

O/H. 1112
P26
I

41456

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Abastecimiento de agua para consumo ganadero



Primer Informe Parcial



PROVINCIA DE JUJUY

Septiembre de 1998

AUTORIDADES

PROVINCIA DE JUJUY

Gobernador : Lic. Carlos A. FERRARO

Ministro de Economía : CPN Juan LJUMBERG

Secretario de Economía : CPN Marcelo JORGE

Presidente de la Dirección Provincial de Recursos Hídricos : Ing. Ricardo F. SOUILHE

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Secretario General : Ing. Juan José CIÁCERA

Director de Programas : Ing. Ramiro OTERO

Jefe de Area : Lic. Ricardo GONZALEZ ARZAC

AUTOR DEL ESTUDIO : Lic. Hugo Roberto POVEDA

Indice

Mapa general

Lista de localidades

Introducción

Bibliografía

Clasificación Piper de aguas

Gráficos de temperaturas y precipitaciones

Cuadro localidades / caudales

Localidades relevadas

Agua Chica Dpto. Susques

Casa Quemada Dpto. Susques

Curques Dpto. Susques

Livichurana Dpto. Susques

Patahuasi Dpto. Susques

Suripujio Dpto. Yavi

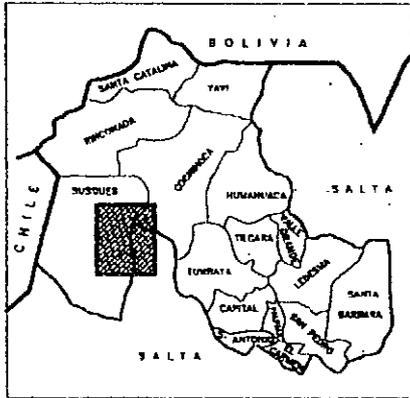
Talao Grande (Huancar) Dpto. Susques

Talao Dpto. Susques

Tanques Dpto. Susques

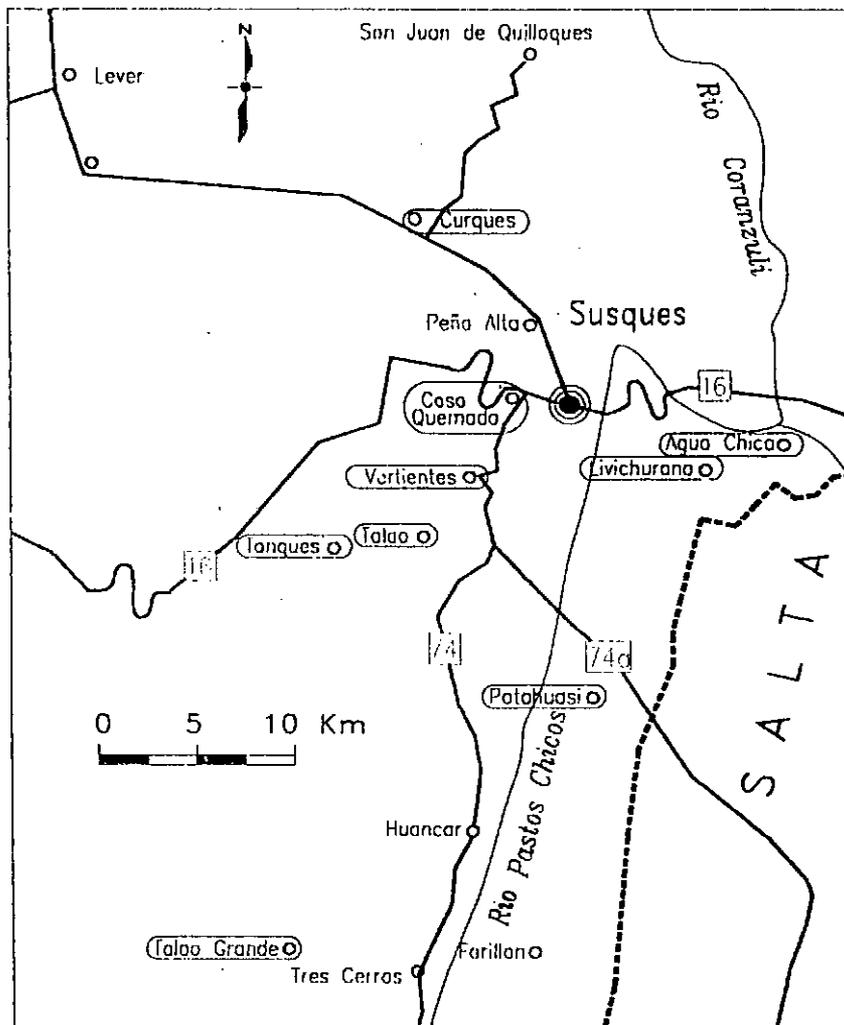
Vertiente Dpto. Susques

PROGRAMA DESARROLLO DE
PEQUEÑAS COMUNIDADES
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS
PROVINCIA DE JUJUY

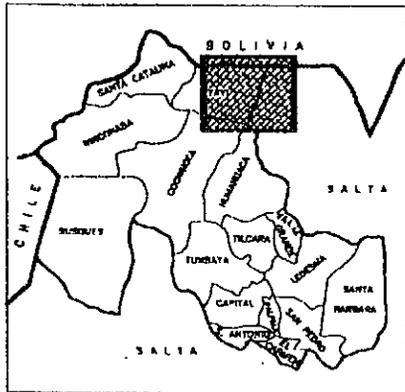


REFERENCIAS:

●	Centros Secundarios
●	Centros Terciarios
●	Pueblos
■	Caseros
RED CAMINERA	
—	1 Ruta principal
—	2 Ruta secundaria
—	3 Camino
—	4 Huella
---	Limite departamental
∇	Pendiente
∇	Pendiente mediana
∇	Pendiente fuerte
■	LOCALIDADES RELEVADAS
Elaboro	Lic. HUCO POVEDA
Dibujo	Mario A. Rajo
Fecha	09/98
Archivo	MJUSU08B

