

O/H.1112

UFR-223

45206

CISC

I

Programa A.P.A.P.C.  
Provincia de Formosa

Localidades

*Colonia Pastoral*

*Pozo de los Chanchos*

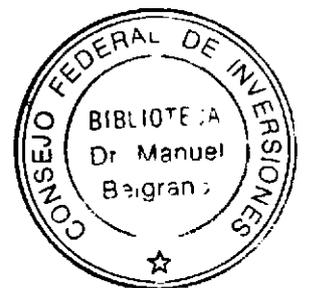
*Apayerey*

*San Carlos Mapzap*

*El Aibalito*

*El Quebranto*

*Ranero Cué*



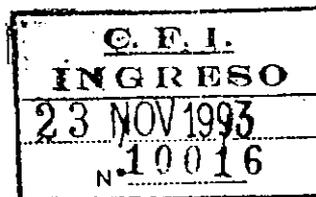
Lic. Alfredo Cesare

Noviembre 1993

Buenos Aires, 23 de noviembre de 1993

Sr. Secretario General  
del Consejo Federal de Inversiones:

Ing. Juan José Ciáccera



Me dirijo a Ud. haciéndole llegar el primer informe conteniendo las Carpetas Técnicas correspondientes al paquete de siete ( 7 ) localidades de la Provincia de Formosa, incluidas en el Programa A.P.A.P.C., tal como se conviene en mi Contrato de Obra.

De contar con su conformidad le solicito tenga a bien disponer la liquidación de la cuota número dos de mi cronograma de pagos.

Le saluda atentamente:

Lic. Alfredo Cesare.

Programa Agua potable a Represas con

*Localidad:*

*Colonia*

*Pastoril*

Localidad : Colonia Pastoril

**UBICACION :**

Esta localidad pertenece al Departamento Formosa, se encuentra unida a la ciudad Capital por 40 kilómetros de la ruta internacional N<sup>o</sup> 11 y 28 de tierra de la ruta provincial N<sup>o</sup> 2.

**CARACTERISTICAS GENERALES :**

Se encuentra en una zona de pastizales naturales, con algunos problemas de drenaje para los terrenos fuera de la zona propia del albardón del Riacho Monte Lindo Grande, que cruza el asentamiento

El curso de esta vía de agua describe importantes meandros en las cercanías del poblado, y corre profundamente embarrancado. Su nivel libre en el estiaje es de siete metros bajo la cota del puente carretero que lo cruza, esto es, unos seis metros por debajo del albardón. No recibe aportes superficiales en la zona, antes bien, su condición es de receptor del drenaje de los acuíferos freáticos en tiempos de bajo caudal. Suele inundar ocasionalmente las tierras linderas superando hasta en 0,50 metros la altura de sus barrancas, como en la creciente de 1986/87 y 83/84, para citar las más recientes.

Salvo la vegetación arbórea alta que ocupa las márgenes del riacho, y paños apartados de especies de medio porte como algarrobito, algarrobo y mistol, la región es de palmares y pastizales parcialmente inundables, aptos para practicar la ganadería. La modelación del área, como la de todo el oriente de la provincia tiene su origen en procesos fluvio-lacustres, y pertenece al Area Central de Ríos, Esteros y Cañadas

En cuanto al entallado que presenta el valle del Riacho Monte Lindo Grande, es consecuencia de la adaptación de la red hidrográfica a las nuevas condiciones de relieve impuestas por la elevación de la Dorsal de San Hilario en tiempos subrecientes.

El clima es el más benigno de la provincia, con las lluvias más abundantes al punto de ser la única zona que presenta exceso de agua.

La Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia de Formosa, con un registro de lluvias desde 1967 a 1983, calcula las medias mensuales resultando diciembre y marzo los meses más lluviosos, con 172,6 y 132,6 mm. respectivamente. El mínimo pertenece a Junio, con 38,4 mm.

La media anual para este periodo es de 1.326,3 mm.

En el Estudio de la Cuenca Inferior del Río Bermejo, realizado en 1975 por la O.E.A., se ha trabajado con el record 1941/1971.

Los datos pluviométricos coinciden en lo general, pero además se encuentran datos climatológicos como los siguientes:

*Temperaturas medias mínimas y máximas:*

15 / 18 ° C para invierno y 26 / 27 ° C para verano

*Temperaturas extremas para verano:*

40 / 43 ° C con ocurrencia en Diciembre y Febrero.

*Temperaturas extremas para Invierno:*

- 3 / - 5 ° C con ocurrencia en Junio y Julio.

## SINTESIS SOCIOECONOMICA :

La población cuenta con unos 1.200 habitantes ( cifras del censo '91 ) que ocupan 300 viviendas. La población se asienta en tres sectores bien delimitados dentro de las tierras que ocupa la colonia.

\* Un sector con trazado de tipo urbano, que alberga al grueso de la población y se extiende desde la ruta provincial N° 2 hasta el borde del riacho.

\* Un segundo sector hacia el norte del anterior, cruzando la ruta, donde se halla un barrio construido por el Instituto Provincial de la Vivienda, inaugurado en 1992, y algunas casas más antiguas dispersas en los alrededores.

\* El tercer sector lleva el nombre Caimbatá ( Sábalo ), es el barrio más relegado, no cuenta con tendido eléctrico y tiene varias zonas inundables, aunque también tierras cercanas al Monte Lindo de excelente aptitud agrícola.

El centro urbano de la localidad es atravesado por una calle principal desde la ruta hasta el puente carretero. La mayor cantidad de viviendas se ubica unos 200 metros a cada lado de esta calle, ocupando algunas laterales y senderos menores.

Al comienzo de la calle principal, a unos metros de la ruta se levanta la Escuela N° 48, primaria y de doble turno, que funciona como de primera categoría. Su población escolar es de 280 a 300 alumnos aproximadamente y un personal compuesto por Directora, Vicedirectora, nueve Maestros, Portera y Cocinera.

El servicio de comedor escolar recibió en 1992 una sola partida de dinero, y es asistido en su personal por la comuna o por la Asociación Cooperadora.

El predio escolar abarca unas 12 Has. y ha sido construida recientemente una sala de Jardín de Infantes, el resto del edificio es del año 1949 y su estado general es muy bueno. En ese mismo lugar fue construido el primer edificio en 1922. el aljibe de esta Escuela es el primero de servicio público, y el más importante.

La comunidad posee un hospital con la construcción típica de los años 70 en la zona chaqueña : planta cuadrangular y techo autoportante chapa estructural con bajada para aljibe, el cual es el segundo en importancia en el pueblo. Este hospital es atendido por un Médico, dos Enfermeras, dos Mucamas y una Farmacéutica. Cuenta con ambulancia y chofer, aunque este servicio es de pago.

El Servicio de Internación dispone de seis camas. La atención general se presta de mañana y por la tarde una enfermera cubre la guardia

El segundo sector cobra importancia a partir de la habilitación del Barrio I.P.V., en una decuyas viviendas funciona el Colegio Secundario, que presta instrucción hasta cuarto año.

Detrás del barrio se levanta un tinglado inconcluso que fue proyectado para ser el techo del futuro colegio. Inmediatamente hacia la ruta se encuentra un Campamento Fijo de Vialidad Provincial que posee aljibe y un gran tinglado parabólico.

El material de construcción de uso generalizado es la palma, aún para los techos. Muchas de estas viviendas son de excelente calidad. Los comercios y gran cantidad de casas de la zona central son de material convencional.

La actividad económica que emplea a la mayoría de la mano de obra, es la ganadería de los establecimientos importantes, ya que la agricultura es atendida a nivel de propietarios o por arrendamiento de tierras, pero sin salir de niveles bajos de explotación. -

La Comuna emplea a más de 100 personas en distintas actividades y se constituye de ese modo en la fuente de trabajo centralizada de mayor importancia. Se ocupa, además de apoyar algunas iniciativas productivas, como la ladrillería, con la cual se pretende acercar la posibilidad de viviendas de cierta calidad a muchos pobladores.

## PROVISION DE AGUA :

### 1- Situación Actual

Las necesidades de agua para todo uso se cubren de modo casi exclusivo desde los aljibes mencionados, de los cuales se enumera la capacidad absoluta, calculada a partir de sus medidas:

Escuela:	Diám :16,7 mts	- Prof. :	2.6 mts	Vol. :	503 m3
Hospital:	" : 7,9 "	" :	2.5 "	" :	122 "
Vialidad:	" : 5,0 "	" :	3,6 "	" :	70 "

El llamado " Barrio Viejo de Viviendas ", conformado por 15 unidades, tiene un aljibe de 7.500 litros por unidad pero su capacidad, por ser de uso privado, no será considerado como parte de las reservas colectivas.

