aguilar. Estos coalescen conformando un piedemonte, que en la quebrada es cortado profundamente por el arroyo conformando terrazas. Los sedimentos mencionados apoyan a su vez sobre rocas ordovicicas -contacto observado en la quebrada- aproximadamente donde se encuentra la cisterna.

La composición litológica es sumamente variada y entre los elementos constitutivos predominan conglomerados con gravas y arenas como aglutinante, que en general se encuentran poco consolidados. También se encuentran bancos de areniscas e intercalaciones de materiales más finos.

En esta quebrada es característico que periódicamente -cada tres o cuatro años según las condiciones climáticas- se produzcan coladas de barro (denominadas "volcanes" por la gente del lugar). Esto dificultaría la estabilidad de cualquier obra de infraestructura que se realice en el lugar.

#### - Fuentes Superficiales:

La cuenca imbrifera o topográfica de la quebrada de Abra Laité se desarrolla totalmente en rocas graníticas cretácicas, tiene una superficie de 11.3 km<sup>2</sup>, la precipitación media anual tiene un valor de 350 mm anuales (Bianchi, 1982).

El caudal de agua que actualmente se desvía a la acequia (4.5 l/seg) y que llega hasta la cisterna existente, es de aproximadamente 1/4 del caudal total de la quebrada. Este último es, en consecuencia, de 18 l/s. Esta quebrada, según comunicación verbal de los pobladores no llega a secarse en ninguna época del año.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Un cálculo aproximado de la evapotranspiración anual real según la fórmula de Turc, nos da un valor de 294 mm/año.

### 5.- Propuesta:

\* Para mejorar el sistema de captación de esta localidad, evitando problemas con las crecientes del río y con las eventuales coladas de barro, se prevee la ejecución de una galería filtrante ubicada a aproximadamente 400 metros aguas arriba del tanque cisterna existente. La misma se ejecutará en el lecho del río, enterrada un mínimo de dos metros.

\* La obra de captación consistirá en colocar caños ranurados de p.v.c. de 150 mm de diámetro, rodeada por un lecho de gravas seleccionadas para el filtrado del agua. Conducción a una cámara de carga ubicada en la margen izquierda del río.

\* Aducción a la cisterna existente por medio de una cañería reforzada de polietileno de 1 1/2" de diámetro, la que irá enterrada 0.50 m para evitar su rotura por congelamiento.

\* Mejoramiento de las piletas de sedimentación existentes, procediendo al cierre de las mismas por medio de una tapa de cemento. Control de la correcta disposición y espesores en los lechos filtrantes.

\* Ampliación de la red de distribución existente, con la instalación de una cañería en la margen izquierda de la quebrada, hasta dos grifos públicos.

\* Instalación en el pueblo de nuevas conexiones domiciliarias y aumento del número de grifos públicos.

### 6.- Materiales:

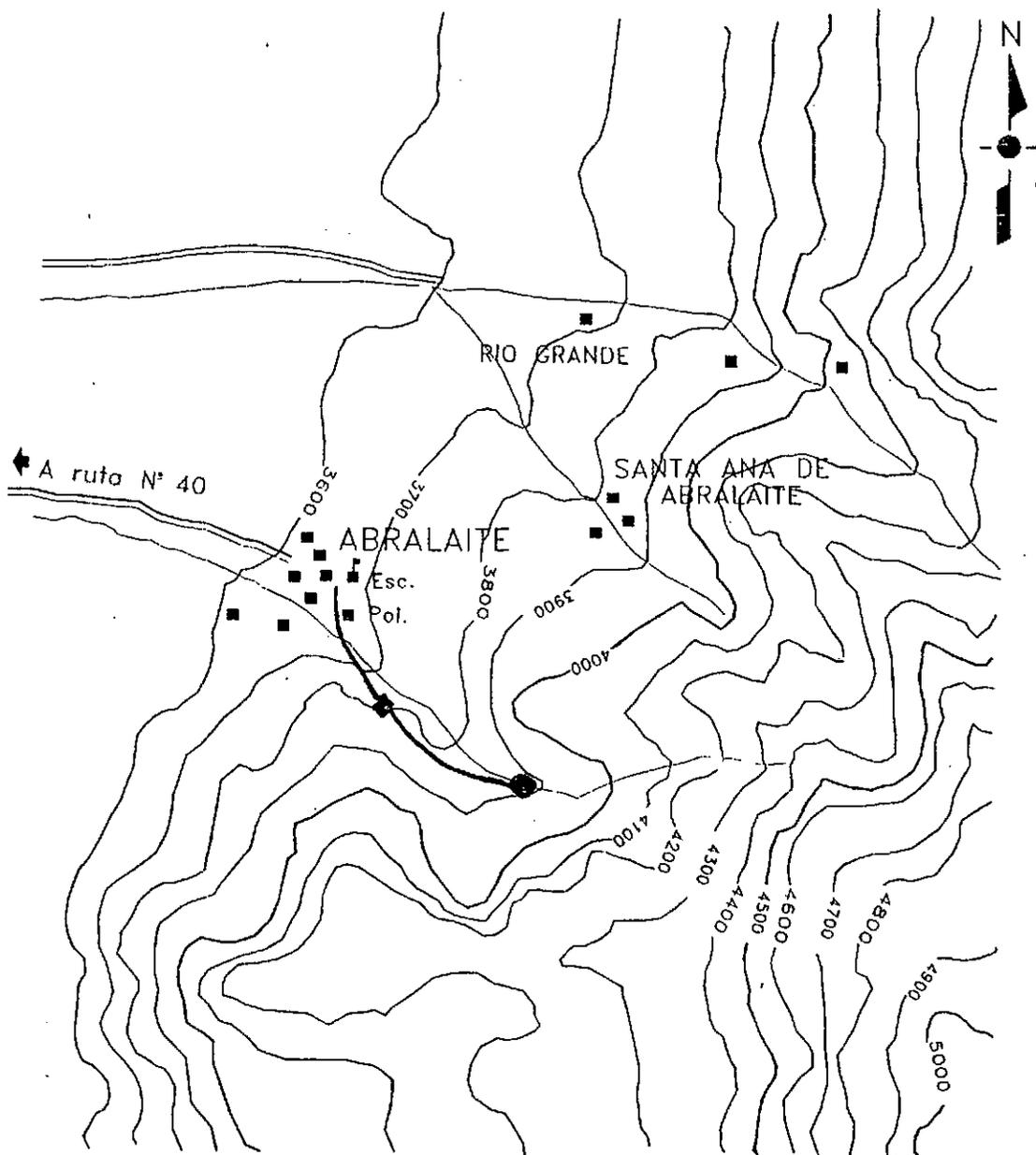
Se adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado de la obra:

\$ 17.000 - , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo N° 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico



REFERENCIAS

- Rio Temporal
- Poblacion
- Curva de Nivel 500 m
- Curva de Nivel 100 m
- Camino Secundario
- Camino Consolidado
- Obra Propuesta

<p>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES          AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY          PROGRAMA A.P.A.P.C.</p>			
CORRECCION	Kleins Hering, H.	<p>ABRALAITÉ — DPTO. COCHINOCA          MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO</p>	
DIBUJO	Carl, Juan		
FECHA	13 - 04 - 93		
Nro. DE ARCHIVO		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
		ESCALA	<p>0      1      2 Km</p>

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



ABRA LAITE : Vista parcial del depósito de agua utilizado para riego y acequia. En el sector superior izquierdo de la foto se puede observar la casilla de cloración.



ABRA LAITE : Sistema de cloración. Nótese la falta de mantenimiento y el estado general deteriorado.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## AGUADA

### Introducción:

Esta localidad se encuentra en la parte oriental de la Laguna de Pozuelos, en el faldeo occidental del Cordón de Escaya y a una altitud de 3.700 msnm. Está a 10 km al sudeste de la localidad de Cieneguillas.

### Características Generales:

Escuela Provincial No 134, compuesta por nueve alumnos, un docente y un personal de servicio (cocina, portería). Escuela de jornada completa con albergue anexo.

No cuenta con otro servicio público.

### Situación socioeconómica:

Generalidades: Pequeña comunidad de casas muy distantes entre sí. Carece de medios de comunicación (lo habitual es recorrer 20 kilómetros en bicicleta hasta Cieneguillas y de allí proseguir en alguna camioneta). La escuela posee una cooperadora escolar, cuya presidenta es la cocinera. La religión católica es la única que se practica en el lugar (hay dos "animadores" de OCLADE). La iglesia más próxima está en Cerrillos, a tres horas de camino. Todas las viviendas disponen de un oratorio. Vive en este pueblo un curandero septuagenario de mucho prestigio y, a la vez, una figura controvertida dentro de la comunidad.

Economía: Las tierras pertenecen en gran parte a una sola familia. La economía está basada en la cría de ovejas, llamas y chivos y los pumas que habitan la zona significan un gran perjuicio para los rebaños. Hay lavaderos de animales y es frecuente la presencia de sarna en las ovejas. Además, se cultiva haba, oca, papa, lechuga, acelga, perejil y zanahoria; todo en pequeña escala y para consumo familiar. Ocasionalmente se practica la caza de vizcachas, que implica un pequeño aporte a la economía familiar. Se encuentra en la zona de influencia de la Corporación para el Desarrollo de la cuenca de Pozuelos (CODEPO). Artesanías textiles. La mayor parte de los lugareños va a trabajar a los ingenios azucareros, a los cultivos de tabaco y a las minas. No hay centro vecinal. Como combustible se utiliza la tola.

Salud e higiene: El agente sanitario visita el pueblo cada tres meses. Debido a que las casas están muy distantes entre sí, cada familia posee una acequia (no hay acequias comunitarias).

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La mayoría consume agua de pozo a la que no agrega cloro. La escuela, que poseía hasta 1983 dos bombas para extraer agua, en la actualidad obtiene agua de un pozo y tiene instaladas cañerías que están rotas.

### Población:

Durante el periodo escolar el número de habitantes asciende a 15 personas.

### Sistema de Provisión de Agua:

#### 1.- Situación actual:

\* Se abastecen por medio de dos pozos excavados y calzados, ubicados en el patio de la escuela, a una distancia de 30 metros entre sí. El que se encuentra hacia el lado de la serranía tiene una profundidad de cinco metros, con el nivel freático a 1.90 m. Este pozo actualmente no se usa por haber sido desinfectado al hallar un animal muerto en su interior. Esto ocurrió a pesar de que el mismo posee tapa y está protegido por una casilla.

\* De la otra excavación sacan el agua por medio de una soga con un balde. Se transporta hasta la cocina donde es clorada y almacenada en un tacho. El nivel freático en esta perforación se encuentra a una profundidad de 1.96 m.

\* La escuela cuenta con dos baños letrinas, ubicados a 40 metros al sur de los pozos. Uno de ellos está clausurado.

\* Años atrás, la escuela tenía dos bombas de mano instaladas en los pozos, estas quedaron fuera de servicio y fueron llevadas a la Quiaca para su reparación. Una de ellas se usaba para la escuela con conducción hasta un depósito y distribución en el interior de la misma. La otra se empleaba para riego.

#### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

Los resultados de los análisis del agua extraída del pozo del que se abastecen actualmente, revelan un alto contenido de flúor pero dentro de los tenores normales. Desde el punto de vista bacteriológico, la muestra tiene un muy alto contenido de bacterias coliformes, lo es indicativo de una contaminación orgánica.

#### 3.- Diagnóstico

\* Los dos pozos explotan agua del acuífero libre del lugar, por lo tanto existe un elevado riesgo de que esta agua se encuentre contaminada por la proximidad de los baños.

\* Los pozos no están protegidos, por lo que es factible la entrada de cualquier objeto extraño.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- \* Cuando son explotados en forma continua llegan a secarse por completo, recuperándose totalmente al día siguiente.
- \* No tienen un sistema de almacenamiento, como tampoco de distribución de agua.
- \* La cloración se realiza en forma manual y no controlada.

### 4.- Análisis de Fuentes de Agua:

#### - Situación Hidrogeológica:

El ambiente en que se encuentra esta localidad está constituido en gran parte por material proveniente del Cordón de Escaya, prolongación septentrional de la Sierra de Cochino. Estos forman un piedemonte por la coalescencia de los conos aluviales, de las quebradas que drenan la vertiente occidental de la sierra mencionada.

El cordón montañoso está constituido mayormente por sedimentos ordovícicos, con intrusiones de diques de pórfido.

#### - Fuentes superficiales:

La escuela se ubica en la margen izquierda de la quebrada del río La Quiserilla, que desarrolla toda su cuenca imbrifera en los afloramientos ordovícicos; tiene una dirección de escurrimiento aproximadamente este - oeste. Presenta un acuífero bien desarrollado con un escurrimiento superficial que se infiltra al tomar contacto con el material que rellena la depresión de Pozuelos, es decir al abandonar el ambiente montañoso.

#### - Fuentes Subterráneas:

La depresión de Pozuelos está constituida por materiales provenientes en su mayor parte de las serranías circundantes. Aquellos originados en el cordón de Escaya, resultantes de la meteorización de pelitas (rocas ordovícicas), aportan materiales finos, lo que ocasiona la disminución en la transmisividad del acuífero en esta zona (problemas de recarga).

### 5.- Propuesta:

- \* Se propone como solución la realización de una nueva excavación, pero ubicada en una posición aguas arriba en el sentido del escurrimiento subterráneo, que es aproximadamente este - este, para evitar contaminación con los baños.
- \* Dicha excavación deberá tener una sección final de 1.5 \* 1.5, realizada según plano tipo respectivo, con una profundidad de 7 metros. Tendrá que recubrirse con anillos premoldeados de hormigón armado. En los tres primeros metros de la excavación, los

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

anillos de hormigón serán ciegos, en el resto estarán perforados. Esto da un volumen de almacenamiento de la excavación de 6 m<sup>3</sup>.

\* En el espacio anular existente entre la excavación y los anillos de hormigón, se colocará grava seleccionada para que actúe como prefiltro del agua que ingresa.

\* El pozo será cubierto por una losa de hormigón.

\* Instalación una bomba solar para extracción del agua, tipo Solartec o similares con altura manométrica de 20 m y caudal de 2.250 l/día.

\* Como alternativa se proveera de una bomba manual.

\* Conducción mediante cañería reforzada de polietileno hasta un depósito a construirse en los faldeos de atrás de la escuela.

\* Distribución por gravedad, hasta dos grifos públicos, uno en el caserío y otro en el interior de la escuela.

\* Instalación de un sistema de cloración por goteo.

\* Como propuesta alternativa se podría realizar una captación en el lecho del río de la quebrada Casa Blanca, por medio de una galería filtrante. A la distancia de 500 metros aguas arriba de la escuela, el agua escurre y existe una diferencia de cota favorable de 15 metros, suficiente para una conducción por gravedad.

### 6.- Materiales necesarios:

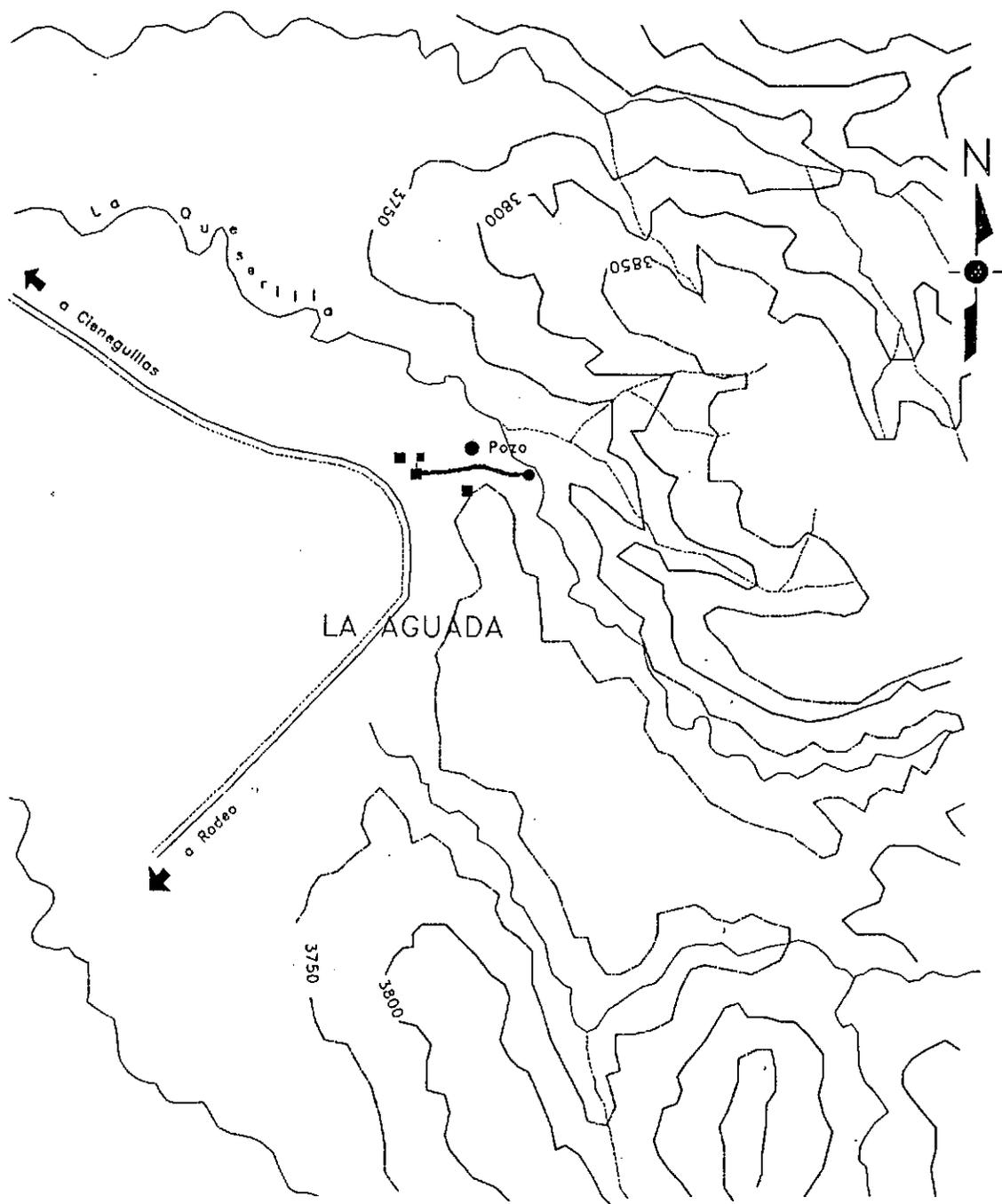
Se adjuntan computos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado de la inversión:

\$ 8.800.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo No 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa topográfico - hidrológico.



REFERENCIAS

- Rio Permanente
- - - Rio Temporal
- Poblacion
- Curva de Nivel 100 m
- Curva de Nivel 50 m
- - - Camino Secundario
- Obra Propuesta

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
 AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY  
 PROGRAMA A.P.A.P.C.

CORRECCION	Kleine Hering, H.	LA AGUADA - DPTO. YAVI	
DIBUJO	Mendoza O., Ariel	MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
FECHA	26 - 3 - 93		
Nro. DE ARCHIVO		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
		ESCALA	0 0,5 1 Km



LA AGUADA: Pozo excavado en el que puede verse una inadecuada protección. El mismo quedó en desuso por haberse encontrado elementos contaminantes.



LA AGUADA: Pozo excavado frente a la escuela del cual se abastecen actualmente . El método de extracción es manual y el pozo carece de protección alguna.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## CARAHUASI

### Ubicación:

Esta localidad se encuentra ubicada sobre la ruta provincial N° 71, a 45 km al noreste de la localidad Abra Pampa, en el departamento de Rinconada. A una altitud aproximada de 3.550 msnm.

### Características Generales:

Escuela rural, compuesta por 60 alumnos, seis docentes y cinco personas de servicio.

En los alrededores de la escuela viven aproximadamente 16 personas.

La escuela cuenta con un equipo de paneles solares, que actualmente no funcionan por no tener una batería adecuada.

Existe un puesto de salud construido durante el plan de emergencia en 1989; por la Dirección de Arquitectura, en la actualidad todavía no funciona.

Poseen estafeta postal.

Tienen un equipo de calentadores solares para el agua.

Hay en funcionamiento un horno solar para la esterilización del agua.

### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** Comunidad rural constituida por viviendas dispersas, ubicada en el sector suroriental de la cuenca de Pozuelos. En las cercanías de la escuela sólo se encuentra -separada por la ruta- la casa del terrateniente de la zona. La estafeta postal dejó de funcionar en 1989. Capilla medio derrumbada. En la escuela: energía eléctrica por pantalla solar y hornos solares para cocción de agua y alimentos. Centro de enseñanza equipado y apoyado por la Embajada Alemana en nuestro país.

**Economía:** La base está dada por la ganadería (cabras, ovejas y llamas). Pequeñas superficies de cultivo para autoconsumo (cebolla, lechuga, ajo, haba). Gente joven trabaja en la zafra azucarera o en la ciudad. Las mujeres no siempre participan de las migraciones estacionales quedando al cuidado de los bienes familiares. En otros casos prosiguen estudios en Abra Pampa o emigran a otros puntos de la provincia y el país donde también realizan tareas remuneradas (con frecuencia en el servicio doméstico). Si bien las tierras son fiscales, hay fuertes conflictos entre miembros de la comunidad, personal de la escuela y "el terrateniente" (10.000 hectáreas) que interfieren en el desarrollo de las más diversas actividades públicas (escuela, puesto de salud, estafeta, capilla) y/o privadas (pastoreo, construcción de viviendas).

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**Salud e higiene:** Puesto de salud sin habilitar por problema de tenencia de tierra. Viene cada mes el agente sanitario de Pan de Azúcar. En la escuela se han realizado a lo largo del tiempo un número importante de obras relacionadas con la provisión y distribución del agua sin haber llegado a dar solución definitiva a este tema. La población consume agua de río o de pozo. Acequias para riego y una represa para los animales.

### Población:

En conjunto con la población escolar asciende a 86 habitantes.

### Sistema de Provisión de Agua:

#### 1.- Situación Actual:

\* Pozo excavado de 8.5 metros de profundidad, con revestimiento de piedra. El nivel freático se encuentra en la actualidad (marzo 1993), a 7.6 metros, mientras que en veranos anteriores el agua subía hasta los 2 metros.

\* Se extrae el agua con una bomba con motor a explosión, con una capacidad de 9 m<sup>3</sup>/h.

\* Poseen una cisterna con una capacidad de 3.000 litros, ubicada en el techo de la escuela. De la misma sale una conexión a un grifo en la cocina y tres en el baño.

\* La escuela tiene la instalación completa de sanitarios.

\* Las letrinas de la escuela se encuentran ubicadas cerca de los pozos de agua, aguas arriba en la dirección del flujo de escurrimiento subterráneo.

\* La escuela posee otro pozo excavado ubicado a unos 40 metros al norte del anterior, este actualmente no se usa.

\* El agua se clora en forma manual, una vez que la misma es extraída del pozo.

#### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

Análisis de muestras de agua extraídas en marzo de 1993, revelan que las mismas no tienen valores anómalos en el contenido de iones, siendo calificadas por lo tanto como aptas para el consumo.

#### 3.- Diagnóstico:

\* El agua del pozo es insuficiente debido a que cuando es bombeado el pozo deprime rápidamente hasta que se seca, demorando un día para su recuperación. Esto es consecuencia de la baja recarga de los sedimentos que componen el perfil litológico.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Debido a esta causa el pozo es bombeado solamente una vez al día.

\* No cuentan con un sistema de cloración.

\* La capacidad del tanque de almacenamiento es insuficiente, ya que no pueden llenarlo totalmente por que se encuentra fisurado y con pérdidas.

\* No poseen una provisión constante de combustible para el funcionamiento de la bomba.

### 4. Análisis de Fuentes de Agua:

#### - Situación Hidrogeológica:

La localidad de referencia se encuentra ubicada en el faldeo oriental de la Sierra de Cochinoca, en un ambiente de piedemonte formado por la coalescencia de conos aluviales provenientes de la citada sierra. Los materiales predominantes en esta unidad morfológica corresponden a depósitos fluviales con una granulometría predominantemente fina.

El río Cincel, ubicado a aproximadamente 1.5 km. al oeste, ha cortado estos depósitos de piedemonte, dando lugar a terrazas, sobre las cuales se encuentra ubicada la escuela.

Los niveles freáticos de los pozos excavados existentes en la zona decrecen en su profundidad hacia el oeste, dando una dirección de escurrimiento subterráneo con sentido hacia el noroeste, condicionada por el nivel de base dado por el río Cincel que luego desemboca en la laguna de Pozuelos.

Los depósitos de sedimentos cuaternarios registran sus mayores espesores en las regiones intermontanas y pedemontanas, correspondiendo la depresión de Pozuelos a este tipo. La presencia de agua en este tipo de sedimentos depende únicamente de la granulometría de los mismos, en esta zona constituyen un acuífero libre.

En este lugar los sedimentos tienen una transmisividad reducida, debido a la intercalación de estratos limo - arcillosos.

#### - Prospección Geofísica:

Los resultados obtenidos de un sondeo eléctrico vertical realizado en esta zona, revelan la presencia de una capa superior resistiva - arenas ó gravas -, de 0.6 metros. A continuación una capa más conductiva ( $76 \mu\text{s}/\text{cm}$ ) de aproximadamente 8 metros de espesor que se correspondería con sedimentos sin saturar, por último y probablemente coincidiendo con el nivel freático (7.6 m en el pozo de la escuela), se pasa a una capa aún más conductiva, no habiéndose podido detectar su base y que por su valor eléctrico se trataría de sedimentos finos ó saturados.

Los valores encontrados no revelan la existencia de una capa impermeable superior que proteja al acuífero; por lo que es muy

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

factible la contaminación producida por los pozos ciegos existentes alrededor.

### 5.- Propuesta:

\* Realización de la excavación de un pozo en la parte sur de la escuela, aguas arriba en la dirección de escurrimiento subterráneo, evitando entrar en el área de influencia de los pozos ciegos.

\* Esta excavación estará ubicada a aproximadamente 100 metros en dirección sur de la escuela. La misma tendrá una profundidad de 15 metros y se realizará en forma apuntalada.

\* La sección final de la excavación será de 1.5 \* 1.5 metros y será realizada según el plano tipo respectivo, cementada o con anillos de hormigón - ranurados frente a las capas acuíferas - (construidos en el lugar para evitar problemas de transporte) y con un paquete de gravas seleccionadas colocadas en el espacio anular existente entre la excavación y los anillos, que actuarán como un prefiltro para el agua que ingresa.

Debido a la insuficiente recarga es necesario que el pozo tenga un amplia área de recarga (infiltración).

\* Como sistema de extracción e impulsión de agua se empleará una bomba solar de acuerdo con las características especificadas en los proyectos de obra.

\* En el lugar en el que se realizará la excavación se construirá una cisterna, con conducción por gravedad hasta la escuela. Previa reparación del depósito existente en el techo de la misma, el que tiene una capacidad de 4.000 litros.

\* La distribución se hará con cañería de p.v.c. de 50 mm de diámetro hasta la escuela y sala de primeros auxilios. También conexión a dos grifos públicos con cañería de 3/4".

\* Instalación de un sistema de cloración por goteo, con la conexión directamente al pozo excavado.

\* Extensión de la red hasta una finca situada en la parte occidental de la escuela.

### 6.- Materiales necesarios:

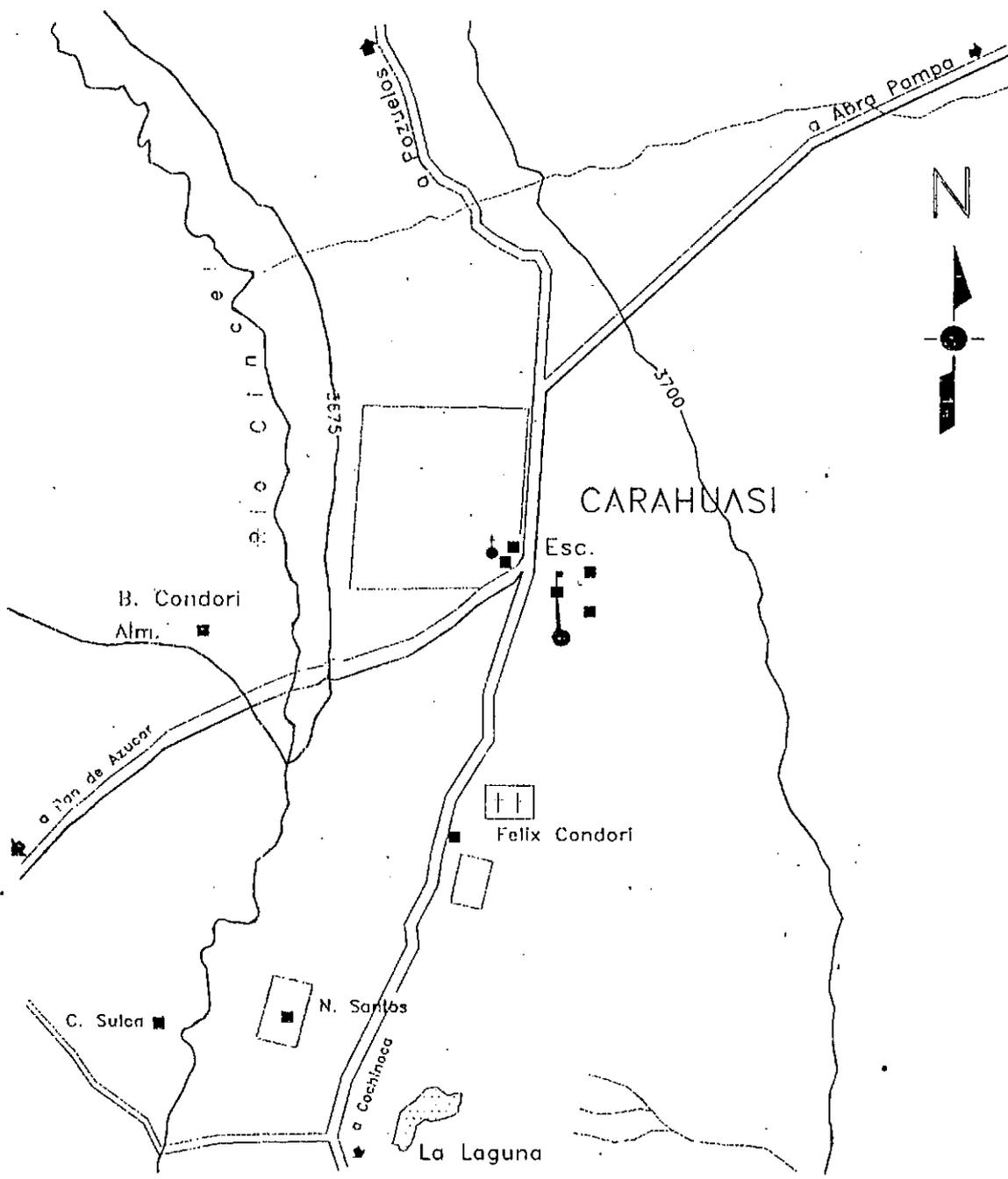
Se adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado de la inversión:

\$ 12.000.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo N° 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico
- Gráfico de sondeo eléctrico vertical.

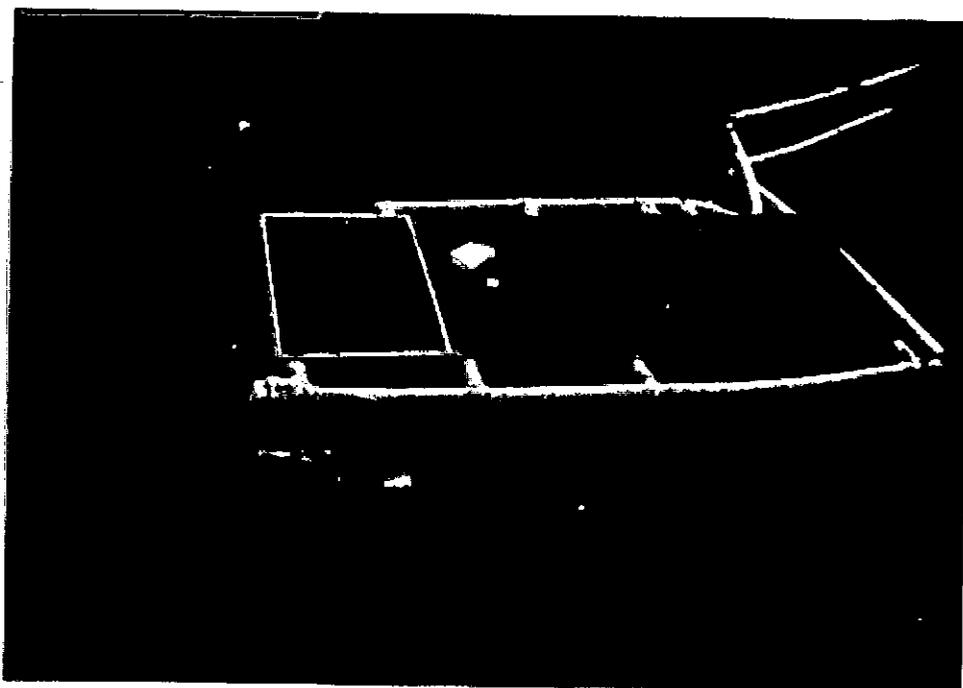


REFERENCIAS

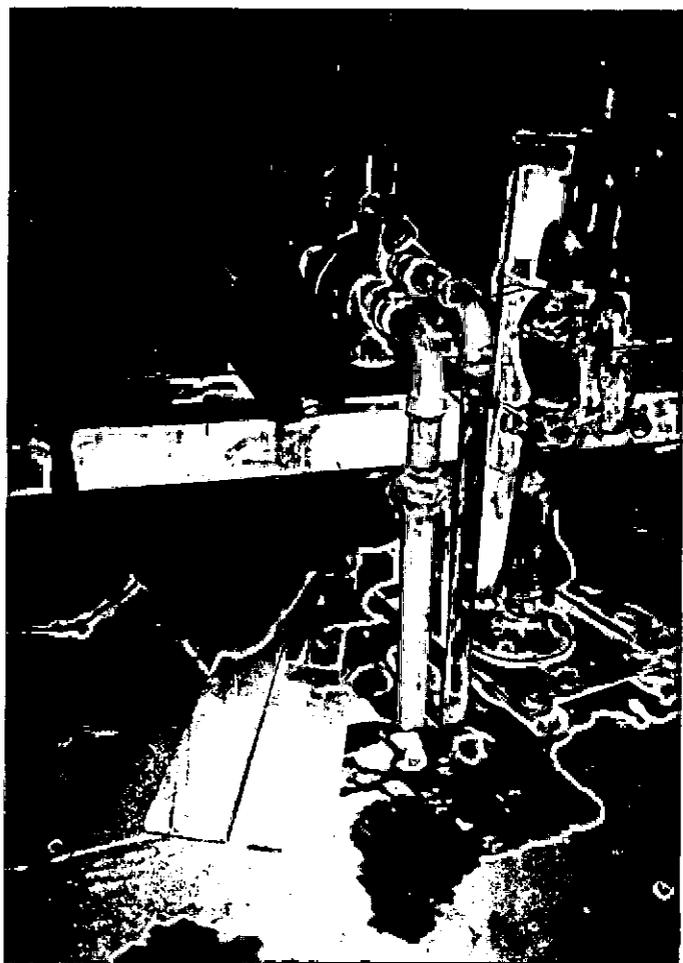
- Rfo Permanente
- - - Rfo Temporario
- Poblacion
- Curva de Nivel 100 m
- - - Curva de Nivel 25 m
- == Camino Secundario
- == Camino Consolidado
- Obra Propuesta

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
 AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY  
 PROGRAMA A.P.A.P.C.

CORRECCION	Kleine Hering, H.	CARAHUASI — DPTO. RINCONADA	
DIRUJO	Carl, Juan	MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
FECHA	16 - 11 - 92		
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	0 1 2 Km



CARAHUASI: Pantalla solar usada para abastecer de agua caliente a la escuela. Detrás la casilla de la toma de agua del pozo.



CARAHUASI : Vista interior de la casilla de la toma de agua del pozo; en la que se observa una bomba centrífuga en funcionamiento, y una bomba manual en desuso.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## CUSI CUSI

### Ubicación:

Pertenece al departamento de Santa Catalina, próxima a la margen izquierda del río Granada o Grande en el punto donde confluye, desde el oeste, el río de la quebrada de Cusi Cusi. Se encuentra a una altitud de 3.730 msnm, al oeste de la localidad de Rinconada.

### Características Generales:

Escuela Provincial, compuesta por 96 alumnos, cuatro maestros y cuatro personas de servicio.

Destacamento de policía provincial, registro civil, puesto sanitario, delegación municipal, almacenes de ramos generales.

El pueblo posee energía eléctrica suministrada por un grupo electrógeno.

### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** Cusi Cusi (del quechua, "alegría-alegría) aspira ser capital de un departamento cuya creación propicia. Formaba parte del territorio boliviano hasta 1942 (desde entonces existe la escuela que inaugura su edificio actual en 1948) y surge como pueblo a fines de la década del 50. La población crece en número y, en su mayoría, domina el quechua y el castellano. Es fuerte la presencia de la religión evangélica (un 40 - 50% de la población), que tienen locales propios ("culto") y está representada por los bautistas y los "libres" (10%). La capilla (católica) depende de Mina Pirquitas. La fiesta patronal es el 3 de mayo, "Día de la Cruz". Todos los conflictos entre los alumnos de la escuela derivan finalmente en el tema de la religión.

**Economía:** Según miembros de la Comisión Municipal, el 50% de la gente no tiene trabajo. Es habitual el comercio y el contrabando con poblados del lado boliviano de la frontera. OCLADE está realizando diversos trabajos, en especial con aquellos que perdieron sus puestos en Mina Pirquitas. Ha organizado un grupo de mujeres para las cuales proyecta la construcción de un salón con comedor, cocina, depósito y baño. Trabajó con 30 vecinos en un plan de sanidad animal para ovejas y llamas (cada productor posee de 60 a 300 cabezas), pero el proyecto no tuvo continuidad. Venta lana y cuero en La Quiaca (180 km) y Abra Pampa (140 km). Artesanías textiles en pequeña escala. Algunos, en especial los más carenciados, trabajan en el lavado de oro. Se siembra haba, papa y maíz. Es importante la cría de truchas. También la de gallinas y chivos. En la zona hay quirquinchos, perdices, ñandúes y vicuñas (en las partes altas).

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**Salud e higiene:** Hay un centro de salud. Las principales y más frecuentes enfermedades que se relacionan con el agua son la diarrea y enfermedades de la piel. Parte de las aguas servidas se vuelcan al río (el agua de consumo humano se capta en el mismo río).

### Población:

En total 250 habitantes aproximadamente, alojados en 48 viviendas.

### Provisión de agua:

#### 1.- Situación actual:

\* Se abastecen mediante una toma realizada en el lecho del río Cusi, a aproximadamente 800 m aguas arriba del pueblo. Esta consiste en un muro aflorador con una cañería colectora hasta un depósito decantador. Desde allí pasa hasta una cisterna enterrada, con una capacidad de 4.000 litros.

\* La cañería de toma es de hormigón perforado, con un lecho de gravas, que el río arrasó. La parte alta del lecho del río está constituida por turbas, por lo que actualmente existen problemas de taponamiento en la cañería de toma.

\* La conducción desde la cisterna hasta el pueblo es por medio de cañería de p.v.c. de 2" de diámetro. Se encuentra ubicada a lo largo del cauce, apenas enterrada, y en parte ya fué destruída por la corriente.

\* Conexiones desde la cañería principal hasta 6 grifos públicos y conexiones domiciliarias a los edificios públicos (seis).

\* Cloración con hipoclorito de sodio (lavandina) en la cisterna.

#### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

La muestra extraída con fecha 02/07/92, de un grifo público, da un resultado deficiente desde el punto de vista bacteriológico, en tanto que químicamente no presenta tenores anormales en el contenido del resto de los iones, a excepción de un bajo contenido en flúor.

#### 3.- Diagnóstico:

\* Toma de agua sin prefiltro de grava seleccionada. Se producen obturaciones con arcillas y algas. Encontrándose además en parte dañada.

\* Se encuentran deteriorados por la humedad, la cámara decantadora, el depósito de la válvula esclusa y la cisterna de almacenamiento, por estar situadas debajo del nivel freático del río.

\* Debido al poco desnivel de la toma con respecto al pueblo, no

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

es posible el uso de las duchas y tampoco abastecer a las casas que se encuentran en un nivel más alto.

\* Falta de mantenimiento en el sistema de conducción, con algunos tramos descubiertos, en los que se produce la rotura por congelamiento debido a la mala ubicación de la cañería en el lecho del río.

\* La capacidad de la cisterna de almacenamiento es insuficiente para abastecer a toda la comunidad.

\* La cloración no es controlada.

### 4.-Análisis de fuentes de agua:

#### - Fuentes Superficiales:

La localidad se encuentra en el sector inferior de la cuenca del río Cusi. En esta región aflora la secuencia roja del terciario (Fm Peñas Coloradas).

El río es de carácter permanente y con un caudal importante. Presenta un acuífero profundo, compuesto por gravas y arenas finas sin arcillas, provenientes de la meteorización de las ignimbritas del cerro Panizos, que se encuentra en el sector superior de la cuenca. Estas rocas, que almacenan el agua infiltrada de las precipitaciones, en sus fracturas y diaclasas son el origen del caudal del río Cusi.

### 5.-Propuesta:

\* En la toma actual se debe mejorar la galería filtrante colocando un caño ranurado con un prefiltro de grava y arena. Para evitar el efecto de las turbas se debería colocar el caño a mayor profundidad, pero de esta manera quedaría inutilizada la cisterna y se perdería aún más presión en la distribución.

\* La solución sería la construcción de una nueva toma, tipo galería filtrante, fuera de la zona de las turbas, y aguas arriba de la actual. Esto incrementará la diferencia de altura y de esta manera se podrá abastecer a toda la comunidad, con suficiente presión.

\* Aproximadamente a 300 metros aguas arriba de la actual toma, hay una diferencia de altura de seis metros.

\* Al construirse una nueva toma, el decantador y el depósito quedarían fuera de uso, debido a su mala ubicación y a su poco desnivel con respecto al pueblo. Estos podrían ser usados como reserva.

\* La nueva obra de captación consistirá en una galería filtrante transversal, enterrada tres metros en el álveo del río, compuesto fundamentalmente por arenas y gravas. La misma consistirá en un caño de hormigón perforado de 150 mm de diámetro y 10 metros de longitud. Deberá asentarse en un lecho de gravas seleccionadas que actuarán a manera de prefiltro.

\* La conducción por gravedad, se realizará con cañería de polietileno de 1 1/2", por el faldeo derecho del río, el cual está compuesto por arenas y arcillas terciarias (Fm Peñas Coloradas).

\* Construcción de una cisterna de mayor capacidad (16.000 litros) en la parte alta del pueblo.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

\* Instalación de un sistema clorador en la cisterna y de un dosificador de flúor.

### 6.-Monto aproximado:

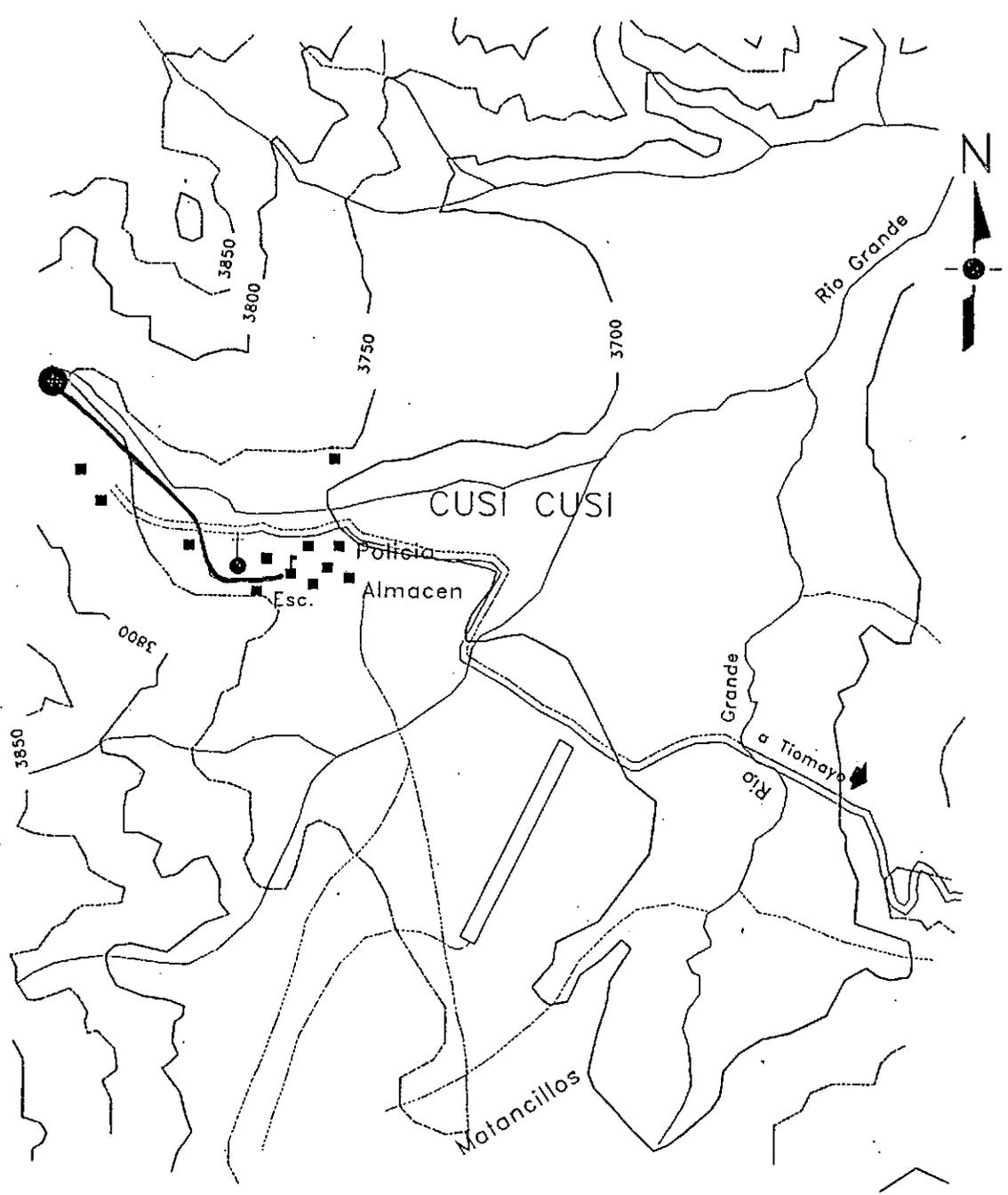
Se adjuntan cálculos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Materiales necesarios:

\$ 12.200.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo N° 2.