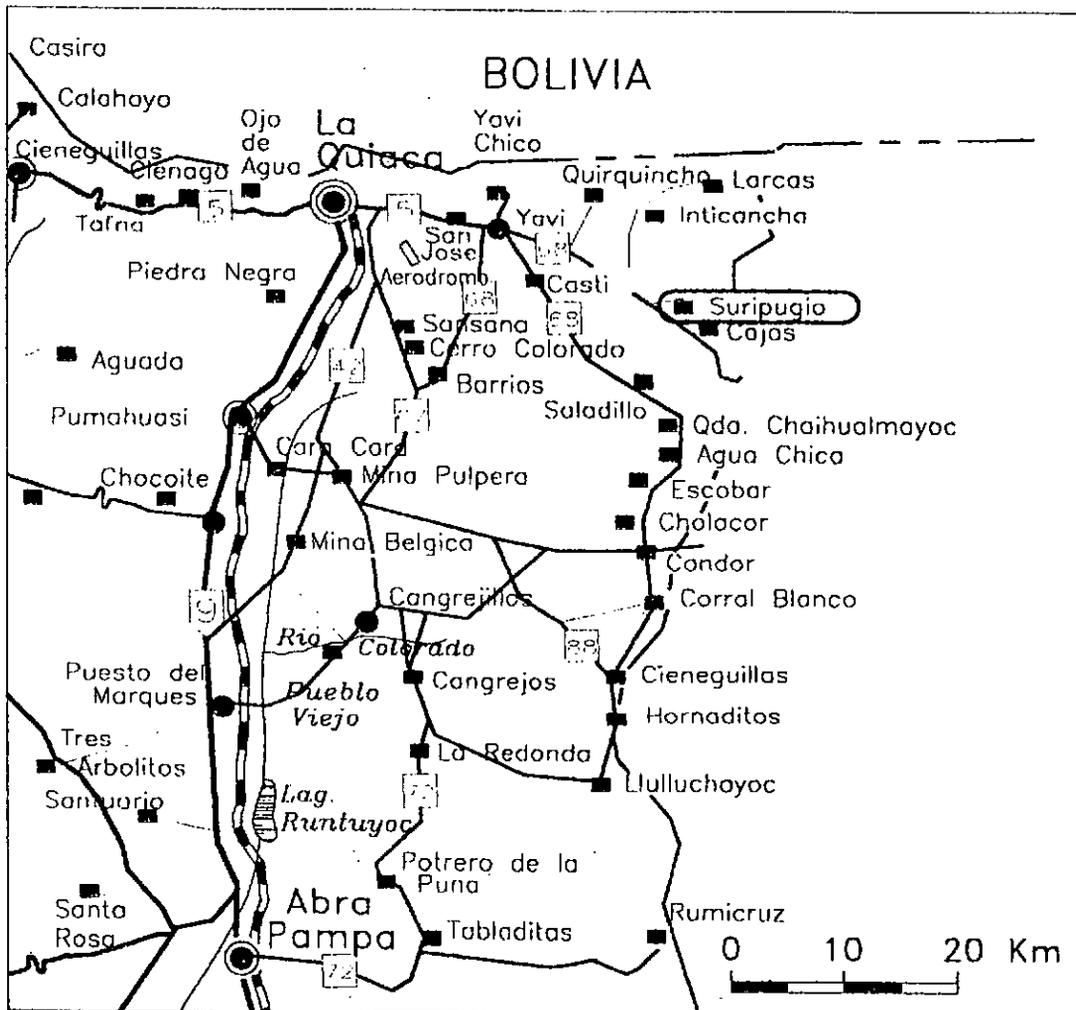


PROGRAMA DESARROLLO DE
PEQUEÑAS COMUNIDADES
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS
PROVINCIA DE JUJUY



REFERENCIAS:

●	Centros Secundarios
●	Centros Tercarios
●	Pueblos
■	Caserios
RED CAMINERA	
—	1 Ruta principal
—	2 Ruta secundaria
—	3 Camino
—	4 Huella
∕	Pendiente
∕	Pendiente mediana
∕	Pendiente fuerte
■	LOCALIDADES RELEVADAS
Elaboro	Lic. HUGO POVEDA
Dibujo	Mario A. Rojo
Fecha	09/98
Archivo	MJUN008B



LISTADO DE LOCALIDADES RELEVADAS EN EL PRIMER INFORME PARCIAL

<u>Localidad</u>	<u>Departamento</u>	<u>Productores</u>	<u>Ovinos</u>	<u>Caprinos</u>	<u>Camélidos</u>	<u>Asnales</u>	<u>Bovinos</u>
Aguas Chica	Cochinoca	5	188	536	69	15	4
Casa Quemada	Susques	5	302	338	362	150	
Curques	Susques	2	275	290	163	110	
Livichurana	Susques	4	519	416	178	66	7
Patahuasi	Susques	4	343	312	217	45	3
Suripujio	Yavi	35	4.980	c/cabras	510	150	
Talao Gde. (H)	Susques	8	187	215	250	120	
Talao (S)	Susques	5	200	170	280	75	
Tanques	Susques	4	137	182	226	45	
Vertiente	Susques	4	214	153	277	80	

I. INTRODUCCION

En el marco de cooperación técnica entre el Consejo Federal de Inversiones y la Provincia de Jujuy, se viene desarrollando desde 1997 por medio del Programa Desarrollo de Pequeñas Comunidades, en cuanto a la necesidad de abastecer de agua para uso ganadero en localidades y/o parajes que no cuentan con un servicio de agua, "bebedero".

La prolongada sequía que aqueja a toda la puna, el gobierno de la provincia declaró la región en emergencia agropecuaria. Ante esta situación, inevitablemente, aumenta el riesgo de mortandad animal.

El presente trabajo tiene por finalidad dar cumplimiento a lo estipulado en el contrato de locación de obra firmado entre el Consejo Federal de Inversiones y el suscrito. De acuerdo a las necesidades definidas y acordadas por los representantes técnicos de la mencionada provincia y funcionarios municipales de las zonas, las localidades y/o parajes a reconocer y relevar en esta primera etapa sería por el dpto. Susques, Agua Chica, Casa Quemada, Curques, Livichurana, Patahuasi, Peña Alta, Talao, Talao Grande de Huancar, Tanques y Vertiente, y por el Dpto. Yavi, Suripujio (excedente de agua del sistema de agua potable).

1.2 Objetivos:

Realizar relevamiento y reconocimiento de localidades, efectuar estudios de base analizando las posibles fuentes de agua subterráneas y/o superficiales y la factibilidad de proyectar determinadas obras de captación para bebederos

II. GENERALIDADES

2.1 Clima

Según las características topográficas, altitud y latitud, el clima de las zonas en estudio se lo conoce como "Puna".

Puna

Las condiciones climáticas de la comarca, aunque ubicada dentro del cinturón global de clima subtropical (22 S), se caracterizan por un clima árido y seco, típico de un desierto de altura. Las temperaturas son por lo general bajas, con variaciones en verano entre 0 y +30°C, en cambio en invierno las temperaturas oscilan entre -25°C, lo que indica marcadas amplitudes térmicas.

Las precipitaciones pluviales son muy escasas (50 a 300 mm) concentradas en el período estival entre los meses de noviembre y marzo. Las precipitaciones más abundantes se registran en el norte, sufriendo un paulatino decrecimiento de las lluvias hacia el sudoeste. La generación de microclimas, hacen que las tormentas provenientes del Atlántico, descarguen su humedad en las vertientes orientales de las cuencas.

Las precipitaciones nivales se producen desde mayo hasta agosto en la época invernal generadas a partir de los vientos húmedos provenientes del oeste. Las tormentas que logran pasar la cordillera descargan nevadas en la parte occidental de la Puna y Cordillera Oriental. Otra característica de las precipitaciones nivales es el acarreo de nieve depositada en las altas cumbres debido a los fuertes vientos que soplan desde el oeste, produciendo el fenómeno de "viento blanco".

A partir de la primavera comienzan los deshielos incrementando el caudal del escurrimiento superficial favoreciendo la recarga de los acuíferos. Luego, en el verano, las recargas de los acuíferos se ven reforzadas por las precipitaciones pluviales.

Los vientos invernales soplan desde el oeste correspondiendo los más intensos al período delimitado entre los meses de julio y setiembre. Importantes desniveles topográficos producen variaciones climáticas en áreas reducidas ("microclimas"). En este sentido en los valles y grandes quebradas se generan típicos sistemas tipo "valle-monte", con vientos valle arriba durante la tarde, y vientos valle abajo durante la noche cuando desciende la

temperatura. En las grandes depresiones intermontanas (salares y lagunas) en el verano se producen centros de baja presión generando zonas de convergencias de vientos hacia el centro de las cuencas, con fuerte influencia en las precipitaciones pluviales.

2.2 Geología

Las localidades y/o parajes en estudio que pertenece al departamento de Susques se encuentran en la provincia geológica Puna, mientras la comunidad situada en el departamento de Yavi (Suripujio) corresponde a Cordillera Oriental.

Puna

El basamento de la región esta integrado por rocas paleozoicas. Estas sedimentitas asignadas al Ordovícico (Formaciones Acoite en el norte, Coquena y Chiquero al sur) con una amplia distribución areal y una potencia de hasta 2.000m, son de origen marino, tipo flysh, con fracciones pelíticas, arenosas e intercalaciones cuarcíticas

Movimientos precretácicos plegaron y fracturaron intensamente el basamento originando un metamorfismo de bajo grado, que transformó areniscas en cuarcitas y arcillas en pizarras y la intrusión de un sistema de vetas de cuarzo auríferos de importancia económica, emplazadas en zonas de mayor debilidad, como fallas y diaclasas.

Estas rocas paleozoicas afloran con un rumbo meridiano, formando anticlinales y sinclinales. Integran las Sierras de Lina, Tanque, Cobres, Carahuasi, Rinconada y Yoscaba, continuándose al norte en Bolivia y son núcleos de distintos cordones montañosos modernos hacia el sector occidental.