En ningún caso existe sistema de cloración masivo del agua para consumo. Con seguridad se toma esta precaución solamente en la Escuela, donde un tanque de 500 litros ha sido dispuesto para exclusivo fin de bebida.

### 2- Descripción de las fuentes

#### a) Aguas Superficiales :

Sobre la ruta N° 2 se encuentran, antes y después de la localidad, camino a Riacho Jhe-é, cinco represas excavadas en terrenos privados por Vialidad Provincial durante la construcción de ese camino. No han sido cubicadas debido a que existe poca posibilidad de utilización colectiva en atención a que los propietarios de los campos las reservan para uso ganadero.

Según información de motoristas de Vialidad Provincial son de unos tres metros de profundidad. Conservan agua todo el año con mínimas variaciones de nivel inclusive durante la sequía de 10 meses que se produjo este año. El agua es consumida habitualmente por algunas familias de las inmediaciones. pero no por los pobladores del sector urbano.

Dentro de este sector existe un bajo que solamente se agota, como en esta oportunidad, luego de muchos meses de ausencia de lluvias. Este lugar es una de las alternativas de provisión de muchas familias, aún para consumo.

En el Barrio Caimbatá un gran bajo con problemas de acceso por sus orillas cenagosas es utilizado por sus habitantes para conseguir agua.

El Riacho Monte Lindo Grande presenta el mismo problema de todos los riachos de la provincia durante el estiaje: se saliniza al tomar carácter de efluente. Una toma de la conductividad específica en el mes de marzo resultó de 10.000 uS/cm.

#### b) Aguas Subterráneas :

Esta población estuvo servida por agua corriente distribuida por grifos públicos al comienzo de los años 80, y por un periodo breve.

No se han localizado antecedentes escritos de las perforaciones, ni determinaciones químicas sobre el agua explotada. Todos los testimonios coinciden en la elevada salinidad y algunos le atribuyen el prematuro deterioro de la red y los equipos de bombeo. La profundidad de los niveles bombeados oscila en estos testimonios entre los 16 y los 30 metros.

Durante un primer reconocimiento de la localidad se reconocieron dos pozos calzados en ladrillo, ambos con más de 50 años de servicio. El primero de ellos ( Flia. Bresanovich ), de 7,6 metros de profundidad y con un nivel estático de 3,10 metros tiene agua cuya conductividad es de 410 uS/cm.

El segundo pozo ( Flia. Gómez ) tiene un nivel estático de 2,50 metros, una profundidad de 7,50 metros y el agua una conductividad de 350 uS/cm.

En ambos lugares se realizaron sondeos eléctricos verticales al cumplirse la campaña de prospección ( SEV 1 y SEV 2 respectivamente ). Los resultados fueron positivos en ambos casos, pero también en los SEV 3 y 4 , y con menos seguridad el SEV 6.

El primero de los criterios utilizados fue el de ubicar los sondeos en la zona de influencia de los pozos conocidos a fin de atar calidades de agua a respuestas del terreno. y el segundo tomar como guía características morfológicas y ambientales que pudieran identificar zonas de recarga y almacenamiento.

Así se decidió la ubicación de los sondeos 12, 13, 14 y 15, en la zona del albardón del riacho, y los sondeos números 4 y 11, ambos posicionados en bajos que, al carecer de cubierta arcillosa importante, fueron interpretados como potenciales lugares de infiltración.

La primera perforación se concretó en el SEV 3, y el perfil litológico atravesado consta de un primer nivel limoarenoso edafizado de 0,80 metros de espesor, al que sigue hasta los 9,70 metros otra capa de arena fina, con escasa fracción limoarcillosa, que se apoya en arcilla blanco-grisácea, en el contacto aparecen abundantes restos vegetales carbonizados por sepultamiento en ambiente acuático. El nivel estático se encontraba a 1,75 mts bnt. y la conductividad del agua bombeada ascendió paulatinamente del siguiente modo : A los 30 minutos de bombeo se encontraba en 890 uS/cm, valor que se mantuvo estable al suspender la extracción

12 horas. Este parámetro se estabilizó luego en 1.270 us/cm , después de dos horas de bombeo a un caudal de 1,2 m<sup>3</sup>/hora. Hasta la fecha, 6 meses después, no se observa variación significativa. El pozo, según estimaciones de vecinos, ha entregado un promedio de 3 m<sup>3</sup> diarios durante la sequía, al quedar como lugar de provisión pública casi exclusivo.

Otra perforación en el lugar del SEV 1, en octubre de 1993 atraviesa el siguiente perfil:

Una capa edafizada de 0,50 metros, con un horizonte de pocos centímetros de arcilla y debajo de ésta un sedimento pelítico, limoarcilloso, que llega hasta los 5 metros b.n.t. Los sedimentos de tamaño limo y arcilla se presentan casi siempre asociados, y en distintas proporciones de cada fracción. Es imposible distinguir qué porcentaje corresponde a cada una de ellas mediante el análisis visual del líquido de inyección. De este modo, el nivel citado en el perfil de perforación como " Arcilita compacta ", sea con mayor probabilidad un limo-arcilla de comportamiento acuitardo que ha sido reconocido en esta localidad en barrenos manuales en los SEV 7 y 11.

Por debajo se encuentra arena fina a muy fina, con un espesor de 4,50 metros. El piso hidráulico es una arcilla gris que aparece a los 9,50 metros, la misma profundidad de la perforación anterior.

El nivel estático está a 3,60 metros, y bombeado a 2,2 m<sup>3</sup> durante una hora la depresión producida es de 1,70 metros. La conductividad se estabilizó en 780 uS/cm.

La tercera perforación de estudio se decidió en el SEV 14. Allí aparecen 0,40 metros de suelo con abundante materia orgánica, que luego pasa a un limo arcilloso rojizo con canalículos y huellas de raíces. Desde los 1,70 a los 6,80 metros, final de la perforación, se encuentra arena fina a muy fina, rojiza, que presenta algunas concreciones calcáreas sueltas.

No se llegó al piso de la arena pues la interpretación del sondeo eléctrico sugería, de acuerdo a la experiencia recogida en la provincia, la posibilidad de una zonación vertical de cierta importancia. El agua bombeada acusa una conductividad específica de 1.100 uS/cm luego de 80 minutos de extracción a un caudal escaso : 0,55 m<sup>3</sup>/hora. El nivel estático, de 3,90 metros b.n.t., no pudo ser modificado.

Otra perforación particular ( Flia Gavilán ) se efectuó cerca del SEV 6 durante el mes de Setiembre. No existe perfil litológico de esta obra, pero se utilizó barreno manual de 3 pulgadas, y los sedimentos alcanzados pudieron ser reconocidos. Se trata de los limos arcillosos y la arena fina que se describe en el perfil del SEV 1.

Según el propietario, la arena se encuentra desde los 5 metros b.b.p. y se pudo profundizar hasta los 7,5 metros. El agua se eleva con una bomba a diafragma, con tubería de polipropileno de 1,25 pulgadas y encamisado en P.V.C. de 4 pulgadas ranurado a mano. El nivel estático declarado es 5 metros y el caudal extraído es muy bajo, unos 500 litros por día.

Las características químicas del agua de cada captación son las siguientes:

Perf. SEV 1

Perf. SEV 3

Perf. SEV 14

Pozo Calzado Flia. Gómez

Pozo Calzado Flia. Bresanovich

Perf. Flia. Gavilán

Las arenas portadoras son esencialmente de igual color y granulometría en todos los casos, y el piso de las mismas, una arcilla blanquecina, se encuentra a profundidades similares, salvo donde se advierten condiciones de borde, como las comprobadas en el barreno manual efectuado en el SEV 7.

Los limos acuitardos que coronan las arenas en casi todos los puntos, tienen espesores distintos, y hasta pueden estar prácticamente ausentes, como en el caso del SEV 3.

Las tareas de densificación de sondeos geoelectricos con el propósito de establecer indirectamente el volumen de las reservas no dieron el resultado esperado, ya que no se logró determinar un área con curvas homólogas a las encontradas en los puntos perforados. La distribución de los puntos favorables es más bien caótica, sin responder a características morfológicas precisas. Tanto pueden aparecer en zonas claramente de albardón deforestado como es el caso del pozo SEV 14, a 50 metros del cauce y con dos sondeos a los flancos que indican condiciones totalmente distintas, como en zonas bajas ( SEV 4 ), o bien distantes del albardón como el SEV 6. los Sondeos 7 y 8 indican condiciones muy diferentes a las de un punto favorable como el 3, distante 80 metros del primero de ellos.

En un intento de establecer una línea límite se ubicó el SEV 9 entre los puntos 3 y 4 , con resultado negativo.

Una muestra de la variación de la permeabilidad de los sedimentos superficiales que existe en áreas relativamente pequeñas lo constituye la zona de las represas, que permite un almacenamiento de agua por periodos tan prolongados. La situación en las inmediaciones de los sondeos 2 y 3 es absolutamente opuesta: la arena del acuífero aparece ya en superficie como fracción importante de la capa edafizada.