### 8.- Anexos:

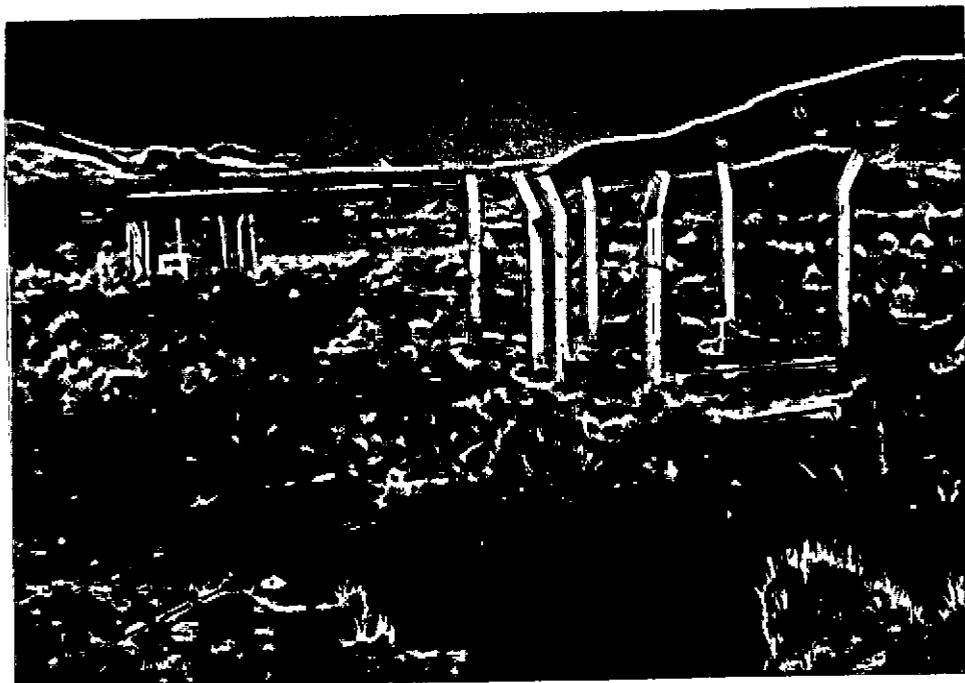
- Mapa Topográfico - Hidrológico



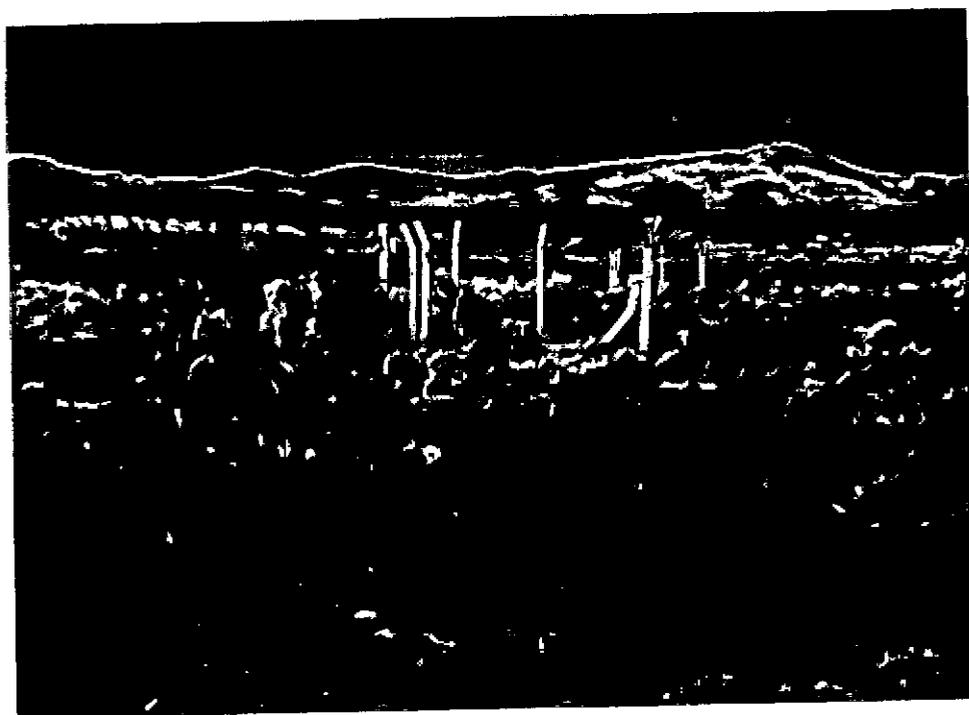
- REFERENCIAS
- Rio Permanente
  - - - Rio Temporario
  - Poblacion
  - Curva de Nivel 100 m
  - - - Curva de Nivel 50 m
  - · - · Caminito Secundario
  - Senda
  - ▭ Pista de Aterrizaje
  - Obra Propuesta

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY PROGRAMA A.P.A.P.C.			
CORRECCION	Kleine, Herling, H.	CUSI CUSI - DPTO. SANTA CATALINA MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
DIBUJO	Mendoza, Ariel		
FECHA	10 - 8 - 92		
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



CUSI CUSI: Toma de agua mediante galería filtrante (O) . En segundo plano la cámara de sedimentación y al fondo el depósito .



CUSI CUSI : Personal del C.F.I., Consejo Vecinal y de la D.A.P.y S. inspeccionando el sector de captación de agua. En segundo plano se puede visualizar el pueblo.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## DONCELLAS

### Ubicación:

Esta localidad pertenece al departamento de Cochínoca, se encuentra a unos 42 kms al sudoeste de Abra Pampa, próxima al río Chorbante, afluente del Doncellas. Su altitud de 3.482 msnm.

### Características generales:

Escuela Provincial N° 121 "Colegio Ingenieros Argentinos", de jornada completa con albergue anexo, compuesta por 37 alumnos, cuatro docentes y tres personas de servicio.

Cuenta con energía eléctrica producida por paneles solares.

El poblado de Doncellas se encuentra disperso en un radio de entre 200 a 600 m de la escuela.

No tienen puesto de salud. Este se encuentra en la localidad de Aguas Calientes, distante 10n km al oeste.

Tiene además, pero no en funcionamiento actualmente, unas torres para generar energía eólica.

### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** Las viviendas que conforman esta comunidad están separadas por grandes distancias (hasta más de cinco horas de camino). El número de habitantes tiende a crecer. Una capilla, juegos para niños y un salón comunitario en construcción dentro del espacio dado por el mismo alambrado perimetral que incluye a la escuela. Por fuera, una cancha de fútbol. A tres kilómetros hay un puesto donde se venden algunas mercaderías. La bicicleta es el medio de movilidad más frecuente.

**Economía:** Cría de ovejas, chivos y llamas (problemas con zorros y pumas que suelen matar los animales domésticos). Algunos lugareños van a trabajar a la zafra de mayo a diciembre-enero. Se hacen artesanías textiles para la venta. Como combustible, sólo usan tola.

**Salud e higiene:** La Sala de Primeros Auxilios más próxima funciona en la localidad de Aguas Calientes de la Puna y rara vez llegan los médicos hasta Doncellas. La agente sanitaria hace ronda una vez por mes (últimamente no lo pudo hacer por estar con licencia por maternidad). El agua que se consume en la escuela es hervida porque no agrada a los niños cuando es clorada. Hay algunas acequias cortas y represas. "La gente saca el agua y así nomás la toma". El centro vecinal se manifestó dispuesto a colaborar con la mano de obra necesaria para la realización del proyecto de provisión agua potable.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## Población:

La población es de aproximadamente 70 habitantes.

## Sistema de provisión de Agua:

### 1.- Situación actual

- \* La escuela se abastece de agua de un pozo cavado en el patio de la misma. La extracción es por medio de una bomba manual que la lleva a un tanque elevado, del cual es distribuida a los sanitarios y la cocina. El agua para consumo es extraída por medio de baldes. El nivel freático medido en el pozo es de 4.85 m.
- \* El agua se clora manualmente o se hierve.
- \* El resto de la población de Doncellas también se provee de agua por medio de pozos.

### 2.- Calidad química de las aguas:

Los análisis de la muestra de agua extraída con fecha 5/12/92 de la vertiente - lugar donde se prevee la toma- presentan restricciones desde el punto de vista bacteriológico. Químicamente no tiene valores anormales en el contenido de iones.

Análisis físicos realizados en el agua que actualmente se consume la escuela dan una conductividad de 262  $\mu\text{s}/\text{cm}$ , un pH de 6.3 y temperatura de 12°. Valores que son indicativos de un bajo contenido salino de las aguas.

### 3.-Diagnóstico:

- \* El pozo de la escuela llega a secarse cuando se bombea un cierto tiempo como para llenar el tanque, con el agravante de que el tiempo de recuperación es prolongado (aproximadamente tres horas). Esto puede atribuirse a que el pozo no se hizo con la suficiente profundidad para captar mayor cantidad de agua del acuífero y a la existencia de un estrato fino con transmisividad reducida.
- \* Existe un proyecto realizado por el Colegio de Ingenieros de Jujuy para realizar una captación en el lecho del río a aproximadamente 1.500 metros de la escuela; extracción con un molino de viento hasta una cisterna y posterior conducción hasta la escuela y pueblo. La diferencia de altura con respecto a la escuela es mínima, siendo poco factible la realización de este proyecto.
- \* Ninguno de los pozos, tanto el de la escuela como los de las viviendas tiene protección sanitaria.
- \* Los baños son del tipo pozo ciego, con una cámara séptica y desagote hacia el río.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- \* La cloración es manual y no controlada.
- \* Ausencia de un sistema de conducción y distribución en el caserío que compone el pueblo.
- \* No poseen un sistema de almacenamiento.

### 4.- Análisis de fuentes de agua:

#### - Situación Hidrogeológica:

Esta localidad se encuentra ubicada en la margen izquierda de la quebrada del arroyo Quesquesilla. En la salida de la zona de montaña, el arroyo conforma un abanico aluvial de reducidas dimensiones. La cuenca vertiente del mismo se desarrolla en su mayor parte sobre rocas ignimbríticas, lo que le da un caudal permanente.

Las ignimbritas producen con su desintegración materiales arenosos -característicos de ellas- con una alta permeabilidad que produce la casi total infiltración del agua precipitada. Esta escurre únicamente durante el tiempo que duran las precipitaciones. El río presenta un acuífero libre bien desarrollado.

#### - Fuentes superficiales:

El río Doncellas se caracteriza por presentar un caudal permanente, mientras que sus afluentes, entre ellos el arroyo Quesquesilla (con dirección de escurrimiento aproximado norte - sur), son de carácter temporal. Estando controlados tanto por el régimen de precipitaciones pluviales como por el carácter físico del álveo (porosidad, permeabilidad).

Existen también vertientes con buenos caudales, en pequeñas quebradas encajonadas en las vulcanitas. Al ingresar a la zona de mayor permeabilidad las aguas se infiltran totalmente.

#### - Fuentes Subterráneas:

En la zona se encuentra desarrollado un acuífero libre, el que, de acuerdo a la época tiene un carácter influente o efluente con respecto al río. La profundidad del nivel freático decrece hacia el norte, ya que el nivel de base está dado por el río Doncellas.

Este acuífero libre, en las cercanías de las casas se encuentra virtualmente contaminado por la presencia de numerosos pozos ciegos.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 5.- Propuesta:

\* Realización de una obra de captación en las vertientes ubicadas a unos 3.000 m aproximadamente aguas arriba de la escuela, con un azimut de 220° y una diferencia de altura aproximada de 38 m. Para optimizar su actual caudal, se instalará una obra de captación tipo galería filtrante, la que deberá tener una posición transversal con respecto a la dirección de la quebrada. La misma se hará con cañería ranurada de p.v.c. de 60 mm de diámetro, con un prefiltro de grava seleccionada. Su longitud será de 10 m y se enterrará a dos metros.

\* Conducción hasta una cámara de carga realizada en la margen izquierda del río.

\* Aducción hasta el depósito de 5.000 litros de capacidad, ubicado a la salida de la quebrada.

\* Conducción hasta la escuela por medio de cañería de polietileno de 1" de diámetro y enterrada 50 cm, para evitar problemas de congelamiento.

\* Instalación de un sistema clorador con su correspondiente casilla sobre la cisterna.

\* Construcción de una red de distribución en la escuela y hasta tres grifos públicos, ubicados estratégicamente en el caserío.

### 6.- Materiales necesarios:

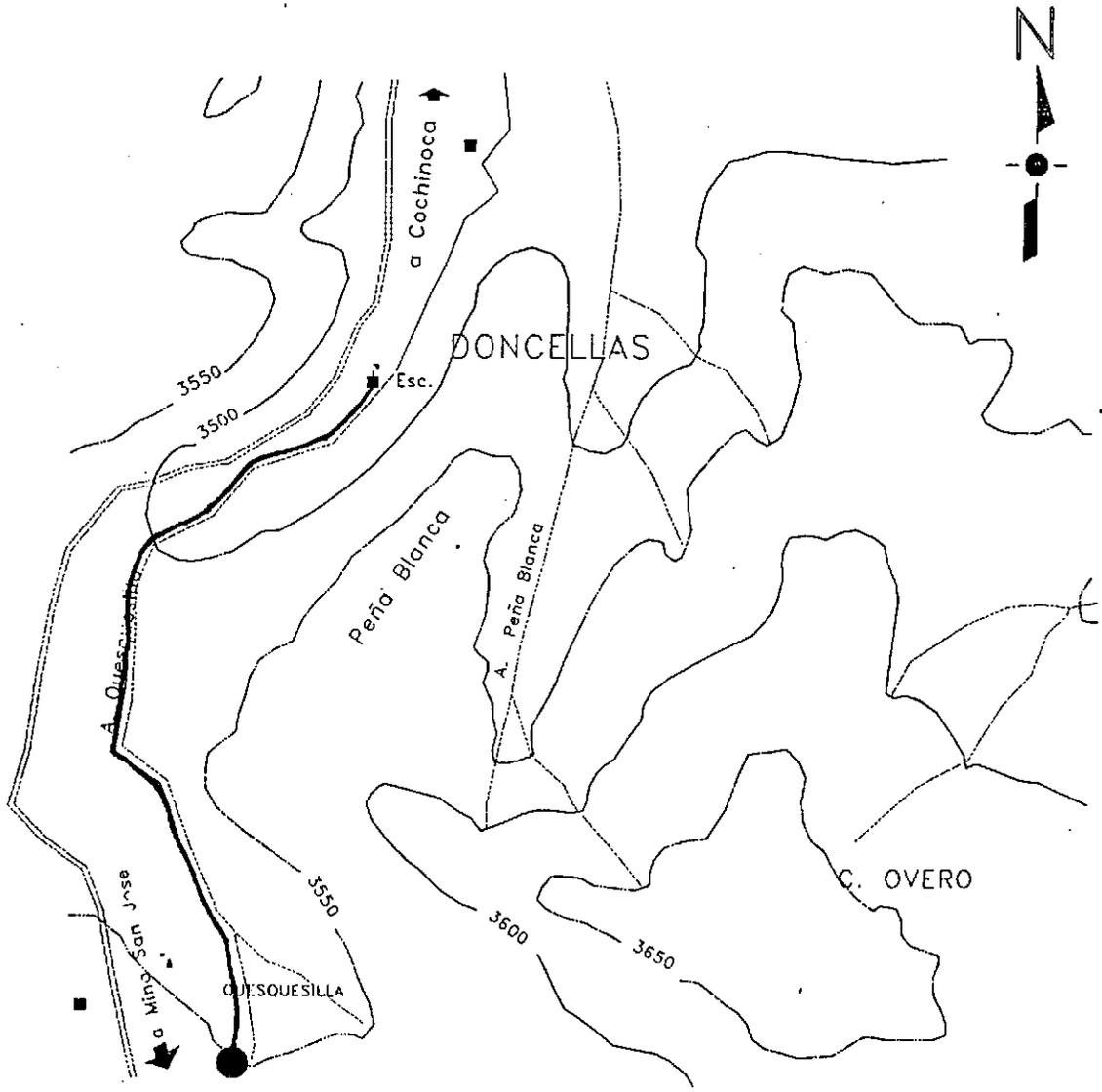
Se adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto de la obra:

\$ 21.600.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo N° 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico.

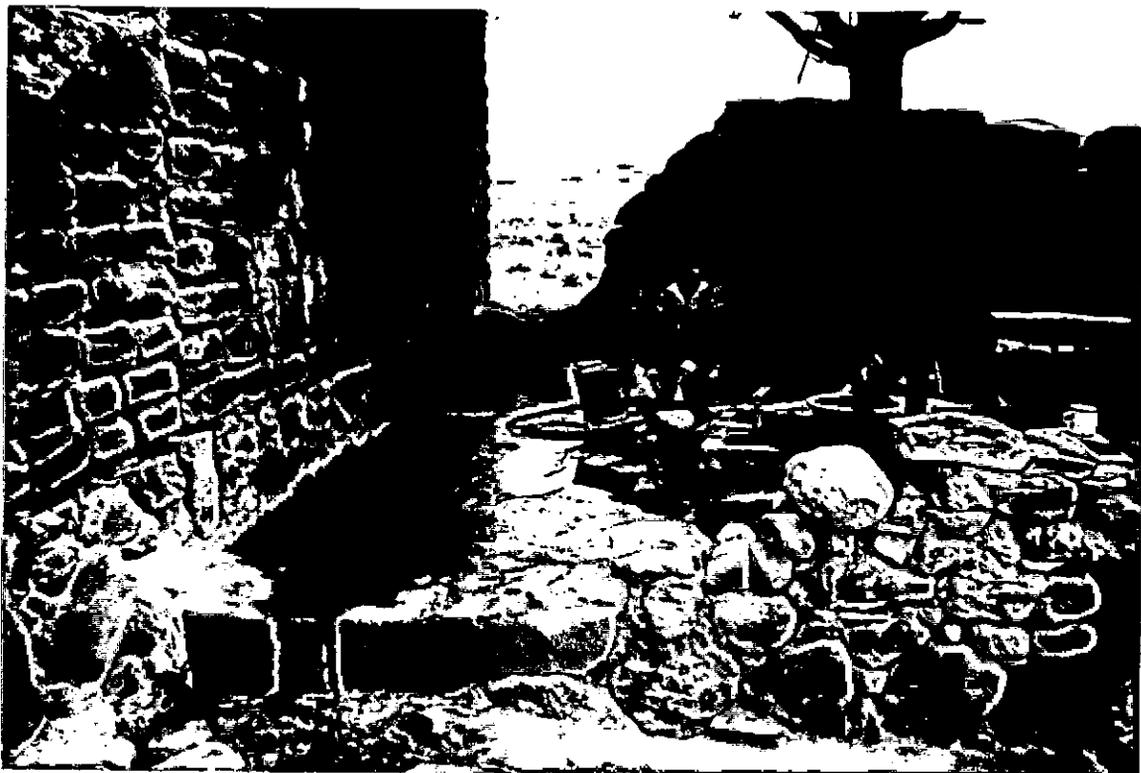


REFERENCIAS

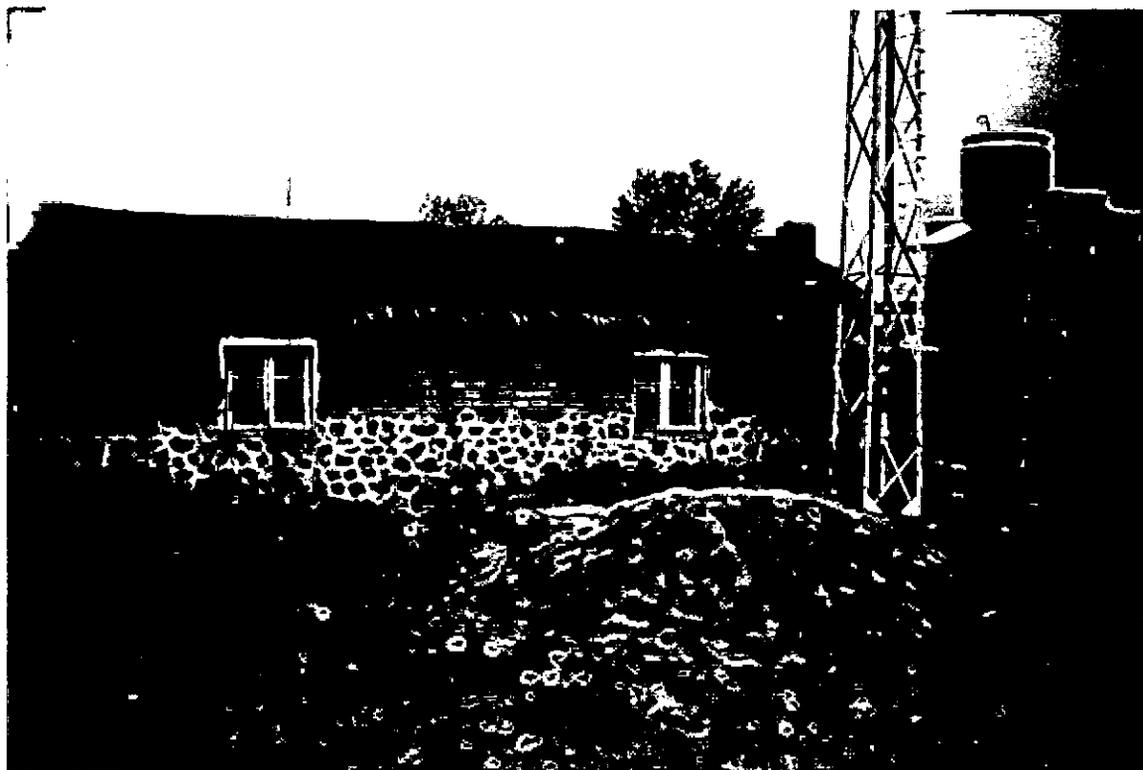
- Rio Permanente
- - - Rio Temporaria
- Poblacion
- Curva de Nivel 100 m
- - - Curva de Nivel 50 m
- - - Camino Secundario
- Obra Propuesta

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY PROGRAMA A.P.A.P.C.			
CORRECCION	Kleine Hering, H.	DONCELLAS - DPTO. COCHINOCA MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
DIBUJO	Cari, Juan		
FECHA	15 - 2 - 93		
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



**DONCELLAS** : Pozo cavado de la escuela con una bomba de mano. Nótese el deficiente estado sanitario y la baja altura de la bomba resultando incómodo su manejo.



**DONCELLAS** : Vista posterior de la escuela donde están ubicados el panel solar, tanque de abastecimiento de agua y la torre del molino que genera energía eléctrica (actualmente en desuso).

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## EL RODEO

### Ubicación:

Esta localidad pertenece al departamento de Yavi, sobre la ruta provincial N° 69, a 66 km al noroeste de la localidad de Abra Pampa. Su altitud es de 3.690 msnm. Se sitúa en la margen oriental del bolsón de Pozuelos.

### Características Generales:

Escuela N° 169, de jornada completa con albergue anexo. Compuesta por 22 alumnos, un maestro, dos personas de servicio. Puesto sanitario.

### Situación Socioeconómica:

**Generalidades:** Comunidad dispersa ubicada en cuenca de la Laguna Pozuelos, a 70 km de La Quiaca. Centro vecinal cuya presidenta es madre soltera con finca y ganado. Hay radiocomunicación que pertenece a la CODEPO (Corporación para el Desarrollo de Pozuelos). La mayoría de los productores posee una camioneta que, por otra parte, es el medio habitual de transporte. Escuela albergue que no cuenta con luz eléctrica.

**Economía:** La zona es de las de mayor importancia en cuanto al desarrollo de la ganadería en la Puna: producción de ovejas y, en segundo término, llamas. Existen campesinos que disponen de un capital importante (hasta más de 1.000 ovejas por familia). Se comercializa carne y lana en La Quiaca y Abra Pampa. Las tierras están en manos privadas con límites de propiedad bien definidos. Pocos cultivos. En ocasiones intercambian sus productos por verdura.

**Salud e higiene:** Hay un puesto de salud, pero los vecinos prefieren concurrir a los hospitales de La Quiaca o Abra Pampa ya que el contacto con estos centros es lo habitual. Las enfermedades más frecuentes son diarrea (en verano), parasitosis y respiratorias en invierno. Los casos de desnutrición infantil se presentan en los parajes más alejados (Abra Colorada, La Aguada) donde reside gente de menores recursos. El puesto de salud no dispone siempre de medicamentos, dosis de vacunación ni cloro. La visita del médico es mensual. Abastecimiento de agua a través de pozos excavados. El agua de la bomba recientemente instalada sólo se usa para lavar. No se bebe pues "tiene gusto a gasoil" por lo que la fuente de aprovisionamiento continúa siendo el pozo del puesto de salud. Reticencia a la cloración del agua -sobre todo en el caso de los mayores- aduciendo su desagrado por el olor y sabor que adquiere el líquido.

### Población:

Totalizan aproximadamente 30 habitantes.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Provisión de agua:

#### 1.- Situación actual:

\* Tanto la escuela como el pueblo se abastecen de agua de dos pozos cavados. Uno de ellos ubicado a 30 m al sur de la escuela (protegido por una casilla), con una profundidad de 4,39 m y un nivel freático de 3,77 m. Tiene una bomba manual conectada a un depósito de 1.000 lts aproximadamente. El otro pozo -sin protección alguna- se encuentra a 60 m al norte de la escuela, con una profundidad de 4.25 m y un nivel freático de 3.47 m.

\* En verano el nivel de agua de los pozos disminuye bastante, en casos extremos llegan a secarse.

\* Las letrinas se encuentran detrás de la escuela, aguas abajo con respecto a los pozos, en la dirección del escurrimiento subterráneo, pero muy cerca de los mismos.

\* Hay dos grifos públicos en el patio de la escuela, conectados a la cisterna.

\* La cloración se realiza manualmente.

#### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

Los análisis de muestras de agua extraídas del pozo de la escuela, con fecha 24/09/92, dieron como resultado que tanto desde el punto de vista químico como bacteriológico es apta para consumo.

#### 3.- Diagnóstico:

\* El agua que consume la escuela y el caserío de sus alrededores, proviene de pozos excavados que explotan el acuífero libre. La cercanía de las letrinas y un criadero de cerdos existente en el lugar, contaminan las mismas.

\* La escuela no cuenta con un sistema de distribución, como tampoco de instalaciones sanitarias.

\* La cloración manual y no controlada.

#### 4.- Análisis de las fuentes de agua:

##### - Situación hidrogeológica:

Esta localidad se encuentra ubicada sobre los conos interdigitados que bajan de la sierra de Cochinocha y que rellenan la cuenca progresivamente. Los sedimentos son producto de acarreo aluvial y eólico. Dicha cuenca está integrada, por lo tanto, por capas y lentes arenosos, limosos y arcillosos intercalados.

El nivel freático tiene oscilaciones mínimas. Los pozos están ubicados en un colchón de agua dulce apoyado en otro de agua salada en el nivel de la laguna. El colchón de agua dulce se alimenta de los afluentes temporarios provenientes de la sierra y es de reducido espesor.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La dirección de escurrimiento del flujo de agua subterránea se encuentra influenciada por el escurrimiento superficial, es decir en dirección noreste - suroeste hacia la Laguna de Pozuelos.

### - Prospección Geofísica:

Se hicieron dos sondeos eléctricos verticales, uno al lado de la excavación de la que actualmente se abastece la escuela y el otro a 50 metros al noreste del anterior.

La interpretación de los mismos nos muestra una secuencia descendente de resistividades, debido posiblemente a una disminución en la granulometría de los sedimentos o a una diferente calidad de agua. El nivel freático (3.7 m) medido en el pozo se encuentra dentro de la segunda capa. En el segundo sondeo, el nivel del agua se ubica dentro de una capa 40 m de espesor, en una secuencia también descendente de resistividades.

Se recomienda la excavación de un pozo con una profundidad de por lo menos siete metros. Deberá realizarse un muestreo detallado de las litologías atravesadas, para verificar si el límite de 4.6 m (base de la segunda capa) se corresponde con un cambio litológico o uno de calidad de aguas.

### 5.- Propuesta:

\* Realizar la excavación de un pozo a 122 metros al este de la escuela, aguas arriba en la dirección del escurrimiento subterráneo, de acuerdo con las características anteriormente especificadas

\* La captación se hará mediante un pozo excavado, de 10 m de profundidad y 1.5 m de diámetro. El mismo tendrá un anillo de hormigón armado (a construir en el lugar por problemas de transporte) y con un empaque de gravas seleccionadas colocado en el espacio anular existente entre el pozo excavado y el anillo, para que actúe como prefiltro.

\* Extracción por medio de una bomba solar del tipo Solartec o similar, modelo B8, altura manométrica 20 metros, con un caudal de extracción de 4.000 l/día.

\* Colocación en el techo de la escuela de otro tanque de fibrocemento de 1.000 litros de capacidad, ya que la condición estructural de la escuela no permite mayor capacidad de reserva por el peso que tendría.

\* Colocación de una bomba manual para ser utilizada en caso de que el molino no funcione en días de escaso viento.

\* La cañería de subida, la de bajada y el depósito deberán contar con aislación térmica.

\* Instalación de una cañería de distribución con un diámetro de 1" desde la reserva.

\* Desde la cañería de distribución saldrá una conexión para la escuela y otra para el puesto sanitario. Además se instalará un grifo público.

\* Construcción de una casilla de cloración, para instalar en el mismo depósito.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 6.- Materiales:

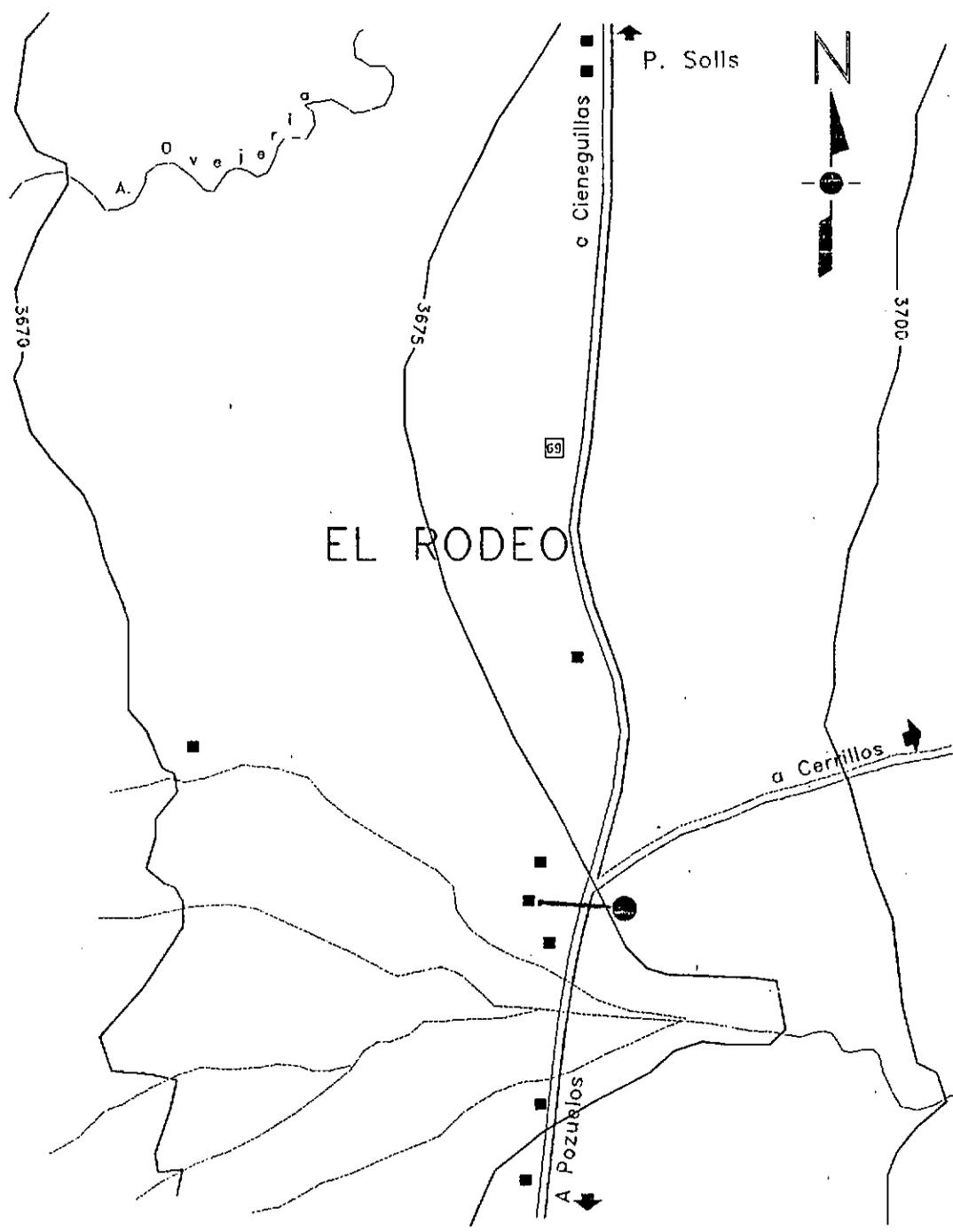
Se adjuntan cálculos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado:

\$ 9.673.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo N° 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico
- Resultados de prospección geofísica.



- REFERENCIAS
- Rio Permanente
  - - - Rio Temporario
  - Poblacion
  - Curva de Nivel
  - == Camino Secundario
  - === Camino Consolidado
  - Obra Propuesta

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY PROGRAMA A.P.A.P.C.			
		RODEO - DPTO. YAVI MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
CORRECCION	Kleine Hering, H.		
DIBUJO	Cari, Juan		
FECHA	25 - 8 - 92		
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



EL RODEO : Vista general de la escuela, en la cual se observa a la izquierda la casilla del pozo (P), donde se encuentra la bomba manual. En segundo plano a la derecha se divisa las letrinas (L).

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### LA FALDA (Yavi Chico)

#### Ubicación:

Localidad perteneciente al departamento de Yavi, se encuentra en la margen izquierda del río Yavi, sobre el faldeo. Su altitud es de 3.360 msnm.

#### Características Generales:

No posee escuela, ya que pertenece a la jurisdicción de Yavi Chico, donde funciona la escuela rural.

Es el único de los poblados que no cuenta con energía eléctrica. Se encuentra a una distancia de 1.5 km -cruzando el río Yavi- de las últimas casas de La Palca.

#### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** Pequeño grupo de viviendas dispersas junto a la frontera argentino-boliviana. Tiene Centro Vecinal. Los niños concurren a la escuela de Yavi Chico. Hay buena cantidad de árboles, en particular molles, sauces (cuyas hojas son consumidas por los chivos) y álamos. Hay veinte familias pero todos los años, de mayo a diciembre, muchos van a trabajar en la zafra azucarera (quedan unas 100 personas con residencia permanente en el lugar).

**Economía:** Predomina la agricultura. Se siembra maíz, haba, arveja, alfalfa, lechuga, zanahoria y acelga. La superficie cultivada es menor que en el pasado reciente. También hay un buen desarrollo de la ganadería (ovinos, caprinos, vacunos) para autoconsumo y con ventas en las carnicerías de La Quiaca. Se obtiene leche por ordeño. La tierra es de propiedad fiscal ("pero es de nosotros porque la hemos trabajado") y cada unidad se denomina "arriendo". No se pagan impuestos ("no lo hemos admitido ni lo habremos de admitir").

**Salud e Higiene:** Con frecuencia el agua de consumo humano es obtenida directamente del río con bidones. Las acequias son mantenidas y limpiadas ("deslamiadas") merced al trabajo colectivo. Los vecinos admiten la falta de unión entre ellos que, entre otras cosas, ha posibilitado la destrucción y abandono de una acequia por falta de mantenimiento.

#### Población:

La población es de aproximadamente 100 habitantes.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Sistema de Provisión de Agua:

#### 1.- Situación actual:

- \* Se abastecen del río Yavi, del que sacan el agua por medio de baldes hasta las viviendas particulares.
- \* Cuentan con una acequia que toma el agua del río Yavi, pero es usada únicamente para riego de los abundantes sembradíos que posee la comunidad. En invierno esta no puede ser usada debido a que, por las bajas temperaturas, se congela y rompe el canal de conducción. El mismo, en varios tramos de su recorrido está construido con cemento.
- \* Se clora muy poco el agua de consumo, estando supeditada la misma a la provisión de cloro por parte del agente sanitario.

#### Diagnóstico:

- \* No cuentan con un sistema de captación, solamente el de la acequia de riego, pero esta se encuentra a un nivel muy por debajo de las viviendas.
- \* Ausencia de un sistema de almacenamiento y de distribución.
- \* No tienen un sistema de cloración. La misma es manual y no controlada.
- \* La actual toma en el río Yavi, que posee el pueblo no se usa durante el periodo invernal debido a que el agua se congela y rompe la mayor parte de la conducción, durante este periodo se abastecen directamente desde el río.

#### 3.- Calidad química de las aguas:

Se realizó el análisis de una muestra de agua de la acequia de riego con fecha Diciembre de 1992, dando como resultado que la misma es químicamente apta para el consumo. Bacteriológicamente fue calificada como deficiente.

#### 4.- Análisis de Fuentes de Agua:

##### - Fuentes Superficiales:

El río Yavi se forma a partir de la confluencia de las quebradas de Lecho y de Casti. Tiene un caudal permanente, con un periodo de máximas durante la época estival. A pesar de ello, durante este tiempo el mismo disminuye por la gran cantidad de tomas de agua para riego de las plantaciones (com. pers.).

A la altura de la localidad de La Falda, el río ha labrado un cauce profundo en las margas y calizas de la Fm Yacoraite y en los depósitos psamíticos del Subgrupo Pirgua.

El río presenta un álveo de reducido espesor, en algunos casos ausente, por lo que el agua circula directamente sobre las

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

rocas pertenecientes al Subgrupo Santa Bárbara (margas). Corre paralelo al eje del pliegue.

### 5.- Propuesta:

\* Dadas las características de torrencialidad del río Yavi, la existencia de un espesor mínimo de material aluvial en el cauce y la exigua diferencia de cota existente con el pueblo, es poco factible la realización de una obra de captación en el lecho de este río. Fundamentalmente por la durabilidad de la obra y porque resultaría antieconómica. A esto se suma un factor de sumo riesgo como lo es la contaminación del río al pasar por el pueblo de Yavi, donde se arrojan directamente los residuos cloacales y también desechos domésticos.

\* El funcionamiento de la propuesta abajo indicada depende fundamentalmente de la prolongación del tendido eléctrico desde la localidad de La Palca hasta La Falda, mediando entre ambas una distancia corta (1.5 km).

\* La solución para abastecer de agua corriente y potable a esta comunidad será la excavación de un pozo de filtración en las terrazas marginales al río a la altura de la población, en un lugar protegido. La distancia entre la excavación y el lecho del río será de mínimamente 5 metros, para aprovechar la propiedad filtrante de los sedimentos que componen la terraza.

\* La excavación tendrá una sección final de 1.5 \* 1.5 m y una profundidad de 5 metros, con anillos de hormigón armado, con las aberturas ubicadas en el tercio inferior. Un empaque de gravas seleccionadas colocadas en el espacio anular del pozo reforzará la acción filtrante para el agua.

\* El pozo se encontrará protegido sanitariamente con una tapa, evitando de esa manera la entrada de objetos extraños al mismo.

\* Extracción del pozo por medio de una bomba sumergible, hasta un depósito ubicado en lo alto del faldeo, a aproximadamente 70 metros de desnivel con respecto al río. Este tendrá una capacidad de 10.000 litros, y constará de una excavación y la estructura, en cuyo interior irá recubierto con hidrotexil. Aprovechamiento de dos bombas sumergibles de similares características, una de las cuales será de reserva.

\* La cañería de aducción al depósito será flexible de polietileno de 1 1/2 - 2" de diámetro, para disminuir la presión durante la conducción. La misma irá enterrada para evitar problemas de congelamiento.

\* La cañería desde la reserva hasta cámara de limpieza será de p.v.c. de 50 mm. Y desde allí la distribución de polietileno reforzado de 25 mm.

\* Instalación en el depósito de un sistema de cloración por goteo, con su respectiva casilla.

\* Distribución con cañería de polietileno de 3/4" hasta 5 grifos públicos y algunas conexiones domiciliarias.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 6.- Materiales necesarios:

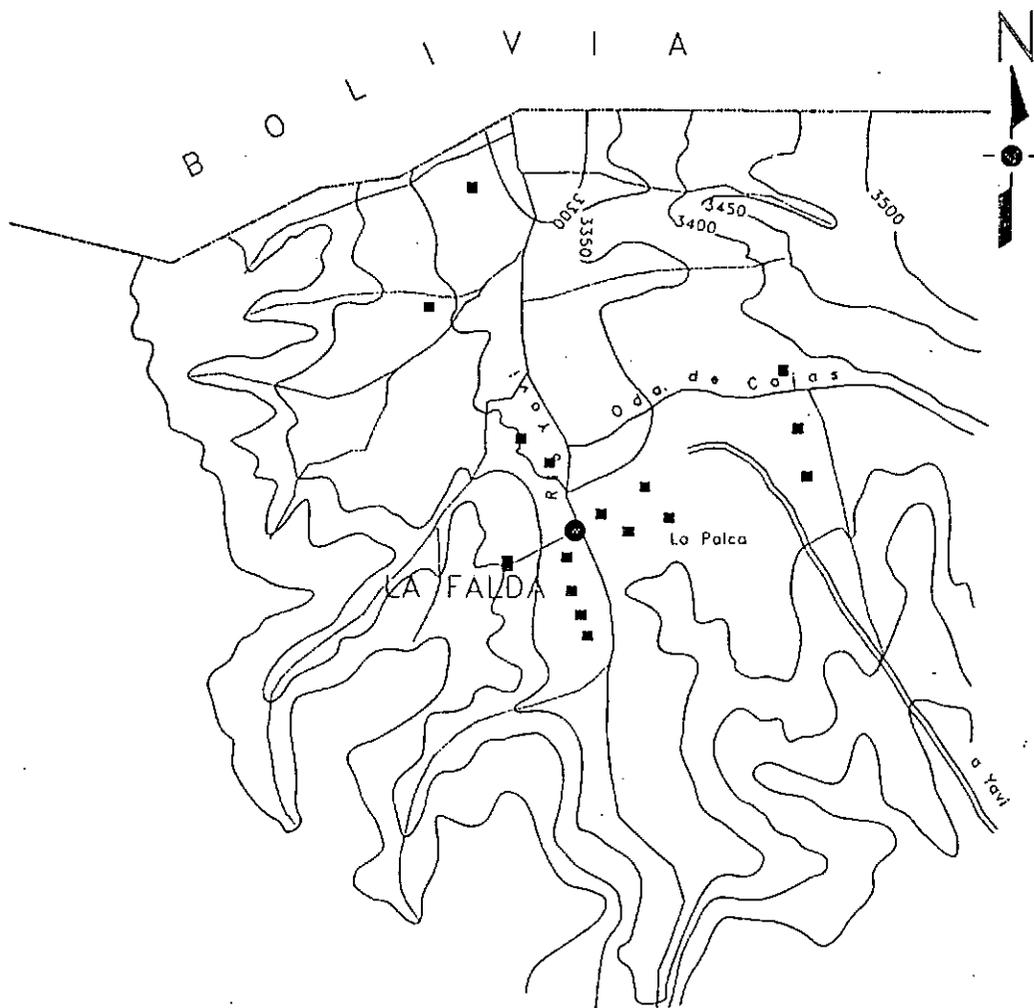
Se adjuntan cálculos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado de la obra:

\$ 24.200.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo N° 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico



REFERENCIAS

- Rio Temporario
- Rio Permanente
- Poblacion
- Curva de Nivel 500 m
- Curva de Nivel 100 m
- Curva de Nivel 50 m
- Camino Consolidado
- Obra Propuesta
- Limite Internacional

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY PROGRAMA A.P.A.P.C.			
CONFECCION	Kleine Hering, H.	LA FALDA - DPTO. YAVI	
DIBUJO	Carl, Juan	MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
FECHA	16 - 6 - 93		
Nro. DE		BASE	Mapa topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	



LA FALDA (Yavi Chico): Vista general del pueblo. En primer plano, el río Yavi. Es marcado el desnivel entre el río y el pueblo. Por la contaminación del río no es factible una toma sobre el mismo.