El Silúrico esta caracterizado por la intrusión de plutonitas, riolitas, dacitas, granodioríticas y riodacíticas, emplazadas en sentido meridiano sobre el borde oriental de la puna, desde el límite argentino-boliviano hasta la provincia de Catamarca. Dicho afloramiento es conocido como Faja o Complejo eruptivo de la Puna Oriental (Formaciones Hornillos y Oire).

A fines del cretáceo se produce una deposición de carácter continental, compuesta por areniscas y conglomerados y litoral marino, formada por areniscas calcáreas, calizas y margas (Fm Pirgua), como consecuencia de una regresión marina en toda la cuenca.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Posteriormente estas acumulaciones fueron erosionadas y sobre el paleorelieve se depositaron materiales continentales terciarios -del tipo reds bed - (Formaciones Peñas Coloradas), integrado por un conglomerado de base y bancos de areniscas intercalados con niveles arcillosos tobáceos.

Se presentan a lo largo del río Grande de San Juan y zonas de influencias de sus tributarios, Granada, Tiomayo, Orosmayo y Chuspimayo. Otros afloramientos importantes se encuentran en Coranzulí y departamento de Susques (Fm Pastos Chicos).

Durante el Terciario tuvieron lugar grandes dislocaciones tectónicas, con ascensos diferenciales de bloques, producto de los movimientos de las diversas fases del ciclo Andico

Desde el Terciario superior (Mioceno) al Cuartario inferior (Pleistoceno), el sector occidental, límite con Bolivia y Chile, fue afectado por una intensa actividad volcánica, conformando megaestructuras de rocas piroclásticas mesosilícicas (Fm Doncellas), lavas y brechas andesíticas (Fm VicuñaHuasi) y principalmente mantos ignimbríticos, tobas dacíticas y riocácitas (Fm Coranzulí, Zapaleri y Lipiyoc), que cubren una amplia extensión con espesores de decenas de metros.

En forma discordante yacen sedimentos cuartarios. Ampliamente representados en las depresiones tectónicas y relleno de zonas topográficas deprimidas, se originaron por erosión fluvial, glacial y eólica de las vulcanitas terciarias y rocas paleozoicas. Se encuentran al oeste de la Sierras de Rinconada y Carahuasi como depósito de pie de monte con niveles conglomerádicos, arenosos y de limo, morenas glaciares y acumulaciones aluviales en la cuenca hídrica del río Grande de San Juan, integrada por fracciones conglomerádicas predominando sobre las pelitas y psamitas. Al este, en las grandes depresiones de Pozuelos y de Miraflores-Guayatayoc, se desarrollan depósitos de gran potencia y distribución areal. Son del tipo Playa y pie de monte, constituido por material fino, arena, limos y arcillas.

Cordillera Oriental

Se caracteriza por cordones montañosos, escarpados, orientados con rumbo norte a noreste, surcados por profundos valles (Quebrada de Humahuaca entre otros).

Su altitud varía desde los 1.300 a los 6.200 m (C° Chañi).

La estructura es de plegamiento y fallamiento inverso, donde las fosas tectónicas están representadas por los grandes valles.

La geología de la Cordillera Oriental registra etapas fundamentales en su evolución. Desde la deposición de arcillas, limos y arenas precámbricas de gran espesor que fueron plegadas y fracturadas. Luego movimientos epirogénicos elevaron la región y sobrevino un

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

período de erosión. En un mar poco profundo se depositaron las arenas del Grupo Mesón, Cámbrico, que fueron plegadas y fracturadas por la Fase Irúyica. Luego hubo erosión, hundimiento en el Ordovícico depositándose los sedimentos del Grupo Santa Victoria. Con la Fase Oclóyica (Silúrico inferior) el área pasó a ser positiva. En el Devónico hubo hundimiento favoreciendo la depositación de sedimentos (Fm. Baritú), los que fueron plegados, ascendidos y erosionados, dando lugar a una discordancia (Fase Chánica, Dv/Cb), donde se asientan los depósitos del Gondwana. La Fase Infrasenónica origina la discordancia en la base del Grupo Salta en el Cretácico, con amplia acumulación continental e intrusiones como los granitos de Aguilar y Abrolaite. Solo en un momento fue invadido por el mar en reducidas cuencas (Fm. Yacoraite).

La orogenia Andica, en el Mioceno, da origen al fallamiento de bloques, determinando la tendencia de los cordones montañosos. En el Cuartario se acentúa la estructura preexistente con un ascenso general y desplazamiento inverso a lo largo de todas las fallas regionales.

2.3 Hidrología

Las regiones en estudio pueden ser divididas desde el punto de vista hidrológico en dos cuencas, la cuenca endorréica de la Laguna Guayatayoc - Salinas Grandes para las localidades del dpto. Susques y la subcuenca exorréica del Río Yavi para la localidad Suripujio del dpto. Yavi.

Cuenca Guayatayoc-Salinas Grandes

Las cuencas de Guayatayoc y Salinas Grandes constituyen una gran depresión en sentido norte-sur que va desde la localidad de Abra Pampa al norte, hasta San Antonio de los Cobres al sur en la Provincia de Salta. Ambas cuencas se encuentran separadas por el extenso cono aluvial formado por el Río de las Burras en su desembocadura en el salar de Salinas Grandes.

La cuenca imbrífera de la laguna de Guayatayoc se desarrolla en la depresión de Abra Pampa, limitada al oeste por el cordón de Escaya, la sierra de Cochinoca y la serranía de Tusaquillas y al este por la vertiente occidental de la sierra de Santa Victoria, la sierra de Aguilar y la sierra Alta o del Mal Paso. La divisoria de agua que la separa esta de la Cuenca

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de La Quiaca, se encuentra a aproximadamente 3 km al norte de la localidad de Pumahuasi. Al sur la cuenca de Guayatayoc limita con la cuenca de Salinas Grandes, están separadas por el extremo norte del gran cono aluvial formado por el Río de Las Burras. Los cursos de agua convergentes a la laguna son generalmente temporarios, a excepción de los Ríos Miraflores y su tributario Doncellas, de gran caudal y en ocasiones con carácter torrencial durante las precipitaciones del verano. También son permanentes en las cabeceras y tramos medios los cursos de agua que bajan de la vertiente occidental de la Sierra de Aguilar. Sobre el Río Miraflores converge además el Río del Puesto, de carácter transitorio, a través de la pequeña laguna Rontuyoc.

La cuenca de Salinas Grandes limita al oeste con la serranía de Cobres, al este por la prolongación sur de la Sierra Alta o de Mal Paso. El extremo sur de la depresión lo constituye la localidad de San Antonio de los Cobres.

Subcuenca Río Yavi

El Río Yavi se origina de la unión de los cauces permanentes y temporarios que drenan la vertiente occidental de la Sierra de Santa Victoria. Sus dos principales tributarios, de acuerdo a sus cuencas hidrológicas, lo constituyen las quebradas de Casti, Cajas y Lecho.

El Río Casti nace en la confluencia de dos quebradas principales Chahualmayoc y Saladillo. Con un escurrimiento en sentido sudeste – noroeste, es de segundo orden y de carácter temporario, solo a la altura de Casti adquiere el tipo permanente. Su longitud total es de 37 km.