Los sedimentos presentes allí son limos del tipo pampeano, lo que indica una conjunción de dos procesos de modelado, uno netamente fluvio-lacustre, responsable de los depósitos arenosos y arcillosos y otro eólico.

### 3- Diagnóstico

La calidad del agua en todas las perforaciones efectuadas es apta para el consumo humano.

El papel del riacho en la recarga de acuíferos puede a lo sumo restringirse a los bancos de barranca en momentos de creciente, o sea períodos que no exceden los cuatro meses al año.

El nivel estático de las perforaciones está en algunos casos por encima del pelo de agua aún en sus cotas altas ( Perforación SEV 3 ). La estratificación por salinidad que se observa entre los pozos cavados y las perforaciones cercanas solamente puede explicarse si la alimentación del acuífero es superficial.

El fenómeno de infiltración es indudablemente quien aporta el volumen de reposición.

El nivel de arcilla que sirve de piso a la arena acuífera es muy impermeable, al punto de que en el barrenado manual del SEV 7 resultaba quebradiza. La aislación inferior del paquete atravesado en las perforaciones asegura la no irrupción de aguas profundas en caso de producirse un bombeo excesivo.

Identificado el modo de la recarga y teniendo en cuenta que en todos los casos se han bombeado los niveles inferiores de los acuíferos sin que se vea afectada la potabilidad del agua, se concluye que es muy escaso el peligro de salinización.

La fuente subterránea es apta para proveer de agua potable a Colonia Pastoril.

La sensibilidad a la falta de aportes por sequías prolongadas parece no ser determinante, pero no puede predecirse con los datos conocidos el comportamiento del acuífero sometido a bombeo, dado que se desconoce la geometría del o de los cuerpos arenosos y si pudieran o no existir interconexiones entre ellos.

En este grado de conocimiento de la fuente y atendiendo la población a servir caben las siguientes consideraciones:

#### Barrio Caimbatá:

Este sector será contemplado como independiente, asumiendo su menor densidad de población y la falta de energía eléctrica.

Si bien desconocemos la cantidad exacta de habitantes será suficiente contemplar un sistema para 300 personas.

El método de bombeo por molino protege la permanencia del recurso a causa del bajo caudal, y si se complementa con una red de grifos sencilla ( no más de tres bocas ) y una adecuada atención del tiempo de bombeo, se considera asegurada la atención del sector con la perforación definitiva en el lugar SEV 14.

#### Sector urbano :

El servicio debe abastecer las necesidades de unas 900 personas, las que seguramente producirán un aumento en su consumo al contar con el servicio de grifos públicos.

El recurso subterráneo puede resultar insuficiente si se pretende explotar solamente los dos pozos conocidos, y aumentar la presión sobre el acuífero con un gran número de captaciones solamente lograría acelerar una posible degradación de la fuente.

Puede proponerse a lo sumo una captación adicional en la zona que identifica el SEV 6.

Es imprescindible mejorar el sistema de captación y almacenamiento de lluvias conformando así una provisión mixta que propenda a la conservación de las reservas subterráneas.

El estero que se encuentra en el centro del sector urbano puede ser profundizado y mejorado su contorno, incorporándolo al servicio para usos subalternos como el regado de calles. Es por demás improbable su utilidad como fuente de recarga a causa de su fondo arcilloso.

Si se suma la capacidad real de los aljibes se advierte un gran volumen ocioso que mejorando los sistemas de captación se vería notablemente reducido. Este es el caso de la Escuela, del Campamento de Vialidad y del hospital.

Los techos del Barrio I.P.V. deben ser integrados en un único sistema de recolección con el tinglado del colegio secundario el cual debe ser terminado, aportando así 360 m<sup>2</sup> adicionales de cubierta.

Por último, es recomendable inducir con una represa la recarga del acuífero en la posición del SEV 3. lugar que no requiere de estudios de campo adicionales.

**Aclaración:** Al momento de la fecha de entrega de este informe se esperaban resultados de análisis químicos, de allí el vacío de información para cada captación.

*Localidad:*

*Pozo*

*de los*

*Chanchos*

Localidad : Pozo de los Chanchos  
( ex Villa General Urquiza )

#### UBICACION :

Esta población pertenece al departamento Patiño. La ciudad de importancia más próxima es Pozo del Tigre, a la que se llega por caminos de tierra de la ruta provincial 26 ( 21 km. ) y camino vecinal al Noroeste ( 15 km. ).

#### CARACTERISTICAS GENERALES :

Se encuentra en una zona de bosque laxo, abierto, donde las especies altas casi han desaparecido. Entre ellas se cuentan el quebracho blanco, mistol y guayacán; entre las de medio porte, el algarrobo y el palo mataco o carandá.

Esta estructura de monte abierto, con predominancia de especies medias a bajas, es reflejo de la inundabilidad de buena parte del área, característica que se advierte además en la presencia de cursos temporarios y bajos topográficos donde se observa gran cantidad de árboles muertos por exceso de agua.

El nombre original de la localidad proviene de un pozón existente en un curso intermitente que cruza el asentamiento por el Sudeste. Según antiguos pobladores, durante las sequías excepcionales el lugar era el abrevadero obligado de la fauna del monte, entre la que se destacaban las piaras de chanchos salvajes.

Este curso vuelca su caudal tras sucesivos desbordes en el riacho Monte Lindo.

La precipitación que recibe la zona se ubica entre los 700 a 900 mm. anuales tomando los valores medios mínimos y máximos respectivamente. El verano es la estación lluviosa y sus medias son 100 y 140 mm. , marcas que se registran en Diciembre y Febrero respectivamente. Para el invierno, estos meses son Julio y Agosto, con láminas de 10 y 40 mm. .

Las temperaturas extremas de verano se producen en Diciembre, con 42º C y Febrero con 44º C, las de invierno pertenecen a Junio y Julio, con -4 y -6º C.

Los valores medios máximos y mínimos de verano son 27 y 28 ºC, que descienden a 18 y 17 ºC en invierno.

El déficit anual medio de agua para el período 1941/1971 , según Thorntwaite, tomó los valores medios de 300 y 600 mm.

#### SINTESIS SOCIOECONOMICA :

La población ocupa un total de 15 viviendas, la mayoría de ellas ubicada en una franja de tierras fiscales que se extiende desde el riacho hacia el Norte, hasta el camino de acceso al lugar. Cruzando este último sólo se encuentran una vivienda y el Cementerio.

El material de construcción de las viviendas es extraído de las inmediaciones, fundamentalmente adobe palma y carandillo, empleándose horcones y traviesas de madera dura para la estructura portante.

La escuela local es la N° 72 Antonio D'Anuncio Mayuli, con una dotación de tres docentes, uno de ellos a cargo de la dirección.

La matrícula asciende a 28 alumnos en dos turnos. El edificio fue construido en 1987 y consta de dos aulas, dirección, enfermería y depósito, utilizado como habitación para los docentes, ya que el sector correspondiente nunca fue terminado, al igual que los baños para el alumnado, quienes usan actualmente letrinas. Se sirve desayuno, almuerzo y merienda.

Funciona un puesto de vigilancia, con tres integrantes y radio. Los servicios religiosos son oficiados por un sacerdote de Pozo del Tigre .

Hoy la actividad agrícola se ve reducida a cultivos de autosostén o trueque, siendo la ganadería la ocupación predominante con fines económicos puros, es decir la obtención de dinero efectivo, ya que la cuota de carnes de la población se cubre de ordinario con animales silvestres.

## PROVISION DE AGUA :

### 1- Situación Actual

El Puesto Policial cuenta con un aljibe de poca capacidad que cubre las necesidades de la dotación y las de la familia de uno de sus integrantes.

La escuela cuenta con un aljibe que debiera coleccionar el escurrido de los techos útiles con que se cuenta en el predio escolar, pero tiene inutilizada la red de conducción, y el agua es traída desde Pozo del Tigre .

Algunas de las viviendas cuentan con pozos cavados de escasa profundidad que proveen caudales exiguos en épocas de sequía. En la estación lluviosa la fuente de agua habitual es el cauce .

Existe un pozo cavado calzado en palma que produce agua de buena calidad y del cual se surten dos familias.

### 2- Descripción de las fuentes

#### a) Aguas Superficiales :

La fuente superficial exclusiva es el Pozón que da nombre a la localidad, y la cañada que constituye una suerte de afluente del que recibe el escurrimiento laminar proveniente de los terrenos altos o transfluencias de otros bajos circunstancialmente desbordados.