LA FALDA (Yavi Chico): Canal de conducción de agua de riego desde el río Yavi hasta La Falda.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### PAN DE AZUCAR (Mina)

#### Ubicación:

Se encuentra ubicada sobre la ruta provincial N°71, a 3 Km al Sureste del pueblo de Pan de Azúcar, en la parte austral del bolsón de Pozuelos. Perteneció al departamento de Rinconada y se encuentra a una altitud de 3.640 msnm.

#### Características Generales:

Escuela N° 185 "Policía Federal", pero funciona la escuela N° 269, "Coronel M. Chilavert", perteneciente al pueblo de Pan de Azúcar. Compuesta por 95 alumnos, seis docentes y seis personas de servicio.

Destacamento policial.

Actualmente por el cierre de la Mina, el pueblo se encuentra deshabitado.

Poseían energía eléctrica proveniente de un grupo electrógeno, el que se encuentra actualmente fuera de servicio.

#### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** La actividad humana se ha restringido a la actividad escolar -luego del cierre de la mina- cuyos alumnos son albergados en su totalidad en ella. Tiene 95 alumnos, cifra excepcionalmente alta para la Puna, máxime si se tiene en cuenta de que se trata de una zona rural. El policía y el portero de la escuela viven en el lugar que está constituido por numerosas casas abandonadas tras el cierre de la mina. Esta situación hace difícil una contribución con mano de obra para la ejecución del proyecto de agua potable. Los terrenos pertenecen a la empresa minera. El censo de 1991 informa que en Río Cíncel (Mina Pan de Azúcar) vivían 43 hombres y 67 mujeres.

**Economía:** La ganadería (llamas, ovejas y cabras), es la actividad económica más importante en la actualidad, siempre se ha desarrollado en forma paralela y complementaria a la minería (plata y plomo). El área rural se encuentra muy poblada y ha podido, al menos en parte, ser receptora de la mano de obra proveniente del cierre de las empresas mineras.

**Sanidad e higiene:** Una capa de desechos industriales provenientes de la planta de tratamiento de la mina, cubre muchas hectáreas en los alrededores de la compañía. El centro de salud se encuentra en el Pueblo de Pan de Azúcar.

#### Población:

El total de habitantes entre las dos familias y la población escolar es de aproximadamente 120 personas.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Provisión de agua:

#### 1.- Situación actual:

\* Se proveen a partir de una toma realizada en el faldeo del domo dacítico ubicado al este de la escuela. El mismo se abastece del agua retenida por brechas volcánicas altamente porosas, intercaladas en la base de una secuencia volcánica intruída en sedimentos ordovícicos.

\* La toma consiste en un pequeño dique realizado por la empresa minera en afloramientos de toba, con filtración hasta un pozo de aproximadamente 10 metros. Desde allí, el agua es conducida hasta un depósito de aproximadamente 3 \* 3 \* 1 m (nueve metros cúbicos).

\* El sistema clorador no funciona por la rotura de la llave de paso. Actualmente la cloración se realiza en forma manual sin medidas de control, colocando el volumen perteneciente a una semana, el primer día de la misma.

\* Debido a que el caudal de esta toma es insuficiente en la época de estiaje, se realizó otra captación a 150 m de la anterior, ubicada en una brecha volcánica de gran porosidad.

\* Esta última consiste en un pequeño dique realizado en piedra sin revoque ni techo, directamente un caño al depósito. Capta los caudales provenientes de unas vertientes en el contacto de la brecha con los sedimentos ordovícicos

\* Tienen el sistema de cañerías de conducción y distribución instalados. El pueblo tiene tres grifos públicos.

#### 2.- Aptitud del agua para el consumo:

Análisis realizados en Julio del año 1992, revelan que el agua proveniente de la red de distribución no presenta restricciones desde el punto de vista químico, siendo calificadas bacteriológicamente como deficientes por el elevado contenido de organismos heterótrofos.

#### 3.- Diagnóstico:

\* Construcciones y condiciones sanitarias deficientes en las tomas, ya que las mismas no se encuentran aisladas perfectamente.

\* Cañerías en mal estado, quizás obstruidas, razón por la cual el agua no llega con la presión suficiente para subir al depósito ubicado en el techo de la escuela. No se pueden utilizar las duchas, pero si los grifos bajos.

\* Esto último no se debería a una falta de desnivel entre la toma y el tanque de la escuela, ya que en 600 metros de distancia hay una diferencia de altura de aproximadamente 20 metros.

\* La cisterna ubicada en el techo de la escuela no se usa porque una de las cañerías de salida está rota. Esto ocurrió por congelamiento ante la ausencia de una aislación adecuada.

\* Sistema de almacenamiento sin la aislación y protección sanitaria adecuada.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- \* Clorador dañado. Cloración manual no controlada.
- \* El sistema de distribución interno de la escuela tiene problemas de funcionamiento.

### 4.- Análisis de fuentes de agua:

#### - Situación hidrogeológica:

El ambiente geológico está constituido por rocas ordovícicas discordantemente intruídas por las dacitas terciarias que dieron origen a la elevación del macizo del C° Sin Nombre. Esta intrusión fue acompañada por fuertes erupciones, testificado por la presencia de un arco de brecha volcánica que actualmente es aprovechado por una de las tomas.

Ambas rocas se caracterizan por presentar una porosidad secundaria producto -en el caso de las dacitas- de fracturas de enfriamiento y, en las sedimentitas ordovícicas de plegamientos y fracturación.

Esta porosidad es aprovechada por el agua meteórica para su infiltración, siendo luego entregado este volumen de agua en forma de manantiales, algunos de los cuales son permanentes. Esta capacidad de regulación depende fundamentalmente del tamaño de la cuenca y de la porosidad secundaria desarrollada.

### 5.- Propuesta:

\* Mejoramiento de la captación realizada en las vertientes próximas al depósito existente, en el faldeo detrás de la escuela. Se hará mediante la construcción de una toma tipo galería filtrante transversal a la dirección de la quebrada, con conexión enterrada hasta el depósito. La misma consistirá en caños ranurados de p.v.c. de 60 mm de diámetro y 10 metros de longitud, rodeados de un lecho de gravas que actuarán como un prefiltro para el agua.

\* Sellado del muro aflorador existente.

\* Mejoramiento del depósito existente, con provisión de repuestos para la válvula esclusa -que no funciona- además de la colocación de gomas aislantes en las tapas de los depósitos.

\* Instalación de un nuevo sistema de cloración en la casilla ya existente.

\* En las vertientes ubicadas a 200 metros al sureste de las anteriores, se prevee mejorar el sistema de captación con la colocación de un caño ranurado de p.v.c. de 5 metros de longitud con la correspondiente colocación de gravas seleccionadas, como prefiltro.

\* Revocamiento y colocación de un piso de cemento en el depósito existente, con construcción además, de una losa para tapa del mismo, que evite la entrada de objetos extraños.

\* Cegado del pozo filtro existente para evitar que el agua retenida contamine el agua de captación.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- \* Reparación de la cañería de salida del depósito ubicado en el techo de la escuela.
- \* Revisación del sistema de conducción hasta el pueblo y escuela a fin de constatar su obstrucción o no. Asimismo, se revisarán las cañerías de distribución internas de la escuela. Se podrían destrabar las mismas mediante aire a presión.
- \* Capacitación del personal encargado de la limpieza y cloración del sistema de agua.

### 6.- Materiales necesarios:

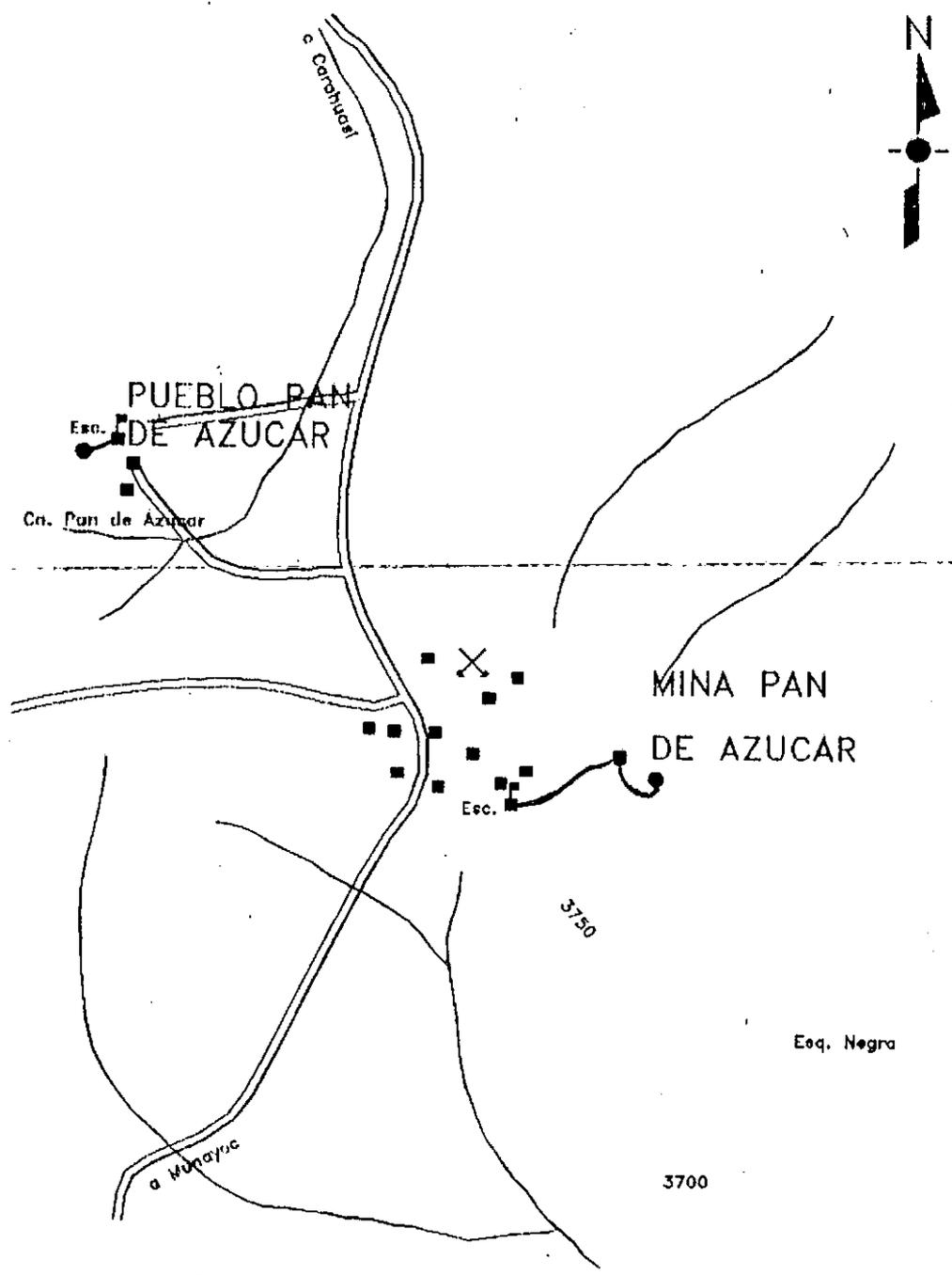
Se adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto de la obra:

\$ 5.760.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo N° 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico

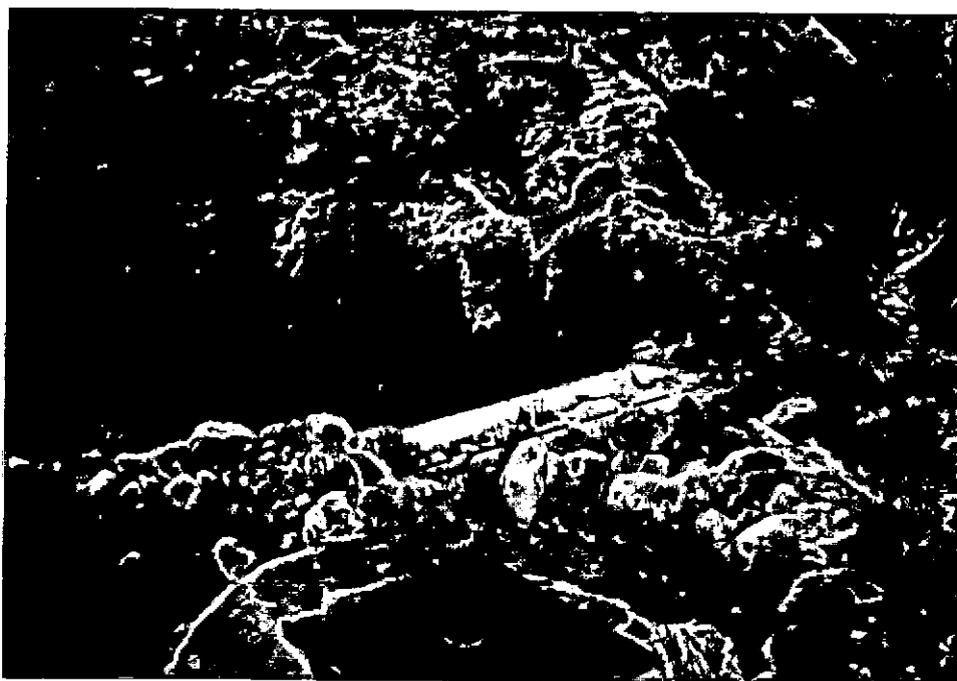


**REFERENCIAS**

- Río Temporal
- Población
- Curva de Nivel
- ==== Camino Consolidado
- ==== Camino Secundario
- ✕ Mina Abandonada
- Obra Propuesta

<b>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES          AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY          PROGRAMA A.P.A.P.C.</b>			
CORRECCION	Klaine Haring, H.	PAN DE AZUCAR - MINA Y PUEBLO	
DIBUJO	Carl, Juan	DPTO. RINCONADA	
FECHA	24 - 11 - 92	MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



MINA PAN DE AZUCAR: Muro aflorador y pozo de filtración de la vertiente No1, en la cual se puede visualizar la falta de protección sanitaria.



MINA PAN DE AZUCAR : Vista panorámica de la escuela y el campamento minero desde la vertiente No2.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



MINA PAN DE AZUCAR: Depósito de la vertiente No2, ( construido por la compañía minera) en precarias condiciones ya que carece de tapa de protección adecuada y revoque tanto interno como externo.



MINA PAN DE AZUCAR: Casilla de cloración y depósito enterrado de la vertiente No1. Al fondo, la escuela local.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## PUEBLO DE PAN DE AZUCAR

### Ubicación:

Esta localidad pertenece al departamento de Rinconada. Se sitúa en la parte sur de la cuenca de Pozuelos. Dista 75 km aproximadamente -hacia el oeste- del pueblo de Abra Pampa. La altitud del lugar es de 3.640 msnm.

### Características Generales:

La escuela N° 269 "Coronel M. Chilavert", perteneciente al pueblo se trasladó temporalmente por problemas sanitarios y edilicios a la Mina.

---

### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** Actualmente viven sólo cuatro familias. La escuela del pueblo se encuentra en reparaciones por lo que los niños concurren al establecimiento educacional de la antigua Mina Pan de Azúcar. La gente del pueblo desea que cuando finalice la obra, el edificio vuelva a cumplir sus funciones, en tanto que los que viven en las cercanías de la mina rechazan esta posibilidad.

**Economía:** Importante desarrollo de la ganadería (camélidos, ovinos y caprinos). No se practica la agricultura.

**Sanidad:** Hay un Puesto de Salud relativamente bien montado. En 1992 atendía dentro de su radio de acción a 440 personas (84 familias); que habitaban 79 viviendas, en tanto que había 155 viviendas desocupadas.

### Población:

Viven cuatro familias conformando un total de 18 personas.

### Provisión de agua:

#### 1.- Situación actual:

\* Se abastecen a partir de una toma realizada en el faldeo norte del Cerro Pan de Azúcar. El agua proviene de vertientes y es acumulada en fracturas de la roca dacítica.

\* Tienen dos cámaras de captación para igual número de vertientes. Por medio de mangueras de polietileno es llevada hasta una

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

cámara de carga principal. Estas vertientes disminuyen considerablemente su caudal en invierno. El caudal en verano es de 0.10 l/seg.

\* Existe otra vertiente que tiene una toma y conducción directa por medio de un canal hasta el depósito. Esta tiene un caudal de 0.15 l/seg que se mantiene constante todo el año.

\* Cuentan con todo el sistema instalado: cisterna con una capacidad de 3.000 litros, sistema de cloración y sistema de distribución.

\* Actualmente se clora en forma manual porque el sistema clorador se obtura.

\* Está instalada una cañería principal de distribución hasta un grifo público con extensión hasta el lugar donde se está construyendo el edificio de la nueva escuela.

\* Al lado del depósito perteneciente al pueblo hay una cisterna con las siguientes dimensiones: 1.5 \* 1.5 \* 1.5 m (3.3 m<sup>3</sup>). De ella, la empresa que explotaba la mina de Pan de Azúcar sacaba agua para sus labores mineras, ante la poca cantidad de agua existente en la mina.

### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

Se realizaron análisis de muestras de agua extraídas en Marzo de 1993 del grifo público; las mismas no tienen valores anómalos en el contenido de sus iones. Presentan concentraciones de flúor que están por debajo de lo aconsejable.

### 3.- Diagnóstico:

\* El inconveniente existente en el sistema de provisión de agua es la captación de la vertiente, ya que la actual se seca en invierno y se hace necesario tomar de otra situada a pocos metros de la anterior. La conducción de esta última es precaria (por medio de un canal).

\* El desecamiento de esta vertiente puede deberse a que la toma se realizó directamente, sin hacer un dren tipo galería filtrante que aumentara el caudal.

\* El sistema de cloración tiene el inconveniente de que se tapa el conducto de salida, debido a que se produce un depósito de calcio a partir de la solución preparada.

### 4.- Análisis de Fuentes de Agua:

#### - Situación Hidrogeológica:

El bolsón de Pozuelos, rodeado por las sierras de Rinconada al oeste y de Cochino al este, registra en su parte sur intrusiones dacíticas de edad terciaria. Estas rocas se caracterizan por presentar fisuras de enfriamiento y fracturas producto de la

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

intrusión. Estas provocan una porosidad secundaria en la que se produce la infiltración de las precipitaciones. Posteriormente, este volumen de agua surge en forma de manantiales.

### - Fuentes subterráneas:

La cuenca de Pozuelos está rellena por una gruesa capa de sedimentos modernos, en los cuales se desarrollan acuíferos, tanto libres como semiconfinados.

En los acuíferos libres, a la altura del pueblo de Pan de Azúcar, se produce la infiltración de materiales contaminantes. Estos provienen de los desechos del tratamiento de los minerales de la Mina Pan de Azúcar, que fueron arrojados a la cuenca al abrirse los diques que lo contenían.

Actualmente se está tratando de cuantificar la profundidad de infiltración y la contaminación producida por estos materiales. ~~Por estas circunstancias no es recomendable la explotación de esta fuente de agua.~~

### 5.- Propuesta:

Debido a que esta localidad cuenta con todo el sistema de agua corriente instalado, la propuesta de obra a realizar consiste en lo siguiente:

- \* Colocación de un sistema de galería filtrante en la vertiente que se encuentra debajo de las otras dos. Esta consistirá en un caño ranurado de p.v.c. de 60 mm de diámetro y 2 metros de longitud con un prefiltro de gravas seleccionadas.
- \* Conducción por medio de caños reforzados de polietileno hasta el depósito principal. El lugar donde se realizará la obra está compuesto por rocas consolidadas.
- \* Ampliación de la red distribución con dos grifos públicos para el pueblo y una conexión para el puesto sanitario.
- \* Mejoramiento del sistema de cloración para evitar problemas de taponamiento.

### 6.- Materiales necesarios:

Se adjuntan cálculos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

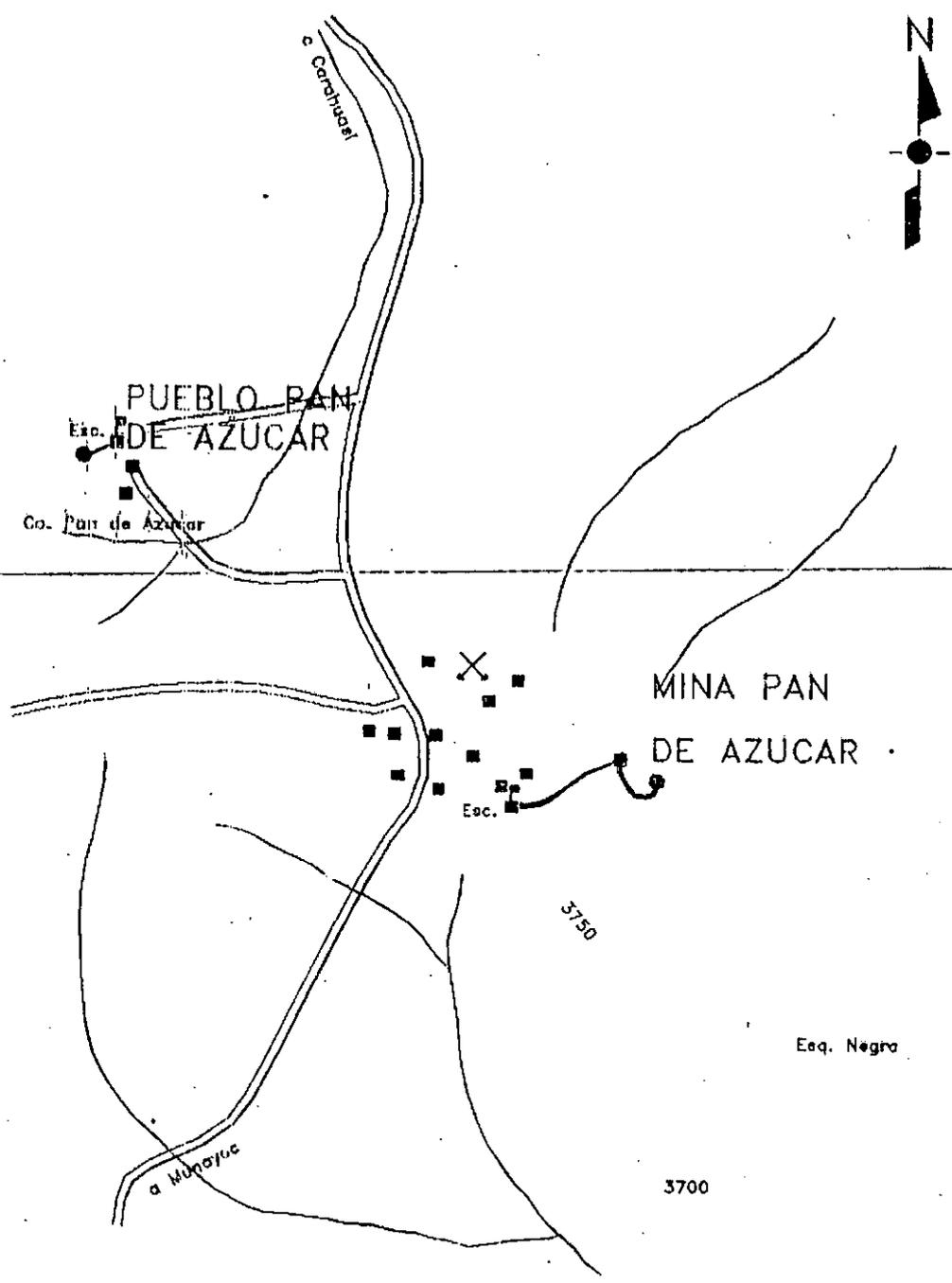
### 7.- Monto aproximado de la inversión:

\$ 4.200.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo N° 2.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico
  - Resultados de Prospección Geofísica
-



REFERENCIAS

- Rfo Temporal
- Poblacion
- Cúrva de Nivel
- ==== Camino Consolidado
- ==== Camino Secundario
- ✕ Mina Abandonada
- Obra Propuesta

<p>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES          AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY          PROGRAMA A.P.A.P.C.</p>			
CORRECCION	Kleine Harling, H.	<p>PAN DE AZUCAR – MINA Y PUEBLO          DPTO. RINCONADA          MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO</p>	
DIBUJO	Carl, Juan		
FECHA	24 - 11 - 82		
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



PUEBLO PAN DE AZUCAR: Unico grifo público de distribución.



PUEBLO PAN DE AZUCAR: Casilla de cloración y depósito enterrado. En segundo plano se divisa el pueblo.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## PISCUNO

### Ubicación:

Se encuentra ubicada sobre la ruta provincial N°66, a 10 km. al este de la localidad de Santa Catalina, cabecera del departamento del mismo nombre; y a una altitud de 3.720 m.s.n.m..

### Características Generales:

Escuela N° 384, cuenta con 25 alumnos, 1 docente y 3 como personal de servicio.

Tienen una bomba manual.

### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** Pequeña comunidad dispersa muy próxima a la frontera internacional con Bolivia: a la escuela llegan alumnos desde distancias de hasta 10 kilómetros y un par de alumnos viven en el vecino país. Varias familias numerosas (6-8 hijos). No posee destacamento de policía ni registro civil. Hay un centro vecinal. No hay vehículos automotores. La correspondencia se recibe en Santa Catalina y hasta allí hay que llegar para poder enviarla. El 7 de octubre, día de la Virgen del Rosario, se festejan las fiestas patronales (el cura viene de La Quiaca). Todos profesan la religión católica.

**Economía:** Basada en la ganadería: ovejas (hasta 500 cabezas por propietario) y llamas. No se ordeña ni hay cultivos. Las tierras son fiscales. 3 familias fabrican ollas de cerámica para la venta (siguiendo una tradición común con la vecina Casira). Las compras importantes de mercaderías se realizan en La Quiaca. Varias familias van a trabajar a la zafra azucarera. Otros trabajan en el rubro de la construcción en ciudades jujeñas. En ambos casos suelen dejar al menos parte de sus familias para que los hijos concurren a la escuela (ésta tiene cooperadora e inspector local).

**Salud e higiene:** No hay puesto de salud. En caso de urgencias sanitarias los lugareños van a Casira o Santa Catalina. Las viviendas poseen agua de pozo.

### Población:

En total con los alumnos de la escuela suman aproximadamente 55 personas.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Sistema de Provisión de Agua:

#### 1.- Situación actual:

- \* En la actualidad cuentan con una excavación de 3,5 metros de profundidad. El nivel del agua llega hasta los tres metros.
- \* El pozo excavado tiene sus paredes revocadas con piedra.
- \* Poseen una bomba manual instalada lateralmente al pozo, que bombea el agua hasta un depósito elevado de 3.000 litros, 5 metros arriba de la misma.
- \* La cloración se hace manualmente ya que no cuentan con un sistema clorador en el tanque elevado.
- \* Solo la escuela posee agua, el pueblo no tiene un sistema de abastecimiento, no fué terminado por la Dirección General de Arquitectura.
- \* Los baños están situados a unos 100 metros de la escuela en dirección-este.
- \* Al NO del pozo hay casas particulares con sus baños a aproximadamente 100 metros.

#### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

Los resultados de los análisis químicos de muestras de agua extraídas en diciembre de 1992, califican como buena química y bacteriológicamente al agua del pozo que abastece a la escuela. Mientras que la de un pozo particular es calificada como deficiente.

#### 3.- Diagnóstico:

- \* El pozo excavado no se encuentra totalmente protegido ya que carece de una tapa.
- \* No cuenta con un sistema de cloración controlado.
- \* Mala posición de la bomba manual, ya que se encuentra muy baja y dificulta aún más el bombeo.
- \* La capacidad de ascenso de agua de la bomba a la cisterna es mínima, con tres bombeadas se completa un litro. Una hora de bombeo para 150 litros, de este depósito se alimentan además los grifos públicos.
- \* El pozo deprime un metro que recupera luego de una hora.
- \* Se debe bombear todos los días, no llegando casi nunca a la capacidad total del depósito.
- \* La conducción hasta el depósito elevado no se encuentra bien aislada.
- \* Actualmente la bomba se encuentra fuera de servicio.

#### 4.- Hidrogeología:

##### - Fuentes Subterráneas:

Esta localidad se encuentra en la parte norte de la gran depre-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

sión de Pozuelos, básicamente influenciada por el escurrimiento del río Santa Catalina. Ubicada sobre material moderno, conformando intercalaciones de capas grabosas hasta limosas, lo que explica la lentitud de la recarga (baja transmisividad). La profundidad del acuífero es reducida debido a que se encuentra a escasa distancia del río y de afloramientos de sedimentos ordovícicos ubicados al este del lugar. Conforman un acuífero libre todavía lejos de la influencia de la cuña de agua salada de la laguna de Pozuelos.

### 5.- Propuesta:

- \* Mejorar en lo posible la excavación, profundizándola hasta los 7 metros, para obtener un mayor caudal y de esta manera poder aislar la parte superior del pozo, mediante su cementación.
- ~~\* Instalación de un molino de viento, tendrá una altura de 8 metros, equipo de 8" y caudal de bombeo de 1500 l/h, y tendrá un sistema de freno para ser activado en el caso de que ocurran vientos fuertes.~~
- \* Alternativamente se colocará una bomba manual doble efecto.
- \* Colocar la bomba en una posición más cómoda para el bombeo.
- \* Instalación en el depósito elevado un sistema de cloración.
- \* Instalación de cañerías de distribución, con la instalación de 4 grifos públicos en el pueblo.

### 7.- Monto estimado de la Inversión:

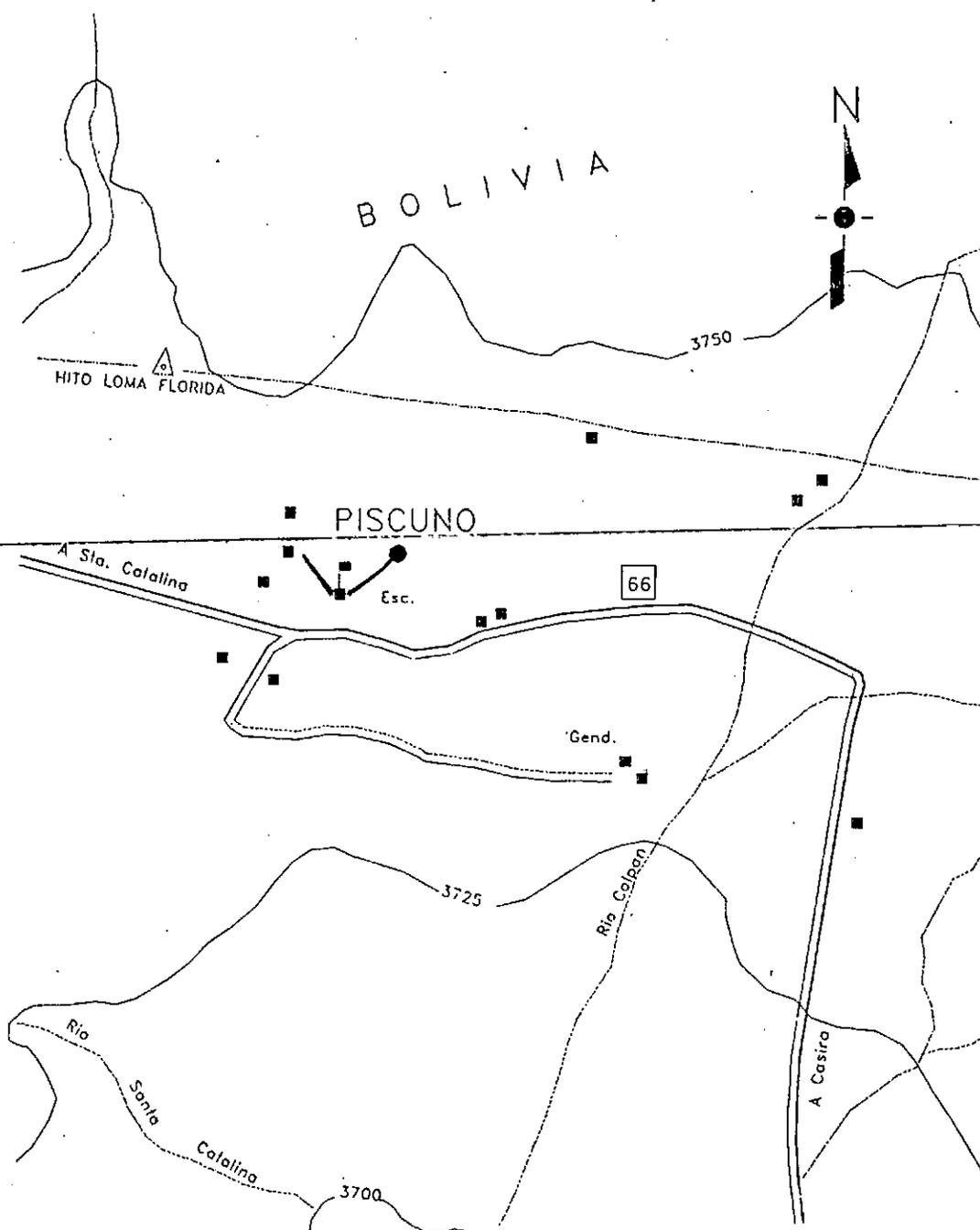
\$ 8.300.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo N° 2.

### 7.- Materiales necesarios:

Se adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico



REFERENCIAS

- Río Temporal
- Poblacion
- Curva de Nivel
- ==== Camino Consolidado
- ==== Camino Secundario
- Obra Propuesta
- Limite Internacional

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
 AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY  
 PROGRAMA A.P.A.P.C.

CORRECCION	Kleine Hering, H.
DIBUJO	Mendoza D., Ariel
FECHA	9 - 10 - 92

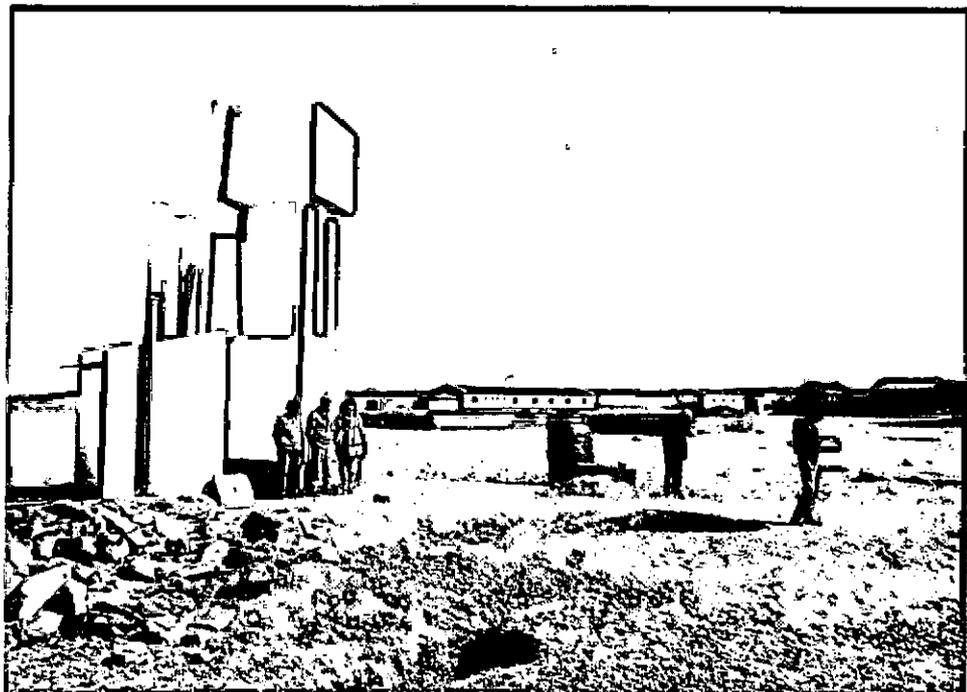
PISCUNO - DPTO. STA. CATALINA  
 MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO

Nro. DE	
ARCHIVO	

BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ESCALA	0 0.5 1 Km



PISCUNO: Bomba manual en ubicación incómoda para su manejo. En la actualidad no funciona debido a su deterioro.



PISCUNO: Sistema de provisión compuesto por: pozo (casilla de la izquierda), bomba y tanque elevado. Al fondo la escuela. Las cañerías externas, por falta de aislación adecuada se congelan durante el invierno.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## PUEBLO VIEJO

### Ubicación:

Localidad ubicada en el departamento de Cochinoqa, a aproximadamente 11 km al oeste de la localidad de Puesto del Marqués. Se encuentra a una altitud de 3.580 msnm, en la cuenca del río Miraflores.

### Características Generales:

Escuela Provincial No 334, con 35 alumnos, tres docentes y dos personas de servicio (portero y cocinero). Es de jornada completa con albergue anexo.

No cuentan con energía eléctrica ni con otros servicios públicos.

### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** El origen del topónimo estaría relacionado con los restos de asentamiento prehispánico ubicado en la falda del cerro (5 km) que habría sido parcialmente arrastrado en una crecida. Hay un camino a Cangrejillos (15 km). No hay Centro Vecinal (los vecinos reconocen desunión entre ellos aunque hay un "cacique" al que se respeta). El Comisionado Rural casi no ejerce sus funciones y la Coóperadora Escolar sólo controla el manejo de los fondos que llegan para el comedor escolar. Cantidad de alumnos en aumento a causa de un mejor servicio de comedor y albergue que en Cangrejillos donde hay más chicos y, en consecuencia, menos posibilidades. Dos familias bolivianas (algunos de sus integrantes hablan quechua) llegaron este año, trabajan como peones para el pastoreo de ganado y envían sus hijos a la escuela. Iglesia en construcción con ayuda de OCLADE. No hay fiesta patronal debido a que "los esclavos" (dueños) de la imagen que antes era venerada "no quisieron que siga" cuando, hace más de diez años, el edificio de la capilla quedó destruido. Dos familias pertenecen al culto evangélico. Los perros tienen su día el 16 de agosto (San Roque): les ponen un collar con fragmentos multicolores de telas y les dan la mejor comida.

En torno a la escuela y cerca de las viviendas hay olmos siberianos. La tola es el combustible habitual.

**Economía:** Ganadería de ovejas, llamas y vacunos. Las vacas existen en buen número, son ordeñadas (tarea a cargo de las mujeres) y se fabrica queso que es vendido (U\$ 4.- el kg) en Abra Pampa y La Quiaca (fuente importante de ingresos). También se vende carne vacuna (U\$ 1,50.- el kg) de oveja (U\$ 1,40) y de llama (U\$ 1.-). Hay alambrados. El pastoreo se realiza en invierno cerca del río por mejores pastos y agua suficiente.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Quedan pocos burros (están siendo rematados). Los hombres hacen trabajos de albañilería, traer leña y algunos como jornaleros en poblados cercanos. Otros lugareños trabajan en lugares como Zapla, Mendoza o Buenos Aires. A 4 km hay una mina abandonada (plomo y estaño). No hay locales de comercio: las compras se realizan en Abra Pampa o Puesto del Marqués.

Uso del agua: Todos usan agua de pozo. No hay acequias. Se usa el agua del Río Puesto del Marqués (Miraflores). Bañadero público de animales en Río Colorado (a 5 km).

Salud e higiene: No hay Sala de Primeros Auxilios por lo que los enfermos se atienden en Puesto del Marqués (12 km). El agente sanitario tiene ronda cada 3 meses. No llegan médicos, ni cuando son llamados. Las enfermedades son las habituales en la región: resfrios, diarreas, conjuntivitis. El agua tiene gusanos diversos, visibles a simple vista. En la escuela el agua es clorada (con un producto denominado PYAN provisto por el Consejo de Educación) y hervida.

### Población:

Habitan en conjunto con la población escolar un total de 50 habitantes.

### Provisión de Agua:

#### 1.- Situación actual:

- \* Se abastecen de una excavación que tiene una profundidad de 12.10 metros. El nivel freático medido en el mismo es de 10.40 m.
- \* Tienen una bomba manual para la extracción del agua, la que en la actualidad se encuentra fuera de uso por estar en mal estado.
- \* Extracción en forma manual por medio de baldes.
- \* Existe una instalación completa de baños y cañerías de distribución que se encuentra también fuera de uso por estar dañada.
- \* El baño de los docentes se encuentra a 10 metros al sur del pozo excavado.
- \* Los baños del tipo de pozo ciego, se encuentran ubicados a 30 m al este del pozo de abastecimiento de agua.
- \* Se clora manualmente pero no con lavandina, y también se hierve el agua.

#### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

Los resultados de análisis químicos efectuados en fecha Mayo de 1993, no presentan valores anómalos en sus iones, a excepción

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de un bajo contenido de flúor, por lo que sería recomendable realizar la fluoración de las aguas.

### 3.- Diagnóstico:

\* La ubicación del pozo ciego no influiría en la calidad de las aguas del pozo excavado, por hallarse aguas abajo, en la dirección del flujo de escurrimiento subterráneo.

\* El depósito de almacenamiento de agua se encuentra en mal estado, presenta fisuras por donde se producen pérdidas. Como consecuencia de lo anterior tampoco se usa el sistema de distribución interior de la escuela.

\* El tratamiento de las aguas es en forma manual y poco controlado.

### 4.- Análisis de Fuentes de Agua:

El escurrimiento superficial de la zona es mínimo estando restringido al momento en que se producen las precipitaciones. Las aguas circulantes se infiltran rápidamente al ponerse en contacto con el material aluvial moderno que rellena la depresión de Abra Pampa - Salinas Grandes. La misma configura una cuenca endorreica, cuyo nivel de base local es la laguna de Runtayoc y el general está dado por la laguna de Guayatayoc.

En el lugar de referencia, ubicado en el pie occidental de la Serranía de Pumahuasi, se produce una interdigitación del material de los conos aluviales y del relleno de la depresión del río Miraflores, compuesto principalmente por gravas finas y arenas, con abundancia de material fino superficial lo que da lugar a la formación de médanos a lo largo del río Colorado. Este se encuentra a 1,8 km al norte de la escuela.

El escurrimiento de las aguas subterráneas tiene un sentido noreste - sudoeste, influenciado por el del río del Puesto, que desemboca en la laguna de Runtayoc. Esto se confirma con las mediciones del nivel freático efectuado en los tres pozos excavados existentes en los alrededores de la escuela. Los situados más al noreste tienen mayor altura del nivel de agua y por lo tanto mayor carga hidráulica.

### 5.- Propuesta:

\* Realización de una nueva excavación ubicada a 80 metros aproximadamente hacia el noreste de la escuela (lugar indicado por medio de un mojón). La profundidad mínima del pozo será de 14 metros.

\* Colocación en la excavación, de anillos de hormigón armado ranurado, con un prefiltro de gravas de granometría seleccionada.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- \* Construcción de un depósito elevado de 3.000 litros de capacidad.
- \* Reparación de la bomba manual para extracción de agua ante eventuales roturas de la bomba solar.
- \* Provisión de una bomba solar, tipo Solartec B5 o similares, con bomba sumergible.
- \* Reconstrucción de la casilla de cloración, con un sistema por goteo.
- \* Revisar y reparar el sistema de distribución existente, que actualmente se encuentra fuera de uso.