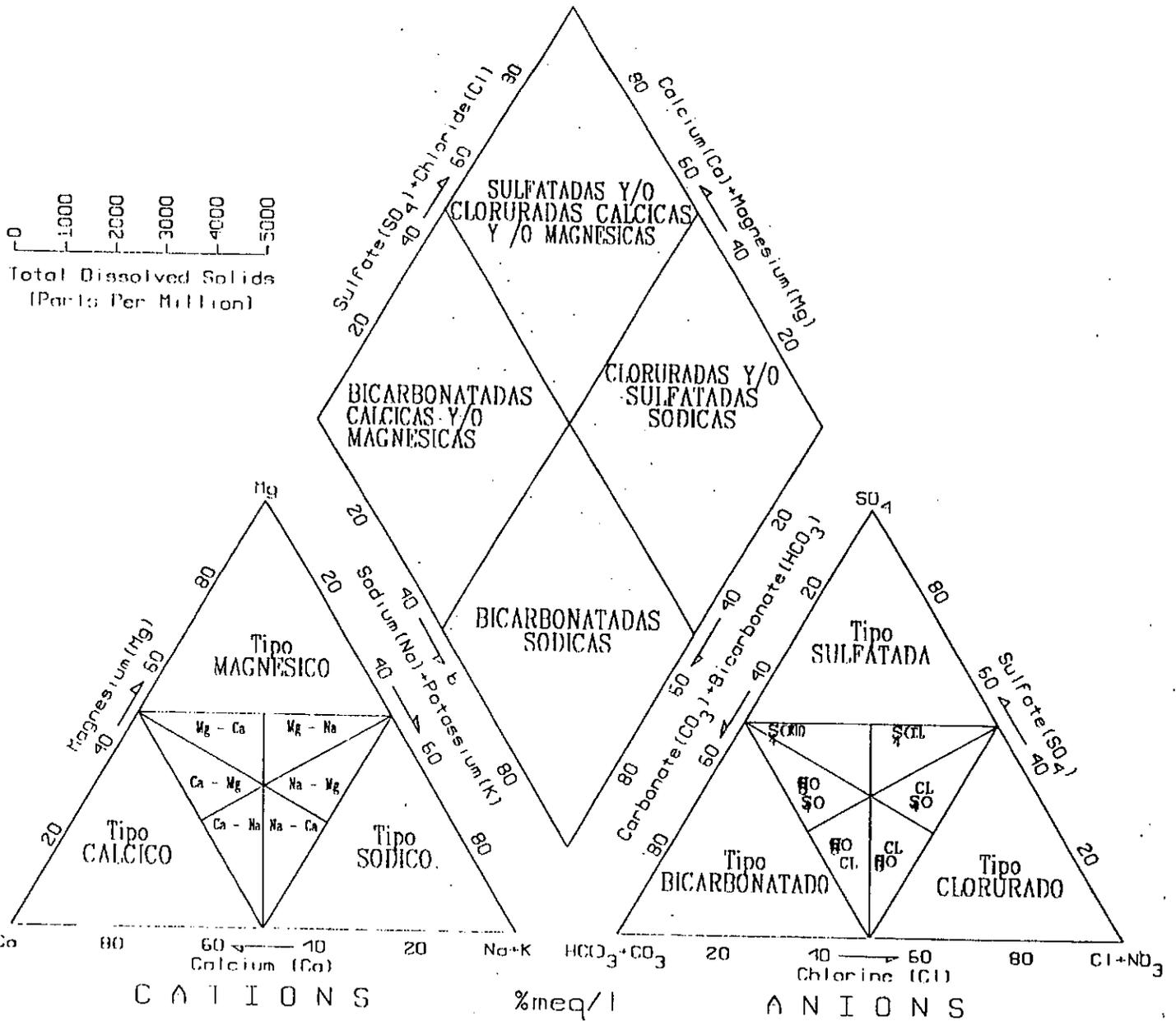
El Río Cajas presenta una dirección de escurrimiento este-sur – oeste-norte, de carácter solo en sus nacientes. Posee numerosos tributarios, todos temporarios, los que al alcanzar la llanura aluvial se concentran en un único cauce. El lecho está compuesto por gravas, arenas y limos, y presenta un álveo muy desarrollado en su curso inferior. Su longitud es de 30 km.

La Quebrada Lecho es la de menor tamaño, se alimenta de los caudales que circulan en forma subterránea por la llanura aluvial, que tienen su origen en la infiltración que ocurre en el potente pie de monte de la sierra. El sentido de escurrimiento es sudeste – noroeste.

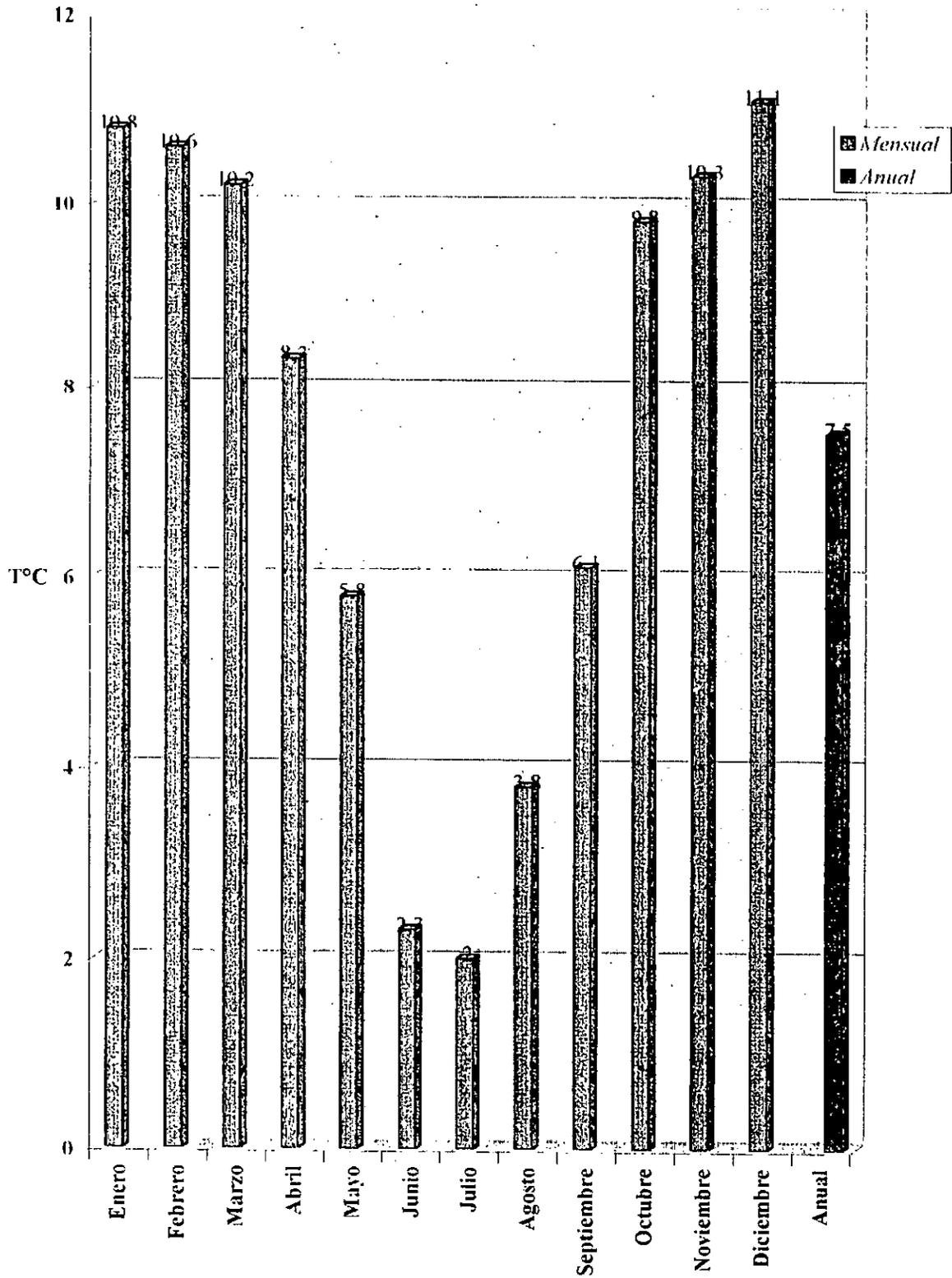
BIBLIOGRAFÍA

- Geología Regional Argentina
Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, 1979
- Geología del Noroeste Argentino
F.J. Aceñolaza, A.J. Toselli, U.N. de Tucumán, 1981
- Geología de la Región Noroeste, Pcias. de Jujuy y Salta
V. Méndez, J.C.M. Turner, A. Novarini, R. Amengual, V. Viera, Dir. Gral. de Fabricaciones Militares,
- Las Precipitaciones en el Noroeste Argentino
Alberto Bianchi, 1981
- Clima de la Provincia de Jujuy
U.N. de Jujuy, Fac. Cs. Agrarias, Ing. L. Buitrago, Ing. M. Larrán, 1994
- Hidrogeología Subterránea.
E. Custodio, J. Llamas. 1976
- Estudios de Suelos de la Puna Jujeña
U.N. de Jujuy, Fac. Cs. Agrarias. 1980/1982
- Contribución al Conocimiento de la Minería y Geología del Noroeste Argentino,
P. Sgrosso, Ministerio de Agricultura de la Nación.
- Carta Topográfica, Susques, escala 1:250.000
- Carta Topográfica, Santa Victoria, escala 1:200.000
- Carta Topográfica, San Antonio de Los Cobres, escala 1:250.000
- Hoja Geológica, Salar de Cauchari, escala 1:200.000
- Hoja Geológica, San Antonio de Los Cobres, escala 1:250.000
- Hoja Geológica, Santa Victoria, escala 1:200.000
- Cartas Geológicas, 7 – B3 / C3, escala 1:50.000
- Regiones Fitogeográficas Argentinas.
A. Cabrera.
- Manual Técnico de Aprovechamiento Rural de Agua.
Asociación Suiza de Asistencia Técnica, 1983.