En las cercanías existen otros colectores transitorios, uno de ellos es cruzado por la ruta de acceso, y en el cauce ha sido excavada una represa que prolonga algún tiempo la reserva de agua durante los períodos secos. La sección de estos colectores estacionales es muy tendida, con una muy baja profundidad en relación al ancho del cauce. Esto es indicativo del tipo de drenaje de la región, pero además señala una etapa final en el ciclo evolutivo de las vías de agua. Algunas de estos cauces agónicos tienen un fondo impermeable de arcilla muy plástica en ciertos tramos de su recorrido, y en otros una cubierta de suelo poco desarrollado, de estructura arenosa y muy permeable. La causa de estas variaciones debería buscarse en el terreno del cual reciben inmediatamente el aporte áruco, aunque probablemente la mayor profundidad relativa de algunas secciones del cauce los

transformen en cubetas propicias para el decantado de los materiales finos.

En la localidad existe una represa que ha sido construida sin tener en cuenta las direcciones de escurrimiento locales, y por lo tanto recibe un volumen mínimo de agua, que se pierde entre infiltración y evaporación.

#### b) Aguas Subterráneas :

Salvo la utilización estacional de pozos cavados someros, no se explota agua subterránea en la localidad. El único pozo cavado calzado en palma que ha sido reconocido tiene también poca profundidad, 4 metros, y toma la parte superior del freático de la cañada que conduce al pozón. Los Sondeos Eléctricos Verticales que se efectuaron en el lugar produjeron resultados dispares. Los números 2, 4 y 5 ofrecían cierta perspectiva, aunque revelando espesores escasos. En las cercanías del pozo cavado, y por lo tanto del sondeo 2, se perforó un barreno que permitió la medición del nivel estático y la comprobación de la existencia de arena limpia y bien seleccionada desde los 0,60 mts hasta los 1,80 mts en que la saturación impidió seguir avanzando.

Este hecho hizo que se decidiera ejecutar una perforación en el mismo sitio. La misma llegó a una profundidad de 15 metros, donde se bombeó agua de 19.540 mg/l de residuo seco. Ante este hecho se levantó la tubería hasta los 9 metros, y el agua bombeada resultó de 3230 mg/l. Toda esta gradación se produce sin variación en perfil litológico, que es continuamente de arena fina, aunque observando un cambio de coloración en los 9 metros.

*El pozo cavado cercano contiene agua de 135 mg/l de residuo seco, lo que manifiesta una elevación de ese parámetro en 145 veces desde los 1,70 metros hasta los 15 metros de la perforación.*

Un segundo trabajo de perforación sobre la cañada, unos treinta metros aguas abajo concluyó en una captación provisional con las siguientes características: Se trabajó con un diámetro de ocho pulgadas para encamisar en seis pulgadas, relleno con grava el espacio anular restante. Luego de un breve período de limpieza el agua bombeada registró en boca de pozo una conductividad del orden de los 250 uS/cm. Fueron colocados dos metros de filtro desde el fondo de la perforación, que alcanzó los 5,80 metros.

La clasificación según Piper de esta muestra la ubica como Bicarbonatada Clorurada Sulfatada Sódica. La presencia de cloruros y sulfatos en aguas de tan bajo residuo indica aportes de aguas más profundas, de elevado tiempo de permanencia.

En épocas de lluvia, el agua en tránsito cubre totalmente el lugar por algunas semanas, permitiendo la recarga del acuífero. El nivel estático en este pozo cavado registra esta variación estacional: 1,70 mbnt a fines de febrero y 8 mts en principios de Octubre, luego de 10 meses de ausencia total de precipitaciones significativas.

La explotación supone hoy caudales exigüos frente a la capacidad de recarga que puede inferirse de la naturaleza arenosa del primer metro de perfil, y del tiempo que el área queda bajo agua durante la estación lluviosa; por lo tanto las variaciones del nivel estático deben atribuirse a pérdidas por evapotranspiración casi exclusivamente, pudiendo pensarse en forma accesoria en el drenaje subterráneo hacia otras zonas del cauce colmatado.

De la revisión de las curvas geoelectricas contra el perfil de perforación obtenido se concluye que el espesor saturado favorable que las mismas señalan corresponde en realidad al intervalo arenoso que comprende desde el inicio de la saturación hasta el cambio brusco de residuo seco.

### 3- Diagnóstico

El acuífero investigado puede abastecer las necesidades de la población a los fines de consumo si se respeta un régimen de explotación que no comprometa las reservas de agua dulce de la sección superior.

La zonación vertical por salinización progresiva que ha sido identificada se explica considerando a este cuerpo arenoso como receptor del drenaje subterráneo de los terrenos limo-arcillosos que lo alojan, los cuales, por debajo de los primeros metros en que es explotado en forma doméstica, deben presentar altos contenidos salinos.

La obra indicada ante el grado de compromiso que significa la altísima salinidad subyacente es un pozo de gran diámetro o una araña de perforaciones que tienda a evitar la generación de gradientes importantes con la consiguiente irrupción de las capas inaptas subyacentes.

El primero de los casos será una obra carente de mantenimiento y con mayor vida útil, aunque puede presentar algunas dificultades en momentos de su construcción, debido a la segura necesidad de drenar el acuífero para permitir las tareas de excavación.

*Localidad:*

*Apayerey*

Localidad: Apayerey (ex Soldado H. Dávalos )

**UBICACION :**

Está situada en el Departamento Pilagás, dieciséis kilómetros al Oeste de la localidad de Espinillo, donde termina el tramo asfaltado de la ruta provincial 88. y un camino vecinal.

**CARACTERISTICAS GENERALES :**

Esta población se encuentra emplazada en una zona netamente agrícola, de tierras altas topográficamente y libres de las consecuencias negativas de los terrenos inundables. El riacho El Porteño cruza la localidad de Oeste a Este, llevando un caudal importante en la época de creciente.

La región recibe una precipitación media que oscila entre los 900 y los 1.200 mm. según los datos del período 1941/1971 (Estudio de la cuenca Inferior del Río Bermejo -1975 ). Como en toda la provincia las lluvias de verano son las más importantes, siendo el registro para los meses de Enero y Febrero de 140 y 170 mm respectivamente. En invierno, para Julio y Agosto las marcas son de 30 y 50 mm.

Es la zona de la provincia que sufre menos heladas, observándose un período libre de entre 300 y 340 días por año. Los meses con mayor probabilidad de ocurrencia son setiembre y mayo, en los que es más frecuente la irrupción de masas frías de aire desde el Sur.

Las temperaturas extremas de verano se dan en Diciembre y Febrero con marcas de 40 / 43°C. En invierno descienden hasta 3 a 5°C bajo cero. Las temperaturas medias de invierno van desde los 15 a los 18°C para los valores máximo y mínimo, y los registros homólogos para el verano son de 26 y 27°C.

La Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia de Formosa, aunque con un período muy breve ( 1980/1983 ), provee datos que concuerdan con la mínima media del record 1941/71. La media del intervalo es 876 mm. distribuidos del siguiente modo:

<i>Verano</i>	<i>Otoño</i>	<i>Invierno</i>	<i>Primavera</i>
224.9	320.6	56.9	268.1

**SINTESIS SOCIOECONOMICA :**

La población estimada es de 550 personas, que ocupan unas 130 unidades habitacionales. Como dato demostrativo del acelerado despoblamiento que sufre la zona rural, aún en sus comarcas más productivas, una Maestra de la Escuela 223 informó que esta cifra es aproximadamente la mitad de la relevada en el censo de 1980.

Las viviendas se encuentran distribuidas en un radio de 1.500 metros hacia el sur y el Norte del Riacho El Porteño, ocupando una superficie total de 900 hectáreas. La mayoría de ellas se ubican sobre los caminos vecinales más importantes, principalmente sobre la ex Ruta Nacional 86.

La generalidad de las viviendas se construye con materiales provistos por el entorno, es decir palma, espartillo y barro. Son pocas las casas de ladrillo y con techos de chapa.

Existe tendido eléctrico de tipo rural, alimentado por la cooperativa de Clorinda, pero el uso es reducido debido al alto costo de distribución.

La población escolar se distribuye entre dos establecimientos educacionales, que son la Escuela N° 118, de segunda categoría, un total de 80 alumnos y un edificio inconcluso y deteriorado cuyo aljibe está fuera de servicio por falta de mantenimiento. El otro establecimiento funciona en la tercera categoría, su población estudiantil ha sido en el año 1992 de 45 alumnos y como personal docente cuenta con una directora, una maestra de grado y otra de manualidades. Existe además una construcción contigua a la escuela, que sirve de alojamiento a los maestros. El agua del aljibe no se comparte con la población.

Frente a esta escuela se encuentra la Sala de Primeros Auxilios, construida a fines de los años 50.

## PROVISION DE AGUA :

### 1- Situación Actual

La población se abastece del aljibe de la Sala de Primeros Auxilios, el que es atendido desde la municipalidad de Espinillo, previo pago del acarreo por camión.