### 6.- Materiales necesarios:

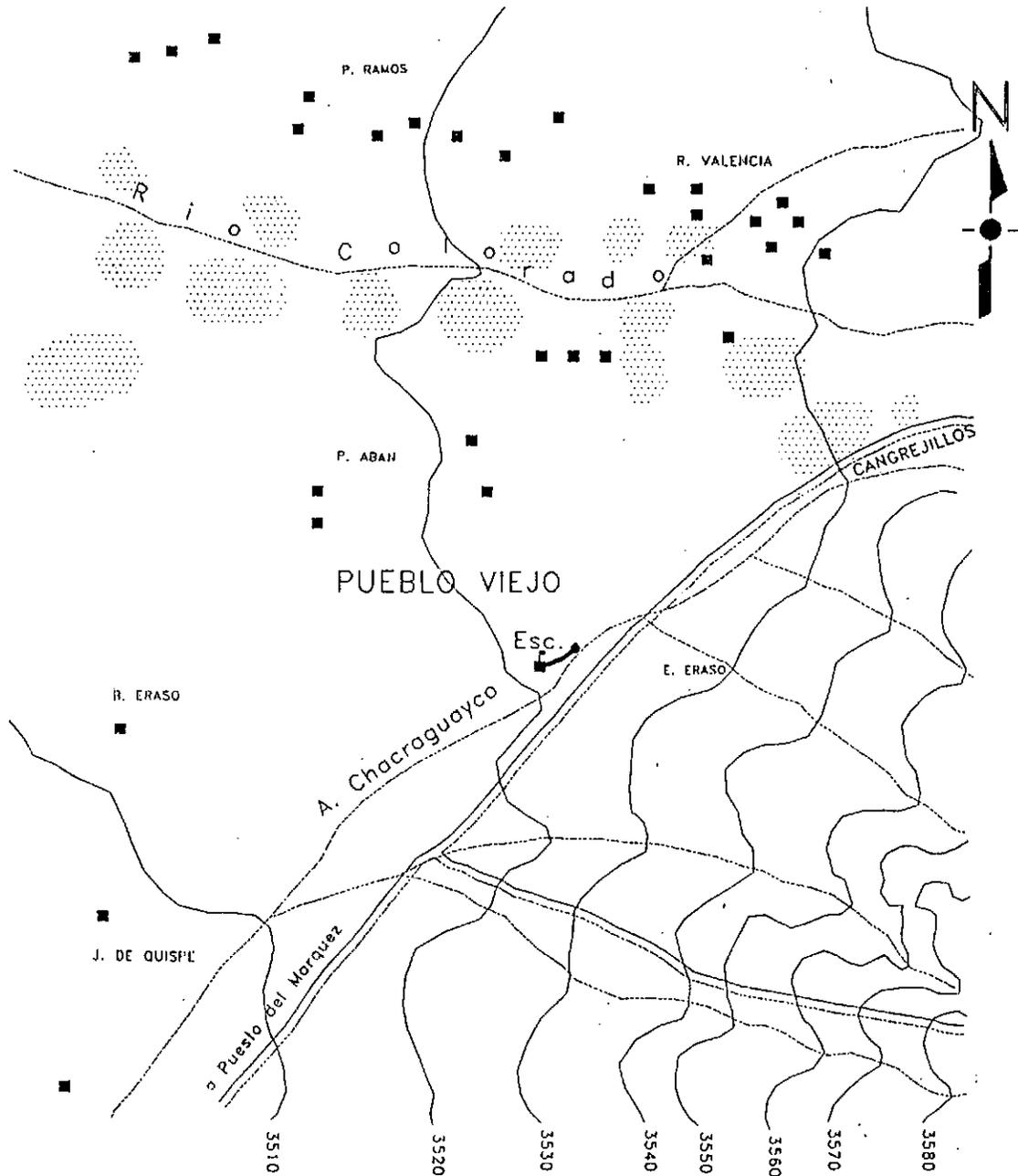
Se adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado de la inversión:

\$ 7.800.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo No 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico



REFERENCIAS

- Rio Temporario
- Poblacion
- Curva de Nivel
- Camino Secundario
- Medanos
- Obra Propuesta

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY PROGRAMA A.P.A.P.C.			
CORRECCION	Kleina Haring, H.	PUEBLO VIEJO - DPTO. COCHINOCA MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
DIBUJO	Carl, Juan		
FECHA	7 - 4 - 93		
Nro. DE ARCHIVO		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
		ESCALA	

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**



**PUEBLO VIEJO :** Vista parcial de las instalaciones de la escuela. Nótese la proximidad entre el baño (B) y el pozo (P) de abastecimiento de agua, con el riesgo de contaminación.



**PUEBLO VIEJO :** Bomba sin la adecuada protección sanitaria, actualmente en desuso. Conectaba el pozo con un depósito elevado.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## QUERA

### Ubicación:

Se localiza en el departamento de Cochínoca, a 48 km al sur de la localidad de Abra Pampa y a 5 km del empalme con la ruta nacional No 40. Su altitud es de 3.695 msnm.

### Características Generales:

Escuela No 355, compuesta por cuatro alumnos, un docente y una persona de servicio. Escuela de jornada simple.  
Sala de primeros auxilios, viviendas, capilla.

### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** Lugar célebre por la "Batalla de Quera" (1874) donde los indígenas de la región, en su lucha por la tenencia de la tierra, libraron el último combate armado de gran magnitud contra el gobierno central y los terratenientes. Gran cantidad de sauces y olmos en lo que hoy es el cauce del río. No hay vehículos automotores. La población tiende a emigrar. Las familias se caracterizan por un predominio absoluto de las madres solteras ("hay un sólo hombre y otros dos viven no muy lejos de aquí") lo que, entre otras cosas, trae dificultades en el aporte de mano de obra por parte de la comunidad para el proyecto de agua potable. Hay una cancha de fútbol, un cementerio y una pequeña capilla. El patrono de la comunidad es San Santiago (25 de julio).

**Economía:** Se crían llamas. Sembrados de reducidas dimensiones destinados al autoconsumo (se cultiva haba y papa). Hay una única acequia, cavada sobre el sustrato y sin revestir para evitar la erosión por escurrimiento. Tradicionalmente Mina Aguilar ha representado un destino laboral para la gente de Quera, pero en la actualidad sólo dos familias trabajan allí.

**Salud e higiene:** El Puesto de Salud de la zona está en Abbralaitte de cuya Comisión Municipal depende Quera. En 1992 la Dirección Provincial de Arquitectura hizo construir una cocina y baños. Estos no pueden ser usados porque el tanque destinado a ellos se fisuró, por lo que se siguen usando las letrinas.

### Población:

En total 25 personas, distribuidas en tres sectores: dos caseríos y la escuela con la sala de primeros auxilios. Las

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

casas más cercanas a la escuela se encuentran a 200 metros, mientras que el grupo más alejado está a 940 m aproximadamente.

### Provisión de Agua:

#### 1.- Situación actual:

\* La provisión de agua se hace a partir de una obra realizada recientemente por la Dirección General de Arquitectura. La misma consiste en una toma desde unos "ojos de agua" ubicados en la llanura aluvial del río, en dirección oblicua a la escuela. La conducción es superficial (acequias), hasta unos pozos revestidos localizados en la parte baja de la escuela.

Desde este último, el agua se acarrea con baldes hasta un segundo pozo, desde donde se bombea manualmente hasta un depósito ubicado en el techo de la escuela.

\* La capacidad del tanque de la escuela es de aproximadamente 200 litros.

\* El caudal de estos ojos de agua es de 2 a 3 litros por segundo.

\* Los grupos de viviendas ubicados aguas arriba se abastecen directamente desde pozos excavados en el lecho del río.

\* En la parte de atrás de la escuela se encuentran los baños letrinas.

\* Arquitectura también realizó la distribución de cañerías en el interior de la escuela.

#### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

Se extrajeron muestras de agua de las vertientes ubicadas enfrente de la escuela y de otras vertientes ubicadas a aproximadamente 1 km. Ambas son químicamente aptas. De acuerdo a los análisis bacteriológicos se calificaron como deficientes.

Otra muestra extraída de una excavación realizada para la construcción de una represa, arrojó resultados negativos desde ambos puntos de vista.

Se realizaron determinaciones físicas en las aguas de las vertientes ubicadas aguas arriba, que se prevee captar. Los resultados son: pH 6.65; temperatura 16°C y una conductividad de 155  $\mu\text{s}/\text{cm}$ . Estos valores son característicos de aguas de buena calidad.

#### 3.- Diagnóstico:

\* La obra de captación realizada por Arquitectura no posee la debida protección sanitaria.

\* El sistema de conducción es superficial, estando por consiguiente propenso a la contaminación.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- \* Las cañerías de distribución de la escuela se encuentran a la intemperie. Esto implica el riesgo de ruptura por congelamiento en la época invernal.
- \* No cuenta con un sistema de cloración, la que se hace en forma manual y no controlada.

### 4.- Análisis de fuentes de agua:

#### - Situación Hidrogeológica:

El río Quera desarrolla la mayor parte de su cuenca en rocas del ordovícico. La escuela y el pueblo se encuentran sobre una terraza impar, labrada por este río en su margen derecha.

En el faldeo norte del río Quera afloran sedimentitas asignadas al terciario.

El sentido de escurrimiento de este río es oeste - este, bifurcándose aguas arriba en dos quebradas, denominadas Tinajajos al norte y Pozo Bravo al sur.

El pueblo se asienta en el faldeo occidental de la Sierra de Aguilar, en cuyo borde se produce una coalescencia de conos aluviales, formando un amplio piedemonte. Este último es frecuentemente disectado por el escurrimiento fluvial, lo que da origen a una serie de terrazas.

El río tiene desarrollado un acuífero con un espesor moderado y escaso escurrimiento superficial, restringido mayormente a la época estival. Durante el resto del año, en el cauce se observan los dos ojos de agua frente a la escuela y una serie de vertientes (con caudales aproximados de 1.5 l/seg) dispuestas perpendicularmente al cauce, en la desembocadura de las quebradas Runio y Pozo Bravo. Todas estas vertientes se insumen en el lecho del río a pocos metros de sus afloramientos.

### 5.- Propuesta:

\* Construcción de una toma tipo galería filtrante en la quebrada del río Pozo Bravo, pocos metros aguas arriba de su unión con el río Tinajajos (lugar donde se produce el afloramiento de las vertientes). El sitio está a unos 1.500 metros aguas arriba de la escuela.

\* La obra de toma consistirá en un caño ranurado de p.v.c. de 150 mm de diámetro, colocado en forma transversal a la dirección del río y enterrado a un mínimo de 2 metros. Estará rodeado de un prefiltro de grava seleccionada, todo según plano tipo de obra de captación en alveo con fondo rocoso.

\* La distancia hasta el depósito es de 550 metros, este tendrá una capacidad de 2.000 litros y estará situado sobre los afloramientos ordovícicos, detrás de la iglesia.

\* Instalación en el depósito de un sistema de cloración por goteo, con la casilla de protección.

\* La conducción se hará con cañería flexible de polietileno de 1" de diámetro, con una longitud aproximada de 1.000 metros hasta la escuela.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

\* Reacondicionamiento del tanque ubicado en el techo de la escuela y embutido de las cañerías colocadas por la Dirección de Arquitectura.

\* Instalación de un sistema de tres grifos públicos, para la iglesia, el pueblo y la sala de primeros auxilios.

### 6.- Materiales necesarios:

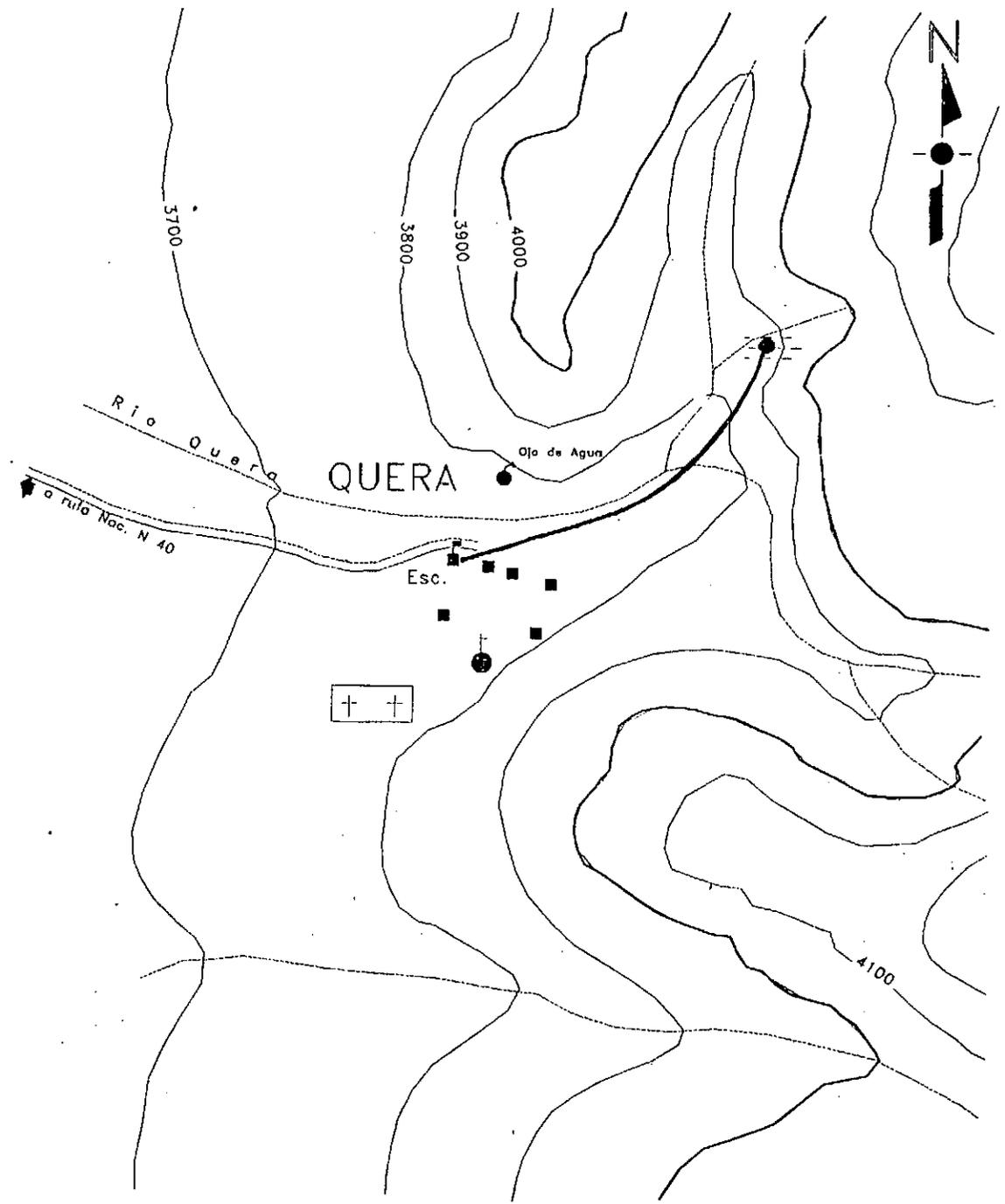
Se adjuntan cálculos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado de la obra:

\$ 13.000.- , calculado en base a los valores de la Tabla anexo No 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico

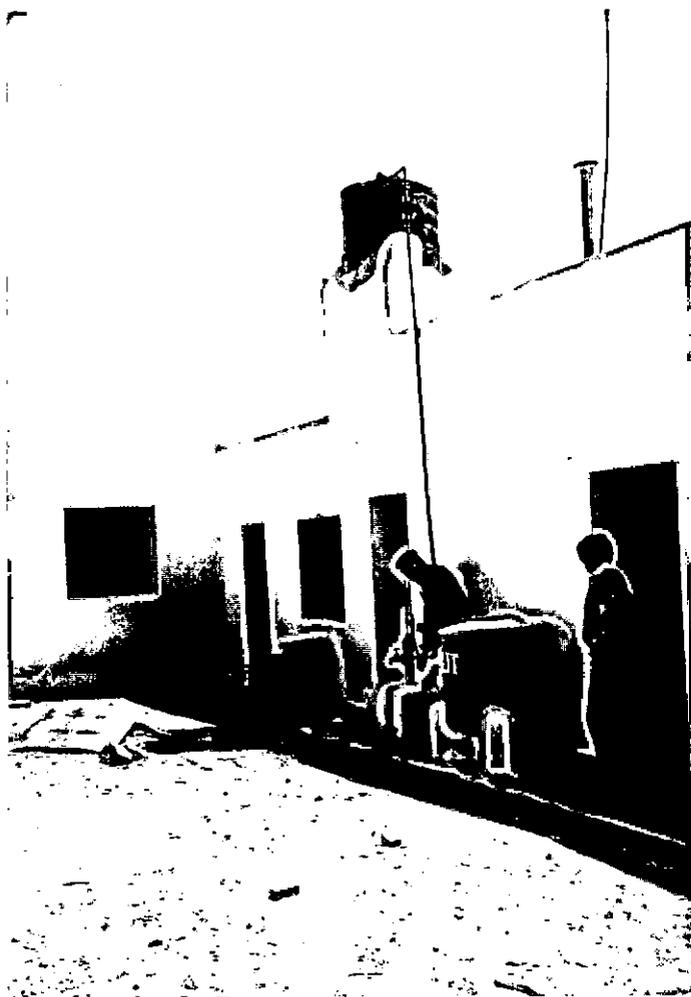


REFERENCIAS

- Rio Permanente
- - - Rio Temporal
- Poblacion
- Curva de Nivel
- ==== Camino Secundario
- Obra Propuesta
- ⊕ ⊕ Cementario
- Iglesia

<p>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES          AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY          PROGRAMA A.P.A.P.C.</p>			
CORRECCION	Klaine Hering, H.	<p>QUERA - DPTO. COCHINOCA          MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO</p>	
DIBUJO	Cari, Juan		
FECHA	18 - 12 - 92		
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	<p>0      0,5      1 Km</p>

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



QUERA: Sistema actual de provisión de agua. Se observa la cañería sin aislación y la incómoda ubicación de la bomba. El tanque inferior es llenado con baldes.

QUERA: Canal de conducción y depósitos precarios con alto riesgo de contaminación por ser abiertos, desde los que se extrae el agua con baldes hasta el tanque inferior.



# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## RACHAITE

### Ubicación:

Esta localidad se encuentra ubicada en el departamento de Cochinoqa, sobre la ruta provincial N<sup>o</sup> 74, a 60 Kms de Abra Pampa, y a una altitud de 3.560 m.s.n.m.

### Características Generales:

Escuela N<sup>o</sup> 187, de jornada completa con albergue anexo, compuesta por 34 alumnos, 4 maestros, 3 como personal de servicio.

Se provee de energía eléctrica mediante paneles solares.  
Sala de primeros auxilios.  
Estafeta postal.

### Situación Socioeconómica:

**Generalidades:** Comunidad formada por unas 200 personas, 150 de las cuales viven cerca de la escuela. El número de pobladores se mantiene estable en los últimos años. Hay una estafeta postal (los jueves se realiza el transporte de la correspondencia) y un Comisionado Rural. El Centro Vecinal está conformado. Dista 60 kilómetros de Abra Pampa, lugar al que se viaja con frecuencia por razones comerciales, sanitarias o familiares. Hay dos camionetas en la comunidad. La mayoría (un 80%) son católicos, el resto evangélicos. Antigal de grandes dimensiones con extensas terrazas de cultivo (la técnica de cultivo era en hemicírculos a fin de minimizar los riesgos de la erosión).

**Economía:** Cría de cabras, llamas y ovejas. Desarrollo de la agricultura reciente e inicial (para muchos es la primera oportunidad de comer verdura fresca): algunas huertas comunitarias (OCLADE organizó una comisión de mujeres para llevar adelante este propósito). Algunos vecinos tienen invernadero propio. Artesanías en queñoa. Casi todos realizan tejidos, en muchos casos para la venta (guantes, medias, frazadas, pulloveres, etc). Es frecuente viajar a la zona de valles de la provincia a fin de hacer el trueque de tejidos por papa y maíz y en la quebrada por frutas. Algunos son alfareros. Es frecuente la venta de productos en la feria de Abra Pampa como cueros, tejidos y lana (en especial la "mota" que es la que se extrae de la "panza"). No hay tierras fiscales. Algunos venden leña de queñoa (\$ 5.- la camioneta).

**Uso del agua:** Agua por acequias (las hay comunitarias) que exigen mayores cuidados en verano. La toma del agua de la escuela y la Sala se ubica en las cercanías de una mina abandonada (de donde se extraía plomo y zinc) por lo que la gente sospecha de una posible contaminación. Es frecuente que el agua

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de consumo humano no sea clorada ni hervida. Buena predisposición por parte de los vecinos para colaborar con el proyecto de agua potable.

**Salud e Higiene:** Sala de Primeros Auxilios pero el agente sanitario reside en Aguas Calientes donde hay otra Sala (dos años atrás era permanente). Enfermedades más comunes son las gripes o resfrios en invierno y las diarreas en verano. Muchos casos de enfermedades de la piel y parasitarias. Varios casos de desnutrición en la niñez.

### Población:

Habitán 200 personas aproximadamente.

### Provisión de agua:

#### 1.- Situación actual:

\* La escuela como el pueblo en la actualidad se abastecen de una toma realizada en la quebrada del Cóndor, a aproximadamente 1.500 m de distancia desde la escuela. La toma es una desviación del río a una acequia, la longitud de esta es de 1.055 m. El agua es conducida hasta unos depósitos, los cuales cuentan con desarenadores.

\* A partir de los depósitos el agua es conducida por medio de una cañería de p.v.c. enterrada de 2" de diámetro, hasta la escuela, cubriendo una distancia de 400 metros.

\* Estos depósitos son precarios y no están totalmente cerrados y aislados.

\* El agua que llega por gravedad hasta la escuela, es almacenada en los depósitos existentes en el techo de la misma.

\* Debido al tamaño pequeño de los depósitos del techo de la escuela y el no poseer una desviación para los excedentes de agua, la cloración se realiza después de sacar el agua de los grifos, para que de esta manera la concentración sea constante.

\* Existe una desviación en la conducción, hacia un grifo público ubicado en la sala de primeros auxilios.

\* La escuela cuenta con una huerta y dos invernaderos.

\* Las instalaciones sanitarias de la escuela son nuevas, y fueron construidas por la dirección de arquitectura.

#### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

La muestra de agua extraída con fecha 5/12/92, no presenta inconvenientes desde el punto de vista químico, mientras que el análisis bacteriológico califica a las mismas como deficientes, situación que es usual, ya que las aguas superficiales tienen generalmente un cierto contenido de bacterias.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 3.- Diagnóstico:

\* Construcción precaria y con alto riesgo de contaminación, tanto la toma como la conducción (acequia) hasta las cámaras, ya que se encuentran al aire libre y expuestas a contaminación por parte de animales.

\* Las nuevas cañerías de distribución instaladas por la Dirección de Arquitectura en la escuela, son externas y por lo tanto propensas a congelarse en épocas de bajas temperaturas.

\* La cloración es manual y de manera no controlada.

### 4.- Análisis de las fuentes de agua:

#### Situación Hidrogeológica:

Esta localidad se encuentra ubicada en la quebrada del río Rachaite, que desarrolla su cuenca prácticamente en forma íntegra en rocas volcánicas. Se trata de lavas y brechas volcánicas provenientes del volcán Rachaite.

Estas rocas se caracterizan por estar afectadas por un diaclasamiento intenso, cuyo origen se debe al enfriamiento, esto le otorga una porosidad secundaria importante, que es aprovechada por el agua de las precipitaciones ya que se almacena y posteriormente transmite en forma de manantiales.

Este río es de carácter permanente y tiene un buen caudal, con poco desarrollo e incluso ausencia de material del álveo.

Aguas arriba en la quebrada Cóndor había instalada una mina donde se explotaba plata, plomo y cinc, actualmente fuera de funcionamiento. Pero con el riesgo de contaminación de las aguas del río, todavía no reflejado en los análisis realizados.

### 5.- Propuesta:

\* Construcción en el lecho del río de una obra de captación tipo galería filtrante, conforme a plano tipo de toma de subálveo de fondo rocoso. La misma consistirá en un caño ranurado de p.v.c. de 150 mm de diámetro, enterrado por lo menos 2 metros, con conducción a una cámara de carga.

\* Esta obra se realizará a unos 5 m aguas arriba de la actual toma.

\* Se completará la conducción por gravedad en cañería enterrada de polietileno reforzado, desde la toma hasta las cámaras de carga siguiendo la misma dirección de la acequia.

\* Construcción de una cisterna de 6.000 litros de capacidad, conforme a plano tipo, ubicada en el lugar en que actualmente se encuentran los desarenadores construidos por la comunidad.

\* Instalación de una casilla de cloración en el sector de los depósitos de agua.

\* Colocación de una cañería de distribución con un diámetro de 1/2" a 3 grifos públicos.

\* Protección de la cañería de la escuela para evitar el congelamiento de las mismas (embutidas en la pared).

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

\* Realización frecuente de análisis químicos de las aguas del río, para controlar la calidad de las mismas por la ubicación de las plantas de tratamiento de minerales aguas arriba.

### 6.- Materiales:

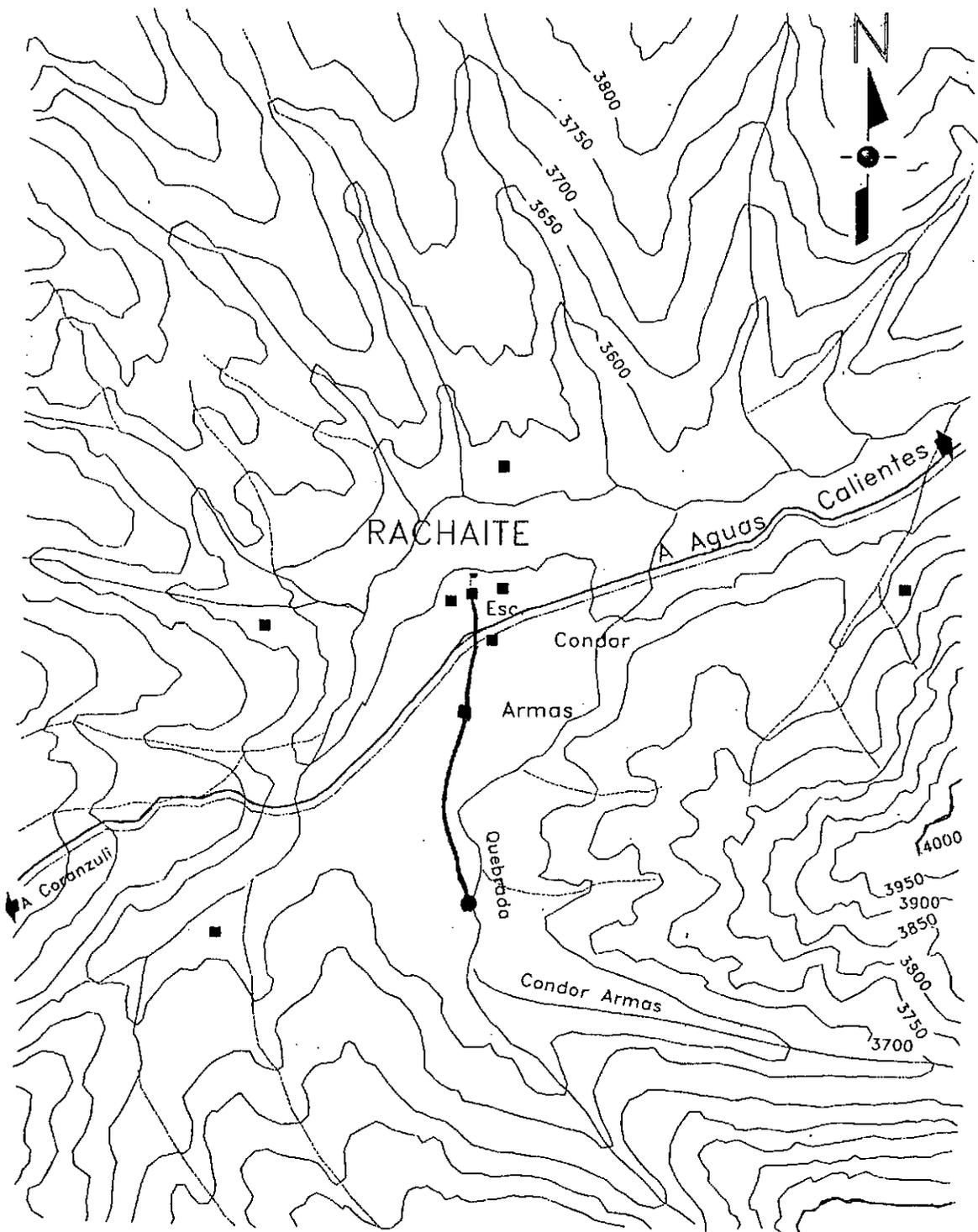
Se adjuntan cálculos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado de la obra:

\$ 14.100.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo No 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico

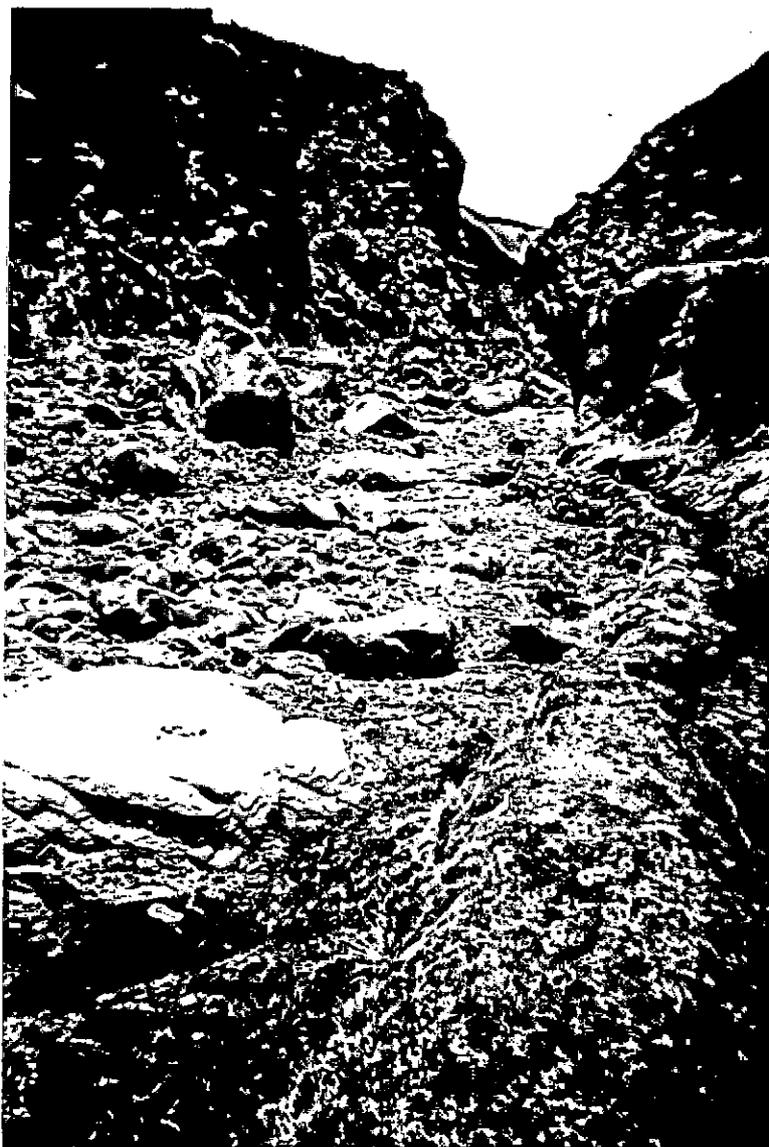


REFERENCIAS

- Rio Permanente
- - - Rio Temporario
- Poblacion
- Curva de Nivel
- == Camino Secundario
- Obra Propuesta

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
 AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY  
 PROGRAMA A.P.A.P.C.

CORRECCION		Kleine Hering, H.	RACHAITE - DPTO. COCHINOCA MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO
DIBUJO		Mendoza, Ariel	
FECHA		29 - 12 - 92	
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	0      0,5      1 Km 



RACHAITE :Vista de la Quebrada Condor Armas, en la cual está construida la toma superficial actual, y en primer plano a la derecha se observa la acequia de conduccción.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## RINCONADA

### Ubicación:

Esta localidad -cabecera del departamento homónimo- se encuentra a 90 km al este de la localidad de Abra Pampa. En la margen occidental de la depresión ocupada por la Laguna de Pozuelos, a una altitud de 3.850 msnm.

### Características Generales:

Escuela Primaria N° 23, María Remedios de Escalada de San Martín, de jornada completa. Cuenta con 162 alumnos, 13 docentes y 8 personas de servicio. Tiene albergue anexo para 53 niños.

El número de alumnos va en incremento por el cierre de la Mina Pirquitas y otras minas de la zona.

El proyecto de la Dirección de Arquitectura para la instalación de los baños quedó inconcluso.

Existe un puesto sanitario que funciona con siete personas.

Seccional 19° de policía; oficina de registro civil; de correos y telecomunicaciones; comisión municipal. Además poseen un complejo turístico.

Energía eléctrica proveniente de un grupo electrógeno.

### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** Uno de los poblados de mayor tradición y celebridad de la Puna. Alcanzó su apogeo en el periodo colonial gracias a la intensa actividad extractiva de oro y plata (en el propio pueblo había socavones). En la actualidad, la gente trata de conectar las antiguas galerías para usarlas como pozo ciego. La autoridad municipal tiene su sede en el edificio del antiguo cabildo y lo que fuera la cárcel. Las principales fiestas son el 4 de diciembre (Santa Bárbara) y el 19 de marzo (San José).

**Economía:** Empleo público; lavado de oro; ganadería ("la lana, la carne y el rebusque del oro"). Hay ovejas, llamas, chivos, burros, vicuñas y suris. CODEPO ayuda en materia de ganadería, mediante el mejoramiento de la sanidad animal, provisión de máquina para la esquila, venta de maíz a bajo precio, posibilidades de exportación de la lana, mejoras genéticas de camélidos y ovinos. Casi no se cultiva ni hay acequias. Las tierras son fiscales. Mina El Cóndor, cercana al poblado, ha sido abandonada. Por el cierre de fuentes de trabajo (Mina Pirquitas y Pan de Azúcar), ha aumentado la población en unas 40 personas. Algunos trabajan en la zafra azucarera y muchos buscan trabajo en las ciudades más grandes de la provincia y el resto del país o en la actividad minera. Artesanías textiles a nivel familiar.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**Salud e higiene:** Hay un Centro de Salud con siete empleados: dos agentes sanitarios, cuatro enfermeros y un ayudante. El médico llega una vez por mes. Baños públicos cerrados por falencias en las condiciones para su funcionamiento. En la escuela, para 162 alumnos sólo funcionan dos letrinas (hay otra para el personal) y dos lavamanos.

### Población

La cantidad total de habitantes es de 319, número que se duplica en el verano.

### Sistema de Provisión de Agua:

#### 1.- Situación actual:

- \* La población se abastece de una captación realizada en el lecho del río Salviayoc Grande, la que consiste en una canalización del lecho y conducción hasta dos cámaras de carga, ubicadas en la margen derecha. La conducción es mediante caños galvanizados de 365 mm.
- \* También se aprovecha el caudal de unas vertientes cercanas, el que se infiltra hasta las cámaras de carga por encontrarse estas rotas y con filtraciones.
- \* El acueducto de aducción es de hierro galvanizado de 3" de diámetro y una longitud de aproximadamente dos kilómetros.
- \* El sistema cuenta con dos depósitos filtrantes, que no funcionan por estar en mal estado. En la actualidad, el agua se filtra con un paño.
- \* Dos cisternas con capacidad de 150 m<sup>3</sup> cada una.
- \* Cuentan con un sistema de cloración por goteo.
- \* El pueblo tiene además el sistema cloacal parcialmente instalado.
- \* Red de distribución con cañería de fibrocemento instalada en el pueblo, con 6 grifos públicos y 10 instalaciones domiciliarias.

#### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

Análisis de muestras de agua extraídas en diciembre de 1992, del río, de la cámara de carga, del depósito n°2 y de la cámara de llegada al depósito, dan como resultado que las mismas tienen buenas características físico-químicas. En tanto las mismas muestras analizadas bacteriológicamente son calificadas como deficientes.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 3.- Diagnóstico:

- \* La toma se encuentra totalmente deteriorada, como también las cámaras de carga, que están fracturadas y con filtraciones.
- \* La cañería de conducción en algunos tramos se encuentra en mal estado. Al estar al descubierto es dañada por los transeúntes.
- \* Los dos depósitos con el material filtrante se encuentran fuera de uso, a causa de fisuras y porque están rotos los canales de entrada y salida.
- \* El sistema de cloración es por goteo y tiene habituales problemas de taponamiento de sus caños.
- \* En algunos sectores del pueblo los grifos públicos pierden agua, por encontrarse en malas condiciones.
- \* La escuela tiene problemas con los sanitarios por pérdidas en el sistema e insuficiente capacidad de las letrinas respecto al número de niños.

### 4.- Análisis de las fuentes de agua:

#### - Situación Hidrogeológica:

Esta localidad se encuentra ubicada en el borde, occidental de la Sierra de Rinconada, compuesta principalmente por sedimentitas asignadas al Ordovícico. El fallamiento es una de las características fundamentales de la unidad morfoestructural Puna, por lo que las unidades rocosas que se encuentran en ella presentan un alto grado de deformación y fracturación -especialmente en el caso de las rocas ordovícicas- dadas sus características de competencia. Estas rocas están intensamente plegadas repitiéndose la secuencia varias veces. Sufrieron un empuje lateral y la consecuencia de este intenso stress es una densa fracturación y fallamiento.

Este volumen potencial de fisuras, que da la porosidad secundaria de la roca, alberga el agua proveniente de las precipitaciones. Esta luego es entregada en forma de manantiales, algunos de los cuales alimentan los cursos fluviales.

#### - Fuentes subterráneas:

Al pie de la sierra se encuentran sedimentos aterrizados fósiles - que contienen placeres auríferos - los que actualmente son erosionados por los torrentes que bajan al pie de sierra. Estos materiales no contienen agua por estar en una posición topográfica desfavorable.

#### - Fuentes superficiales:

En la parte sur del pueblo se encuentra el río Salviayoc Grande, la cuenca hidrológica del mismo se desarrolla totalmente

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

sobre las rocas ordovicicas. Este río se caracteriza por poseer un lecho ancho y poco profundo, con un acuífero bien desarrollado. Los mayores caudales se registran durante el periodo estival y restringidos mayormente durante las precipitaciones. El resto del año lleva un caudal mínimo, de escurrimiento subsuperficial, alimentado por los manantiales de las fisuras del ordovicico.

### 5.- Propuesta:

\* Realizar la obra de captación consistente en dos drenes tipo galería filtrante, con la colocación de cañería perforada de cemento de 40 cm diámetro, a 2 m de profundidad aproximadamente, con un empaque de gravas seleccionadas a su alrededor. Estas actuarán a manera de filtro de los sedimentos finos y otros materiales en suspensión que pudiera contener el agua.

\* La obra se realizará en el lugar de la actual toma, para de esta manera aprovechar las cámaras de carga existentes, ya que la galería irá enterrada.

\* Captación y conducción de las vertientes ubicadas en la margen izquierda del río, a la altura de las cámaras de carga para aumentar el caudal que se conduce a los depósitos.

\* Reparación de las dos cámaras de carga, ya que las mismas se encuentran fisuradas y hay pérdidas de agua.

\* Enterramiento de la cañería de aducción en los lugares en los que la misma se encuentra al descubierto, aproximadamente 200 metros.

\* Reparación de las piletas para la filtración del agua que circula hasta los tanques cisterna.

\* Optimización del sistema de cloración existente o reemplazo del mismo por uno más eficiente.

\* Reparación de los grifos públicos, algunos de los cuales presentan fallas en su estructura.

### 6.- Materiales necesarios:

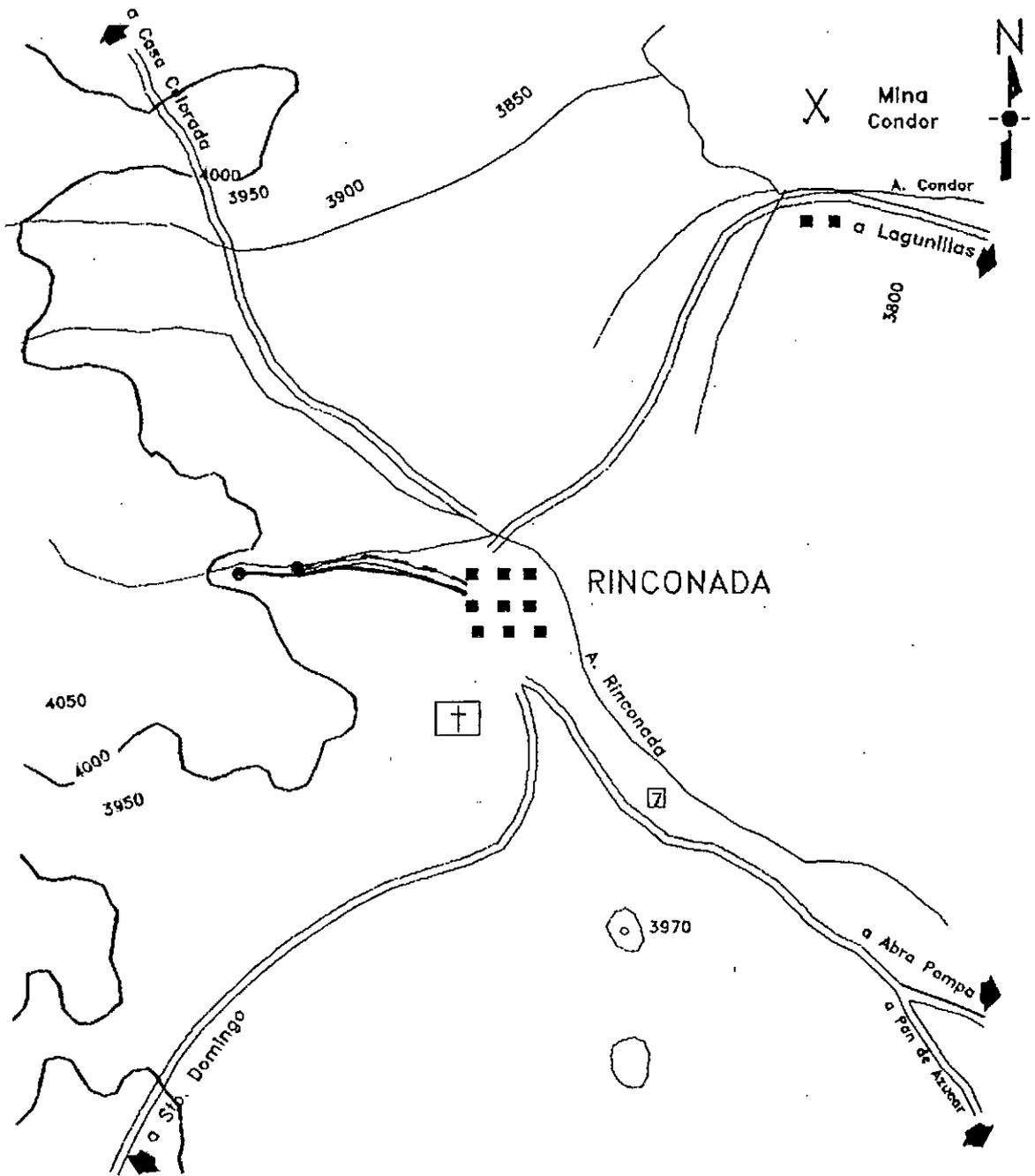
Se adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado de la inversión:

\$ 8.400.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo N° 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa topográfico - hidrológico



REFERENCIAS

- Rlo Permanente
- - - Rlo Temporal
- ■ ■ Poblacion
- Curva de Nivel
- Curva de Forma
- == Camino Secundario
- === Camino Consolidado
- ⊕ Cementerio
- Obra Existente
- Obra Propuesta

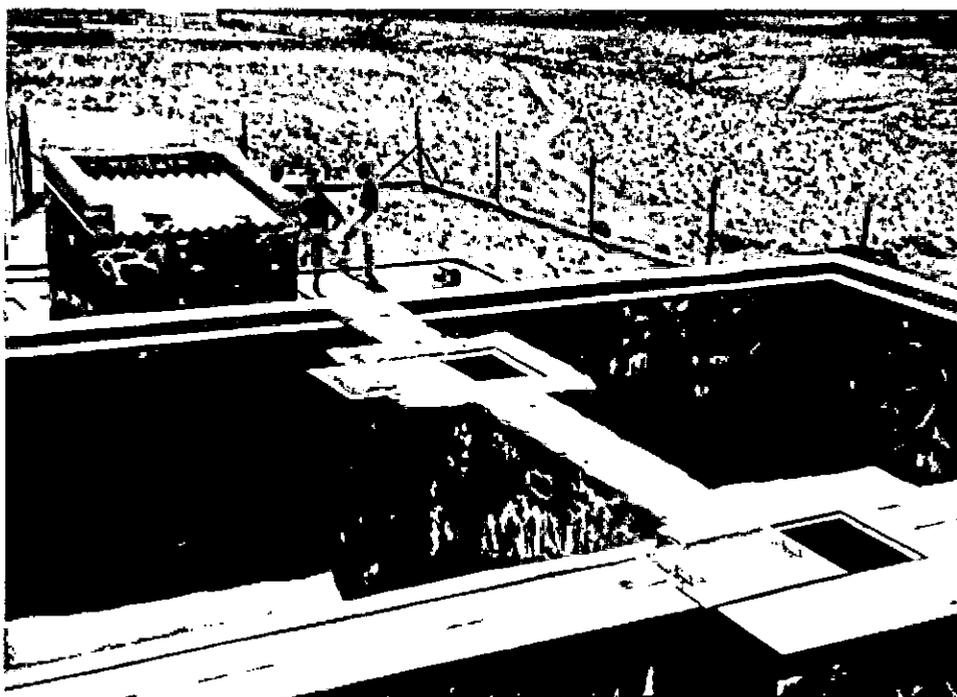
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
 AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY  
 PROGRAMA A.P.A.P.C.