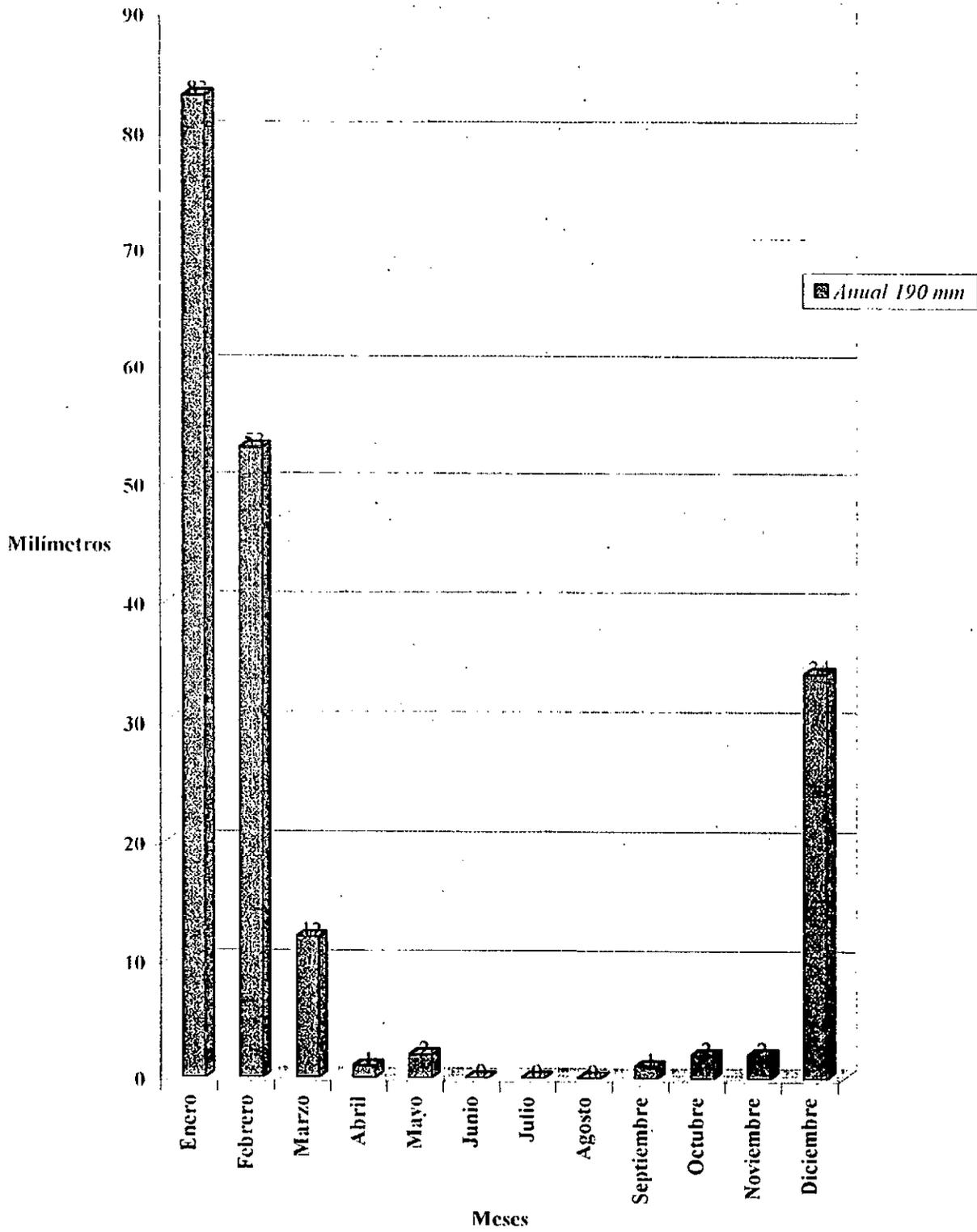
CLASIFICACIÓN PIPER DE AGUAS



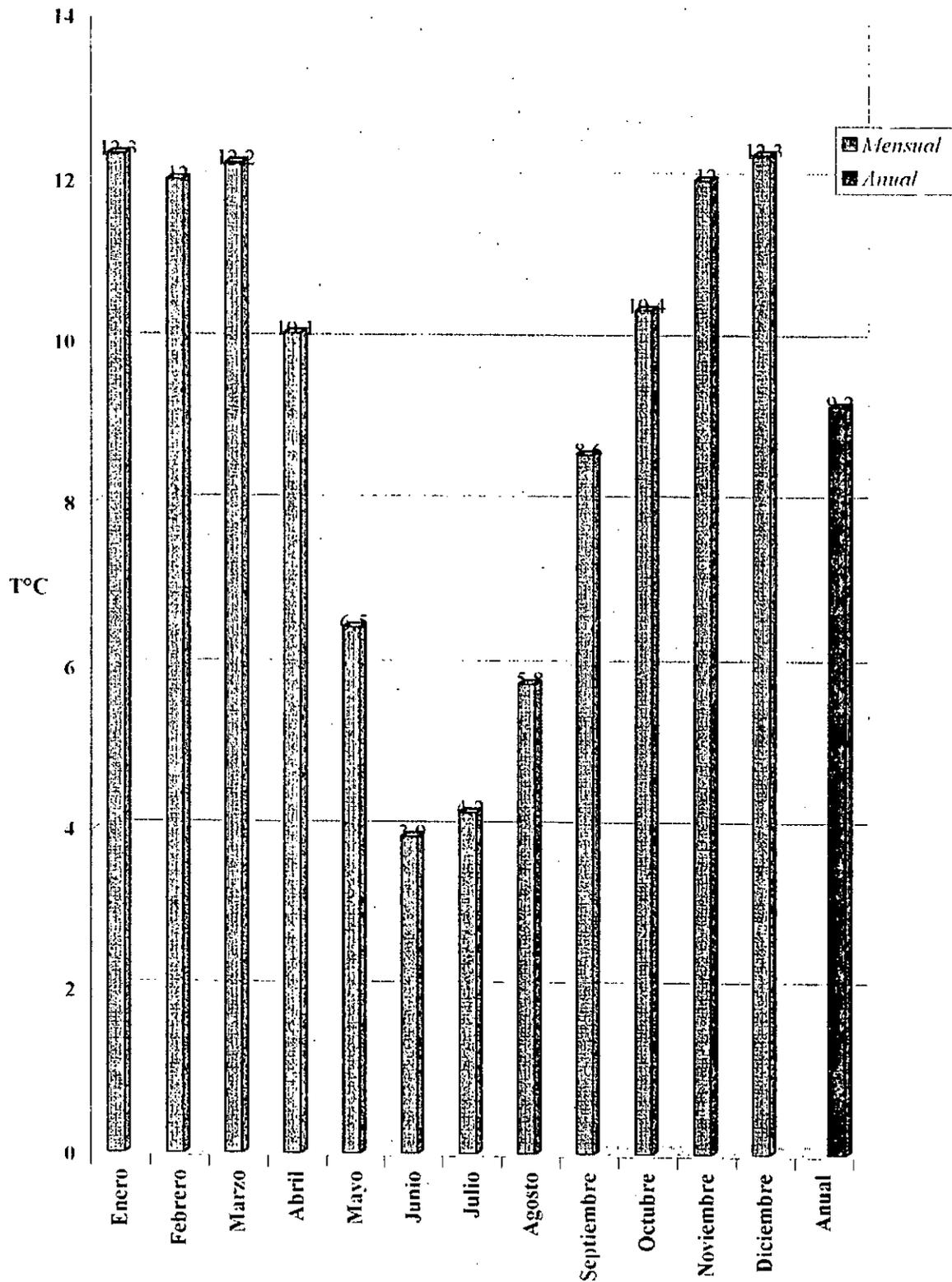
Temperaturas medias mensuales y anual
en la zona de Susques