Otras fuentes de agua están constituidas por préstamos camineros que almacenan el escurrimiento pluvial.

El riacho El Porteño es utilizado durante la creciente, aunque con preferencia se lo relega al papel de proveedor de bebida para ganado.

### 2- Descripción de las fuentes

#### a) Aguas Superficiales :

Como fuente superficial natural solamente se cuenta con el riacho El Porteño. Este curso eleva su salinidad en época de estiaje, debido a que trabaja como colector de la descarga de los acuíferos freáticos que corta en su camino.

Por otra parte, el caudal que transporta no responde a las áreas que drena superficialmente en su alta cuenca, o al aporte

subterráneo que recibe, dado que sufre continuamente pérdidas por desvíos provocados a su paso por explotaciones rurales, o con fines de llenar represas para provisión de agua potable, como es el caso de las poblaciones de Portón Negro, o Julio Cué. También recibe aportes por canales artificiales desde espejos de agua naturales que provocan cambios imprevistos en su calidad.

#### b) Aguas Subterráneas :

Las tareas de prospección geocelétrica realizadas en la localidad totalizaron 7 Sondeos Eléctricos Verticales ( SEV).

Todos fueron realizados en la zona de albardón del riacho El Porteño, que constituye el lugar donde se desarrolla la actividad agrícola. Hacia el Sur y Norte el nivel topográfico desciende notablemente, y con él la calidad de los suelos.

El resultado de los sondeos muestra solamente dos puntos que han producido cortes con contraste de resistividades. La morfología de ambas curvas es muy semejante, y los cortes de resistividad verdadera presentan saltos similares entre los valores máximos y mínimos, con el agregado de que las profundidades y espesores comprometidos con cada rango son prácticamente iguales. Esto puede interpretarse como revelador de perfiles litológicos similares, conteniendo aguas de distinta salinidad o solamente como variaciones homólogas de este parámetro.

Frente a la Escuela N<sup>o</sup> 118 se ubican el SEV 1 y el destacamento de la Policía. En este lugar según relatos de vecinos, se hizo una perforación de 10 metros que se agotó muy rápidamente, y cuya tubería de hierro resultó corroída en poco tiempo. La fecha de esta obra sería en los comienzos de los años ochenta.

En la propiedad del Sr. Bordón, vecino de la escuela N<sup>o</sup> 223, existen dos captaciones: una de ellas es un pozo calzado en ladrillo que presentaba un nivel estático de 2.70 mts y su profundidad es de 4.70 metros. La conductividad del agua es de 2.500 uS/cm. y solamente se la utiliza para riego de la huerta y bebida de animales. La otra es una perforación que data del año 1982, encamisada en PVC y realizada con fines de estudio durante los trabajos de la empresa HIDRENE, que concluyeron en 1983 y sobre los cuales se volverá más adelante. Según el propietario, los filtros se ubican a los 13 metros, y bebe el agua sólo si se acaban los aljibes. La conductividad en este caso es de 2.700 uS/cm. El caudal que se extrae es muy reducido, de 750 litros cada tres días.

A cien metros hacia la escuela N<sup>o</sup> 118 otro pozo calzado en ladrillo ( familia Benítez ) tiene una profundidad de 4.10 mts y su nivel estático es de 2.70 metros. La conductividad del agua es de 1.600 uS/cm., pero debe señalarse que el pozo no cuenta con brocal y recibe agua de superficie por lo que la conductividad real del acuífero debe ser algo superior. Este pozo se secó

totalmente durante la prolongada sequía y retomó su nivel luego de las lluvias.

Un barreno manual frente a la Escuela No 118 da cuenta de la existencia de 20 cms de suelo limoso con abundante materia orgánica, y hacia abajo 2 metros de limo ocre, arcilloso que pasa abruptamente a arena fina, con muy escasa fracción pelítica y que se satura a los 2,50 metros.

El nivel estático en los tres casos es similar, y corresponde en profundidad al descenso de la resistividad de los sondeos 1 y 2. La salinidad de los sedimentos superficiales y lo escaso de la infiltración puede advertirse en la efluorescencia observable en gran cantidad de lugares donde el suelo desnudo está expuesto a la evaporación.

Entre los antecedentes analizados se encuentra un trabajo que ha sido citado anteriormente, realizado por la empresa HIDRENE, con la firma del geólogo Raúl Temporetti. En el mismo se cita una gran cantidad de perforaciones, que le permitieron definir un perfil hidrolitológico y un comportamiento hidráulico generales para la zona de estudio. Dicho perfil " comienza con un nivel limoarenoso, poco orgánico, edafizado, de 1 metro de espesor, al que sigue una capa acuitarda, compuesta de una serie de niveles arcillosos netos, intercalados con otros limoarcillosos y delgadas capas de arena muy fina, limosa. El conjunto posee color pardo canela a rojizo, presentando concreciones calcáreas concentradas en ciertas profundidades, fuerte pigmentación férrica y, principalmente suelos fósiles negros, fuertemente orgánicos, de 1 a dos metros de desarrollo, probablemente correlacionables a pesar de las profundidades relativamente distintas y correspondientes a un período climático de tipo tropical, húmedo, con abundancia de vegetación, proceso que puede haberse concretado en el período posglacial Pleistoceno. Por debajo del acuitardo se encuentran las arenas acuíferas cuyo techo se ubica entre los 8 y 14 metros. Al acuífero parece continuar en profundidad un nuevo nivel acuitardo"

En el apartado de Conclusiones y recomendaciones se arriba a la imposibilidad de explotar los acuíferos localizados con fines de consumo humano inmediato o directo.

### 3- Diagnóstico

A pesar de no haberse realizado perforaciones de estudio en la localidad, que verifiquen con datos propios un esquema hidrolitológico, se acuerda con el señalado arriba, debido a que :

a) Los cortes geoelectrónicos obtenidos en las posiciones 1 y 2 son asimilables a los perfiles tipo definidos para la zona. En ellos el primer intervalo resistivo se corresponde con la zona no saturada, el segundo eléctricamente más conductivo, sería el nivel saturado hasta el acuitardo complejo, y el tercero las arenas acuíferas, cuya profundidad coincide con la media identificada en el estudio mediante perforaciones.

b) La calidad química del agua se encuentra en el límite tolerable, lo que de acuerdo a la experiencia recogida en la región supone un rápido empeoramiento en caso de ser sometidos los acuíferos a un bombeo prolongado.

Es imposible la explotación de agua subterránea para proveer de agua potable a la población.

Existe un régimen de lluvias que posibilita la colecta de las mismas para consumo.

El barreno realizado frente a la escuela permite pensar en la excavación de una represa, aunque la misma, de mantenerse arealmente los limos allí encontrados se comportaría como de fondo semipermeable. Este hecho implica la necesidad de sobredimensionar el volumen almacenado con el objeto de compensar las pérdidas por infiltración, pero en contrapartida ofrece la alternativa de mejorar la calidad del agua presente en las arenas subyacentes. El hecho de la constancia del nivel estático, y la similar calidad del agua de las captaciones superficiales supone, al menos para la zona del poblado, cierta uniformidad para la capa superior del freático. En la zona de la Escuela N<sup>o</sup> 118 existe, además uno de los mejores sondeos.

La explotación del agua de mezcla conseguida puede lograrse construyendo pozos cavados en lugares convenientemente próximos a los bordes del reservorio.

El agua para usos diversos al consumo debe extraerse directamente desde la represa.

El lugar cuenta con la ventaja de recibir el escurrimiento que desciende del albardón por las cunetas dado que existe un desnivel considerable. En caso de tener que recurrir a la elevación de agua desde el riacho este declive haría que el bombeo sea sólo necesario hasta trasponer la máxima elevación y luego actuaría la gravedad.

En momento de la selección del sitio de emplazamiento, y habiendo resuelto problemas de propiedad y uso de los terrenos escogidos, será necesario efectuar barrenos para determinar la naturaleza de los sedimentos subsuperficiales. De este modo se define la profundidad de la obra y la mejor posición y diseño de los pozos calzados.

Aclaración: Los análisis químicos de las muestras de agua no estaban disponibles al momento de la entrega del presente informe, por lo tanto no existen sobre este punto más que menciones generales y datos de campo.

*Localidad:*

*San Carlos*

*Mapzap*

Localidad : San Carlos Mapzap

**UBICACION :**

Está situada en el Departamento Pilagá. 8 kilómetros al Sur de Misión Tacaaglé por camino vecinal.