CORRECCION		Kleine Hering, H.	RINCONADA - DPTO. RINCONADA	
DIBUJO		Mendoza, Ariel	MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
FECHA		3 - 3 - 93		
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.	
ARCHIVO		ESCALA		

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



RINCONADA: Muro aflorador parcialmente destruido por el río. Hacia la izquierda del mismo se encuentran dos cámaras de carga, atrás de las cuales pueden verse las vertientes (zona verde).



RINCONADA: Cámaras de sedimentación, casilla de cloración y depósito semienterrado. Las cámaras están fuera de uso por presentar fisuras, por congelamiento durante el invierno.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



RINCONADA: Llegada de la cañería de aducción. Debido a la ausencia de filtros, este proceso se hace mediante el uso de un trozo de tela. Se puede observar la precariedad del sistema como la falta de mantenimiento.



RINCONADA: Cámara de carga. Nótese la profusión de fisuras en la paredes, lo que acelera el deterioro de la obra.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## RINCONADILLAS

### Ubicación:

Se localiza en el departamento de Cochinoqa, a 22 km al sur de la localidad de Tusaquillas y a una altitud de 3.355 msnm.

### Características Generales:

Escuela Provincial N° 128 "Leopoldo Lugones", de jornada completa con albergue anexo. Está compuesta por 45 alumnos, cuatro docentes y tres personas de servicio.

Cuenta con un grupo electrógeno que funciona cuatro horas por día.

Destacamento policial con servicio de radiocomunicación.  
Sala de Primeros Auxilios.

### Situación socio-económica:

**Generalidades:** Las casas de esta localidad, que depende de Abdón Castro Tolay, tanto en su construcción (techos de chapas, paredes de adobe revocadas con cemento, aberturas grandes, piso de hormigón, etc.) como en el mobiliario, poseen características similares a las propias de los sectores periféricos de las grandes aglomeraciones urbanas del NOA. OCLADE ha organizado un "Centro de Promoción de la Mujer" (taller de corte y confección). "Club Sportivo Belgrano" con sede propia. Entre los trabajos comunitarios realizados en los últimos años se encuentran el local para la usina eléctrica, el salón multiuso, los salones para comedor y dirección de la escuela y bañaderos de animales. Abra Pampa (a 110 kilómetros) es el centro urbano con el cual se realizan la mayor cantidad de transacciones comerciales. Tres veces por semana hay un colectivo para el trayecto Tusaquillas-Abra Pampa. Frente a la plaza (con cardones y álamos) se encuentra la iglesia (bien arreglada). La fiesta patronal el 7 de agosto (San Cayetano). La mayoría son católicos, a excepción de algunas familias protestantes en la zona rural.

**Economía:** Mina Aguilar (a 70 kilómetros o doce horas de marcha ya que no hay caminos), atrae mano de obra local (la actual crisis de la empresa afecta a la comunidad). Unos 10 vecinos trabajan en las Salinas Grandes en la extracción de sal. Las familias crían ovejas, cabras, llamas y gallinas. Son habituales las pequeñas huertas familiares. Gran desarrollo de las artesanías textiles. Como combustible se usan los siguientes arbustos: tola, tolilla y chiyán.

**Salud e higiene:** Puesto de Salud en cuyo sector Rinconadillas (35 familias) y Alfarcito sobre un total de 58 familias, 13 cloran el agua de consumo humano. Las letrinas de la escuela

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

están en muy malas condiciones y ubicadas de forma tal que contaminan el agua. El "compartidor de riego", es la persona encargada de controlar el funcionamiento de las acequias y asegurar la colaboración de los vecinos en su mantenimiento.

Población:

Aproximadamente 200 pobladores.

Sistema de Provisión de Agua:

1.- Situación actual:

\* La población se abastecía de un pozo excavado situado en la escuela.

\* Este pozo tiene un molino de viento que extrae el agua, destinando una parte para un tanque australiano, la cual es utilizada para riego, y parte hasta un depósito enterrado ubicado cerca de los baños.

\* Desde este último depósito se bombeaba manualmente el agua hasta un depósito en el techo de la escuela, para su posterior distribución por gravedad en el interior de la misma. Actualmente la bomba manual se encuentra descompuesta.

\* Los docentes tienen un baño letrina con una cámara séptica.

\* Los niños cuentan con pozos ciegos ubicados a aproximadamente 15 metros al oeste del pozo.

\* La profundidad del pozo es de 8 metros y el nivel freático se encuentra a 6 metros.

\* Actualmente sacan agua por medio de baldes desde unas vertientes ubicadas a la entrada de la escuela, estas tienen un caudal pequeño.

2.- Aptitud química del agua para consumo:

Análisis efectuados en Marzo de 1992 de una muestra de agua extraída del pozo donde se encuentra el molino tienen un contenido muy elevado de sulfatos (1.095 ppm) y flúor ( 1,2 ppm); la vertiente desde la que se abastecen actualmente tiene también un alto tenor de flúor 1,8 ppm.

En una muestra de agua extraída en marzo de 1993 del lugar propuesto para realizar una nueva toma, la determinación de flúor da 1,45 ppm, valor por encima de los tenores aceptados. Los límites de concentraciones conveniente y admisible para el consumo humano de este elemento no están totalmente definidos, ya que existen discrepancias entre diferentes estudios; según la O.M.S. el límite admisible es de 1,5 ppm. La concentración del resto de los iones está dentro de los tenores normales. El análisis bacteriológico califica a las mismas como deficientes.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Se realizaron además determinaciones físicas en el pozo de la escuela y en las vertientes de las que actualmente se abastecen. En el primer caso se obtuvieron los siguientes valores: pH 8.57, conductividad 1810  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y una temperatura de 15.7 °C. El valor de conductividad se encuentra por arriba de los tenores normales, debido probablemente a que explotan el acuífero libre y este se encuentra influenciado por el agua más salina de la Laguna de Guayatayoc.

Valores obtenidos para las vertientes: pH 7.7, conductividad 496  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y temperatura 15.2 °C.

### 3.- Diagnóstico:

\* El pozo excavado ubicado en la escuela explota el acuífero libre, por lo tanto la cercanía de los pozos ciegos contamina el agua extraída.

\* Tanto las aguas del pozo como de las vertientes tienen elevados contenidos en flúor, 1.2 y 1.8 ppm respectivamente, según análisis de la Dirección de Agua Potable y Saneamiento de la Provincia.

\* La cloración se realiza en forma manual y no controlada.

### 4.- Análisis de fuentes de agua:

Esta localidad se halla ubicada en la margen occidental de la depresión Guayatayoc - Salinas Grandes, la que se encuentra compuesta por sedimentos aluviales, lacustres y eólicos.

En su margen oeste está circundada por rocas graníticas de edad cretácica (Fm Tusaquillas o Castro Tolay). Se trata de un granito calcoalcalino, atravesado por diques aplíticos, vetas de cuarzo y venillas de fluorita. Es probable que estas últimas sean las responsables del alto contenido de flúor que presentan las aguas de esta localidad.

Este cuerpo plutónico, en su sector occidental tiene un contacto por falla; mientras que el límite oriental se pierde en la depresión de Guayatayoc.

#### - Fuentes Superficiales:

Los ríos que drenan el faldeo oriental de esta serranía debido al pequeño tamaño de su cuenca vertiente no tienen un caudal permanente, estando restringido este al tiempo en que se producen las precipitaciones. Las quebradas se caracterizan por presentar un valor de pendiente media elevado y tienen un muy escaso desarrollo de material del subálveo.

#### - Fuentes subterráneas:

Al pie de las serranías, conformadas por rocas plutónicas, existe una coalescencia de pequeños conos aluviales que confor-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

man un piedemonte. Este presenta un acuífero libre, cuyo nivel de base esta dado por la Laguna Guayatayoc.

La profundidad de este material moderno no es conocida debido a la característica de su contacto con el material de la laguna.

### 5.- Propuesta:

Esta localidad tiene asignados fondos de POSOCO (Política Social Comunitaria), que son administrados por el Ministerio de Bienestar Social de la Provincia. Con ellos se prevee realizar la obra de captación de unas vertientes situadas al sur de la escuela (quebrada Potrerillos de Rinconadillas), a aproximadamente 2.700 metros de distancia. La comunidad construyó un muro aflorador transversal, una cámara de carga de 1.500 litros de capacidad y cuenta con los materiales necesarios para la conducción hasta la escuela. La diferencia de altura entre el lugar de la toma hasta el piso de la escuela es aproximadamente 120 metros.

La propuesta consiste en:

- \* Instalación de la cañería de aducción desde la cámara de carga hasta un depósito semienterrado. Esto se realizará con la cañería de polietileno de 1 1/2" que posee la comunidad.
- \* Impermeabilización del muro aflorador existente ya que actualmente presenta pérdidas por filtración, debido a la falta de terminación.
- \* Construcción de un depósito de 10.000 litros al pie de la quebrada, en su margen derecha.
- \* Distribución desde el depósito hasta la escuela y al pueblo con cañerías de 1" y conexión a grifos públicos (cuatro) y conexiones domiciliarias.

### 6.- Materiales:

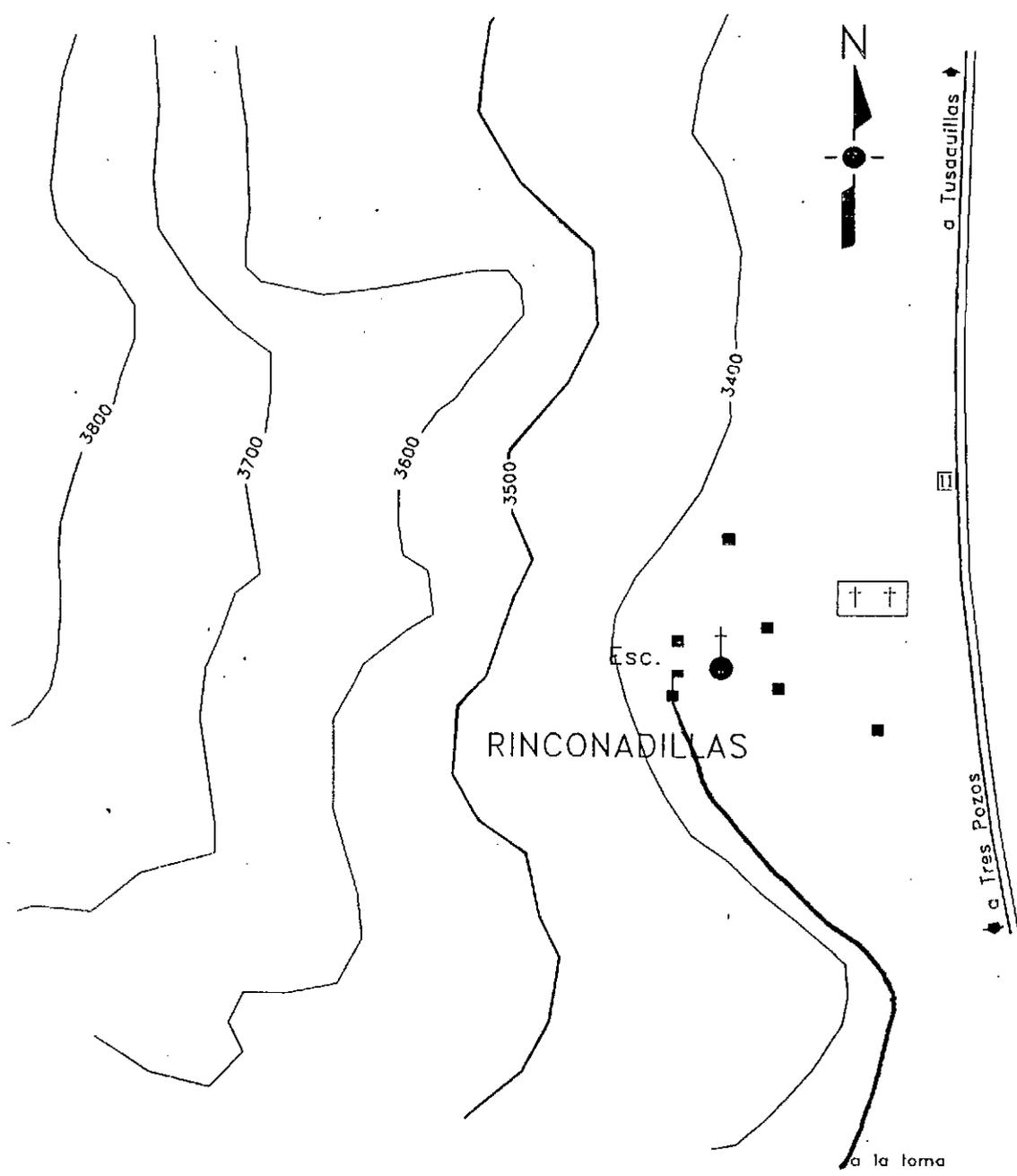
Se adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado de la obra:

\$ 28.500.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo N° 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico



REFERENCIAS

- Camino Consolidado
- Poblacion
- Curva de Nivel
- Iglesia
- Cementerio
- Obra Propuesta

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY PROGRAMA A.P.A.P.C.			
CORRECCION	Kleina Haring, II.	RINCONADILLAS - DPTO. COCHINOCA MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
DIBUJO	Carl, Juan		
FECHA	26 - 4 - 93		
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



RINCONADILLAS: Molino de viento, conducción sin aislamiento al tanque australiano a cielo abierto en cañería de hierro y letrinas. Este sistema quedó fuera de uso debido a la contaminación provocada por estas últimas y por los fuertes vientos habituales en la zona.



RINCONADILLAS: Muro aflorador sobre una vertiente construido por la comunidad. En este lugar se prevee completar la obra de captación. En la actualidad existe contaminación (de algas, musgos) por estancamiento de agua y falta de drenaje.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## SAN JUAN DE TRES POZOS

### Introducción:

Esta localidad se sitúa a aproximadamente 3 km al oeste de Santuario de Tres Pozos, en el departamento de Cochino.

### Características Generales:

Se trata de una pequeña comunidad en la que habitan cuatro familias, conformando una población total de 26 personas.

### Sistema de Provisión de Agua:

#### 1.- Situación actual:

La comunidad se abastece de pozos excavados ubicados en las cercanías de las casas. Los mismos no cuentan con ningún tipo de protección sanitaria, no fueron calzados ni tienen una tapa que los proteja de la entrada de objetos extraños.

Los pobladores prácticamente no realizan la cloración de las aguas de consumo debido a que no cuentan con una provisión constante de cloro por parte del agente sanitario.

#### 2.- Análisis de Fuentes de Agua:

##### - Situación Hidrogeológica:

Geológicamente nos encontramos ubicados en la margen derecha del cono aluvial del río de las Burras, compuesto por material predominantemente arenoso, producto de la meteorización de las rocas graníticas. Este es el motivo por el cual en el río de las Burras se produce la rápida infiltración de las aguas de lluvia, a poco de haberse producido la misma.

Este río, dependiendo de la época del año que se trate, se comporta alternativamente como efluente o influente. Las líneas de flujo del escurrimiento subterráneo tienen una dirección aproximada oeste - este.

El acuífero aquí desarrollado es libre, según datos extrapolados de la localidad de Tres Pozos donde se realizó prospección geofísica. Carece de una capa impermeable que confine el agua, siendo de esta manera totalmente susceptible a la contaminación por parte de los pozos ciegos existentes.

La profundidad de los pozos con que cuenta la comunidad es

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de alrededor de seis metros, encontrándose el nivel freático en 5.6 metros, más profundo que los ubicados más al este. Esto se debe a que nos alejamos de las Salinas Grandes, que son las que dan el nivel de base de las aguas subterráneas de la región.

### 3.- Aptitud química del agua para consumo:

En esta localidad se efectuaron determinaciones físicas sobre el agua: conductividad 790 us/cm, temperatura 15 oC y pH 7.6. Estos valores son indicativos de aguas con un bajo contenido salino, por lo que desde este punto de vista físico-químico son aceptables.

### 4.- Propuesta:

\* Realizar la excavación de un pozo con una profundidad mínima de 8 metros, teniendo la precaución de efectuar el calzado del mismo a medida que se avanza en profundidad. Se recomienda esto debido a que el material a atravesar está poco consolidado y es posible que se produzcan derrumbes.

\* La excavación se ubicará aguas arriba en la dirección del escurrimiento subterráneo con respecto a la localización de los pozos ciegos, para evitar su posterior contaminación, a 200 metros al oeste.

\* La misma deberá tener un diámetro final de 1.5 \* 1.5 m; estar cementada o reforzada con anillos de hormigón perforado, que se construirán en el lugar para evitar problemas de transporte. En el espacio anular existente entre el pozo y los anillos de hormigón se colocará grava seleccionada para que filtre el agua que ingresa al pozo.

\* Para la extracción del agua se utilizará una bomba manual montada sobre un plataforma de mampostería. Con conducción por medio de cañería reforzada de polietileno de 1 1/2" hasta un tanque de fibrocemento con capacidad para 1.000 litros. Este se ubicará en una casilla a construir, donde además se realizará la cloración, conforme a las marcas que se harán en el tanque.

\* Distribución hasta un grifo público ubicado en forma estratégica de acuerdo a la posición de las casas.

### 5.- Materiales necesarios:

Se adjuntan cálculos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

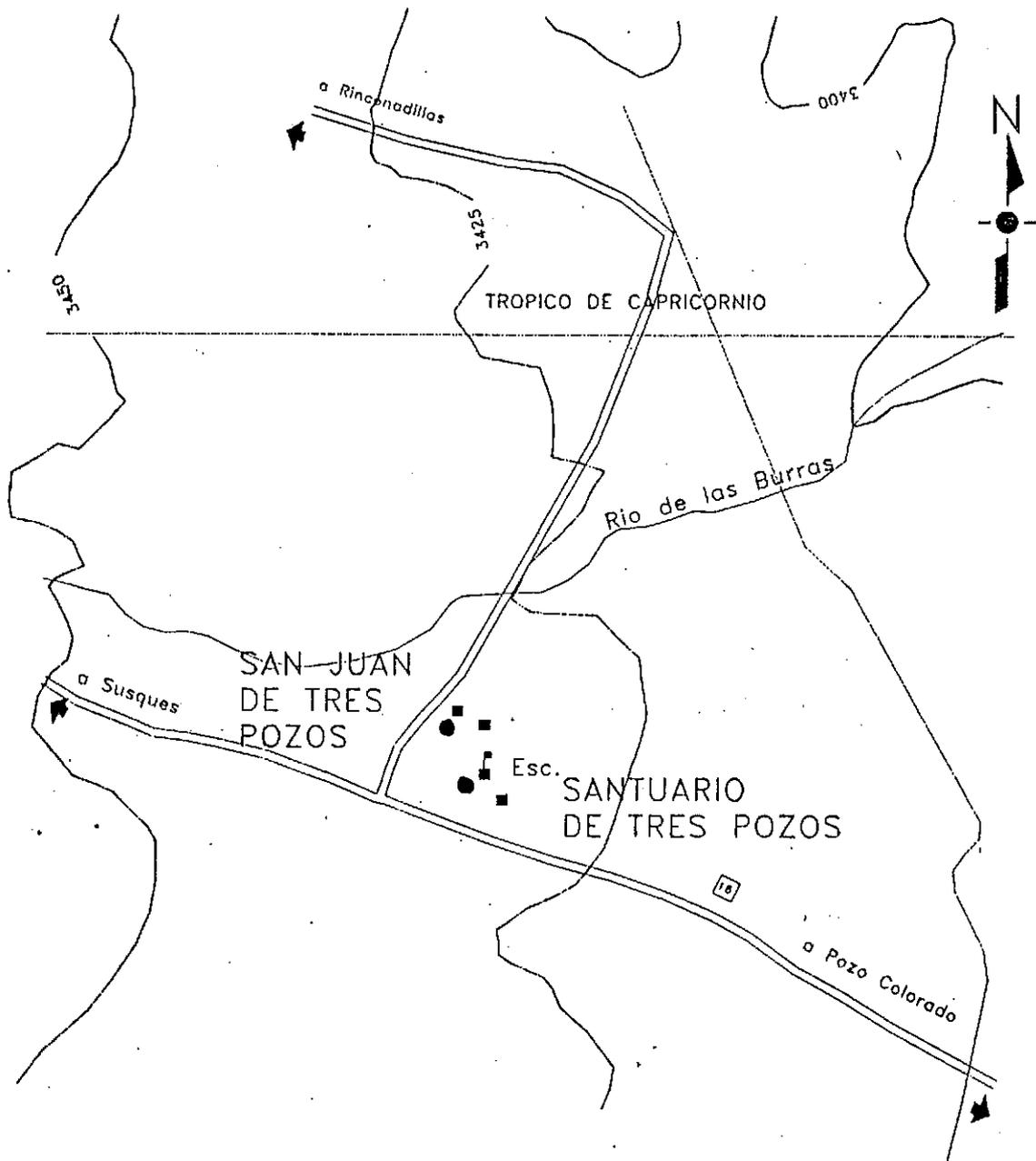
## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

6.- Monto aproximado de la inversión:

\$ 3.800.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo No 2.

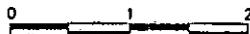
7.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico



REFERENCIAS

- Rio Permanente
- Poblacion
- Curva de Nivel 100 m
- Curva de nivel 50 m
- Curva de Nivel 25 m
- Obra Propuesta
- == Camino Consolidado
- Senda

<p>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES          AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY          PROGRAMA A.P.A.P.C.</p>			
CORRECCION	Kleine Hering. H.	<p>TRES POZOS - DPTO. COCHINOCA          MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO</p>	
DIJUJO	Carl. Juan		
FECHA	15 - 4 - 93	<p>BASE      Mapa Topografico I.G.M.</p> <p>ESCALA      0      1      2 Km</p> 	
Nro. DE			
ARCHIVO			

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## SANTA ROSA

### Ubicación:

Localidad perteneciente al departamento de Cochinoqa, situada a 27 km al noroeste de Abra Pampa. Su altitud de 3.660 msnm.

### Características Generales:

Escuela Provincial No 390 "Patrona de América", con comedor y de jornada simple. Consta de 18 alumnos, un docente y una persona de servicio.

No cuentan con agente sanitario ni paneles solares, como tampoco otros servicios públicos.

### Situación socioeconómica:

Generalidades: Pequeña comunidad de 15 familias. Se ha mantenido estable el número de habitantes en los últimos años. No hay Centro Vecinal ni Cooperadora Escolar, pero la comunidad colabora con la escuela (arreglos, provisión de leña, etc.). La escuela (adonde llegan los alumnos de hasta 22 km de distancia), es el lugar de reunión para fiestas vecinales y otros eventos. Mayoría de católicos (dos familias son de religión evangélica). Pequeña capilla junto a la escuela: la fiesta patronal es el 31 de agosto (Santa Rosa).

Economía: Prevalece en importancia el pastoreo: ovejas (hasta 100 animales por unidad económica, que son insuficientes), llamas y cabras. Tierras de propiedad privada. Cultivos: haba, papa, arveja y alfalfa. Existen antiguos andenes de cultivo con una importante superficie, que no son utilizados en la actualidad. Cría de gallinas. Artesanías textiles en pequeña escala. Tala indiscriminada de la queñoa. Hay dos acequias que pertenecen a toda la comunidad.

Salud e higiene: Suele faltar agua (dos meses al año, al final de la estación seca). La escuela ha tomado la iniciativa de asegurar la cloración del agua de consumo humano de la población: proporciona lavandina, los alumnos de cuarto a séptimo grado cloran el agua de sus hogares y realizan los controles periódicos. No hay agente sanitario: cada tres meses viene un enfermero pero nunca un médico. Las letrinas de la escuela están en estado deficiente (una, que está "clausurada", es usada por la gente del pueblo).

### Población:

En total habitan aproximadamente 30 personas.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## Provisión de Agua

### 1.- Situación actual:

- \* Se abastecen desde un pozo excavado ubicado aguas abajo de la escuela -en el lecho del río- a aproximadamente 60 metros. Su profundidad es de 2 m y el nivel de agua se encuentra a 1.1 m.
- \* En la escuela existía otro pozo excavado, que se secó debido a la escasez de precipitaciones.
- \* La extracción es por medio de baldes y en ellos se realiza la cloración en forma manual.
- \* La escuela cuenta con pozos ciegos, uno de los cuales está clausurado. Los mismos están ubicados aguas arriba en la dirección del flujo subterráneo.

### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

Se realizaron análisis de dos muestras de agua. Una de ellas, tomada de una de las acequias que pasa por la escuela, dio resultados buenos tanto química como bacteriológicamente. La segunda se extrajo del lugar proyectado para la futura toma. Esta última también fue calificada como apta para el consumo. Estos análisis son de fecha 12/92.

### 3.- Diagnóstico:

- \* El sistema de obtención de agua es muy precario, carece de protección sanitaria y los animales tienen libre acceso. Es arrasado por el río en las crecidas.
- \* No cuentan con un sistema de distribución en la escuela; tampoco con grifos públicos.
- \* Carecen de un sistema de almacenamiento de agua potable.
- \* La cloración no es controlada.
- \* No tienen un sistema de eliminación de excretas.

### 4.- Análisis de fuentes de agua:

#### - Situación Hidrogeológica:

En esta región -ubicada en el faldeo oriental de la Sierra de Cochino- se encuentran rocas intrusivas de tipo granítico y rocas sedimentarias del ordovícico. La quebrada del río Santa Rosa (con dirección de escurrimiento oeste - este), se desarrolla sobre el contacto entre estas dos unidades.

En la parte norte, dentro de las rocas ordovícicas, se observa una red de drenaje con poca agua superficial. Allí, el álveo del río tiene un espesor de 50 cm.

En la parte norte, la red de drenaje se encuentra desarrollada

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

sobre rocas intrusivas que están caracterizadas por un denso sistema de fisuras de enfriamiento, en las cuales hay buenas posibilidades de infiltración de las lluvias estivales. En esta zona los ríos presentan un álveo de mayor profundidad y con acuífero permanente.

### - Fuentes subterráneas:

La escuela se encuentra sobre la terraza baja del río Santa Rosa, la que presenta un nivel freático. Existen pozos excavados en la misma que alcanzan el acuífero libre, pero, por encontrarse en las cercanías pozos ciegos, se desecha como fuente de provisión.

### - Fuentes superficiales:

A 1.200 metros aguas arriba de la escuela -sobre la margen derecha de la quebrada del río Santa Rosa- existen vertientes de agua, que afloran en el contacto de los sedimentos modernos con la roca ordovícica subyacente. Esta última presenta un paleocanal. La surgencia del agua se encuentra condicionada por el espesor de los materiales modernos, donde este es importante se produce un escurrimiento subsuperficial.

El río Santa Rosa tiene un afluente, la quebrada Playa Grande tiene escurrimiento superficial y permanente, debido a su desarrollo en las rocas intrusivas. Presenta un álveo de espesor importante, donde se desarrolla un acuífero libre y permanente.

## 5.- Propuesta:

\* Realizar una obra de captación en la quebrada del río Playa Grande, a aproximadamente 850 metros aguas arriba desde la escuela, con una diferencia de cota obtenida del levantamiento topográfico de 8 metros.

\* La toma consistirá en una captación del subálveo del río sobre el fondo rocoso, sin muro aflorador, mediante una galería filtrante transversal al curso de agua. Con caño ranurado de 60 mm de diámetro y 5 metros de longitud. El mismo irá asentado en un lecho de gravas seleccionadas y enterrado aproximadamente 2 metros. El lugar donde se realizará la captación está compuesto por gravas y arenas sueltas.

\* El caudal superficial aproximado del río en la zona de captación es de 250 l/h.

\* La conducción se hará por gravedad mediante cañería de polietileno de 38 mm de diámetro, por el faldeo derecho de la quebrada.

Este está compuesto por material suelto y por rocas volcánicas poco consolidadas.

\* Construcción de un depósito de 4.000 litros de capacidad

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

frente a la escuela y distribución a partir de allí con cañería de 3/4", hasta dos grifos públicos y la escuela.

\* Para llegar hasta la escuela a partir de esta toma se tiene que cruzar el río Santa Rosa, esto se hará por medio de un caño galvanizado por dentro del cual irá colocada la cañería de polietileno, rodeada esta última con lana de vidrio.

\* Instalación del sistema de distribución dentro de la escuela, y dos grifos públicos para el pueblo.

\* Construcción de un sistema de cloración.

### 6.- Materiales necesarios:

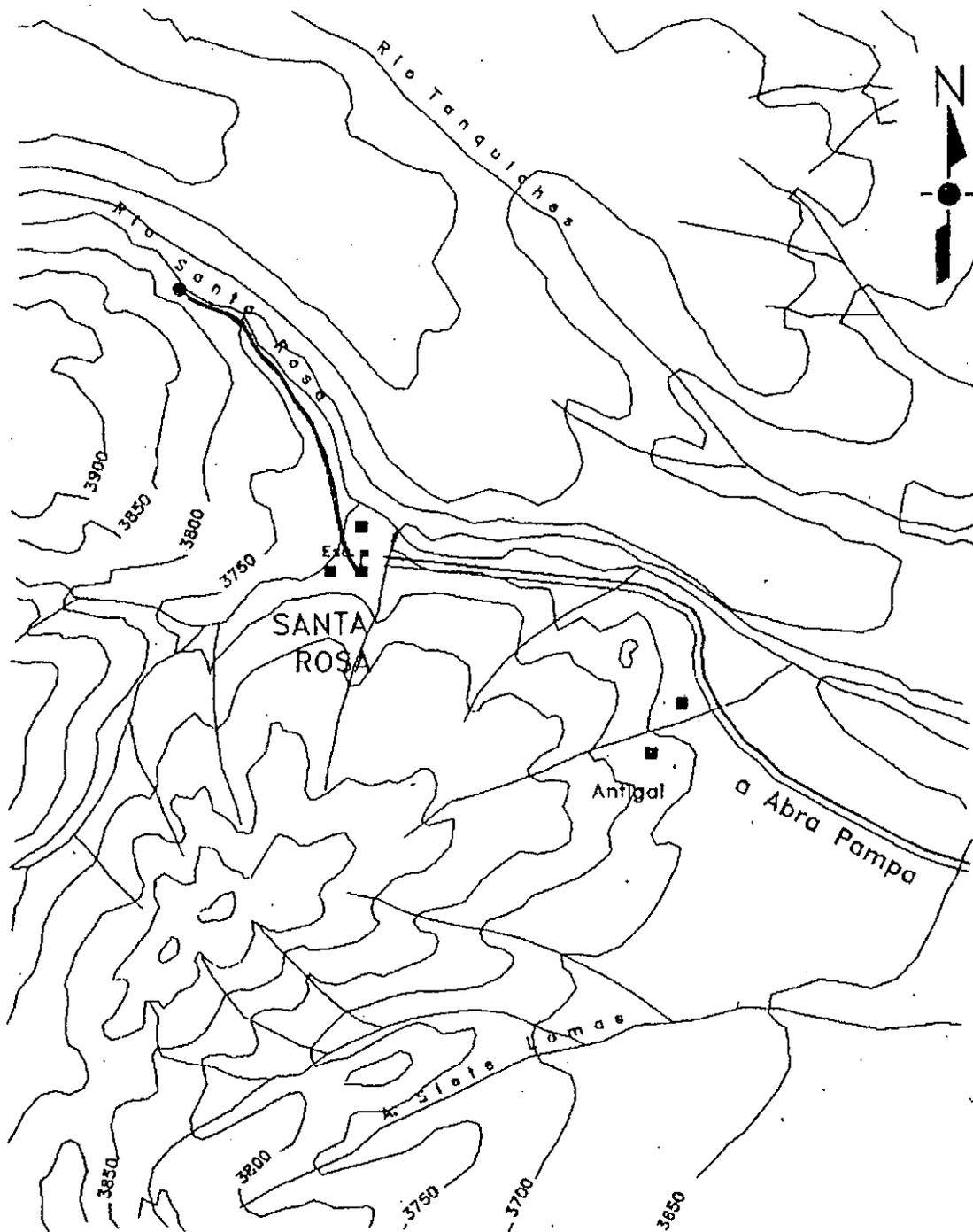
Se adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado de la inversión:

\$ 11.970.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo No 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico



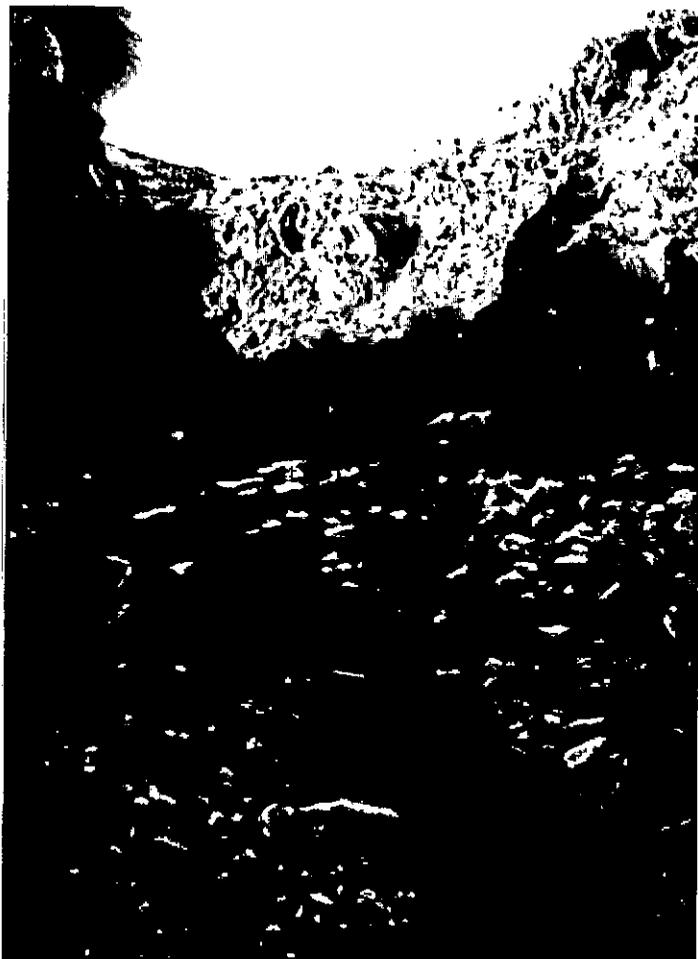
REFERENCIAS

- Rio Permanente
- - - Rio Temporal
- Poblacion
- Curva de Nivel
- == Camino Consolidado
- - - Obra Propuesta

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
 AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY  
 PROGRAMA A.P.A.P.C.

CORRECCION	Kielna Hering, H.	SANTA ROSA - DPTO. COCHINOCA	
DIBUJO	Mendoza, Ariel	MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
FECHA	30 - 12 - 92		
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	0 0,5 1 Km

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



SANTA ROSA : Vista parcial de la quebrada del Rio Playa Grande, en la cual se construirá la futura captación de agua.



SANTA ROSA : Pozo cavado de la escuela, sin protección sanitaria con alto riesgo de contaminación. Actualmente en desuso.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## SANTUARIO

### Ubicación:

Ubicada a 10 km al noroeste de la localidad de Abra Pampa, en el departamento de Cochinocha, a una altitud de 3.510 m.s.n.m.. Se encuentra en el borde occidental de la depresión de Abra Pampa - Salinas Grandes.

### Características Generales:

Escuela primaria Provincial compuesta por 8 alumnos, 1 docente y una persona de servicio. Escuela de jornada completa sin albergue.

No cuenta con servicios públicos (policia, estafeta, etc.).

### Situación socioeconómica:

Generalidades: Debe su nombre a la antigua iglesia cuyo edificio, hoy semiabandonado, se encuentra junto a la escuela. Estos inmuebles están aislados, sin viviendas próximas. En el siglo pasado pasaba por aquí la ruta a La Quiaca Vieja. Dos conjuntos de restos de asentamientos prehispánicos en las inmediaciones. Escuela muy precaria (de 86 años de antigüedad) de jornada simple con 8 alumnos, 1 docente y un personal de servicio. Hay Centro Vecinal y Cooperadora escolar. La única luz artificial la dan las velas. La Virgen de Copacabana (5 de agosto) es la patrona del lugar.

La tola es el combustible habitual.

Economía: La base de la economía la constituye la ganadería (ovejas, vacunos, llamas y algunos caprinos). No hay agricultura. La mayoría produce artesanías textiles (guantes, medias, pasamontañas, pulloveres, sacos) que son vendidas en Abra Pampa (donde se efectúan las compras de mercaderías), la quebrada de Humahuaca, San Salvador de Jujuy y hasta Buenos Aires.

Uso del agua: Sobre la ruta está el bañadero de animales. No hay acequias. Un vecino dispone de una represa donde junta agua de lluvia.

Salud e higiene: Los enfermos se atienden en el Hospital de Abra Pampa desde donde una vez al año (en el mes de agosto) se envía un agente sanitario. Diarreas, resfríos, tos. Es habitual la curación con "yuyos" (de la cual los niños tienen buenos conocimientos). Picaduras de araña y de alacrán han dejado víctimas fatales en la zona. El agua de la escuela es clorada pero el resto de la población no agrega cloro ni hierve el líquido.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## Población:

En su totalidad la población asciende a 10 habitantes.

## Provisión de agua:

### 1.- Situación actual:

\* La escuela se provee a partir de una excavación realizada en el lecho del río Santuario, a 200 m al norte de la escuela, la que fué mejorada con la colocación de piedras alrededor. La profundidad del pozo es menor de 1 m.

\* Extracción por medio de baldes y su posterior traslado hasta la escuela.

\* Cloración en forma manual con gotas de lavandina.

### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

Análisis de muestras de agua extraídas en mayo de 1993, presentan un contenido de flúor por debajo de lo recomendable, por lo que sería necesario realizar la fluoración de las mismas. Además tiene valores altos de turbiedad, lo que no ocasionaría problemas al realizarse una toma de tipo subterránea.

En el resto de las determinaciones no tiene valores anómalos.

### 3.- Diagnóstico:

\* Toma de agua con insuficiente protección sanitaria, ya que carece de una tapa que la aisle, y evite además la entrada de objetos extraños a la excavación.

\* Ausencia de un sistema de almacenamiento, así como también de distribución en la escuela.

\* La cloración se realiza de manera no controlada.

\* Actualmente la mitad de la infraestructura de la escuela se encuentra derrumbada.

\* La excavación es periódicamente destruida por las crecientes, y durante el periodo de estiaje se seca, siendo en estos casos necesario realizar otra excavación a mayores distancias aguas arriba; con la consecuencia del mayor trabajo que ocasiona su transporte hasta la escuela.

### 4.- Análisis de fuentes de agua:

#### - Aguas superficiales:

Las aguas superficiales están controladas por el régimen de

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

precipitaciones y dado que estas son escasas y estacionales, los caudales resultantes son pobres y variables.

El escurrimiento de los ríos que descienden de la parte oriental de la Sierra de Cochínoca, tienen una dirección predominante oeste - este, influenciados por la laguna de Rontuyoc, quien da un nivel de base transitorio al escurrimiento de la región. La mayoría de los ríos son de carácter transitorio caracterizándose por la rápida infiltración de sus caudales al abandonar el ambiente montañoso y ponerse en contacto con el acarreo cuartario.

### - Aguas subterráneas:

Las aguas superficiales que se infiltran aumentan el caudal de las subterráneas, el sentido de escurrimiento de las mismas esta influenciado por el drenaje superficial, constituyendo por lo tanto la depresión de Abra Pampa la fuente de acumulación de agua subterránea más importante. La profundidad de esta capa acuifera es variable, entre 3 y 15 metros, según datos recogidos de inventarios de perforaciones. La distribución de la misma a veces es restringida, no teniendo un carácter regional.

### 5.- Propuesta:

\* En esta escuela se realizará una obra de captación en el lecho del río Santuario a aproximadamente 1.200 m aguas arriba del lugar donde se encuentra ubicada la escuela.

\* Se opta por la realización de esta obra y no de la excavación de un pozo y provisión de un molino de viento, debido a la falta de personal para que realice su correcto mantenimiento.

\* La obra primeramente mencionada, consiste en la colocación de un caño ranurado de p.v.c. de 150 mm de diámetro y 10 metros de longitud enterrado a 1.5 m y rodeado de un empaque de gravas seleccionadas para el filtrado del agua.

\* Aducción hasta una cámara de carga a construir, con cañería reforzada de polietileno de 32 mm de diámetro, la que irá enterrada 50 cm para evitar su rotura por problemas de congelamiento.

\* Conducción por gravedad hasta un depósito semienterrado a construir en las lomadas existentes al oeste de la escuela. La capacidad de este será de 6.000 litros.

\* Construcción de un sistema de cloración por goteo en el mismo depósito.

\* Conducción hasta un depósito ubicado en el techo de la escuela, por medio de cañería reforzada de polietileno debidamente aislada, y su posterior distribución a las conexiones interiores.

\* Conexión hasta un grifo domiciliario ubicado en la planimetría general.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 6.- Materiales necesarios:

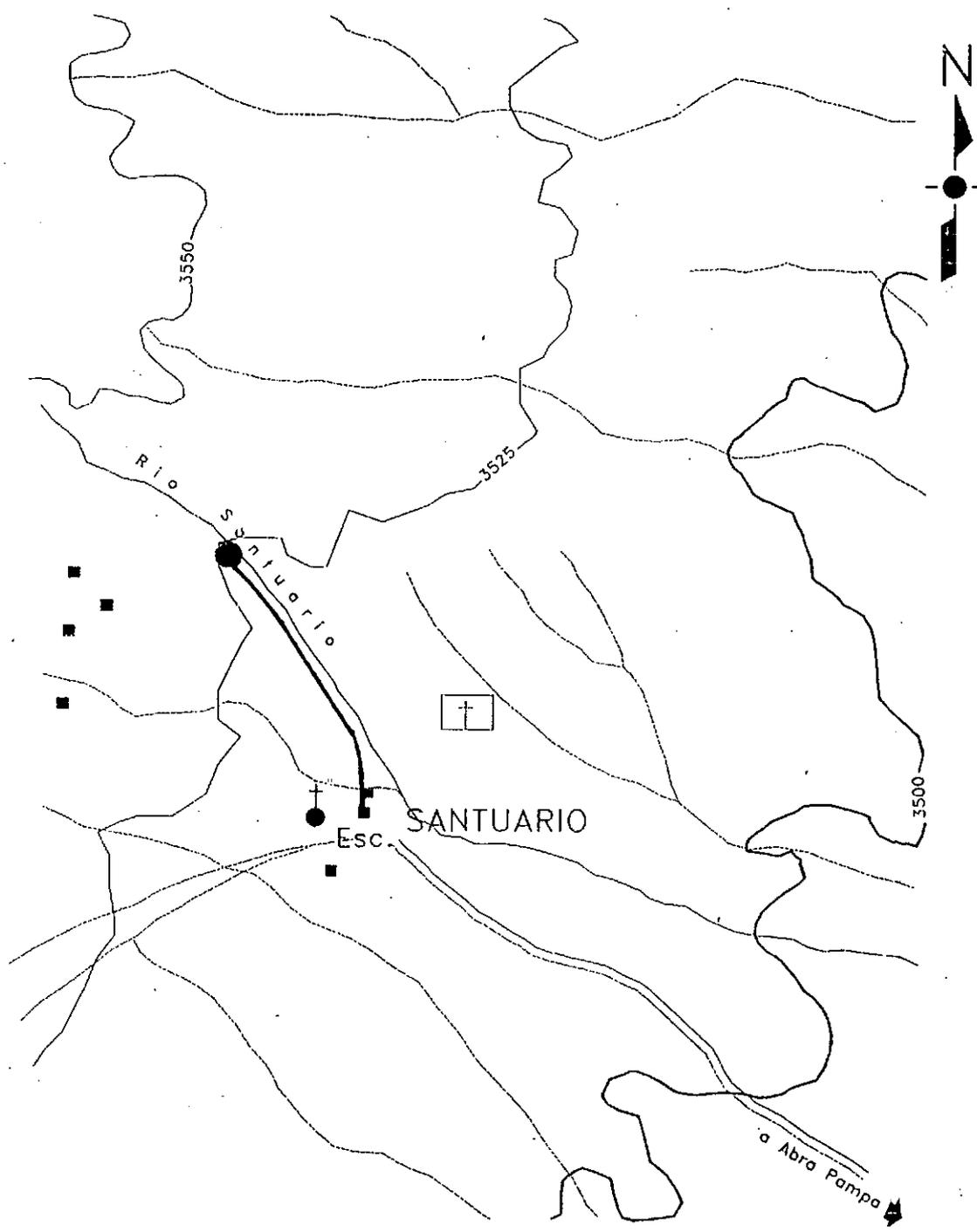
Se adjuntan cálculos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en Proyectos de Obra (Tomo II).