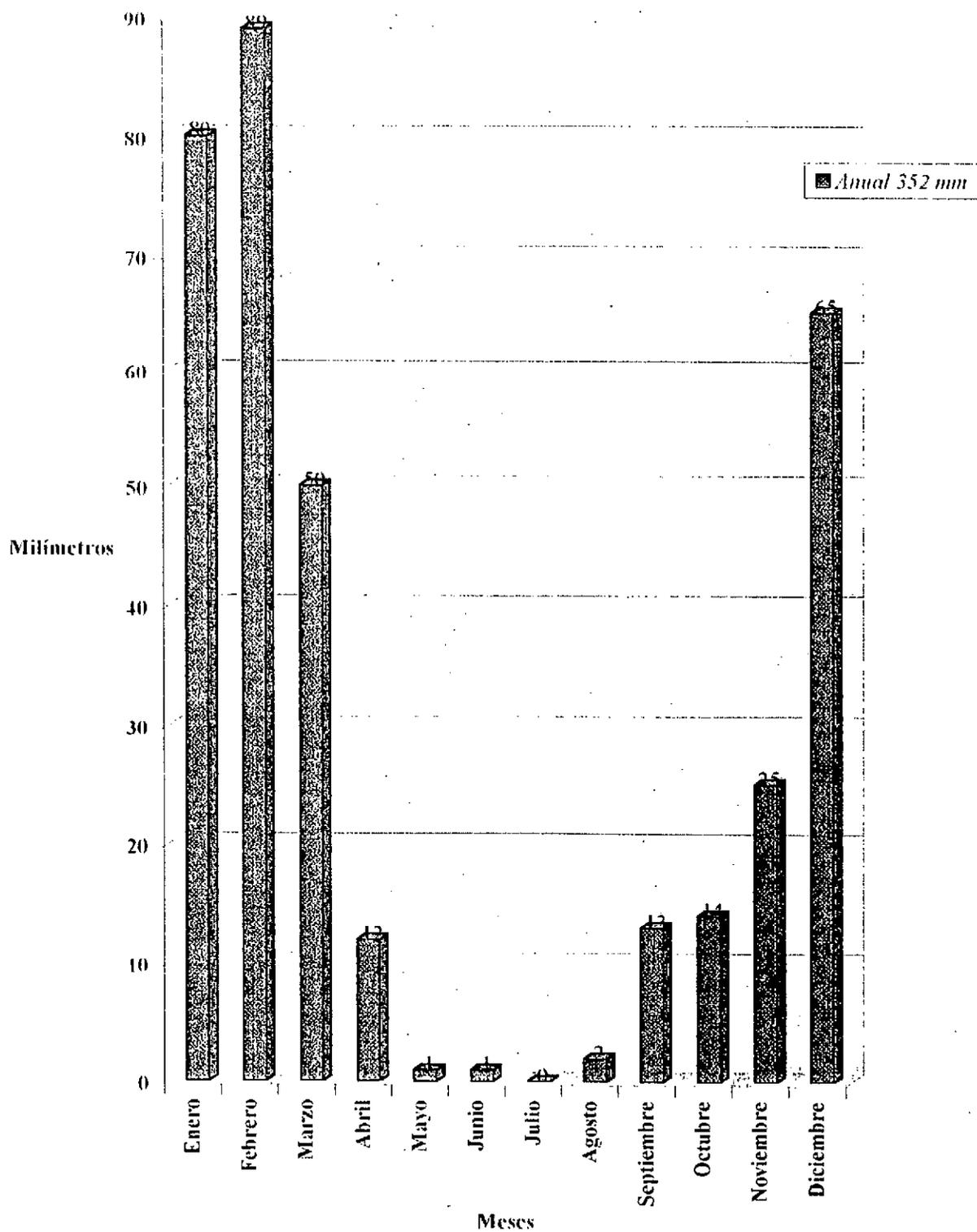
Precipitaciones medias mensuales y anuales registrada en la zona de Susques



Temperaturas medias mensuales y anual
en la zona de Suripujio
(datos interpolados de localidades vecinas)



Precipitaciones medias mensuales y anuales
en la zona de Suripujio
(datos interpolados de localidades vecinas)



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Localidad o Paraje	Caudales (lts./día)	
	necesarios	a extraer
Agua Chica	2.120	5.000
Casa Quemada	4.800	5.500
Curques	3.100	5.000
Livichurana	3.750	7.000
Patahuasi	3.110	7.000
Suripujio	14.500	30.000
Talao Grande (H)	3.900	6.500
Talao (S)	3.100	5.000
Tanques	2.400	7.000
Vertiente	3.120	6.500

AGUA CHICA

AGUA CHICA

I. GENERALIDADES

1.1 Localización

Departamento de Susques

24° 26' Latitud sur

66° 13' Longitud oeste

Este paraje se encuentra a 26 km al este de Susques, en el flanco oriental de la Quebrada de Mal Paso. Se accede por la Ruta Provincial N°16 "Paso de Jama" (pavimentada, desde el km cero, cruce con la Ruta Nac. N°40, hasta el pueblo de Susques).

Su altitud es de 3.690 msnmm.

1.2 Síntesis poblacional

Asentamiento rural disperso conformado por 5 familias, que totalizan una población de 38 habitantes (tendencia al crecimiento demográfico).

Las actividades administrativas, comerciales, sociales, culturales, religiosas, deportivas y atención sanitaria se concentran en el pueblo de Susques.

Carecen de agua potable y energía eléctrica.

Comunicación vía terrestre por La ruta provincial N°16 con parada en Susques mediante transportes públicos, Panamericano de Jujuy (a S.S. de Jujuy por Lipán) y El Quiaqueño (a La Quiaca y Abra Pampa) con una frecuencia de 3 por semana, Tramaca (Empresa chilena, a Chile) uno por semana y vehículos particulares.

Las viviendas son precarias, tipo rancho, con paredes de adobe, techo de paja y piso de tierra. Se accede a estas, por camino de herradura.

Toponimia: debido al afloramiento hídrico de escaso caudal.

1.3 Actividades productivas

La economía está basada en el desarrollo de la ganadería de ovinos, caprinos y camélidos para la venta de carnes, lanas y cueros. En menor medida la actividad minera en las salinas, tanto para la extracción de sal común como de bórax, jornaleros y comerciantes en el pueblo de Susques.

La reducida agricultura es para consumo interno. Se cultivan legumbres, verduras y hortalizas.

1.4 Saneamiento e higiene

La salud de los lugareños es atendida por los profesionales médicos del centro de salud de Susques. Las enfermedades más comunes son influenza, diarreas, tuberculosis, alcoholismo, chagas e hidatidosis.

La dieta alimentaria es deficiente.

Los residuos son arrojados a campo abierto o enterrados.

Utilizan letrinas como sistema de eliminación de excretas.

II. CARACTERIZACION FISICA

2.1 Clima

Frío y seco, con temperaturas que oscilan entre 0° y 25°C en verano con una máxima media mensual de 11,1°C en diciembre, mientras en invierno varían entre -15° y 10°C con una mínima media mensual de 2,0°C en julio.