**CARACTERISTICAS GENERALES :**

El riacho El Porteño y el arroyo Mapzap constituyen los límites norte y sur respectivamente. Las tierras ocupadas por este asentamiento corresponden al interfluvio entre los dos cursos de agua, y presenta por lo tanto problemas de drenaje tanto por su cota relativamente baja como por la composición de sus suelos, que se tornan más arcillosos hacia los bajos. El arroyo Mapzap es un cauce pequeño de recorrido relativamente corto, que desemboca en la laguna Canaaglé, al Sureste de San Carlos. La morfología de su cauce es la de un colector local, es decir sin albardones. En tanto se acerca a su nivel de base pierde profundidad y gana en ancho, de modo que al llegar a la laguna es prácticamente un derrame conformado por varios hilos anastomosados.

El Porteño se comporta a su paso por la zona como un curso alóctono, corriendo encauzado entre sus albardones que presentan una altura apreciable respecto del terreno circundante. En ocasión de grandes lluvias esto contribuye a la inundabilidad de la comarca.

El escurrimiento es prácticamente norte-Sur en la zona de interés y este hecho es aprovechado en las épocas de sequía para cargar el arroyo a expensas del riacho mediante canales transitorios.

Según datos de la Dirección de Recursos Hídricos para Misión Tacaaglé provenientes de una cadena de registros de 17 años 1967/1983 la media de precipitaciones anuales es de 896 mm., siendo diciembre el mes más lluvioso con 133.8 mm. La distribución estacional es :

Verano	308.6	Otoño	286.7
Invierno	79.8	Primavera	221.0

**SINTESIS SOCIOECONOMICA :**

La población suma un total aproximado de 160 personas distribuidas en 40 viviendas. Estas están ubicadas en una extensión de 10 km entre los límites mencionados, a ambos lados del camino principal que recorre la localidad, sobre caminos vecinales y a distancia de 200 metros promedio entre unidades.

La Escuela Provincial N° 207 cuenta con un total de 27 alumnos y sus docentes son: un director con grados a cargo, un maestro de

grado y una maestra de manualidades. Cuenta con un solo salón y funciona en doble turno.

Se provee comida a los alumnos, pero las partidas provinciales son irregulares.

La Sala de Primeros Auxilios, frente a la escuela, presta escasos servicios a la población, dada su desprovisión de material sanitario y la espaciada presencia de personal. La Capilla es atendida por un sacerdote de Misión Tacaaglé que celebra misa cada 15 o 20 días.

Los materiales de construcción de viviendas son en muchos casos los habituales del lugar, es decir barro, espartillo, palma y horcones de madera, pero existen varias casas de ladrillo y techos metálicos.

El servicio de electrificación rural es provisto por la Cooperativa de Clorinda, los edificios públicos cuentan con él, pero los pobladores conectados son escasos.

La actividad económica dominante es la agricultura, las chacras se encuentran en el albardón y a los lados del camino vecinal que cruza la localidad. La cría de ganado menor es actividad accesoria y cobra importancia para autoconsumo o trueque.

Desde hace algún tiempo una cooperativa realiza cultivo de hortalizas en parcelas alquiladas en las márgenes del Porteño. Esta experiencia, de resultar exitosa, puede proporcionar ocupación a personas de San Carlos y Tacaaglé. Zona de primicia hortícola. Pocas familias, las más antiguas, poseen ganado mayor en cantidades significativas. Existen en el lugar dos estancias que se dedican exclusivamente a esta actividad.

El asentamiento depende en forma determinante de Misión Tacaaglé, es su primer punto de referencia comercial, comunicacional y como proveedor de trabajos ocasionales y hasta de agua en los prolongados períodos de sequía.

## PROVISION DE AGUA :

### 1- Situación Actual

La provisión de agua potable se cubre a partir de aljibes familiares y de la pileta de la escuela, cuyo aljibe está dañado y fuera de uso. Los pozos cavados escasean debido a la dificultad de hallar agua dulce. La asistencia de Misión Tacaaglé con el agua de la represa es fundamental.

### 2- Descripción de las fuentes

#### a) Aguas Superficiales :

Los cursos de agua que limitan la comarca no son habitualmente utilizados para proveer a las necesidades de la población, debido a su salinidad. Este impedimento crece en la época de estiaje, debido al comportamiento efluente que adoptan los riachos.

## b) Aguas Subterráneas :

Se mencionó al describir las características del ambiente en que se emplaza la localidad, que éste corresponde a un interfluvio. En la llanura Chaqueña, con sus vías de agua flanqueadas por albardones que impiden el ingreso del escurrimiento lateral, los terrenos con esta particularidad se ven afectados por problemas de drenaje del excedente de las precipitaciones, retardando los procesos de desarrollo de suelos y acelerando la salinización de las aguas, en primer lugar porque la fracción infiltrada se ve ya enriquecida en sales por la intensa evaporación propia de la región, y luego por el elevado tiempo de contacto con sedimentos de fina granulometría.

La laguna Canaaglé, nivel de base del arroyo Mapzap, debe comportarse también como lugar de descarga del escurrimiento hipodérmico, habida cuenta de su permanencia durante las secas prolongadas.

El espacio apto para recibir y almacenar aguas de bajo residuo seco queda entonces constreñido al exclusivo albardón, el cual resulta insuficiente para contener reservas importantes.

Debido a la pendiente superficial en la zona del poblado y cultivos, el escurrimiento se ve favorecido en esta franja y consecuentemente disminuida la infiltración.

Los sondeos geocelétricos llevados a cabo en la tareas de prospección muestran resistividades bajas y con caídas importantes a poca profundidad, además, teniendo en cuenta la proximidad de los puntos escogidos puede concluirse que la influencia de un punto como el SEV 3, a la sazón el mejor de los resultados aún teniendo en cuenta la anomalía que evidencia en los empalmes, es arealmente reducida.

Dos pozos cavados reconocidos en el poblado presentan características distintas respecto de su respuesta a la falta de aportes hídricos en lo que hace a variación de nivel estático y contenido de sales. Esto permite inferir disímiles condiciones litológicas ya que la distancia que los separa es de pocos centenares de metros, y las condiciones generales en cuanto a pendiente y morfología son idénticas.

Uno de los pozos pertenece a la familia León, y su ubicación equivale a la del SEV N<sup>o</sup>3. La profundidad de esta captación es de 5,30 metros, y el nivel estático era de 2,00 metros a mediados de noviembre luego de haberse producido las primeras lluvias, en esa oportunidad la conductividad específica era de 390  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . A comienzos de marzo el nivel era de 3,10 metros y la conductividad de 600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Adviértase la relación inversa entre nivel estático y salinidad, expresada indirectamente por la conductividad.

El otro pozo, calzado en ladrillos, se encuentra frente al SEV N<sup>o</sup> 2, pertenece a la familia Alarcón y durante la sequía de 10

meses ( diciembre-October ) se agotó completamente. El nivel estático era en noviembre de 1,10 metros, mientras que a profundidad del pozo es de 3,20 metros. La conductividad específica del agua resultó 1.100 uS/cm. aunque casi con seguridad el pozo reciba aportes de escurrimiento superficial. dado que el brocal está en muy mal estado. Con este dato se pretende significar que el residuo seco real de este agua puede ser notablemente mayor. El propietario informó, además, que años atrás el agua era de mejor calidad, habiendo empeorado sin causa aparente.

### 3- Diagnóstico

Los datos expuestos definen un ambiente en el cual el agua dulce se encuentra en forma de pequeños lentes suspendidos sobre agua salada. Estos reservorios de agua apta para consumo son muy sensibles a las variaciones de la recarga, y, por lo tanto, lo serán aún más a la explotación.

El abastecimiento de agua potable subterránea no es viable en esta localidad.

Se cuenta con condiciones favorables para la excavación de una represa que almacene aguas de lluvia, como lo son la suficiencia de las precipitaciones y la pendiente que se observa en el lugar hacia el arroyo Mapzap. El campo del Sr. León es apto por las siguientes particularidades:

- a) La calidad química del agua del pozo existente asegura la no contaminación salina del agua a almacenar.
- b) La respuesta del pozo a la recarga alienta la posibilidad de alimentar el acuífero artificialmente y proceder a su explotación mediante pozos cavados de diseño apropiado.
- c) La cercanía de estos terrenos al centro de la población y su proximidad a un camino cuneteado capaz de concentrar el escurrimiento facilitan el llenado de la futura represa tanto como su accesibilidad por parte del público.

*Localidad:*

*El*

*Aibalito*

Localidad : El Aibalito

UBICACION :

Esta pequeña localidad pertenece al Departamento Bermejo y se encuentra ubicada unos 45 kilómetros al Noreste de Laguna Yema, y a unos 20 kilómetros al Sur de El Quemado. Se llega por una picada que parte de la ruta que une estas dos localidades. Esta picada se deteriora mucho en la época de lluvias, y su estado es frecuentemente intransitable.