### 7.- Monto aproximado de la obra:

\$ 12.200.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo No 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico.



- REFERENCIAS
- Rio Temporario
  - Rio Permanente
  - Poblacion
  - Curva de Nivel
  - ==== Camino Secundario
  - Senda
  - Obra Propuesta

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY PROGRAMA A.P.A.P.C.			
CORRECCION	Kleine Hering, II.	SANTUARIO — DPTO. COCHINOCA MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
DIBUJO	Carl, Juan		
FECHA	30-11-92		
Nro. DE ARCHIVO		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
		ESCALA	0      0.5      1 Km 

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**



**SANTUARIO** : Pozo excavado en el lecho del río, del cual se abastecen sin ninguna protección sanitaria. Su caudal se mantiene solamente en verano.



**SANTUARIO** : Personal del C.F.I. extrayendo muestras de agua para análisis químico y bacteriológico.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## TAFNA

### Ubicación:

Esta localidad se encuentra ubicada en el departamento de Yavi, a 15 km. al oeste de la Quiaca, en la parte oriental del Cordón de Escaya. A 3.550 m.s.n.m.

### Características Generales:

Escuela No 364, " Dr. Jorge Uro", cuenta con 30 alumnos, 2 maestros y 2 como personal de servicio. Escuela de jornada completa con albergue anexo.

Tienen un pozo con una bomba de mano que se rompió.

No cuentan con energía eléctrica.

### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** Pequeña comunidad dispersa muy pequeña cuyo núcleo central, al borde la ruta que comunica a La Quiaca con Santa Catalina y muy próximo a la margen derecha del río Tafna, está constituido por la escuela, la iglesia, una casa (que no está habitada en forma permanente) y el cementerio. No se ha organizado un centro vecinal. Hay muchas casas abandonadas, ya que Tafna es un poblado antiguo que tuvo cierta importancia para la región.

**Economía:** Se crían ovejas, cabras y llamas. Los cultivos son escasos y están limitados a superficies muy reducidas que producen para el consumo familiar. Una acequia conduce agua del río hasta la casa. Una empresa dedicada a la extracción de caolín atrae buena parte de la mano de obra disponible a nivel local.

**Salud e higiene:** No hay agente sanitario en la zona por lo que los problemas de salud deben ser atendidos en el hospital de La Quiaca. Las letrinas están ubicadas por detrás y a mayor altura que el edificio por lo que seguramente contaminan el agua del pozo que allí se consume.

### Población:

La población total es de 50 habitantes.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## Provisión de agua:

### 1.- Situación actual:

- \* Actualmente se abastecen de un pozo excavado en el lecho del río, desde el cual acarrean en tachos, para el consumo de los chicos de la escuela.
- \* Cloración manual con dos gotitas de lavandina.
- \* Tienen letrinas ubicadas cerca de los pozos.
- \* Poseen un tanque para depósito de 1000 litros, ubicado en el techo de la escuela.
- \* Existía un sistema de distribución desde una pequeña represa con conducción por medio de cañerías hasta la escuela. Los caños se fueron deteriorando y fueron levantados del lugar por no encontrarse en condiciones.
- \* Existen dos pozos excavados de 15 y 20 metros de profundidad, que actualmente no se utilizan para consumo. El problema de estos pozos es que se secan cuando se los explota y es necesario esperar a que recupere su nivel. (20 litros y esperar 2 horas para sacar otros 20 litros)

### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

Según análisis de muestras de agua extraídas del río, con fecha 22 de julio de 1992, las mismas presentan restricciones desde el punto de vista bacteriológico.

### 3.- Diagnóstico:

- \* Sistema de captación precario y sin protección, al que tienen acceso también los animales.
- \* Actualmente sin sistema de distribución como de almacenamiento.
- \* Sistema de cloración no controlado.
- \* Letrinas mal construidas y ubicadas en una posición desfavorable con respecto a los pozos.

### 4.- Análisis de Fuentes de Agua:

#### - Fuentes Superficiales:

La escuela se encuentra ubicada en las márgenes del río Tafna, el cual drena la parte oriental del Cordón de Escaya

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

constituido en su totalidad por sedimentitas asignadas al ordovicico. Estas se encuentran muy plegadas y fracturadas, brindando a partir de las mismas importantes volúmenes de agua que se infiltran aguas arriba. En verano en este río se producen grandes crecidas.

### - Fuentes Subterráneas:

El río posee un acuífero libre de moderado espesor, con agua permanente que se infiltra en su totalidad en el periodo de estiaje, circulando subsuperficialmente.

### 5.- Propuesta:

- \* Profundizar en lo posible los pozos existentes, para de esa manera aumentar el caudal de extracción sin depresión.
- \* Proteger los pozos excavados, cementando sus niveles superiores, además de la construcción de una tapa en su boca, para evitar la entrada de elementos extraños.
- \* Reparación de la bomba manual existente para aprovecharla en los pozos.
- \* Realizar una obra de captación tipo galería filtrante en el lecho del río. A aproximadamente 2.000 m aguas arriba de la escuela. La misma consistirá en una cañería perforada de p.v.c. de 150 mm de diámetro y 20 metros de longitud, enterrada a 2 metros de profundidad, y rodeada por grava y arena seleccionada, como prefiltro.
- \* En la primera parte del tendido y debido a la profundidad de la toma se hará una excavación importante, pero al llegar a la progresiva 600 la aducción se hará siguiendo la traza de la acequia, por la margen derecha del río, con cañería de polietileno de 1 1/2" de diámetro hasta la cisterna y desde allí se hará la distribución hasta la escuela. La cañería irá enterrada un mínimo de 0.50 m para evitar problemas de rotura por congelamiento.
- \* Construcción de un depósito enterrado de 8.000 litros de capacidad.
- \* Para el resto de la población se construirá un grifo público de acuerdo a los lineamientos dados en el plano tipo respectivo.
- \* Instalación en la cisterna de un sistema de cloración por goteo.

### 6.- Materiales:

Sea adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

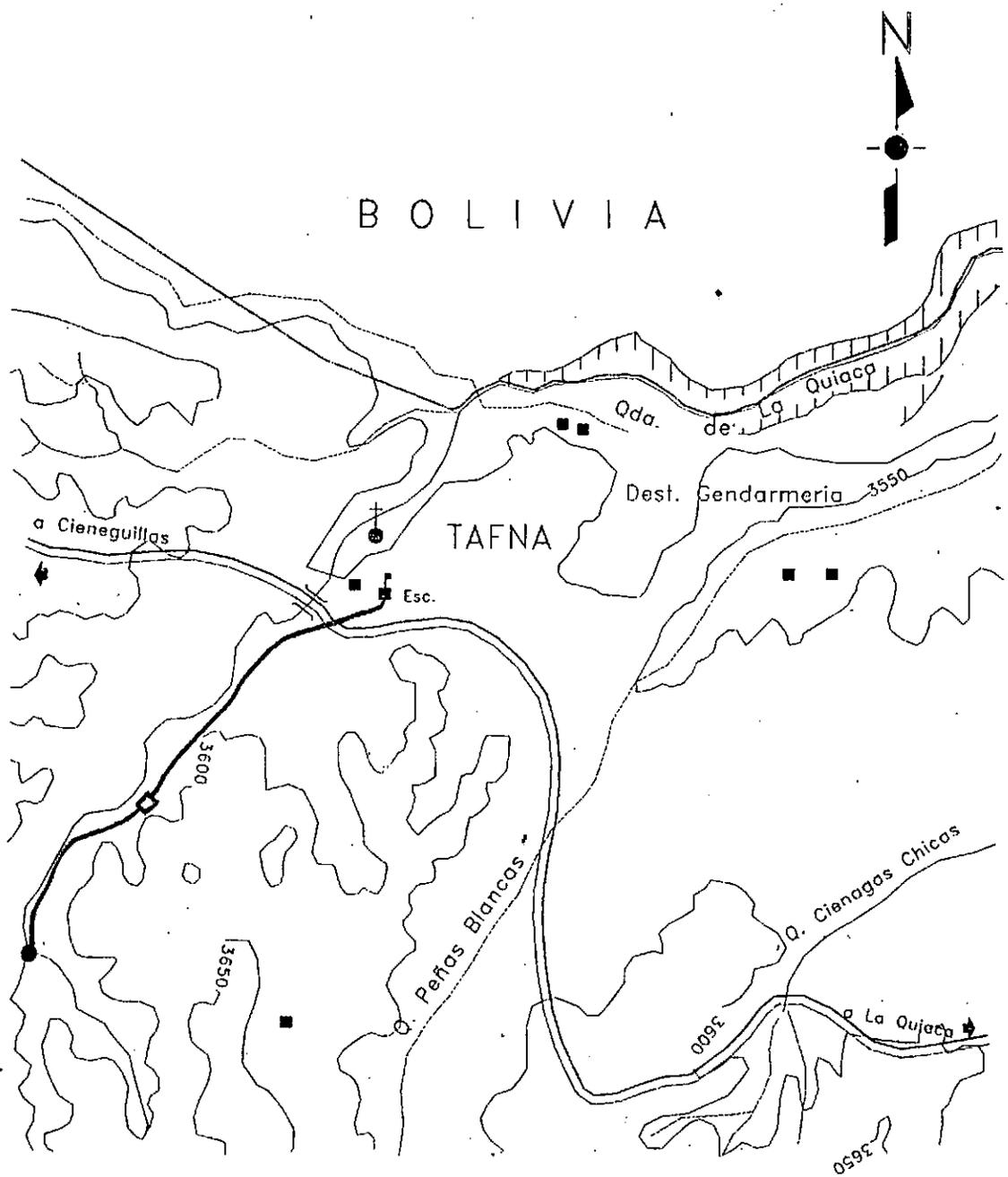
## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

7.- Monto estimado de la Inversión:

\$ 13.900.- , calculado en base a los valores de la  
Tabla de anexo No 2.

8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico



REFERENCIAS

- Rio Permanente
- - - Rio Temporal
- Poblacion
- Curva de nivel
- ..... Senda
- ==== Camino Consolidado
- Limite Internacional
- Traza de la Obra
- TT Barranco

<p>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES          AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY          PROGRAMA A.P.A.P.C.</p>			
CORRECCION	Kleine Hering, H.	<p>TAFNA - DPTO. YAVI          MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO</p>	
DIBUJO	Mendoza, A.		
FECHA	5 - 10 - 92		
Nro. DE ARCHIVO		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
		ESCALA	

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

BARRIO ALTOS DE MALKA, SAN FRANCISCO Y LA FALDA DEL CERRO NEGRO

- TILCARA -

## Introducción:

Este programa de abastecimiento de agua potable se encuentra dirigido a pequeñas comunidades, entendiéndose por tal a aquellas con una población inferior a los 500 habitantes. La inclusión en él de barrios pertenecientes a la localidad de Tilcara, se debe a que se considera a cada uno de ellos como pequeñas comunidades. A ello se suma la característica de que estas obras se van a realizar, en su mayor parte, con el aporte de mano de obra de la comunidad. Además se contribuirá para la obtención de materiales, dado el escaso presupuesto destinado a obras de este tipo con el que cuenta el municipio.

Se abastecerá independientemente a los barrios mencionados debido a que no es factible conectarlos a la red de agua existente en el pueblo de Tilcara, ya que se encuentran a mayor altura topográfica que la planta de potabilización.

## Ubicación:

La localidad de Tilcara se localiza en el departamento del mismo nombre, a 78 km al norte de la ciudad de San Salvador de Jujuy, sobre la ruta nacional No 9. Está asentado en la unión del río Grande con su afluente el río Huasamayo.

## Características Generales:

Los barrios San Francisco, Malka y La Falda se encuentran ubicados en la parte alta de Tilcara sobre el faldeo occidental de la sierra homónima, separados entre sí por quebradas.

Se trata de loteos realizados por la comisión municipal.

Estos loteos cuentan casi todos con servicio de luz eléctrica domiciliaria.

## - SAN FRANCISCO

### Situación socioeconómica:

Generalidades: Barrio ubicado en la zona más alta de Tilcara, vecino a Malka con quien tiene características comunes. Impor-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

tante desarrollo a partir de las crecientes de 1984, cuando fue necesario dar nueva ubicación a las familias afectadas. La labor del Grupo Pirca da, posteriormente, otro impulso significativo a la construcción de viviendas. Población de carácter urbano. Hay Centro Vecinal y alumbrado público (muchos focos rotos). Además de la población local, muchos proceden de la Puna de donde han venido en busca de mejores perspectivas laborales o por haber perdido su empleo anterior (en especial en el caso de los mineros). Otros proceden de los grandes centros urbanos del país (hay, además, un buen número de extranjeros de origen europeo) y han llegado en la búsqueda de la práctica de un proyecto de vida acorde a sus diferentes posturas intelectuales.

**Economía:** gran desarrollo y dependencia de la actividad turística; empleo público (en la Municipalidad o en alguno de los numerosos museos); gastronomía; artesanías y venta de souvenirs. Cultivos (huertas familiares o extensiones mayores en los alrededores para la comercialización); trabajo temporario en la zafra azucarera, el tabaco o en las cosechas de frutas y hortalizas en distintas provincias del país.

**Salud e higiene:** Las letrinas son precarias y se construyen por lo general en sitios poco adecuados, contaminando las distintas fuentes de agua. Actualmente el barrio no dispone de un servicio domiciliario de agua corriente. El líquido se obtiene clorado de grifos públicos o gracias a un carro que hace llegar la Municipalidad. En los meses de diciembre, enero y febrero suelen presentarse dificultades en el suministro (turbiedad). La gente está dispuesta a continuar colaborando con mano de obra.

-MALKA

### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** Como dato interesante, vale mencionar que Malka es el nombre de la compañera de Viltipoco, el cacique indígena que combatiera a los españoles en la región.

En este barrio aún no se ha completado el loteo. Hay un centro vecinal (presidido por una enfermera del hospital local) que mantiene diferencias en torno al tema de agua potable con su barrio vecino (San Francisco). En este último barrio vive, en la actualidad, menos gente que en Malka, pero cuando se complete la obra de agua potable la relación se habrá de invertir.

En ambos barrios es frecuente la obtención de agua de la acequia (especialmente para riego de huertas familiares y el lavado de la ropa). Los caminos que los conectan con la ciudad son muy deficientes: muchos no permiten el tránsito vehicular y algunos coinciden con los cauces de los ríos. Varios terrenos y casas tienen propietarios radicados en San Salvador de Jujuy o Buenos Aires.

**Economía:** La acequia tiene un Juez de Aguas elegido por los vecinos y encargado de asegurar su mantenimiento. Importante desarrollo de la agricultura (maíz, alfalfa, lechuga, zapallí-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

tos, lechuga, papa, batata, girasol, tomates) y la fruticultura (vid, manzanos, frutillas, perales, durazneros, ciruelos). Árboles como álamos, molle. Muchas cactáceas.

**Salud e higiene:** El hospital de Tilcara no está preparado para prestaciones complejas y carece de muchos elementos indispensables. Sólo reparte lavandina en la zona rural. Son contradictorios los datos sobre presuntos casos de cólera en el lugar. El agua potable se transporta desde un grifo ubicado junto al cementerio, en bidones de aceite de 5 litros transportados por los chicos. Para cubrir las necesidades de una familia se necesitan alrededor de 8 bidones a la mañana, 8 al mediodía 8 a la tarde.

- La Falda

### Situación socioeconómica:

**Generalidades:** Si bien la población reúne características similares a las de los barrios San Francisco y Malka, es evidente un menor grado de organización interna entre los vecinos. Centro Vecinal en proceso de constitución. Mucha gente procedente de los valles tilcareños (El Durazno, El Molulo y Ovejera). Hay unas 40 familias de las cuales sólo 8-9 tienen ya varios años en el lugar, siendo el resto recién llegados (muchas de Mina El Aguilar).

**Economía:** También aquí, el empleo público, el empleo doméstico, agricultura, ganadería (en los valles) las artesanías y los trabajos ocasionales de menor cuantía constituyen los principales recursos económicos de la población.

**Uso del agua:** El agua de la acequia principal (que también sirve a Altos de Malka y San Francisco) suele faltar, frecuentemente sólo llega semana de por medio, y cuando se cuenta con ella las mujeres aprovechan para lavar la ropa sucia acumulada.

**Salud e higiene:** Las letrinas, de idéntica concepción deficiente que en los restantes barrios de Tilcara ubicados en las cotas más elevadas. Se observan las mismas características sanitarias que en Malka y San Francisco destacándose los altos índices de alcoholismo. El agente sanitario del hospital de Tilcara hace ronda cada 45 días. Hemos observado letrinas prefabricadas de paredes metálicas y base de hormigón, entregadas recientemente por una repartición pública provincial, que se encontraban abandonadas (fuera de uso) y que parecían ser poco aptas para la región y antieconómicas.

### Población:

En la actualidad el loteo se encuentra habitado por algunas familias con conexiones precarias de agua. La población actual se estima en 500 personas.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El Bo San Francisco está compuesto por 62 lotes, donde residen 16 familias, mientras que el Bo Altos de Malka tiene 46 lotes aproximadamente de los cuales 21 están habitados y el Bo La Falda del Cerro Negro donde se encuentran habitando 40 familias.

### Sistema de Provisión de Agua:

#### 1.- Situación actual:

\* La localidad de Tilcara se abastece de una toma realizada sobre el río Huasamayo, en el lugar denominado "Garganta del Diablo". Se trata de una quebrada muy profunda labrada sobre lutitas ordovicicas. La obra de captación consiste en un muro aflorador, que en su parte media contiene un enrejado por el que se desvía el agua. Esta es conducida luego superficialmente por un canal realizado con piedra y cemento, con una longitud de aproximadamente 1.500 metros hasta dos depósitos decantadores de 10 \* 5 \* 2 metros aproximadamente.

\* Este tipo de captación hace que el agua obtenida tenga un alto grado de turbiedad, máxime en el periodo estival.

\* Luego se dirige a unas piletas de sedimentación ubicadas, sobre la terraza alta en la margen derecha del río Huasamayo al este del pueblo, donde luego de ser utilizada para la refrigeración de los motores del equipo generador de electricidad del pueblo, se emplea para el consumo de los habitantes.

\* Los barrios San Francisco, Malka y La Falda se encuentran al este del pueblo, sobre la parte alta del faldeo. Por esta razón, la cota desde los depósitos de almacenamiento no es suficiente para abastecerlos de agua por gravedad.

\* Por ello, el Centro Vecinal del barrio San Francisco (para abastecer de agua al loteo realizado allí por la municipalidad), hizo la toma del agua antes de que esta ingrese a las piletas decantadoras. Se colocó una cañería reforzada de polietileno de 1 1/2" de diámetro.

\* También efectuaron la excavación de una zanja de 0.30 m de ancho por 0.50 m de profundidad, con un largo de 2200 metros, para enterrar allí la cañería. De esta manera evitaron los problemas de congelamiento.

\* La comunidad construyó además una cisterna semienterrada de 3 \* 4.5 \* 2.8 metros, hasta donde llega la conducción. Desde el depósito se realizó la distribución por medio de cañerías de 3/4" hasta las casas ya habitadas de este barrio. La cloración del agua se realiza en forma manual en cada casa.

\* El barrio Malka también construyó una cisterna semienterrada de 120 mil litros de capacidad. La que no cuenta en la actualidad con una alimentación de agua, por que no se hizo todavía la conexión con la cañería del barrio de San Francisco. Antes de hacer una utilización definitiva de esta obra es necesario revisar su estructura.

\* El barrio La Falda no cuenta aún con ninguna obra de infraestructura destinada al almacenamiento del agua, se abastecen a partir de unos grifos públicos que llegan hasta las cercanías de la acequia, no pudiendo más arriba por la falta de presión,

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

además de hacerlo desde la acequia misma. Este barrio se encuentra en una posición más desfavorable desde el punto de vista geológico, ya que está ubicado sobre un material arcilloso que en época de lluvias se torna inestable.

### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

Los análisis de cuatro muestras de agua extraídas en Abril de 1993 tienen un parámetro común, son altos los valores de turbiedad que presentan. Todos están por encima de los tenores normales. Esto revela lo ineficiente del proceso de sedimentación existente en esta localidad, así como del tipo de obra de captación.

El resto de las determinaciones realizadas no presentan valores anómalos.

El análisis de una muestra de agua tomada en la acequia que desvía agua del río Grande tiene alto contenidos de fosfatos (2.1 ppm), lo que es indicativo de una contaminación orgánica.

Los resultados de los análisis bacteriológicos de una muestra extraída en la toma califican como deficientes estas aguas, debido a que las aguas sin tratamiento tienen generalmente un contenido de bacterias.

### 3.- Diagnóstico:

\* El sistema de captación del que se abastece esta localidad -de aproximadamente 4.000 habitantes- permite la entrada de mucho material en suspensión, en particular durante el periodo de lluvias.

\* La conducción también presenta problemas, ya que frecuentemente se tapona por el depósito del material en suspensión y por el producido al derrumbarse parte de las laderas de las montañas que atraviesa.

\* Las piletas desarenadoras se encuentran sin una tapa que las proteja de la entrada de cualquier objeto extraño -lo que frecuentemente ocurre- ya que se encontraron restos de animales y basura que transporta el viento.

\* La cañería por medio de la cual se desvía el agua que va al depósito de los barrios loteados, está colocada en forma muy provisoria permitiendo la entrada de cualquier objeto extraño o animal.

\* El agua que actualmente se encuentra consumiendo la gente que habita en el barrio San Francisco no tiene ningún tipo de tratamiento, ni siquiera el de decantación. Por lo que pueden inclusive taparse las cañerías, por el depósito del material en suspensión que transporta.

\* No tienen un sistema de cloración controlado.

\* Tampoco tienen instalado un sistema de distribución a partir de la cisterna.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 4.- Análisis de Fuentes de Agua:

El río Grande, con un recorrido norte - sur -aproximadamente submeridiano- trabaja sobre los depósitos de los conos aluviales de las quebradas afluentes, produciendo de esta manera el aterrazamiento de los mismos.

La localidad de Tilcara se encuentra ubicada sobre los depósitos aterrazados originados en la quebrada del río Huasamayo. Este tiene una cuenca hidrológica amplia, lo que le otorga una buena capacidad de regulación de su caudal. Se encuentra desarrollada en su mayor parte sobre afloramientos cámbricos, ordovícicos y cretácicos. Se caracteriza por presentar un drenaje permanente, con periodos de máxima durante la temporada estival y con un desarrollo de álveo influenciado por el tipo de roca que atraviesa y también por la pendiente del terreno.

El sistema cámbrico - ordovícico forma un anticlinal, cuya expresión topográfica esta dada por el Cerro Alfarcito, el flanco oeste de esta estructura presenta una discordancia con los sedimentos cretácicos - terciarios, que a su vez se encuentran plegados. Tiene un relleno moderno potente y con buena permeabilidad.

En el contacto entre las rocas Terciarias y la estructura anticlinal que afecta a rocas Ordovícicas y Cámbricas - que funciona como un dique - se producen los manantiales y afloramientos de agua superficial.

Los barrios loteados de la localidad de Tilcara se asientan sobre depósitos modernos, ubicados sobre la vertiente occidental de la sierra de Tilcara. Estos depósitos fueron interpretados como conos aterrazados, no totalmente consolidados, haciendo un tanto inestable cualquier tipo de estructura que se asiente sobre ellos. Se trata de materiales conglomerádicos con una matriz arenosa gruesa, que en la parte norte (donde se encuentra el Bo La Falda) está constituido por una potente secuencia de arcillas.

### 5.- Propuesta:

\* Modificar la actual obra de captación de la que se abastece la localidad de Tilcara, cambiando la toma del agua superficial -que es la que contiene sedimentos en suspensión- por la captación del agua subsuperficial que escurre por el álveo del río. Esto se logrará por medio de una galería filtrante ubicada unos 200 metros aguas arriba del muro aflorador.

\* La misma consistirá en un dren realizado con p.v.c. de 60 mm de diámetro, enterrado como mínimo 2 metros y rodeado de grava seleccionada con diámetro acorde a la granulometría del terreno, rodeando a la cañería. El espesor de este manto filtrante tendrá una medida acorde, para no dejar ingresar material fino en suspensión, abundante durante el periodo estival.

\* Conducción del agua por cañería reforzada de polietileno

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

reforzada clase 10, con un diámetro de 2", aprovechando la traza del canal. Otra posibilidad sería tapar totalmente el canal y usar el mismo para la conducción, estando esto condicionado a cuestiones legales de propiedad de la obra existente.

\* Construcción de dos tapas para cubrir las piletas desarenadoras para evitar de esta manera la entrada de objetos extraños.

\* Realización de una desviación antes de la entrada a las piletas desarenadoras hasta una cámara de carga, para desde allí llegar hasta una cisterna a construir en las cercanías de la que construyó la comunidad de San Francisco, con un tamaño mayor, 70 m<sup>3</sup>, con unos filtros lentos para tratar el agua antes de su ingreso al depósito.

\* Mejoramiento de la cisterna existente en el barrio de San Francisco, construcción de una tapa para la misma y, en el caso de que no se realice el depósito mencionado en el punto anterior, construcción de uno en San Francisco para ser usado allí como decantador.

\* Instalación de un sistema de cloración por goteo con su correspondiente casilla, sobre el depósito.

\* Colocación de la red de distribución desde el nuevo depósito proyectado hasta la acequia y desde allí conducción hasta los Bo de Altos de Malka al norte y La Falda del Co Negro al sur. Realización de derivaciones a partir de esta red troncal.

\* Colocación de una red de distribución hasta los depósitos a construir en el loteo de Malka y de la Falda.

\* Instalación, a partir de los tres depósitos nombrados, de una red de distribución hasta grifos públicos y conexiones domiciliarias en las casas que se encuentran habitadas.

### 6.- Materiales necesarios:

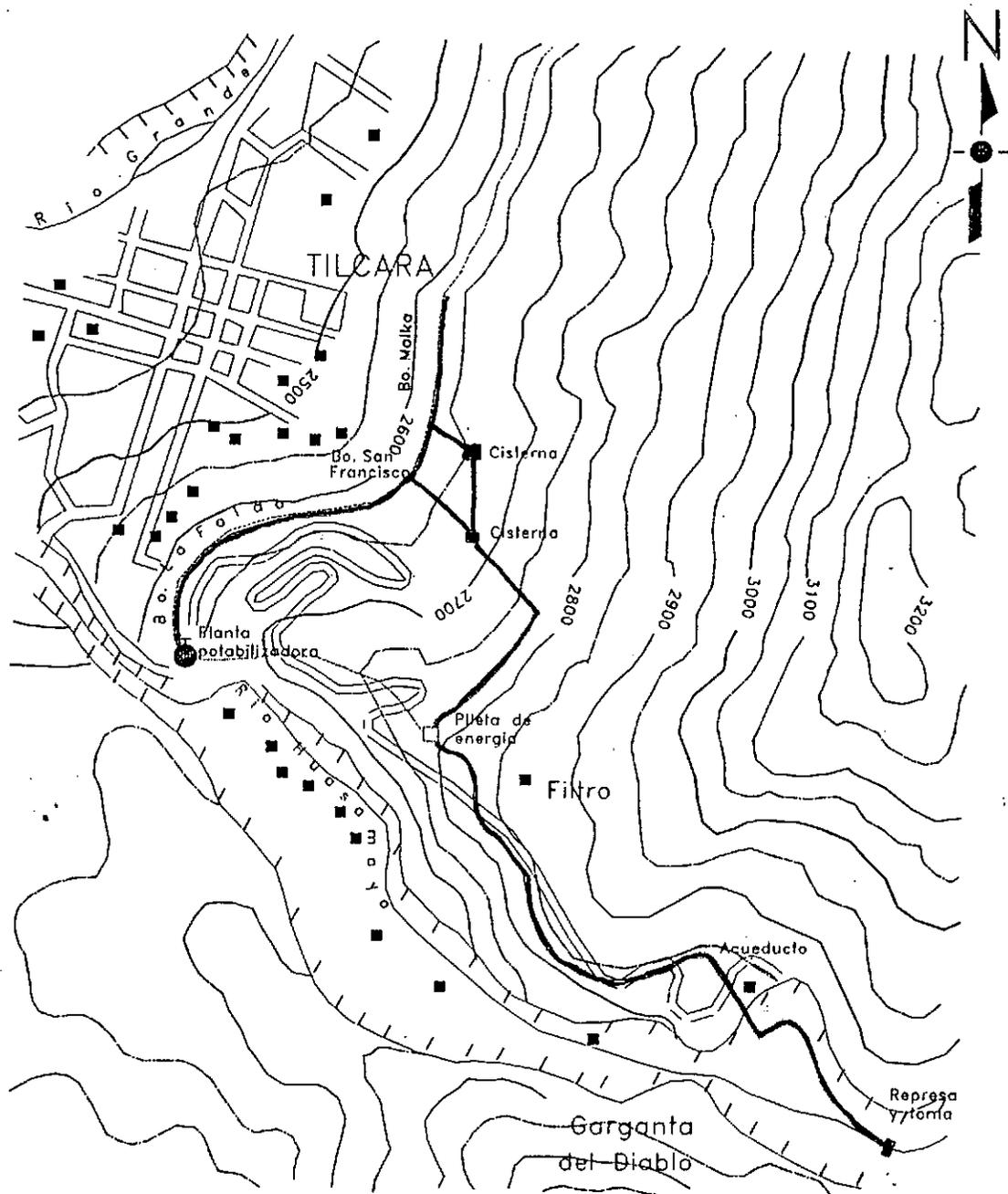
Se adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado de la obra:

\$ 40.446.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo No 2.-

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico



REFERENCIAS

- Acequia
- Río Permanente
- Casa
- Curva de Nivel 500 m
- Curva de Nivel 100 m
- Curva de Nivel 50 m
- Obra Existente
- Obra Propuesta
- Camino Consolidado

<p>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES          AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY          PROGRAMA A.P.A.P.C.</p>			
CORRECCION	Kleine Hering, H.	<p>TILCARA - DPTO. TILCARA          MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO</p>	
DIBUJO	Kulemeyer, J. J.		
FECHA	20 - 5 - 93	BASE	Mapa Topografico I.G.M.
Hro. DE ARCHIVO		ESCALA	<p>0      0,25      0,5 Km</p>

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



TILCARA : Vista panorámica de los barrios de Malka (1), San Francisco (2), La falda (3). Depósito de agua del barrio Malka (4).



TILCARA : Reunión de trabajo entre personal del C.F.I. y D.A.P.y S. con autoridades del Centro Vecinal de San Francisco.

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

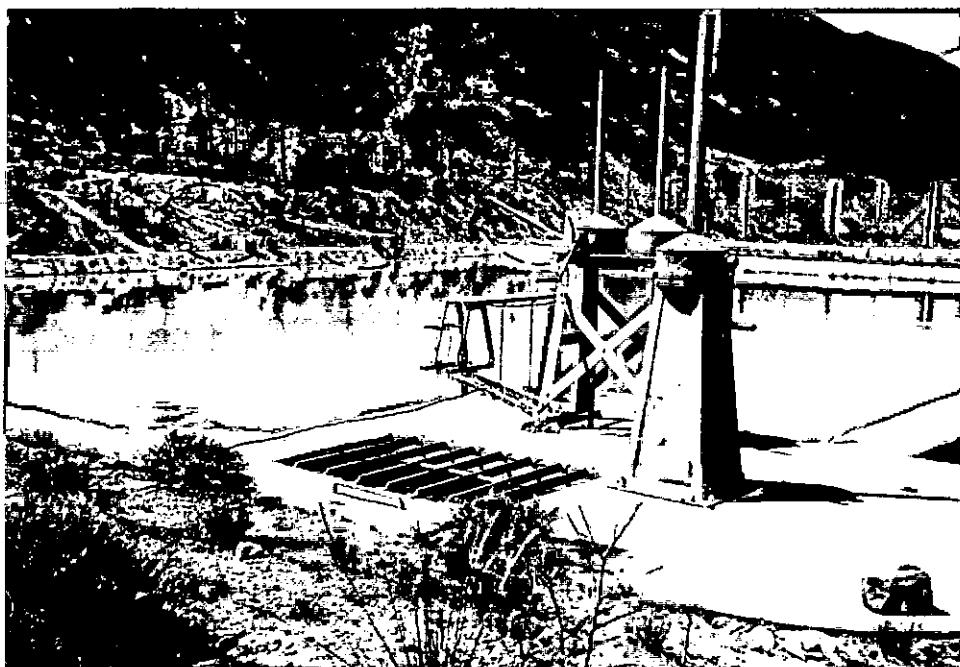


TILCARA : Captación de agua superficial en la Garganta del Diablo, sobre el Río Huasamayo.



TILCARA : Detalle de la toma de agua, en la que se observa el muro aflorador con su canal de captación en la parte media.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

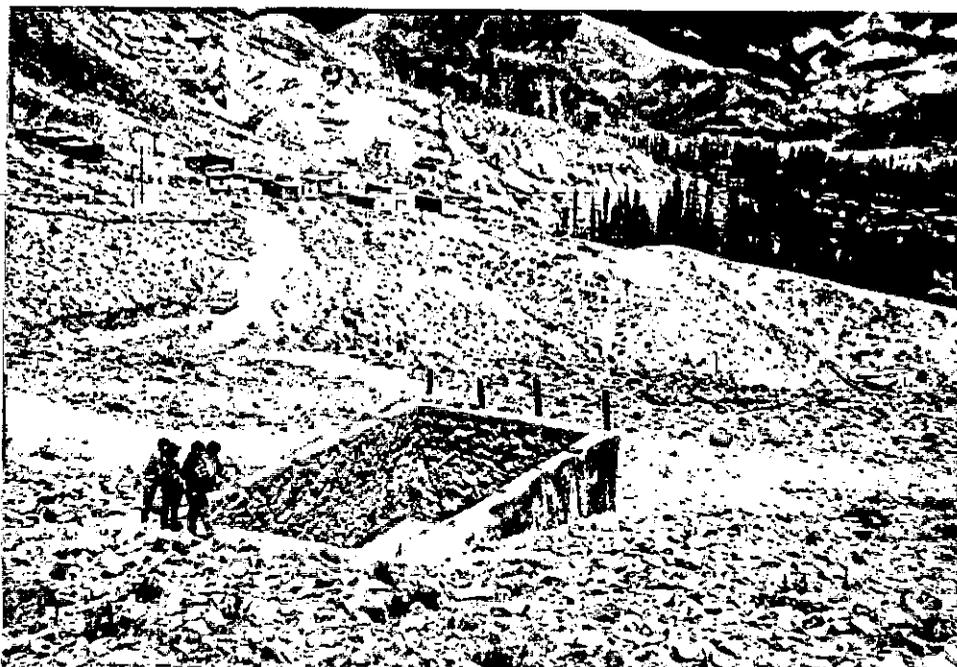


TILCARA : Vista parcial de los decantadores donde se realiza el primer tratamiento de las aguas que llegan de la captación por medio de los canales que se observan en segundo plano.

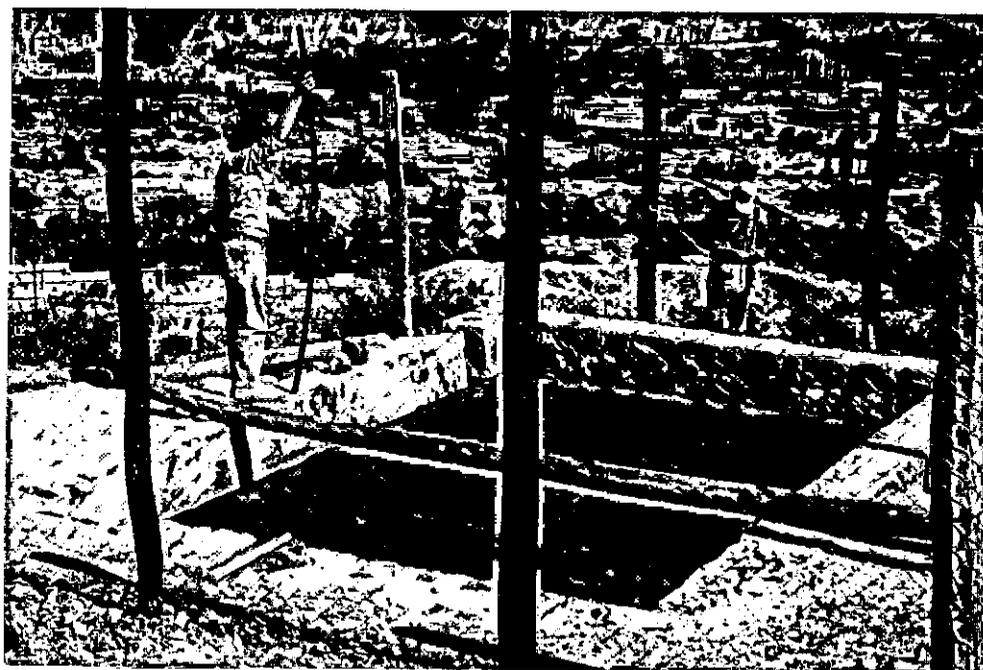


TILCARA : Personal del C.F.I. y de D.A.P. y S. realizando un relevamiento topográfico del sector en estudio.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



BARRIO MALKA (TILCARA): Depósito de agua en construcción. En segundo plano se observa parcialmente el pueblo de Tilcara.



BARRIO SAN FRANCISCO (TILCARA): Cisterna en la que se puede observar la turbidez del agua.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## TIMON CRUZ

### Ubicación:

Esta localidad se encuentra en el departamento de Santa Catalina, a unos 17 km al sur de Oratorio sobre la ruta provincial No 65. Altitud 4.180 msnm.

### Características Generales:

Escuela Provincial No 348, con albergue anexo, compuesta de 44 alumnos, cuatro maestros y dos personas de servicio.

Estafeta postal.

Puesto sanitario.

Viviendas que alojan a dos familias, la mas alejada está ubicada a 700 m de la escuela.

### Situación socioeconómica:

Generalidades: Según una versión, debe su nombre al paso de San Francisco Solano por el lugar quien habría clavado una cruz, orientada hacia el cielo, en lo alto de un cerro. Junto a la escuela, cinco viviendas y una iglesia de gran tamaño conforman el núcleo central de la comunidad. Hay un Centro Vecinal y una Cooperadora escolar. La población es de religión católica.

Economía: Gran importancia del lavado del oro y la explotación de una veta (se vende en Oratorio al Banco de Acción Social). El principal complemento está dado por la ganadería (ovejas, llamas y cabras).

Salud: Puesto de Salud atendido por un enfermero. Altos índices de alcoholismo.

### Población:

En total, 60 habitantes aproximadamente.

### Provisión de agua:

#### 1.- Situación actual:

\* Tienen un pozo ubicado en la parte posterior de la escuela, sin protección sanitaria. Tampoco está entubado. El problema de esta excavación es que se seca durante el período estival.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- \* La Dirección de Agua Potable en forma conjunta con la comunidad, realizó una obra de captación en unas vertientes ubicadas a 400 m al sudoeste de la escuela. El caudal de las mismas es bajo, menos de 1 l/m, en la época de estiaje disminuye.
- \* La conducción se realiza por gravedad con cañería reforzada de polietileno de 1", la misma va enterrada 0.50 m en el terreno, para aislarla de las bajas temperaturas.
- \* Almacenamiento en una cisterna con capacidad de 1500 litros, tapada y parcialmente enterrada.
- \* Distribución a grifos situados en la escuela (patio y cocina), y en el puesto sanitario.
- \* Cloración con hipoclorito de sodio (lavandina), cada 48 hs. Dosis de una medida de acuerdo a las indicaciones de la DAPyS.

### 2.- Aptitud química del agua para consumo:

De las muestras de agua extraídas el 01/07/92, sólo presentan deficiencias bacteriológicas la del grifo de la escuela; mientras que el análisis de la muestra de la vertiente carece de restriccones.

### 3.- Diagnóstico:

- \* Faltan conexiones a la estafeta y a las dos viviendas, que ya tienen la excavación realizada.
- \* El caudal de las vertientes es insuficiente, sobre todo durante el periodo estival demorando cuatro días en llenarse la cisterna.

### 4.-Análisis de fuentes de agua:

Esta localidad se ubica en la serranía de Rinconada, la que está compuesta íntegramente por sedimentitas marinas de edad ordovicica, que son prácticamente impermeables y conforman el basamento de los sedimentos modernos. Se encuentran bien estratificadas, compuestas por materiales como areniscas, grauvacas y esquistos.

Estas rocas fueron afectadas por movimientos de tipo compresivo, ocasionándoles un plegamiento y un fallamiento intenso, lo que les da un importante volumen de fisuras, en las cuales se infiltran las aguas de precipitaciones así como de eventuales derretimientos de nieves existentes.

En la zona quedan remanentes de actividad glaciaria ocurrida en el pasado, como restos de morrenas de base y circos, los que ocupan las cabeceras de dos quebradas. El circo ubicado al noroeste con respecto al pueblo tiene una mayor superficie, actuando como una cuenca imbrifera, en la que se producen aflo-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ramientos de agua que concentran su escurrimiento en un pequeño arroyo. Los materiales morrénicos tienen la característica de poseer una baja permeabilidad, debido al elevado contenido de arcillas.

### 5.-Propuesta:

\* Debido a lo exiguo del caudal de las vertientes de las que actualmente se abstecen, se propone realizar una nueva obra de captación en la unión de las dos quebradas que descienden de los circos galciarios anteriormente mencionados.

\* Este lugar se encuentra a aproximadamente 200 metros al sur de la escuela.

\* La nueva obra de captación consistirá en dos drenes longitudinales que convergen en un tercero conformando una "Y". Cada brazo tendrá una longitud de 15 m para una mayor captación e irán enterrados a 1,5 m, rodeados de grava seleccionada como material filtrante. Toda el agua captada por este sistema será conducida a una cámara de bombeo.

\* La extracción se hará por medio de una bomba manual' doble acción, aspirante-impelente, con conducción hasta un depósito elevado de 4.000 litros de capacidad. A partir de aca se hará la conexión por medio de cañería flexible de polietileno reforzada, hasta la red troncal que lleva agua hasta la escuela.

\* Protección de la cámara de carga, de la toma existente, con una tapa, que evite la entrada de objetos extraños.

\* Ampliación de la red de conducción hasta grifos públicos ubicados en la estafeta y las viviendas.

### 7.- Materiales necesarios:

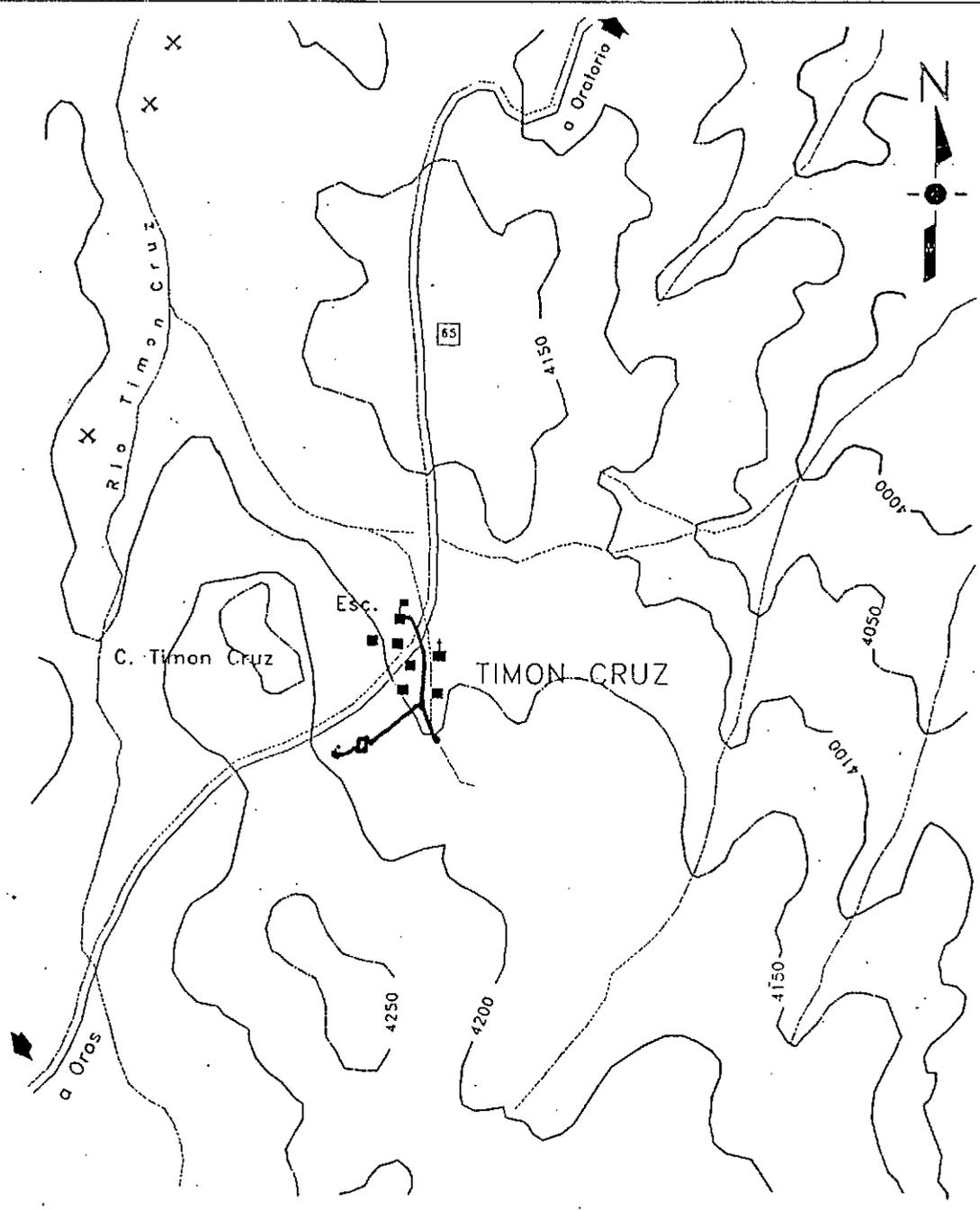
Se adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en Proyectos de Obra (Tomo II).