La amplitud térmica diaria es muy marcada. Esto debe a diferentes factores, intensa radiación diurna, seguida de una gran irradiación nocturna, favorecida por diafanidad de la atmósfera y la altitud. Son comunes variaciones de 15° a 20°C.

Las escasas precipitaciones se concentran entre los meses de noviembre y marzo

con una media anual que no supera los 200 mm.

El ambiente es desértico y la exigua vegetación es rala.

De acuerdo a la clasificación de la Escala Decimal de Knochel el departamento de Susques tienen primaveras frescas y suaves, veranos frescos y suaves, otoños frescos e inviernos fríos.

Según Koppen es del tipo BWK, seco con pocas lluvias. Temperaturas medias anuales inferiores a 18°C, inviernos fríos y con temperaturas medias en el mes más caluroso inferiores a 18°C.

Vegetación

Factores negativos como el déficit de agua, irregularidad en las precipitaciones, variación térmica diaria muy importante con temperaturas bajo cero por la noche, gran radiación solar, humedad atmosférica muy baja, suelos inmaduros; hacen que la vegetación de la región posea estructuras adaptativas conspicuas. Gran desarrollo de las raíces, del tipo carnoso, tallos crasos acumuladores de agua, espinescencias, arbustos de baja altura achaparrados, plantas en placas o en cojín con hojas reducidas o ausentes.

Las comunidades clímax de la zona corresponden a estepas de tolillas (*Fabiana densa*), chijuas (*Baccharis boliviensis*) y añaguas (*Adesmia horridiuscula*). También suele hallarse presente mocoraca (*Senecio viridis*), canjia (*Tetraglochin cristatum*), rica rica (*Acantholipia hastulata*), pingo pingo (*Ephedra breana*), chillagua (*Festuca scirpifolia*), cortaderas, carrizos, etc.

Suelo

Inmaduros areno-pedregosos, de profundidad variable. En general con estructura masiva y texturas variables (capas arenosa fina y arena gruesa-gravas).

2.2 Aspectos Físico- geográficos

En una región netamente montañosa, la comunidad de Agua Chica esta ubicada en el sector norte del Filo Honduras en la Sierra del Cobre, sobre la Quebrada Chalmuque de rumbo NE 37°, dirección predominante de las serranías y valles del lugar, excepto la quebrada de Mal Paso (fractura estructural) que en sentido este - oeste atraviesa los cordones serranos. Los picos más altos superan los 3.900 m de los cuales sobresalen los cerros Chinina y Curamayo. La escasez de agua en la región influye directamente en el pobre desarrollo de la red de avenamiento. El Río de Las Burras es el colector principal.

2.3 Ambiente hidrogeológico

El área se caracteriza por un basamento de rocas ordovícicas del tipo lutitas y lutitas silicificadas, plegadas y fracturadas de la Fm Chiquero, intruidas por un complejo eruptivo de edad Ordovícico superior – Silúrico superior, conocido como Fm Hornillos integrado por riolitas, dacitas, riolodacitas y granodioritas de color verde y blanca.

Las lutitas de color ocre a pardo verdosas presentan un alto grado de diagénesis lo que las convierte en impermeables, aunque su densa fracturación producida por la tectónica posterior les confiere una permeabilidad secundaria importante. El rumbo de los plegamientos es submeridiano como el emplazamiento de las plutonitas. Estas últimas que afloran en ambos márgenes de la Quebrada Chalmuque son rocas originalmente impermeables que por enfriamiento se han contraído y presentan una porosidad secundaria considerable.

Los afloramientos rocosos se encuentran muy alterados por meteorización, favoreciendo la escasa infiltración y circulación pluvial.

Depósitos modernos pedemontanos y de origen aluvial rellenan los sectores inferiores, fondos de valles y quebradas. De variada granulometría, desde rodados hasta limos y arcillas con predominancia de arenas, que junto a una baja compactación, le confiere a estas acumulaciones una alta permeabilidad.

III. PROVISION ACTUAL DE AGUA

Los grupos familiares se proveen de agua de pequeños pozos excavados en el lecho de los cursos de agua temporarios. En el periodo de estiaje, los pozos deben profundizarse para encontrar el líquido elemento o recurren a la vertiente Agua Azul. La extracción se realiza por medio de baldes.

El paraje de Agua Chica carece de abastecimiento de agua para hacienda, debiendo los pastores de la zona tener que arrear sus rebaños enormes distancias para darle de beber.

Se intentó captar agua de la vertiente Agua Azul y almacenarla en una represa construida con piedras y cemento de 7 m³ de capacidad, pero las deficiencias constructivas de la obra, toma precaria y la falta de impermeabilización del depósito, hicieron del lugar no aprovechable o beneficioso.

IV. FUENTES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

4.1 Agua superficial

Todos los cursos de aguas superficiales del lugar son temporarios, circulando agua el tiempo que dura las tormentas y solo en algunos tramos. El colector principal es el arroyo Chalmuque que fluye por la quebrada homónima en sentido sur – norte y desagua en el Río de Las Burras. Posee un álveo muy desarrollado y de heterogénea granulometrías donde predomina la fracción arena. El ancho promedio de la quebrada es de 200m. Su pequeña cuenca tiene una superficie de 19 Km².

4.2 Agua subterránea

En la quebrada Agua Azul de rumbo norte 117° este, situada sobre el flanco este de la quebrada Chalmuque, a 600m al sur de la Ruta Provincial N°16, se encuentra una vertiente.

El afloramiento hídrico se produce en las plutonitas y su origen es por fracturación. Es del tipo lineal, paralelo a la quebrada y formando una “vega” de 15 x 2m con formación de turbas. Se midió un caudal de 7 m³/ día.

El álveo del arroyo Qda. Chalmuque es una potencial fuente de agua subterránea. Aunque no existan datos fehacientes de la profundidad del nivel freático en el sector de la desembocadura de la quebrada Agua Azul (o de la Ruta Provincial N°16), se presume no menor a los 8m.

El terreno donde se encuentra la vertiente se compone según el análisis granulométrico de grava gruesa a limo grueso y la permeabilidad sobre la base de la curva de Breddin, clase 4 - 5, es de $K = 43 - 8$ m/día.

4.3 Calidad del agua para consumo

* Los análisis químicos de la muestra de agua de la vertiente Agua Azul no presenta valores anómalos resultando apta para consumo animal.

* Según el diagrama de Piper las aguas de la vertiente se las clasifican como *cloruradas - sulfatadas sódicas*.

V. CONCLUSIONES

* Acorde a las pocas alternativas de obtener agua para provecho de la hacienda del lugar se recomienda captar el agua de la vertiente Agua Azul y mediante cañería conducirla a un bebedero a construir en la zona. Dicho lugar fue seleccionado por ser una fuente permanente, equidistante de los ganaderos y por baja cotización de obra de toma y bebedero.

* Con dicha obra se beneficiarán 5 familias y servirán del bebedero a 188 ovejas, 536 cabras, 69 llamas, 15 burros, 4 vacas.

VI. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACION

* Para aprovechar al máximo el caudal de agua de la vertiente Agua Azul se sugiere la construcción de una obra de toma en la "vega" compuesta de un dren (caño de p.v.c. perforado) de 12m de longitud dispuesto sobre el basamento o a un metro de profundidad y paralelo a la quebrada (Agua Azul), con un prefiltro de gravas seleccionadas y muro aflorador aguas abajo con cámara de carga.

* Aprovechando la pendiente del terreno conducción por gravedad mediante cañería de polietileno reforzado (140m aproximadamente) hasta un bebedero a construir sobre el faldeo este y a 50m del pie de la Qda. Chalmuque y a unos 15m al norte de la Qda. Agua Azul.

* Dicha ubicación del bebedero elude deslizamientos de rocas de pequeñas quebradas paralelas a la de Agua Azul y crecidas del arroyo Chalmuque.