CARACTERISTICAS GENERALES :

Se encuentra en una zona de monte alto, sobreexplotado a raíz de su gran riqueza en extensos paños de palosanto intercalado con los dos quebrachos colorados y en menor medida, blanco. Esta extracción de las especies maderables, y de ellas los individuos de mejor desarrollo, ha traído como resultado la desaparición de ejemplares de cualquier tipo más allá del tamaño poste, y aún así se continúa la tala como recurso de subsistencia del hachero.

El suelo es poco desarrollado, y como consecuencia del desmonte y posterior arrastre, en algunos lugares puede observarse el horizonte arcilloso desnudo y sin cobertura de gramíneas u otras especies herbáceas.

La escasa edafización se debe por su parte a que la zona tiene su origen en derrames holocénicos del Pilcomayo y sus materiales de acarreo son fundamentalmente pelíticos, a lo cual debe agregarse el poco aporte pluvial. Este según datos del periodo 1947/1971 ( Referencia ). tiene como valor medio anual unos 600 mm., siendo aún menor para este caso por tratarse de una zona que responde con particular rigor a las características netas del Oeste Formoseño. Los meses de mayor pluviosidad son Diciembre y Febrero, con medias para el mismo periodo de 100 y 140 mm. respectivamente. Los menores registros se producen en Julio y Agosto, con 10 y 40 mm.

Según la Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia de Formosa, para el periodo 1967/1983 , la distribución estacional de las lluvias es la siguiente :

Verano	Otoño	Invierno	Primavera
159,6	95,3	16,6	90,2

La media para esta localidad sería entonces de 361.7 mm.

Octubre y Abril son los meses con mayor probabilidad de ocurrencia de heladas, y el periodo libre de ellas es de entre 290 y 310 días por año.

Las temperaturas extremas en verano llegan a los 44°C y las de invierno descienden hasta los 4 y 6°C bajo cero. Los valores máximos y mínimos medios para ambas estaciones son 27 / 28°C y 16 / 17°C respectivamente.

## SINTESIS SOCIOECONOMICA :

Solamente dos familias ocupan el lugar en forma permanente, el resto han emigrado hacia otros puestos más cercanos al Bañado La Estrella, debido a la falta de agua. La principal actividad, como en todo el oeste, es la ganadería criada a monte, de donde se la saca por arreo en el momento de su venta dado que el acceso hasta la localidad es imposible de realizarse con camiones, a causa de las ramazones que se cierran sobre la picada.

El caserío cuenta con una escuela, la N<sup>o</sup> 253, cuyo personal es de dos maestros y una cocinera. El terreno de la escuela está cercado y el edificio cuenta con dos aulas construidas en material con techo de chapas, tiene un patio cubierto con un tinglado, y las habitaciones de los alumnos y el fogón son construcciones precarias levantadas al uso de la zona, con estructura de palo y paredes de barro con interior de paja como aislante térmico y además como contención de las rajaduras.

Como secuela del despoblamiento debido a la escasez de agua, la deserción escolar ha sido de importancia. La movilidad de la población motivó la apertura de un anexo escolar en El Churcal, localidad que se encuentra más cercana al bañado. El anexo funciona con 10 a 15 alumnos, y en El Aibalito la escuela cuenta con un remanente de 25, quince de los cuales permanecen internados debido a la distancia a recorrer para asistir a clases. Por otra parte no se cuenta con ningún tipo de asistencia sanitaria.

La jurisdicción policial de El Aibalito pertenece a El Quemado, pero la relación en lo referente a trámites y salud se da con Laguna Yema.

## PROVISION DE AGUA :

### 1- Situación Actual

La población se surte de una represa que se encuentra cerca de la escuela. Debido a lo dificultoso del acceso no se les provee agua por camión desde Laguna Yema. El aljibe de la escuela no completa su capacidad debido a que tiene fisuras.

### 2- Descripción de las fuentes

#### a) Aguas Superficiales :

No existen fuentes superficiales naturales en las cercanías.

#### b) Aguas Subterráneas :

Como obra singular de captación de aguas subterráneas en el lugar, se conoce la existencia de un pozo cavado que es utilizado ocasionalmente para el ganado debido a su salinidad.

El agua de este pozo supera ampliamente los límites de contenidos de casi todos los aniones y cationes, como se puede ver en el anexo correspondiente. Pero como ejemplo, el residuo seco es de 6675 mg/litro, notablemente por encima de los 3.000 del límite aceptable. Según la clasificación de Piper, corresponde al tipo Clorurada Sulfatada Sódico Cálcica, indicando elevado tiempo de permanencia en subsuelo.

Se llevaron a cabo en el lugar cinco sondeos eléctricos verticales entre los que se distinguen los correspondientes a las posiciones 1, 2 y 3. Probablemente los valores de resistividad de los SEV 1 y 3 resulten anormalmente altos, pero esto no afectaría la morfología de las curvas, produciendo solamente desarrollos equivalentes con valores menores.

Los espesores y profundidades con expectativas favorables no son alcanzables con barrenos manuales debido a la naturaleza de los sedimentos superficiales netamente arcillosos e impenetrables.

### 3- Diagnóstico

Las condiciones de precipitación extremadamente bajas en la zona de interés y la manifiesta dificultad que los sedimentos presentes ofrecen a la infiltración abonan, junto a la calidad de la única muestra existente, la inexistencia de aguas subterráneas aptas en El Aibalito.

Los contrastes resistivos observables en los sondeos 1, 3 y 5, y los espesores con los que están comprometidos indican la posibilidad de existencia de agua subterránea.

Aún así, considerando las limitaciones del ambiente, este hecho aparece como poco probable.

Apoyándose en el reducido número de habitantes debe optarse por mejorar los sistemas de captación y almacenamiento de precipitaciones existentes. Esta solución puede ser atendida en su construcción y mantenimiento con vehículos livianos, capaces de moverse en los caminos locales.

*Localidad:*

*El*

*Quebranto*

Localidad : El Quebranto.

**UBICACION :**

Pertenece al departamento Pirané y se encuentra unida al pueblo de Gran Guardia, sobre la ruta 81, por 23 kilómetros de camino de tierra, siendo éste su contacto más cercano con ruta asfaltada. La distancia total a la ciudad de Formosa es de 108 km.

**CARACTERISTICAS GENERALES :**

El Este de la provincia, donde se encuentra esta localidad, es el más favorecido por las lluvias, y su clima está definido como "Subtropical continental sin estación seca".

La media anual de precipitaciones oscila en los 1.100 mm., y la de temperatura en los 22°C. Los días libres de heladas, según el período 1941/1971 sumaban entre 300 y 340 por año. Para esta zona los meses de máxima probabilidad de ocurrencia son Setiembre y Mayo.

Otra serie de datos, de la Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia de Formosa, fue elaborada con un paquete de registros desde 1979/1983. En ese período la distribución de clases según sus frecuencias señala lo siguiente :

Frecuencia	Clase
1	500,1 - 600 mm.
1	700,1 - 800 "
2	1.000,1 - 1.100 "
1	1.400,1 - 1.500 "

La distribución estacional de las precipitaciones indica:

Verano	Otoño	Invierno	Primavera
305,2	309,2	103,6	268,4

El paisaje es de franjas de monte, que se encuentra sobreexplotado, y del cual se continúa extrayendo fundamentalmente Quebracho colorado. Entre estas islas altas se extienden abras naturales muy amplias con pastizales duros en unos casos y en otros con palmares considerablemente abiertos.

En apariencia, estas pampas serían potenciales superficies de infiltración.

**SINTESIS SOCIOECONOMICA :**

La ocupación principal en la zona es la actividad agrícola-ganadera, y el quebracho extraído del monte cercano proporciona empleo escaso en el descortezado de los rollos destinados a la industria taninera. El acopio de la madera se realiza en espera de

su acarreo sin más tratamiento que el nombrado. A poco más de 1.000 metros del pueblo se encuentra un aserradero que actualmente está parcialmente desmantelado.

La escuela N<sup>o</sup> 132 se encuentra algo distante del centro de la población, cuenta con aljibe e instalaciones sanitarias en buen estado. La población del establecimiento es de unos 50 alumnos.

Las 150 personas que habitan la localidad cuentan con un puesto policial y pocas viviendas utilizan el servicio de electrificación rural.

## PROVISION DE AGUA :

### 1- Situación Actual

La población se surte del aljibe policial y del existente en la escuela N<sup>o</sup> 132 . Cuando el agua de lluvia se consume totalmente, se recargan los depósitos nombrados con tanques remolcados desde Pirané, o en casos particulares, desde Formosa.

Los vecinos han intentado encontrar agua subterránea sin éxito, y en algunos casos solamente agua salada.

### 2- Descripción de las fuentes

#### a) Aguas Superficiales :

Las fuentes superficiales naturales son algunos bajos que conservan agua de lluvia un tiempo considerable, pero son utilizados por el ganado y además sus bordes playos y arcillosos dificultan el acceso y la posibilidad de mejorarlos. Como agravante, los de mayor volumen están alejados de los puntos a proveer.