### 6.- Monto aproximado de la obra:

\$ 12.300.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo N° 2.

### 8.-Anexos:

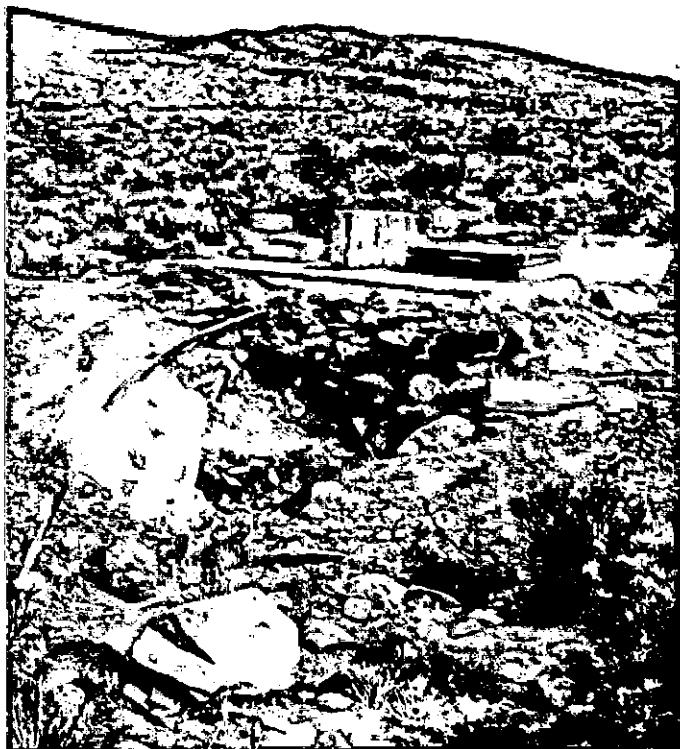
- Mapa Topográfico - Hidrológico



- REFERENCIAS
- Rio Permanente
  - - - Rio Temporario
  - Poblacion
  - Curva de Nivel 500 m
  - Curva de Nivel 100 m
  - Curva de Nivel 50 m
  - Camino Secundario
  - Oliva Propuesta
  - Oliva Existente
  - X Mina Abandonada

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY PROGRAMA A.P.A.P.C.			
CORRECCION	Kleine Herling, H.	TIMON CRUZ - DPTO. STA. CATALINA MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
DIBUJO	Cari, Juan		
FECHA	23 - 9 - 92		
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



TIMON CRUZ : Vista de la cámara de carga. Obsérvese la falta de aislación de la cañería de aducción y la precariedad del sistema en general.



TIMON CRUZ : Toma sobre ojo de agua, con cámara y tapas de protección.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## TRES POZOS

### Ubicación:

Localidad perteneciente al departamento de Cochinooca, en su extremo sur, próximo al límite interprovincial con Salta; a la vera de la ruta provincial No 11. A una altitud de 3.395 m.s.n.m., y a 42 km. aproximadamente al sur de la localidad de Tusaquillas.

### Características Generales:

Escuela Provincial No 395, Santuario de Tres Pozos, de jornada completa con albergue anexo. Compuesta por 57 alumnos, 4 docentes y 5 personas de servicio.

La escuela cuenta con paneles solares provistos por la Dirección de Energía.

No cuenta con otros edificios públicos.

### Situación socioeconómica:

Generalidades: Comunidad fundada en 1981 en torno a la escuela, en constante crecimiento desde entonces. La población se desplaza en bicicleta. No hay radiocomunicación. Edificios para estafeta y estación de policía sin habilitar. Muchos alumnos abandonan el estudio en cuarto-quinto grado para poder ayudar a sus padres en el cuidado del ganado. Debido a la falta de colchones una buena parte de los alumnos que desean pernoctan en el albergue no lo pueden hacer. Se presentan casos de alumnos que no concurren a la escuela por falta de calzado. Un 90% de la población profesa la religión católica y el resto la evangélica. Edificio de la iglesia de construcción reciente y próximo a habilitar.

Economía: Parte de la población trabaja en la extracción de sal de las Salinas Grandes. Algunos jóvenes trabajan en la cosecha del tabaco. Cabras, ovejas y llamas. Majadas de tamaño reducido por la falta de pasturas naturales suficientes. Muchos burros. Son pocos los que tienen cultivos. No hay árboles. Las tierras son fiscales. Se producen artesanías textiles para la venta.

Salud e higiene: Centro de Salud que depende del Hospital de Maimará, con agente sanitario que atiende 37 familias en un radio 4 horas de camino. No hay medicamentos. Casi el 30% de los hogares cloran el agua que consumen. Se relaciona con la falta de potabilidad de agua la frecuente ocurrencia de diarreas y fiebres. Problemas en la dentición de gran parte de los alumnos. La mayoría de los niños de 1 a 5 años presentan problemas de

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

desnutrición. Todos consumen agua de pozo. Gran cantidad de letrinas, muchas de ellas ya fuera de uso, debido a que la napa freática se encuentra a muy poca profundidad lo que también da lugar a que el agua del lugar se encuentre contaminada. Comunidad interesada en aportar la mano de obra para el proyecto de agua potable.

### Población:

En torno a la escuela hay 30 familias, de las cuales solamente 3 viven en forma permanente, dando una población total de 100 personas.

### Sistema de Provisión de Agua:

#### 1.- Situación actual:

\* Se abastecen por medio de pozos excavados, el cual extrae agua del acuífero libre, cuyo nivel se encuentra a aproximadamente 1.5 metros.

\* La escuela cuenta con un pozo excavado de 2 metros de profundidad que no se encuentra calzado. Los estratos atravesados están en su mayoría compuestos por arenas friables, lo que ocasionaba que al extraer agua por medio de baldes, se derrumbara el mismo.

\* La dirección de Arquitectura de la Provincia recientemente procedió a la colocación de una bomba manual, con conexión a un depósito elevado de 500 litros de capacidad. De allí distribución a los interiores de la escuela.

\* Las letrinas antiguas están ubicadas en la parte sur de la escuela.

\* Los baños nuevos construidos por Arquitectura no se usan para proteger el pozo excavado, ya que no cuentan con cámara séptica, sino de un sistema de lechos filtrantes ubicados a escasos metros del pozo.

\* La cloración se realiza en forma manual, en tachos.

#### 2.- Diagnóstico:

\* El agua de consumo tiene antecedentes de contaminación ya que recientes análisis efectuados por la Dirección de Agua Potable califican a las mismas como deficientes.

\* El sistema de drenes para la eliminación de excretas instalado por la Dirección de Arquitectura empeora aún más la situación del pozo.

\* Cuando se bombea el pozo se produce el agotamiento del mismo, recuperándose aproximadamente luego de una hora.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

\* Aguas arriba de la escuela, en el sentido del escurrimiento subterráneo, existen tres casas, cada una de las cuales cuenta con un sistema de pozos ciegos.

\* Mediciones de conductividad efectuadas en todas las excavaciones dan como resultado que estas aguas tienen una alta mineralización.

### 3.- Aptitud química del Agua para consumo:

Los resultados de los análisis químicos de las muestras de agua extraídas en Marzo de 1993, presenta tenores normales en los iones presentes.

Los análisis bacteriológicos califican a estas aguas como deficientes por el contenido de streptococcus faecalis.

Análisis físicos realizados in situ en el agua extraída del pozo perteneciente al Sr. Lamas dieron los siguientes valores: pH 8.1, conductividad 883 us/cm y temperatura 16.2 oC. Todos estos resultados se encuentran dentro de los valores normales.

### 4.- Análisis de Fuentes de Agua:

Esta localidad se encuentra ubicada en la depresión de Guayatayoc - Salinas Grandes, compuestas en su mayor parte por material de acarreo aluvial y en parte por sedimentos de origen eólico. En las cercanías también se encuentran aflorando o a poca profundidad estratos del ordovícico, lo que demuestra lo ondulado del paleorelieve.

#### - Fuentes superficiales:

El único río de importancia por el tamaño de su cuenca vertiente es el río de las Burras. Este mismo a la altura de la localidad de Tres Pozos no muestra un escurrimiento superficial, debido fundamentalmente a la época (fines del periodo de estiaje), y la composición del material aluvial (arenas predominantes), con una gran permeabilidad, lo que produce la infiltración de toda el agua circulante. Presenta un acuífero libre con un espesor desconocido, pero importante en apariencia.

#### - Fuentes subterráneas:

Luego de efectuar la medición de los niveles freáticos en todos los pozos existentes en la zona y suponiendo que todos explotan la misma capa acuífera - ya que las características químicas determinadas son correlacionables - se construyó un mapa de isopiezas y se determinó el sentido de circulación del agua subterránea. El mismo en términos generales va desde el noroeste hacia el sudeste, influenciado por el escurrimiento del

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

rio de las Burras. Pero en las adyacencias de la escuela el mismo es alterado y esto debido al intenso bombeo a que es sometido este pozo.

El nivel de la capa freática se profundiza hacia el oeste, alcanzando mayores alturas al este por el nivel de base dado por las Salinas Grandes.

### - Prospección Geofísica:

En esta localidad se realizó prospección geofísica, se hicieron tres sondeos eléctricos verticales, ubicados en la parte occidental del pueblo, para determinar la configuración del subsuelo en esta parte, por encontrarse aguas arriba en la dirección del flujo de escurrimiento subterráneo. Lejos del área de influencia de los pozos ciegos, ya que la explotación de agua subterránea será a partir del acuífero libre.

Con la interpretación de los sondeos eléctricos verticales se construyó un perfil geoelectrico, donde en la mayoría de los casos es posible correlacionar los valores obtenidos.

Este corte nos muestra la existencia de tres capas. Es posible interpretar el límite entre la segunda y la tercera en algunos casos como el nivel freático (pase de un sedimento seco a otro saturado). También puede interpretarse como la base de la capa acuífera libre, es decir que el sedimento infrayacente sea un sedimento fino sin agua o con una de diferente calidad (salina).

Para corroborar las interpretaciones se aconseja la excavación de un pozo exploratorio previo, con una profundidad mínima de 5 metros, en las cercanías del lugar donde se realizará el pozo definitivo.

### 5.- Propuesta:

\* Si los resultados de la excavación del pozo exploratorio aconsejada; reflejan condiciones óptimas para explotar aguas de buena calidad, se propone la excavación de un pozo de 7 metros de profundidad, ubicado en el lugar en que se realizó el sondeo No 3, a aproximadamente 300 metros al oeste de la escuela. Ubicado en este lugar para evitar la influencia contaminante de los pozos ciegos sobre el agua de consumo.

\* El pozo tendrá una sección final de 1.5 \* 1.5 metros, con anillos premoldeados de cemento ranurados (a construir en el lugar, por problemas de transporte), en el espacio anular existente entre los anillos y el pozo se rellenará con un empaque de gravas seleccionadas para que actúen como un prefiltro.

El diámetro elegido en el pozo es que a causa de la reducida recarga es necesaria un área de infiltración mayor, actuando además como un depósito.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

\* Extracción por medio de una bomba solar tipo Solartec o similares con una presión manométrica de 20 metros y un caudal de 4.000 litros/día.

\* Para prevenir eventuales descomposturas de la bomba solar se proveerá de una bomba manual.

\* Conducción hasta un tanque de 4.000 litros de capacidad a construir sobre una estructura que tendrá una altura mínima de 8 m sobre el nivel del suelo, según lineamientos dados en el plano tipo No 18.

\* La cañería de subida como la de distribución a partir del depósito deben encontrarse perfectamente aisladas.

\* La cañería de distribución desde el almacenamiento hasta las conexiones domiciliarias serán de polietileno reforzado: 150 m de 38 mm y 180 m de 25 mm.

\* La cloración se efectuará en el mismo depósito elevado mediante un sistema intercalado en la cañería de impulsión (tipo NOG "B")

\* Distribución hasta los depósitos que posee la escuela, además de otra conexión domiciliaria hasta el puesto de salud. Ampliación de la red hasta 5 grifos públicos ubicados de acuerdo a las necesidades de la población.

\* El depósito y la bomba solar irán protegidos con el cercado perimetral que figura en el plano tipo No 15.

### 6.- Materiales necesarios para la obra:

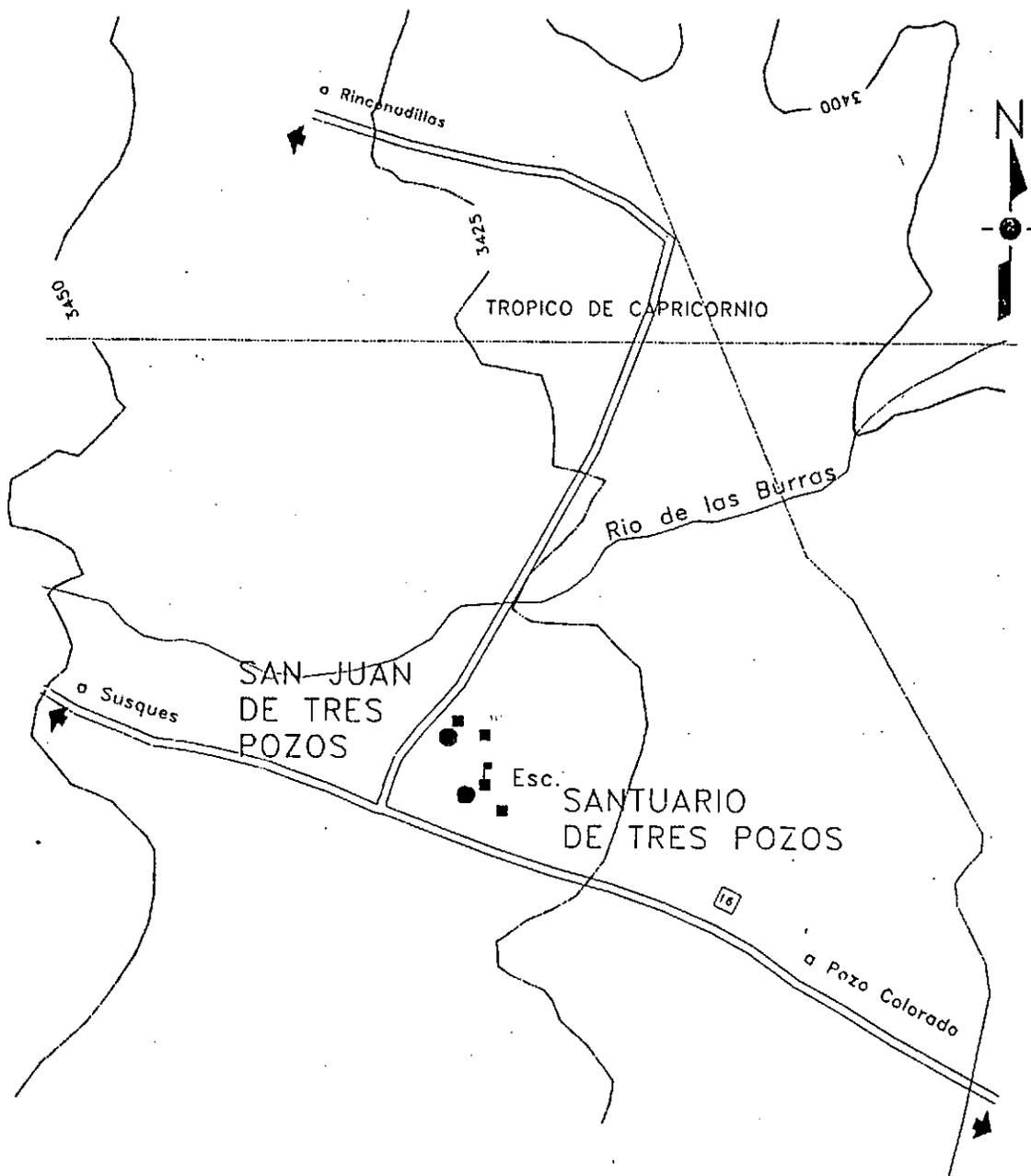
Se adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado de la inversión:

\$ 19.200.- , calculado en base a los valores de la Tabla de anexo No 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa topográfico - hidrológico
- Mapa de isopiezas
- Mapa topográfico

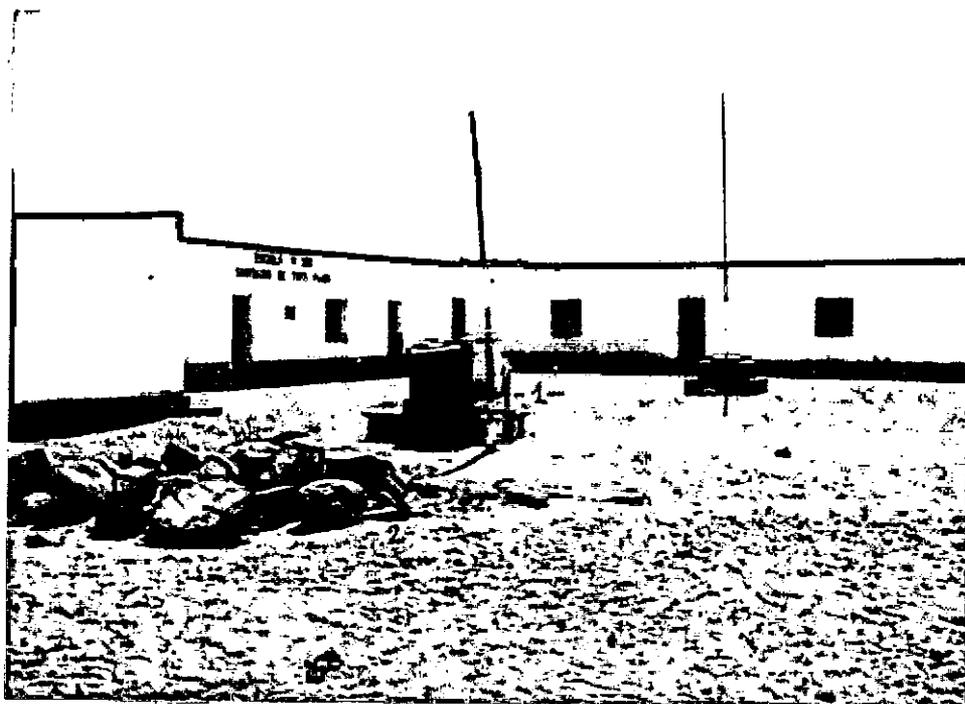


REFERENCIAS

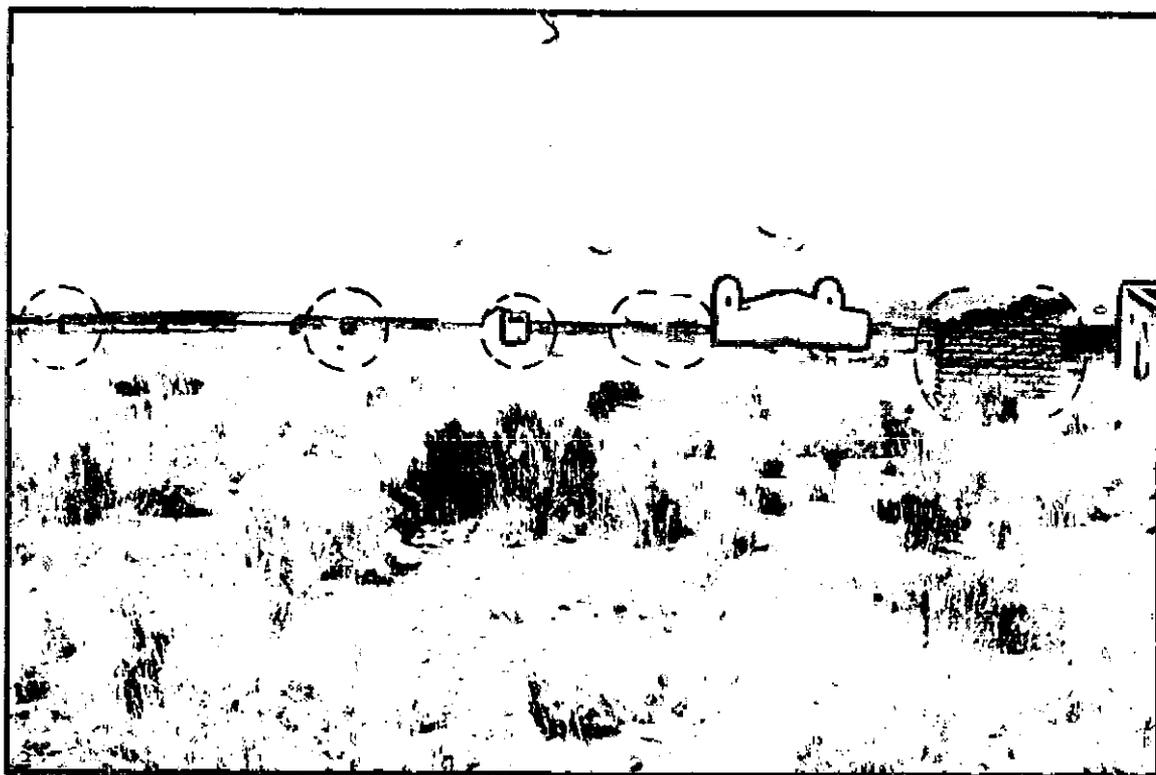
- Rio Permanente
- Poblacion
- Curva de Nivel 100 m
- Curva de nivel 50 m
- Curva de Nivel 25 m
- Obra Propuesta
- == Camino Consolidado
- - - Senda

<p>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES          AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY          PROGRAMA A.P.A.P.C.</p>			
CORRECCION	Kleine Hering, H.	<p>TRES POZOS - DPTO. COCHINOCA          MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO</p>	
DIBUJO	Cari, Juan		
FECHA	15 - 4 - 93		
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



TRES POZOS : Vista parcial de la escuela, donde se puede apreciar la corta distancia que existe entre el pozo de agua (bomba de mano con protección -1-), y los drenes de la cámara sépticas (rocas -2-).



TRES POZOS : Vista hacia el este del pueblo. Se observa la cantidad de pozos ciegos (P), que eventualmente contaminan el acuífero libre.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## YAVI CHICO, PORTILLO, PALCA

(Yavi Chico)

### Ubicación:

Estas localidades, pertenecientes al departamento de Yavi, se encuentran a 22 km al este de la Quiaca. Su altitud es de 3.450 msnm.

### Características Generales:

Escuela de Frontera No 2 "Rosario Guayar", integrada por 80 alumnos, seis docentes y cuatro personas de servicio. Escuela con modalidad de jornada completa sin albergue.

Puesto sanitario.

Iglesia.

Poseen energía eléctrica, se encuentran conectados a la red de la Quiaca. La mitad de la gente de Yavi Chico tiene luz, en Portillos la mayoría y en Palca muy pocos.

### Situación socioeconómica:

#### - PORTILLOS:

**Generalidades:** Forma, con La Falda y La Palca, parte de Yavi Chico. Tiene su propio centro vecinal.

**Economía:** Importante desarrollo de la agricultura y, en menor medida, de la ganadería (ovinos, caprinos y vacunos). Las acequias de la zona, que no están conectadas unas con otras, han sido numeradas de uno a cuatro. En Portillos se encuentran las no 3 y 4. Hay "encargados de acequias". Para el arreglo y limpieza (que presenta dificultades), los interesados se reúnen en la toma. Las mujeres jefas de familia, pagan habitualmente un peón para poder cumplir con esta tarea comunitaria. Cada acequia tiene alrededor de 20 a 25 "interesados". En parte están hechas con hormigón y hasta hay un puente de 17 metros de largo sobre el río. Los arriendos grandes riegan hasta tres ó cuatro días consecutivos, en tanto que los chicos lo hacen solo uno. Artesanías textiles.

**Salud e Higiene:** Escuela (a la que concurren también los niños de La Palca y La Falda) con letrinas en estado precario. El agua es conducida de una vertiente a cámaras, luego llega a un depósito y de allí es bombeada para la escuela y el centro de salud. Poseen también energía eléctrica generada en La Quiaca. La comunidad se provee agua del río, que es conducida a través de

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

acequias y de pozos, tanto para consumo personal como para riego. La comunidad tiene gran interés en contar con agua potable y está decidida a apoyar con el aporte de mano de obra que requiere la instalación del servicio.

### - LA PALCA:

**Generalidades:** "Palca" significa unión y es entendida como una continuidad de Yavi Chico. Conjuntamente suman unas 70 viviendas. En la actualidad hay aquí más habitantes que en Yavi, localidad de la que se depende desde el punto de vista administrativo. No hay transporte colectivo de pasajeros. Predomina entre la población la religión católica y recientemente algunas familias han adoptado la evangélica.

**Economía:** Importante desarrollo de la agricultura (alfalfa, pasto llorón, maíz, trigo, lechuga, habas, papas, cebollas, zanahorias), con uso comunitario de acequias. Los primeros antecedentes en este sentido tienen un milenio de antigüedad. Manzanos, olmos, sauces, eucaliptus. Cría de ganado (ovejas, cabras, vacunos y burros). Dominio de diferentes pisos ecológicos. Algunas familias con trabajo estacional en la zafra azucarera y otras en la vendimia cuyana. Comercio con La Quiaca y Villazón (Bolivia) y, en menor medida, con Yavi y parajes vecinos. Artesanías textiles especialmente para cubrir necesidades propias, pero en parte también se comercializan. La mujer tiene un rol protagónico en todas las actividades económicas y comunitarias. La mayor parte de las tierras son fiscales pero se arriendan, compran y venden.

**Salud e higiene:** Centro Sanitario de reciente construcción que también atiende a La Falda y Portillos. A principios de 1992 se manifestó aquí el primer caso de cólera en la provincia, lo que provocó un estado de alerta en la región. Según las autoridades locales de Gendarmería Nacional, en localidades cercanas de Bolivia -caso Yanalpa- la situación en 1993 habría sido verdaderamente grave, con un número no inferior a seis muertos. Ello permite que aquí se cumplan en mucho mayor grado que en otras comunidades, con las medidas preventivas en cuanto a potabilización del agua de consumo humano. Frecuentes diarreas. Problemas de alcoholismo, especialmente entre los hombres. En La Palca no hay pozos para extraer el agua de consumo humano, la que se trae directamente del río. El agua es colada (mediante trapos) y clorada.

### Población

La población total asciende a 230 habitantes.

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## Provisión de agua:

### 1.- Situación actual:

- \* La escuela y la sala de primeros auxilios ubicadas en Yavi Chico se proveen del agua de vertientes existentes en la margen izquierda del río Yavi Chico, mediante una galería filtrante. Desde allí pasa a un decantador, para luego llegar a un depósito, del cual se bombea hacia el tanque ubicado en el techo de la escuela.
- \* La cloración del agua se realiza en forma manual en el tanque elevado de la escuela.
- \* Existen conexiones e instalación de agua corriente en los baños de la escuela, hechas por la Dirección de Arquitectura.
- \* El caserío de Portillo, situado aguas arriba del río Yavi Chico, se abastece de acequias que toman aguas de este. También la extraen directamente del río.
- \* La Palca, para el consumo se abastece de vertientes. Para el riego de huertas sacan el agua por medio de acequias desde el río, ya que el caudal de las primeras es exiguo.

### 2.-Diagnóstico:

- \* Ausencia de una obra de captación en las localidades de Portillo y Palca.
- \* No cuentan con un sistema de distribución domiciliaria de agua, como tampoco de almacenamiento.
- \* Cloración manual no controlada.

### 3.- Aptitud química del agua para consumo:

Se efectuaron análisis químicos de muestras de agua tomadas en las vertientes ubicadas en La Palca, de las cuales se abastecen. Las mismas no presentan inconvenientes desde el punto de vista químico. En el análisis bacteriológico fueron calificadas como deficientes, por el contenido usual de bacterias en las aguas superficiales.

### 4.- Análisis de fuente de agua:

#### - Situación Hidrogeológica:

Todas estas localidades se encuentran ubicadas sobre las terrazas elaboradas por el río Yavi Chico durante el cuaternario. Estas están compuestas por materiales de diferente origen, -principalmente fluvioglaciario- provenientes de la Sierra de

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Santa Victoria. También está presente material de origen lacustre. Este último habría tenido su origen en un endicamiento del río Yavi Chico con los afloramientos cretácicos del cordón de los Siete Hermanos.

El faldeo sur de la quebrada del río Yavi Chico, presenta una alineación de vertientes, producto de la intersección de la superficie freática con la topografía, que en los valles se encuentra regulada por los cursos de agua.

El río tiene un álveo con un espesor importante, desarrollándose en el mismo un acuífero libre y permanente. Por razones topográficas, aguas arriba de la localidad de Portillos se infiltra.

### 5.- Propuesta:

\* Realización de una obra de captación tipo galería filtrante en el material del subálveo del río Yavi Chico (también denominado Quebrada de Cajas), aguas arriba de la localidad de el Portillo.

\* La misma consiste en una cañería ranurada de p.v.c. de 150 mm de diámetro enterrado a una profundidad de 2 metros. Rodeado de un lecho de gravas seleccionadas para que actúe de prefiltro.

\* Conducción por gravedad hasta una cámara de carga, ubicada sobre los depósitos aterrazados ubicados en la margen derecha del río. Esta será también utilizada como cárcamo de bombeo y se construirá según las especificaciones dadas en el plano tipo No 17. En el interior se alojarán dos electrobombas sumergibles, solo una de ellas trabajará, obrando la otra como repuesto en caso de rotura de la primera. Cada bomba contará con sus correspondientes piezas especiales y tablero de comando.

\* Mediante esta bomba se conducirá el agua en primer lugar hasta un depósito enterrado de 6 m<sup>3</sup> de capacidad, ubicado en el faldeo izquierdo del río, al nivel del techo de las últimas casas de la localidad de el Portillo. Se construirá otro depósito en La Palca, con la misma capacidad del primero. Al dimensionar la cañería de aducción al depósito hay que tener en cuenta además del caudal la diferencia de altura, para evitar excesos de carga. La misma irá enterrada sobre el faldeo.

\* La construcción de la cisterna se hará en su parte principal, es decir sin impermeabilizaciones ni revoque fino, y en su interior se colocará a medida un recubrimiento con membrana hidrotéxtil.

\* Conducción por gravedad, mediante cañería enterrada de PVC junta elástica, clase 6, de 63 mm de diámetro, hasta la escuela y el puesto sanitario de Yavi Chico, donde se aprovechará el depósito existente.

\* Debido a la necesidad de hacer cruces en ríos y arroyos y con el objeto de protegerla de la erosión, se la instalará a una profundidad no menor de dos metros. Alcanzándose la tapada de 1 metro que tendrá en el resto del tendido a una distancia mínima de 40 metros.

\* Construcción en los lugares donde sea necesario de cámaras rompecarga, debido a la diferencia de cota existente.

\* Continuación de la conducción hasta la localidad de La Palca,

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

donde se construirá un depósito de reserva de 5.000 litros de capacidad.

\* Instalación de casillas de cloración en los depósitos existentes, con sistemas de cloración por goteo.

\* Instalación de sistemas de grifos públicos en los diferentes caseríos, en un número según la densidad de casas existentes y también de ser posible conexiones domiciliarias.

\* Tanto la cámara de bombeo como los depósitos irán protegidos con un cercado perimetral.

### 6.- Materiales:

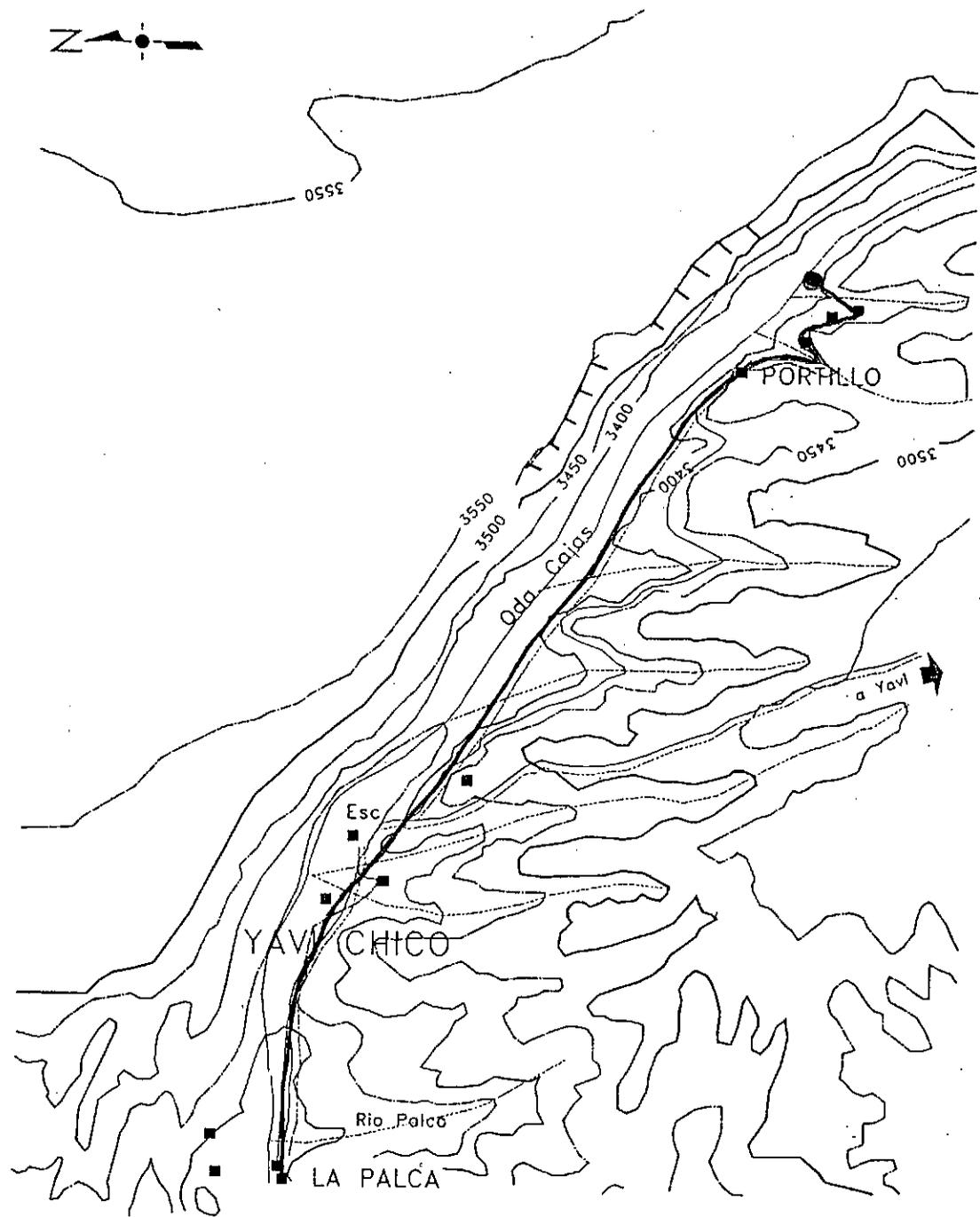
Se adjuntan cómputos y presupuestos generales de la obra y particulares de los planos tipo en el Proyecto de Obra, Tomo II.

### 7.- Monto aproximado:

\$ 42.800, calculado en base a los valores de la Tabla de anexo No 2.

### 8.- Anexos:

- Mapa Topográfico - Hidrológico



REFERENCIAS

- Rio Permanente
- - - Rio Temporal
- Poblacion
- Curva de Nivel 500 m
- Curva de Nivel 100 m
- Curva de Nivel 50 m
- Camino Secundario
- Barranco
- Obra Propuesta

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY PROGRAMA A.P.A.P.C.			
CORRECCION	Klaine Harling, H.	YAVI CHICO — DPTO. YAVI MAPA TOPOGRAFICO HIDROLOGICO	
DIBUJO	Carl, Juan		
FECHA	11 - 11 - 92		
Nro. DE		BASE	Mapa Topografico I.G.M.
ARCHIVO		ESCALA	0 — 0.5 — 1 Km 

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



YAVI CHICO: Depósitos actuales, que se abastecen de una vertiente que proveen a la escuela y pueblo de Yavi Chico solamente.



PORTILLO (Yavi Chico): Sitio donde se ubicará la captación tipo galería filtrante (==) en la Quebrada de Cajas, y del pozo de bombeo (O).

**ANEXOS**

- 1- Analisis Quimicos
- 2- Composicion del Costo de las Inversiones
- 3- Prospeccion Geofisica

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## ANALISIS QUIMICOS

APAPC - JUJUY

## RANGOS DE TOLERANCIA

LIMITES	CONVENIENTE	ADMISIBLE
COLOR	5	50
CONDUCTIVIDAD ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	< 1500	
pH (a 18°C)	7 - 8,5	6,5 - 9,2
DUREZA TOTAL (ppm)	300 (*)	-
ALCAL. TOTAL $\text{HCO}_3^-$ " $\text{CO}_3=$ "	30 - 200	800 (**)
CLORUROS "	200	600
SULFATOS "	200	400
NITRATOS "	-	45
NITRITOS "	< 0,01	< 0,10 (**)
AMONIO "	< 0,05	0,20 (**)
PLOMO "	-	0,1
FLUORURO "	0,5 - 1	1,5
ARSENICO "	-	0,2
HIERRO "	0,3	1
SODIO "	1	150
POTASIO "	0,1	10
CALCIO "	10	250
MAGNESIO "	50	150

FUENTE: O.M.S. International Standards for drinking-water  
Ginebra, 1963.

(\*) Code de la Santé Publique (I.O. 26/8/1961).