El riacho Pilagá pasa por la población unos 20 km. aguas abajo de la localidad de Pilagás III. En épocas de sequía no lleva agua y la conductividad medida en un pozón debajo del puente de acceso fue de 8.400 uS/cm.

#### b) Aguas Subterráneas :

Los sondeos eléctricos llevados a cabo como parte de la etapa prospectiva de aguas subterráneas arrojaron resultados desalentadores. Solamente uno de los casos, el del SEV N<sup>o</sup> 8, podría tomarse como no descalificable totalmente. El sitio tiene un acceso dificultoso y se encuentra en un lugar de paso de camiones afectados a la explotación forestal.

La Dirección General de Hidráulica ha perforado en las cercanías en dos oportunidades, ambas posteriores a la realización de los SEV citados, y en la segunda de ellas luego de agregar sondeos adicionales. Los trabajos fueron efectuados fuera del marco del Programa, y ambos dieron resultados negativos: en ninguno de los dos casos se encontró agua de ninguna calidad.

El caso de esta localidad es un ejemplo contundente de la insuficiencia de precipitaciones abundantes para suponer existencia de aguas subterráneas.

### 3- Diagnóstico

Las fuentes superficiales existentes no son aptas.

Las perforaciones realizadas no fueron exitosas, confirmando las predicciones desalentadoras de los sondeos eléctricos.

La represa existente en el pueblo resulta la única solución viable para proveer de agua a la localidad. Dicho reservorio no es utilizado actualmente por su estado de abandono y porque el ganado la utiliza para beber. Aún así, reúne las siguientes características que aconsejan su puesta en servicio :

a) El perfil del terreno excavado es de un limo arcilloso que garantiza la suficiente estanqueidad para minimizar las pérdidas por infiltración. Esta cualidad está avalada por la circunstancia de que luego de nueve meses de sequía, el agua permanece .

b) La conductividad del agua almacenada durante un lapso tan considerable es de 216 us/cm., prueba suficiente de la falta de contacto con fuentes de contaminación salina.

MEMORIA DESCRIPTIVA :

*Localidad:*

*Ranero*

*Cué*

Localidad : Ranero Cué ( Ex Cabo Iro. Benitez )

#### UBICACION :

Pertenece al Departamento Patiño. Está unida a Estanislao del Campo por caminos de tierra que totalizan 16 kilómetros . 8 por ruta provincial N<sup>o</sup> 24 y ocho por camino vecinal hacia el Este .

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES :

Se encuentra en una región de monte de media altura de Algarrobos y mistol, y monte alto hoy prácticamente desaparecido y ocupado por vinal y especies arbustivas menores.

Los suelos son aptos para la agricultura, aunque al presente existen grandes lotes que no se trabajan. Algunos bajos topográficos, relictos de antiguas redes de drenaje, trabajan como conductores transitorios sin conformar verdaderos sistemas.

Uno de estos bajos se encuentra en el área de interés, conduciendo por desbordes sucesivos parte del escurrimiento superficial hacia la laguna Andola, al Este de la localidad.

La precipitación anual media oscila entre los 700 mm y los 900mm. para los valores mínimos y máximos respectivamente. Los meses de verano son los más lluviosos, con medias para Diciembre y Febrero de 100 y 140 mm. respectivamente. Durante el invierno las medias mínima y máxima toman los valores de 10 y 40 mm.. correspondientes a los meses de Julio y Agosto.

Las heladas aumentan su frecuencia respecto de las tierras ubicadas hacia el Este : para esta zona los días libres del fenómeno suman 290 y 310. considerando las ocurrencias medias mínimas y máximas. que se dan en los meses de octubre y abril.

La temperatura media invernal fluctúa entre los 16 a 17 °C, con marcas extremas en Junio y Julio de - 3 y - 5 ° C. Las extremas de verano, en diciembre y febrero son de 42 y 44 ° C. en tanto que las medias para esa estación trepan hasta los 27 y 28 °C respectivamente .

#### SINTESIS SOCIOECONOMICA:

Este asentamiento poblacional tuvo su origen en la década de 1930 , con la instalación de colonos en pequeñas parcelas fiscales para dedicarse a la agricultura. fundamentalmente del algodón. y de productos para el autoconsumo como porotos, mandioca, papas. etc.

Desde unos veinte años a esta parte se produjo una concentración de tierras en pocos propietarios .la mayoría de ellos residentes en Formosa , Buenos Aires y Asunción .El cuidado de las explotaciones queda desde entonces a cargo de puesteros que no reciben más remuneración que el permiso de tenencia de algunos animales y cultivos para consumo propio.

El despoblamiento de la colonia está patentizado en que fue cerrada la capilla y retiradas sus imágenes. La escuela es la N<sup>o</sup> 175 con una población escolar de 30 alumnos atendidos por dos docentes y una cocinera. Un dato curioso es que sólo 10 de los niños habitan en las cercanías. mientras que el resto es

transportado en camioneta desde Estanislao del Campo y viviendas intermedias.

Diez viviendas construidas con materiales de la zona albergan a 43 personas que componen la totalidad de la poblacion. No existe tendido electrico y la fuente de energia e iluminacion es la leña.

No se cuenta con ninguna instalacion sanitaria. los casos de enfermedad son atendidos directamente en Estanislao del Campo.

## PROVISION DE AGUA :

### 1- Situación Actual

El aljibe de la escuela es uno de los lugares habituales de provision a los que acuden los pobladores. Existe un pozo calzado en condiciones de abandono que es utilizado por los dueños de la chacra donde se encuentra .

Las represas, en realidad préstamos tomados por Vialidad Provincial para el trazado de la ruta, constituyen la otra fuente de agua de uso habitual.

La perforación realizada frente a la capilla es poco usada debido a que se le atribuye sabor amargo.

### 2- Descripción de las fuentes

#### a) Aguas Superficiales :

Como ya se señalara, la laguna Andola es el único espejo de agua permanente de la zona, pero se encuentra alejado de las viviendas y no es habitualmente utilizado por la población. El escurrimiento en la zona es de tipo laminar y solamente en ocasiones de lluvias intensas se encausa por bajos someros.

#### b) Aguas Subterráneas :

Conociendo la existencia del pozo calzado citado anteriormente, se efectuó frente a él, pero en terreno público. uno de los S.E.V.: el N<sup>o</sup> 1 . Desde allí se partió con cuatro sondeos más hacia la ruta , siempre por el camino de acceso.

El resultado fue descalificador salvo en los casos de los dos primeros. En ambos se presentaron resistividades del orden de 50 a 70 ohms/metro comprometiendo espesores desde los 2 a los 8 metros.

El resto de los sondeos revelan que las condiciones fuera del bajo o cañada desmejoran bruscamente.

Se realizó una perforación en las cercanias del S.E.V. N<sup>o</sup>1. la que penetró hasta los 10 metros. con una litología constante de arena fina desde los 0,50 metros m.b.n.t. en adelante.

La conductividad eléctrica de la muestra del pozo cavado es de 400 uS/cm, mientras que la de la muestra de la bomba es de 2.400 uS/cm. Teniendo en cuenta los dos datos queda claramente establecida una zonación vertical en el freático.

La clasificación química según Piper es Bicarbonatada Clorurada Sódica, lo que puede interpretarse como aguas con corto tiempo de permanencia en el sedimento, aunque con aportes de ion

cloruro proveniente de aguas mas " viejas " alojadas en los terrenos limosos vecinos.

La entubación es de caño de PVC de 5" con 2 metros de tramo filtrante desde el fondo, ranurado a sierra y enmallado en tela de bronce Nq 100. En ningún momento se contó con medios de bombeo motorizados, pero puede estimarse el caudal en 1.000 litros/hora a partir de bombeo manual constante.

### 3- Diagnóstico

La fuente subterránea es apta para abastecer la demanda de la localidad. Teniendo en cuenta la reticencia de los pobladores a consumir el agua de la bomba por causa de su sabor, puede asegurarse una disminución de éste, captando la porción superior del acuífero. Dado que el consumo será escaso, esto puede garantizarse con una obra de menor profundidad y mayor diámetro de perforación, con prefiltro de grava.

El aumento de gradiente que genere la explotación, si se atiende al escaso volumen diario a erogar y al ritmo de extracción que supone un molino, no ha de tomar valores que provoquen alteraciones en la calidad química por intrusión de las capas inferiores, y menos aún laterales.

Asimismo se señala, teniendo en cuenta el perfil litológico, la posibilidad de mejorar eventualmente la recarga excavando una represa de fondo permeable en el terreno lindero a la capilla, prácticamente frente a la perforación, donde un bajo natural - expresión del cauce colmatado donde se efectuó la perforación - recibe el flujo superficial.