(\*\*) Valores de  $\text{CO}_3\text{Ca}$

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## ANALISIS QUIMICOS

APAPC - JUJUY

ZONA : PUNA

DEPARTAMENTO : COCHINOCA

MUESTRA	1	2	3	4
COLOR	20	> 35	< 4	< 4
CONDUCTIVIDAD ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	153	nd	nd	nd
pH	8,2	7,6	7,9	7,8
DUREZA TOTAL (ppm)	66	160	116	80
ALCAL. TOTAL $\text{HCO}_3^-$ "	60	160	88	48
$\text{CO}_3^{=}$ "	0	0	4	0
CLORUROS "	32	32	24	28
SULFATOS "	24	16	43	54
NITRATOS "	1,5	0	nd	nd
NITRITOS "	0,02	< 0,005	< 0,005	< 0,005
AMONIO "	nd	nd	nd	nd
PLOMO "	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
FLUOR "	0,5	< 0,05	< 0,05	0,15
ARSENICO "	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
HIERRO "	nd	nd	nd	nd
SODIO "	45	22	137	183
POTASIO "	2	6	19	3
CALCIO "	nd	nd	nd	nd
MAGNESIO "	nd	nd	nd	nd

1. ABRALAITÉ  
2. CARAHUASI

3. DONCELLAS  
4. RACHAITE

nd: no determinado

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## ANALISIS QUIMICOS

APAPC - JUJUY

ZONA: PUNA

DEPARTAMENTO: COCHINUCA

MUESTRA	5	6	7	8
COLOR	< 4	4	4	nd
CONDUCTIVIDAD ( $\mu$ S/cm)	nd	155	760	nd
pH	7,5	6,8	7,7	6,9
DUREZA TOTAL (ppm)	120	74	140	nd
ALCAL. TOTAL HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> "	146	26	120	nd
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> "	0	0	0	
CLORUROS "	84	12	160	nd
SULFATOS "	24	48	61	16,1
NITRATOS "	nd	1	1,5	13,0
NITRITOS "	< 0,005	< 0,005	0,06	nd
AMONIO "	nd	nd	nd	nd
PLOMO "	< 0,05	< 0,05	< 0,05	nd
FLUOR "	1,45	< 0,05	< 0,05	< 0,05
ARSENICO "	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
HIERRO "	nd	nd	nd	nd
SODIO "	413	22	202	0
POTASIO "	nd	2	9	6,8
CALCIO "	nd	nd	nd	nd
MAGNESIO "	nd	nd	nd	nd

5. RINCONADILLAS

6. QUERA

7. TRES POZOS

8. SANTUARIO

nd: no determinado

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ANALISIS QUIMICOS

APAPC - JUJUY

ZONA : PUNA

DEPARTAMENTO: COCHINOCA

MUESTRA	9			
COLOR	nd			
CONDUCTIVIDAD ( $\mu$ S/cm)	nd			
pH	7,6			
DUREZA TOTAL (ppm)	nd			
ALCAL. TOTAL HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> " CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> "	nd			
CLORURDS "	nd			
SULFATOS "	27,0			
NITRATOS "	11,6			
NITRITOS "	nd			
AMONIO "	nd			
PLOMO "	nd			
FLUOR "	< 0,05			
ARSENICO "	< 0,01			
HIERRO "	nd			
SODIO "	13,6			
POTASIO "	6,8			
CALCIO "	nd			
MAGNESIO "	nd			

9. PUEBLO VIEJO

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## ANALISIS QUIMICOS

APAPC - JUJUY

ZONA : QUEBRADA

DEPARTAMENTO: TILCARA

MUESTRA	1	2		
COLOR	< 4	4		
CONDUCTIVIDAD ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	nd	nd		
pH	8.4	8.3		
DUREZA TOTAL (ppm)	nd	180		
ALCAL. TOTAL $\text{HCO}_3^-$ " $\text{CO}_3^{2-}$ "	nd	164 0		
CLORUROS "	nd	nd		
SULFATOS "	nd	nd		
NITRATOS "	nd	nd		
NITRITOS "	<0.005	0.005		
AMONIO "	nd	nd		
PLOMO "	<0.05	nd		
FLUOR "	nd	nd		
ARSENICO "	nd	nd		
HIERRO "	nd	nd		
SODIO "	nd	nd		
POTASIO "	nd	nd		
CALCIO "	nd	nd		
MAGNESIO "	nd	nd		

1- PLAZA A. PRADO (GRIFO PUBLICO) - Tilcara  
2- ESTABLECIMIENTO POTABILIZADOR - Tilcara

nd: no determinado

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## ANALISIS QUIMICOS

APAPC - JUJUY

ZONA: PUNA

DEPARTAMENTO: RINCONADA

MUESTRA	1	2	3	4
COLOR	< 4	< 4	> 35	< 4
CONDUCTIVIDAD ( $\mu$ S/cm)	nd	nd	nd	nd
pH	7,2	8	7,3	7,8
DUREZA TOTAL (ppm)	94	110	64	60
ALCAL. TOTAL HCO <sub>3</sub> - "	68	80	50	60
CO <sub>3</sub> = "	0	0	0	0
CLORUROS "	nd	nd	20	16
SULFATOS "	28	nd	39	24
NITRATOS "	nd	nd	1	nd
NITRITOS "	< 0,005	nd	0,01	< 0,005
AMONIO "	nd	nd	nd	nd
PLOMO "	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
FLUOR "	< 0,05	nd	< 0,05	< 0,05
ARSENICO "	< 0,01	nd	< 0,01	< 0,01
HIERRO "	nd	nd	nd	nd
SODIO "	nd	nd	22	91
POTASIO "	nd	nd	6	3
CALCIO "	nd	nd	nd	nd
MAGNESIO "	nd	nd	nd	nd

1. CUSI CUSI

2. MINA PAN DE AZUCAR

3. PUEBLO PAN DE AZUCAR

4. RINCONADA

nd: no determinado

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## ANALISIS QUIMICOS

APAPC - JUJUY

ZONA: PUNA

DEPARTAMENTO: SANTA CATALINA

MUESTRA	1	2		
COLOR	< 4	10		
CONDUCTIVIDAD ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	nd	nd		
pH	7,7	8,4		
DUREZA TOTAL (ppm)	126	108		
ALCAL. TOTAL $\text{HCO}_3^-$ "	56	80		
$\text{CO}_3=$ "	8	0		
CLORUROS "	56	nd		
SULFATOS "	45	nd		
NITRATOS "	nd	nd		
NITRITOS "	0,08	< 0,005		
AMONIO "	nd	nd		
PLOMO "	< 0,05	< 0,05		
FLUOR "	0,15	nd		
ARSENICO "	0,01	nd		
HIERRO "	nd	nd		
SODIO "	229	nd		
POTASIO "	11	nd		
CALCIO "	nd	nd		
MAGNESIO "	nd	nd		

1. PISCUNO
2. TIMON CRUZ

nd: no determinado

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## ANALISIS QUIMICOS

APAPC - JUJUY

ZONA: PUNA

DEPARTAMENTO: YAVI

MUESTRA	1	2	3	4
COLOR	4	< 4	< 4	< 4
CONDUCTIVIDAD ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )				
PH	7,6	8	7,1	8,2
DUREZA TOTAL (ppm)	140	178	160	164
ALCAL. TOTAL $\text{HCO}_3^-$ "	80	160	144	120
$\text{CO}_3^{=}$ "	0	0	0	20
CLORUROS "	32	44	72	64
SULFATOS "	74	81	52	27
NITRATOS "	nd	13	nd	nd
NITRITOS "	0,005	> 0,10	0,02	0,01
AMONIO "	nd	nd	nd	nd
PLOMO "	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
FLUOR "	0,15	0,15	0,15	< 0,05
ARSENICO "	< 0,01	< 0,01	0,015	< 0,01
HIERRO "	nd	nd	nd	nd
SODIO "	229	nd	367	321
POTASIO "	3	nd	11	3
CALCIO "	nd	nd	nd	nd
MAGNESIO "	nd	nd	nd	nd

1. AGUADA  
2. EL RODEO

3. LA FALDA  
4. PALCA

nd: no determinado

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## PAUTAS PARA LA ESTIMACION DE INVERSIONES

Dado el caracter expeditivo del relevamiento, se simplificó el cálculo de los montos a invertir en cada comunidad asumiendo los siguientes criterios:

### i-Infraestructura:

Se consideran como elementos básicos los insumos denominados:

* pozo cavado con revestimiento de piedra o piedra hormigonada.	\$ 35.-
* pozo cavado con anillo de hormigón permoldeado tipo A° con filtros y prefiltros de grava seleccionadas, piso y losa de H° A.°	\$ 300/m
* pozo perforado, entubado con filtros y prefiltros correspondientes	\$ 200/m
* captación de manantiales con cañería filtro de admisión y cámara de decantación y derivación.	\$ 3.500
* captación en el álveo de un río con cañería y filtro de admisión con cámara de toma .	\$ 76/m
* cámara de derivación y decantación.	\$ 500/m
* cámara de rompe carga.	\$ 400/m
* cámara de toma.	\$ 300/m
* cerco perimetral.	\$ 900/m
* protección sanitaria de captaciones.	\$ 1.500
* extracción e impulsión:	
molino	\$ 1.500
molino c/bomba	\$ 1.800
bomba de mano	\$ 800
bomba sumergible	\$ 620
bomba solar tipo B5	\$ 3.000
bomba solar tipo B8	\$ 5.000
ariete hidráulico	\$ 400
* acumulación con elevación:	
tanque australiano	\$ 1.000
cisterna de manposteria.	\$ 700/m3
reparación de tanques	\$ 400
* instalaciones menores (interiores, derivadores, conexiones eléctricas).	\$ 2.000
* surtidor público..	\$ 85
* clorador	\$ 158
* conducción de cañería con enlame por metro (canal de 0.3x0.5 m.).	
polietileno reforzado 2"	\$ 33.6
1 1/2"	\$ 16.4
1"	\$ 12.0

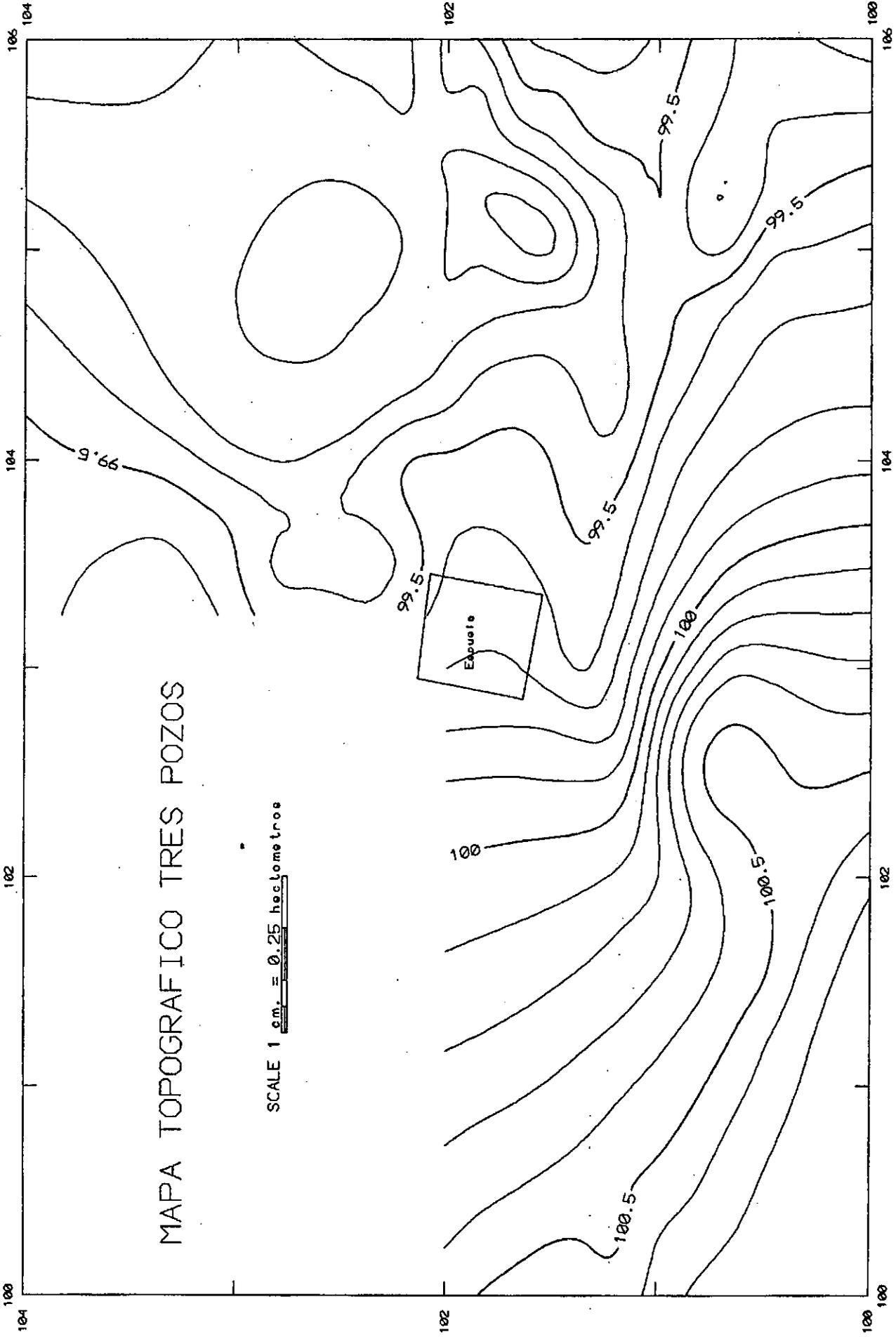
## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

	polietileno reforzado	3/4"	\$ 11.5
		1/2"	\$ 11.0
* conducción de cañería por metro			
	polietileno reforzado	1 1/2"	\$ 4.4
		1"	\$ 3.3
		3/4"	\$ 3.2
		1/2"	\$ 3.0
	p.v.c.	50 mm	\$ 2.15
	p.v.c.	63 mm	\$ 5.4
	hormigón perforado	150 mm	\$ 15.0

### 2- Coeficiente de corrección:

Considerando los costos anteriores con base en la ciudad de San Salvador de Jujuy, se aplicó un coeficiente de corrección al total de cada comunidad, ponderando distintas circunstancias como complejidad de las obras, apoyo operativo, distancias a recorrer, accesibilidad, dificultades geográficas y condiciones climáticas.

Sobre el monto total se aplica un incremento en el costo de los materiales de 0.8 \$ por kilómetro. Este incluye los gastos de combustible, viáticos de chofer y alquiler del vehículo.



MAPA TOPOGRAFICO TRES POZOS

SCALE 1 cm. = 0.25 hectometros

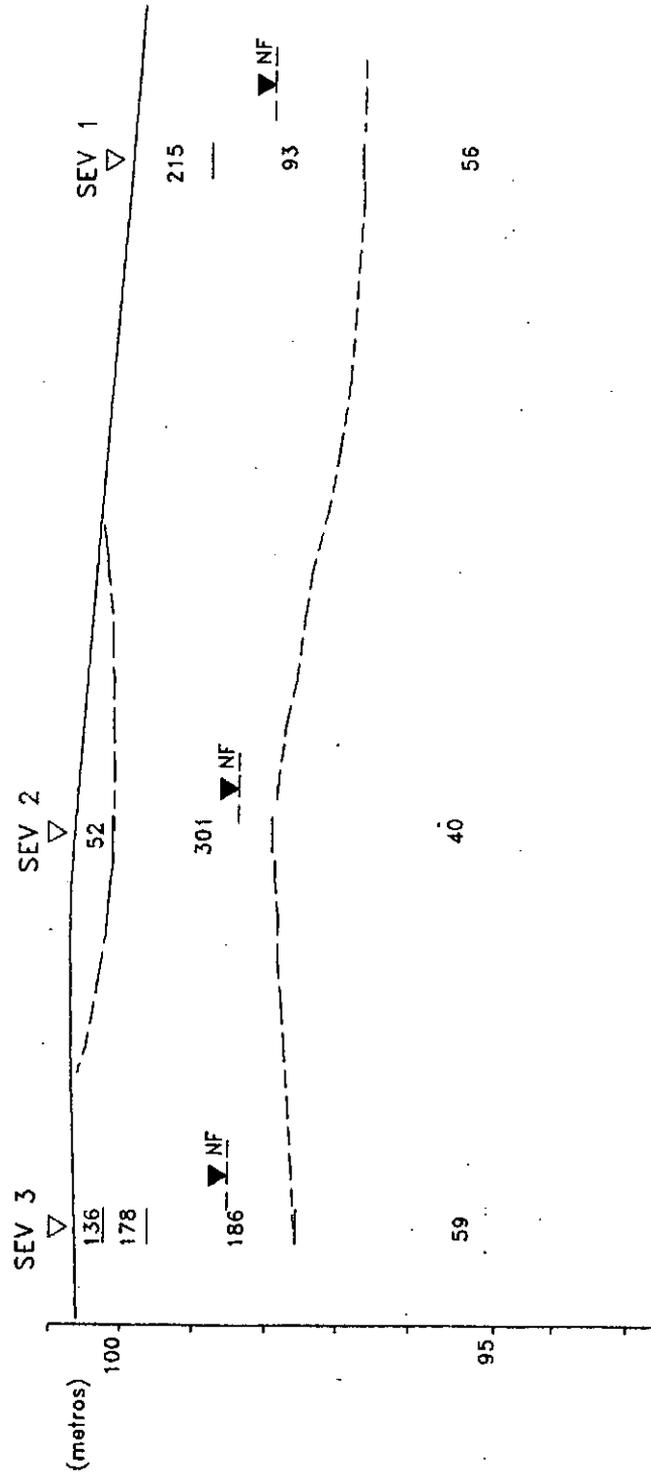
Epuete

99.5  
100  
100.5



# PERFIL GEOELECTRICO TRES POZOS

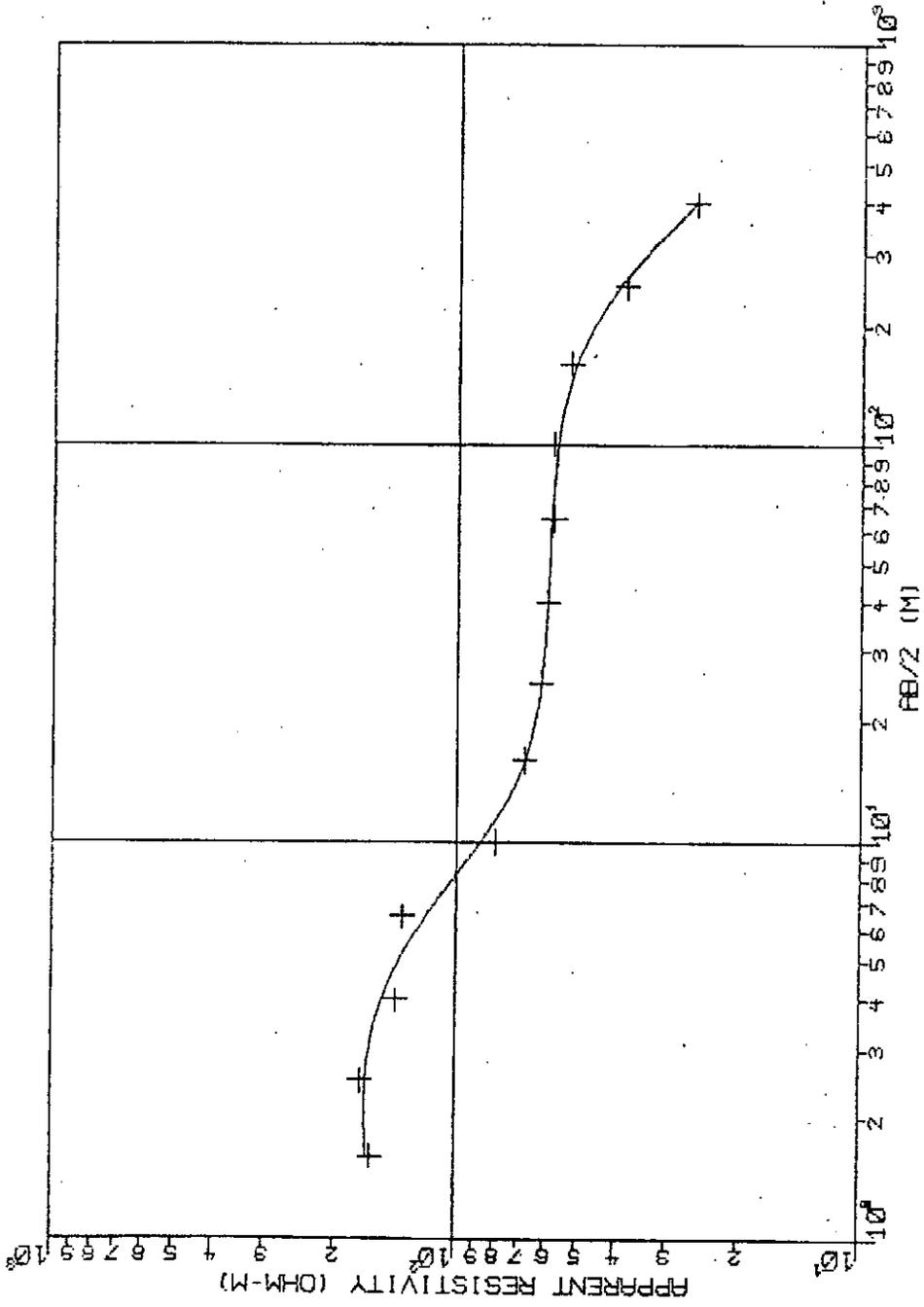
SSO NNE



- 56 Resistividad ohm.m
- NF Nivel Freatico
- SEV 1 Sondeo electrico vertical



BEST APPROXIMATION

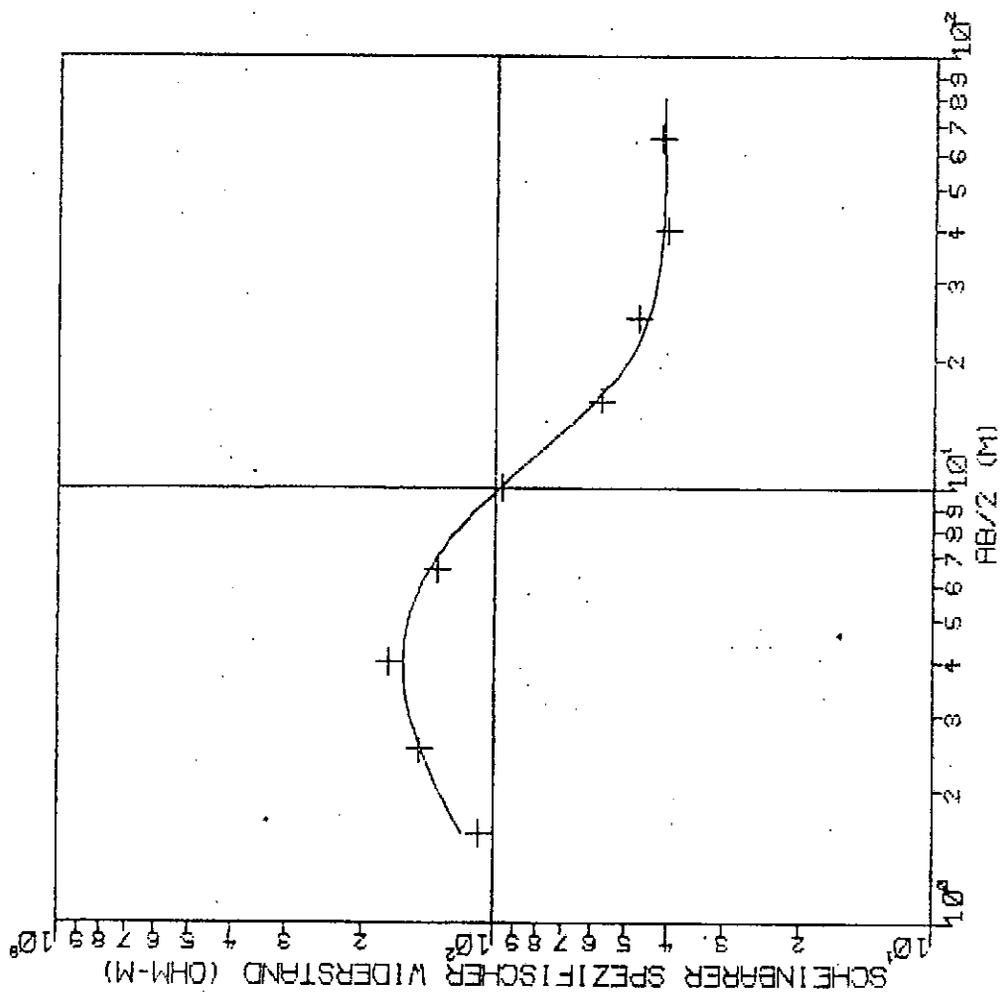


136.

178.	186.	59.0	13.0
0.36	0.94	2.97	141.

BESTE APPROXIMATION

REQ.



52.5	301.
	10 <sup>2</sup>

52.6	301.
------	------

52.5	301.
------	------

53.4	305.
------	------

51.7	297.
------	------

53.7	301.
------	------

51.4	301.
------	------

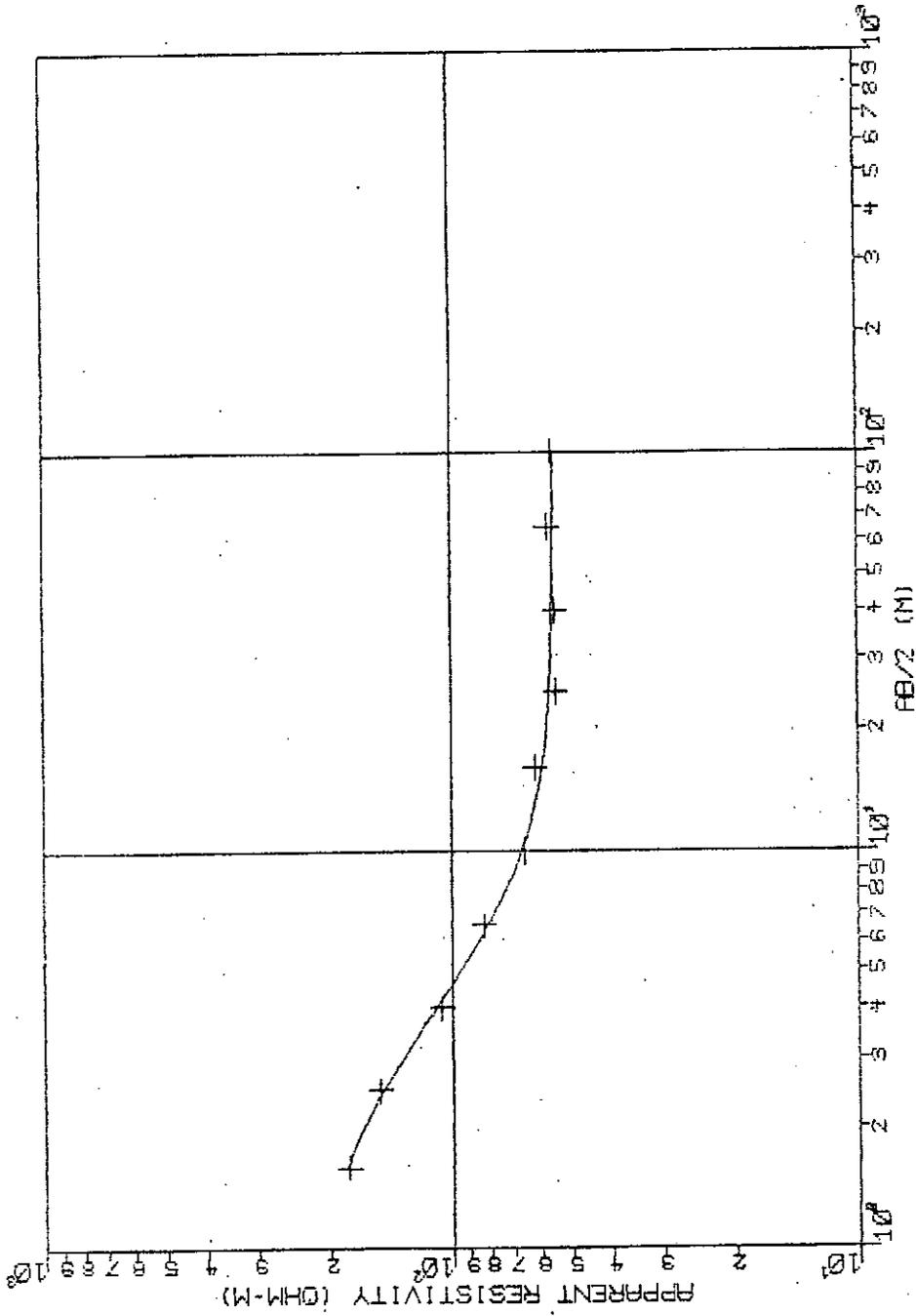
51.0	305.
------	------

53.1	296.
------	------

ES L

52.5	301.	2.56	10.0	20.6	34.9
0.46				23.5	12.9

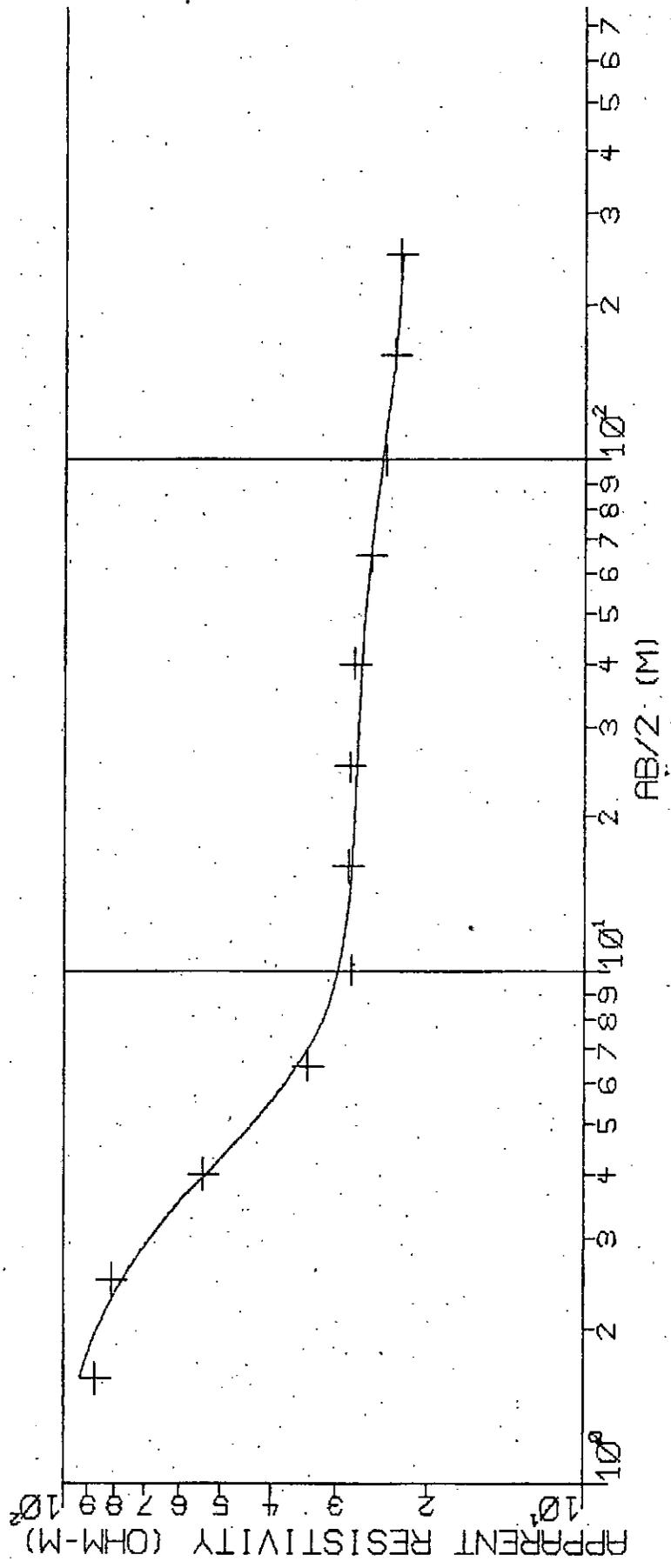
BEST APPROXIMATION



215.	92.6	55.6
	1.12	3.24

SEV 2 ESCUELA EL RODEO

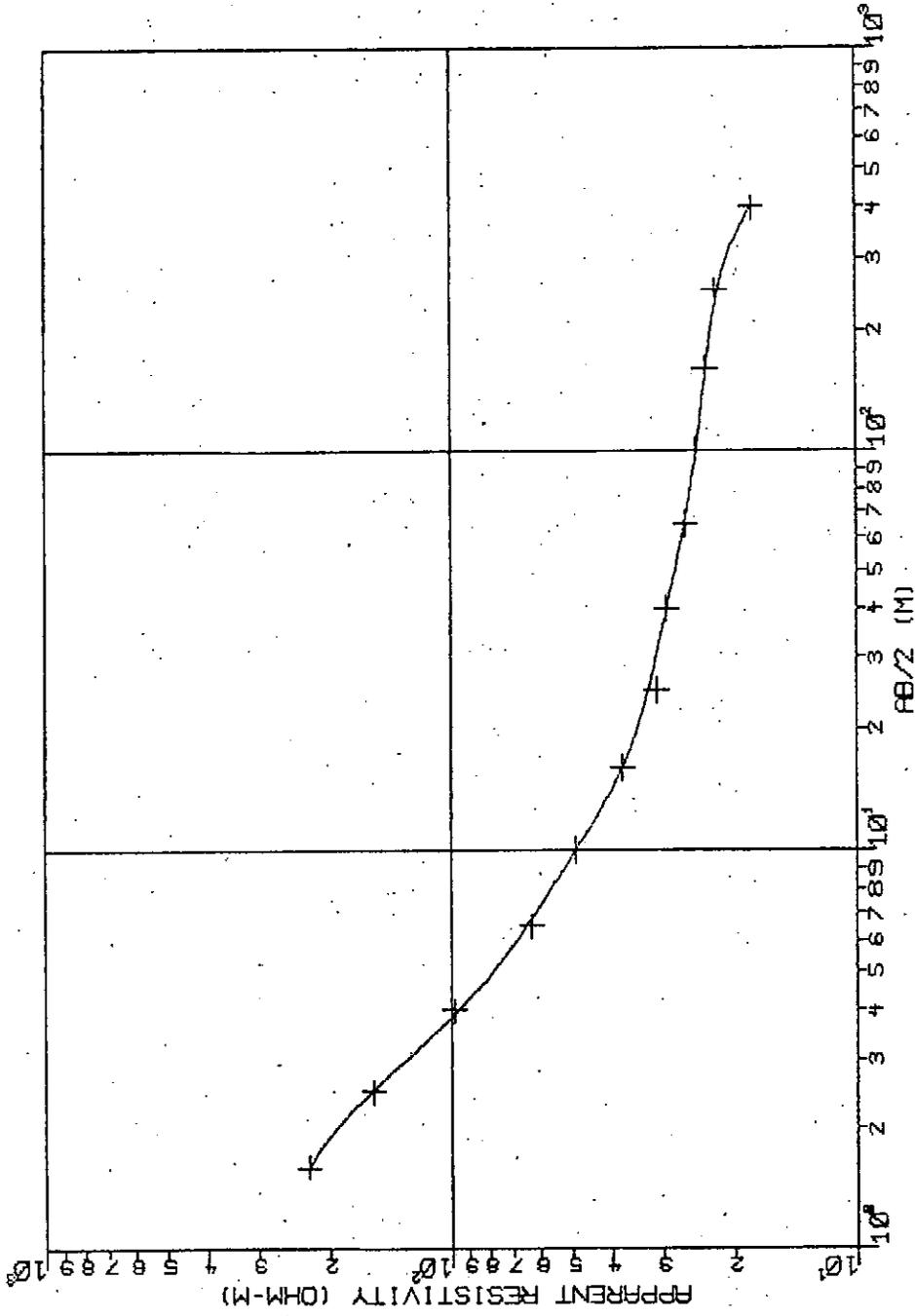
BEST APPROXIMATION



103.	27.2	21.9
1.56	41.2	

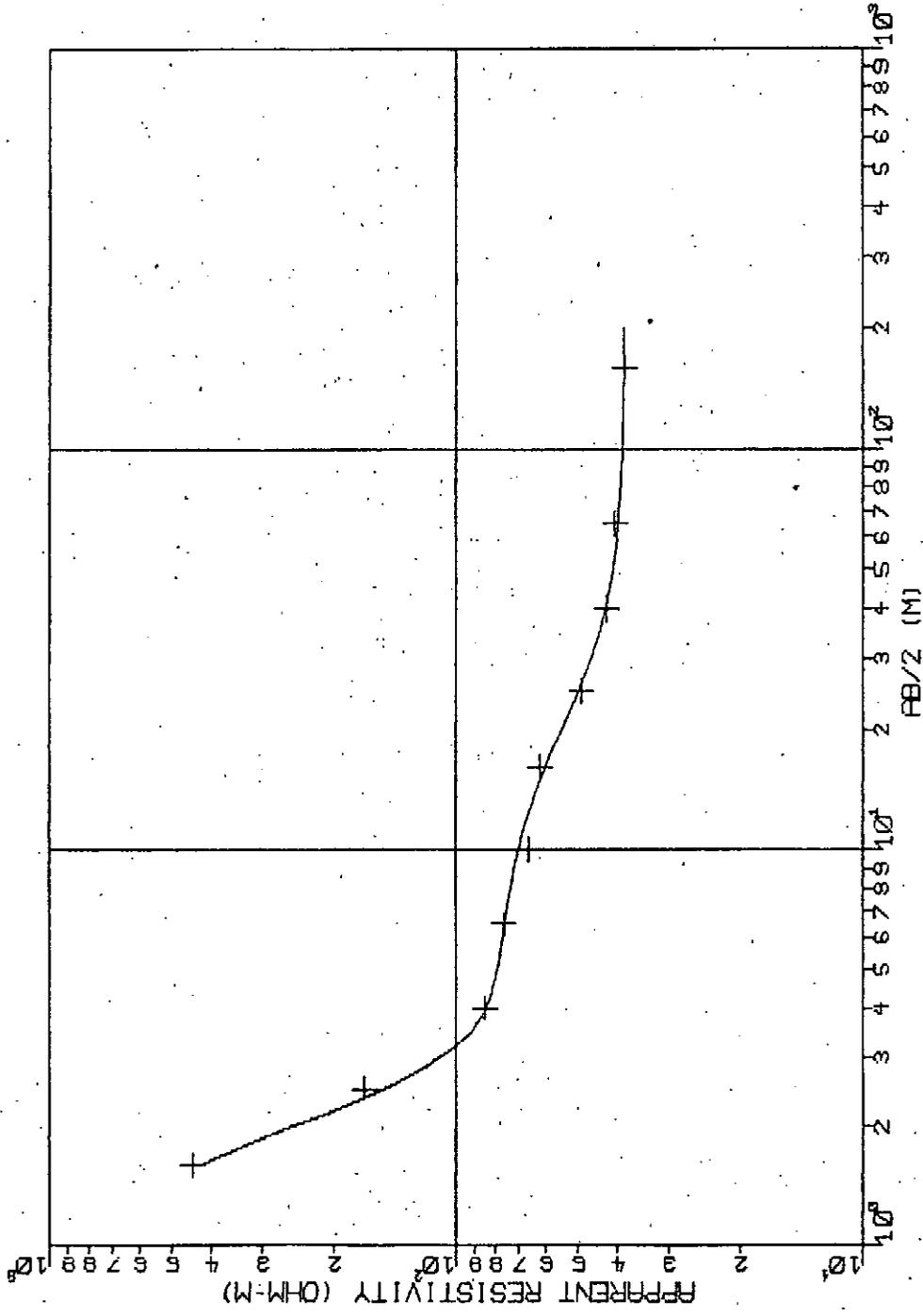
SEV 1 ESQUELA EL RODEO

BEST APPROX (MATION)



301.	70.0	31.2	23.2	0.422
1.05	4.66	24.5	845.	

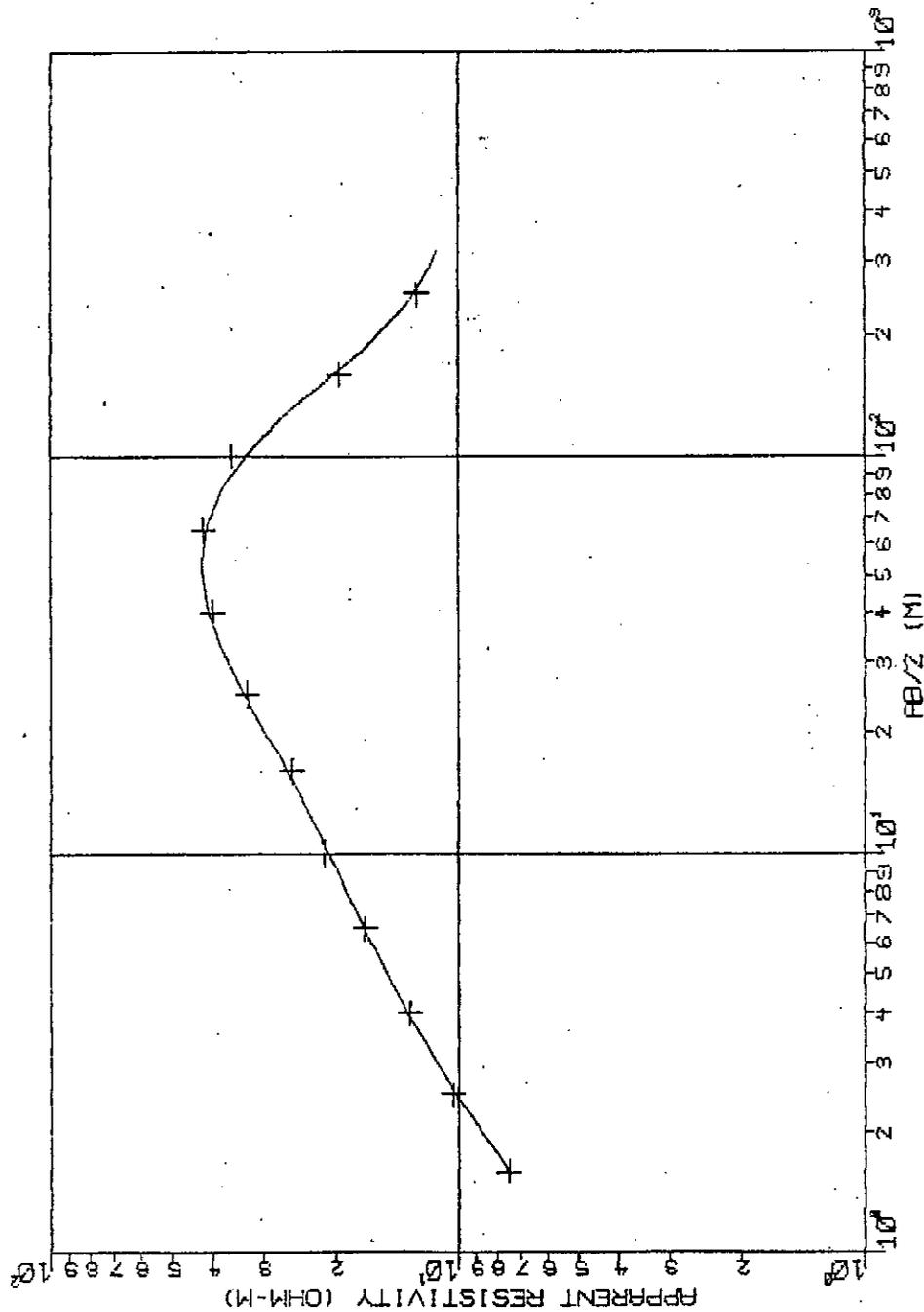
BEST APPROXIMATION



1598.	76.3	38.4
0.59		8.60

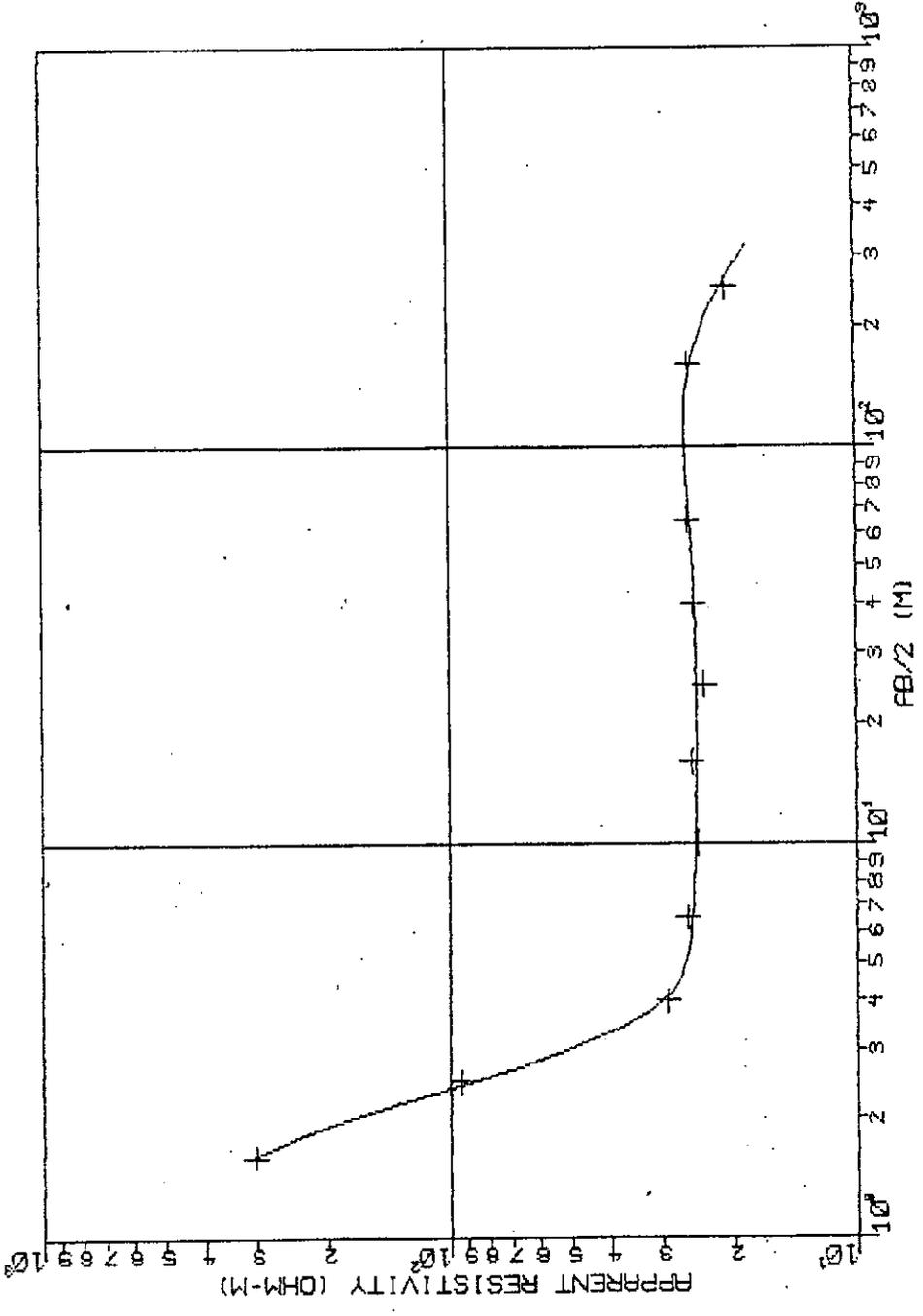
11110 11111 11112 11113 11114 11115 11116 11117 11118 11119 11120 11121 11122 11123 11124 11125 11126 11127 11128 11129 11130 11131 11132 11133 11134 11135 11136 11137 11138 11139 11140 11141 11142 11143 11144 11145 11146 11147 11148 11149 11150 11151 11152 11153 11154 11155 11156 11157 11158 11159 11160 11161 11162 11163 11164 11165 11166 11167 11168 11169 11170 11171 11172 11173 11174 11175 11176 11177 11178 11179 11180 11181 11182 11183 11184 11185 11186 11187 11188 11189 11190 11191 11192 11193 11194 11195 11196 11197 11198 11199 11200

BEST APPROXIMATION



4.11	23.6	136.	10.1
0.67	9.76	21.6	

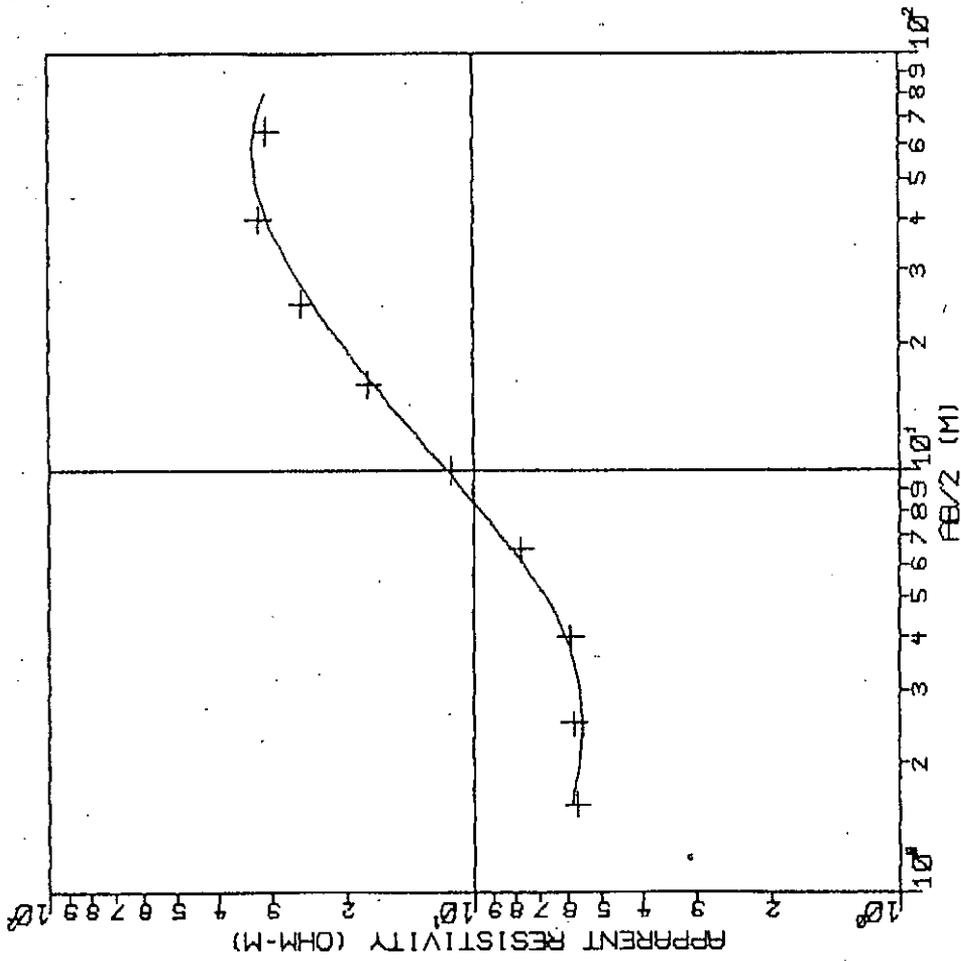
BEST APPROXIMATION



100S.	24.5	40.2	11.5
0.63	53.6		104.

APPARATUS DE AZUOR, RIO SE

BEST APPROXIMATION



7.14	1.75	139.	2.04
0.60	3.91	20.2	

671