VII. ANEXO

7.1 Fotografías ilustrativas

7.2 Planilla de análisis químicos

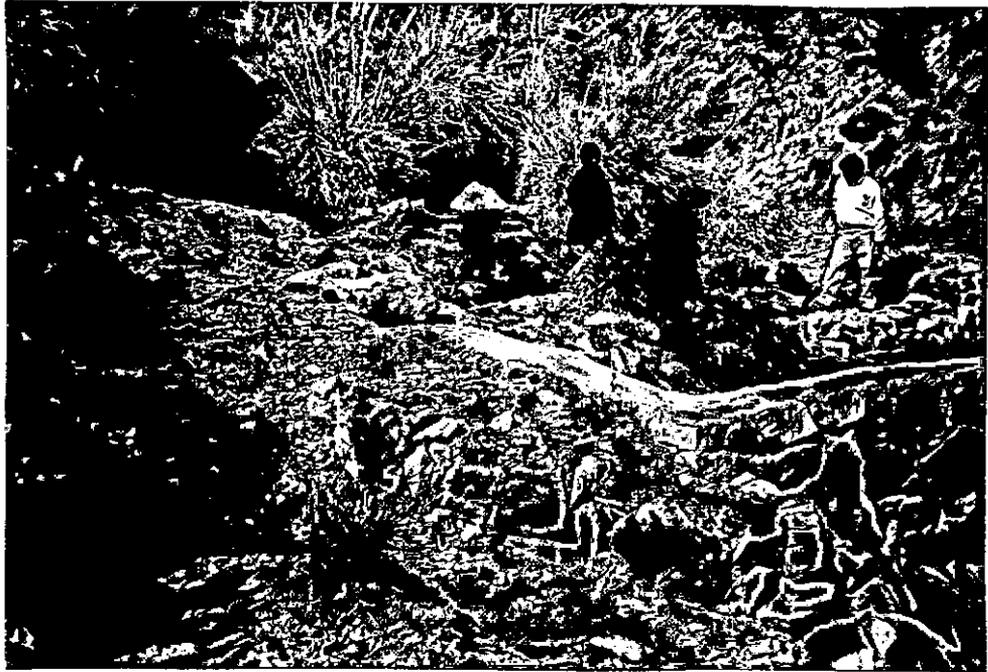
7.3 Diagrama de Piper

7.4 Planilla de granulometría

7.5 Mapa topográfico

7.6 Mapa geológico

7.7 Mapa hidrogeológico



AGUA CHICA: Sector de la vertiente. La represa se encuentra fuera de servicio debido a la pésima impermeabilización y precaria captación de agua.

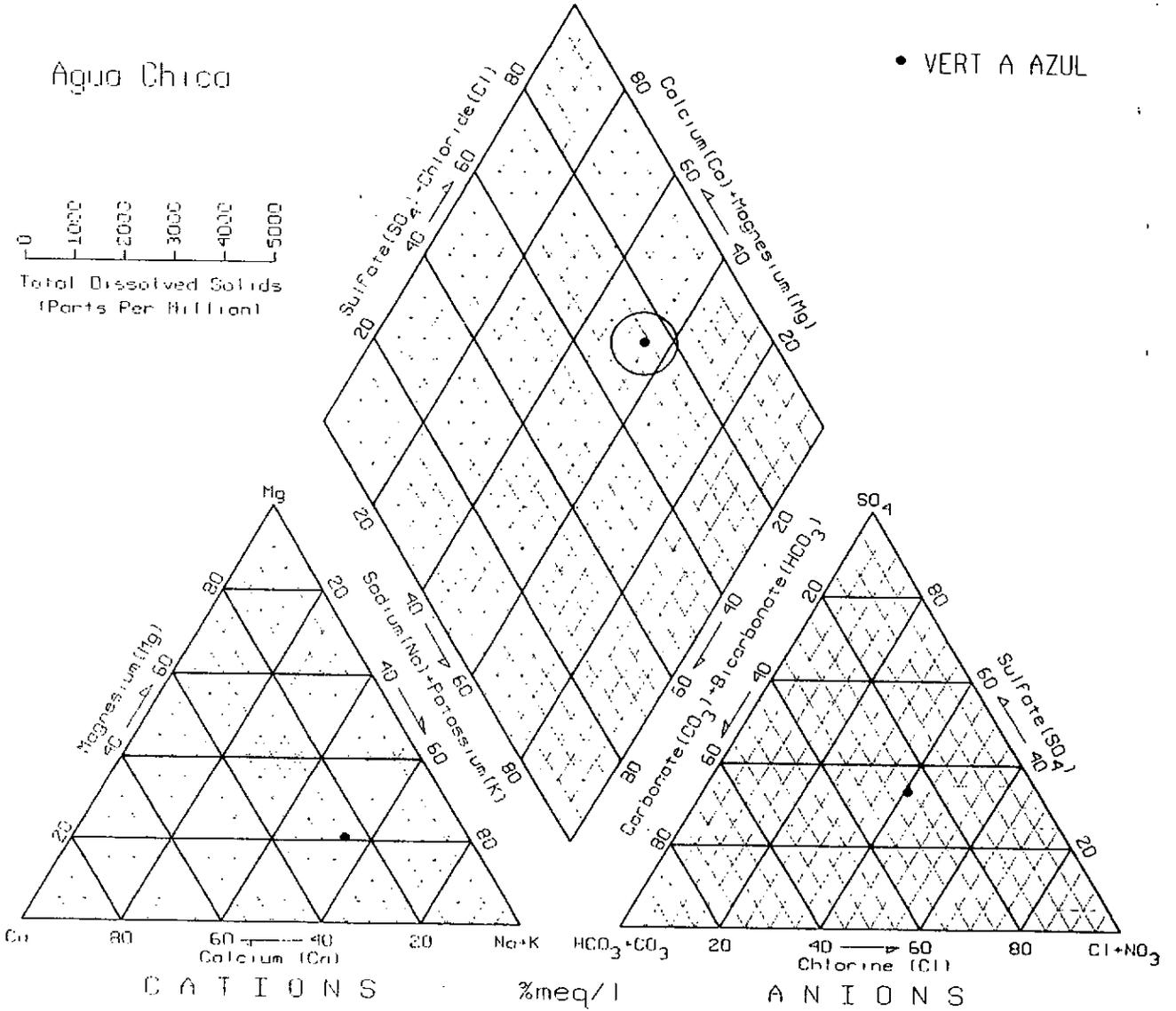
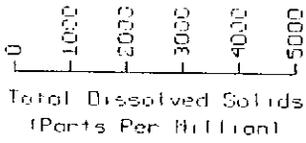


AGUA CHICA: Vista general de la quebrada Agua Azul desde el sector donde se ubicará el Bebedero (B). En segundo plano la vertiente (V).

Estudio de Fuentes de Agua en el paraje Agua Chica			
Análisis físico químico de las aguas (concentraciones en mg/l)			
I.M		Vertiente Agua Azul - Dpto. Susques 27/07/98	
Analizado por: Agua de Los Andes S.A.			
COLOR:	4		
TURBIEDAD	1,800		
pH:	7,000		
%RS:			
D. TOTAL:	274,000	ANIONES (mg/l)	
ALC. HCO ₃ :	120,000	HCO ₃ :	2,400
ALC. CO ₃ :	0,000	CO ₃ :	0,000
Cl:	130,000	Cl:	3,666
SO ₄ :	144,200	SO ₄ :	3,002
HCO ₃ :	144,000	NO ₃ :	0,000
NO ₃ :	< 0,1	NO ₂ :	0,000
NO ₂ :	0,005		
NH ₄ :	< 0,05		
CI R.T.:			
Pb:	< 0,05		
F:	< 0,1		
As:	0,01	CATIONES (mg/l) BALANCE IONICO	
Fe:	< 0,1	Na:	6,453
Mn:	0,000	K:	0,064
Cu:	< 0,05	Ca+Mg:	5,480
Na:	148,400		
K:	2,500		
Ca:	60,100		
Mg:	30,100		
		SUM. ANIONES	9,069
		SUM. CATIONES	11,997
		% ERROR:	-27,80
		REFERENCIAS:	
		nd:	no determinado
		nsd:	no se detecta

Agua Chica

• VERT A AZUL



Ensayo de Granulometría, AGUA CHICA dpto. Susques

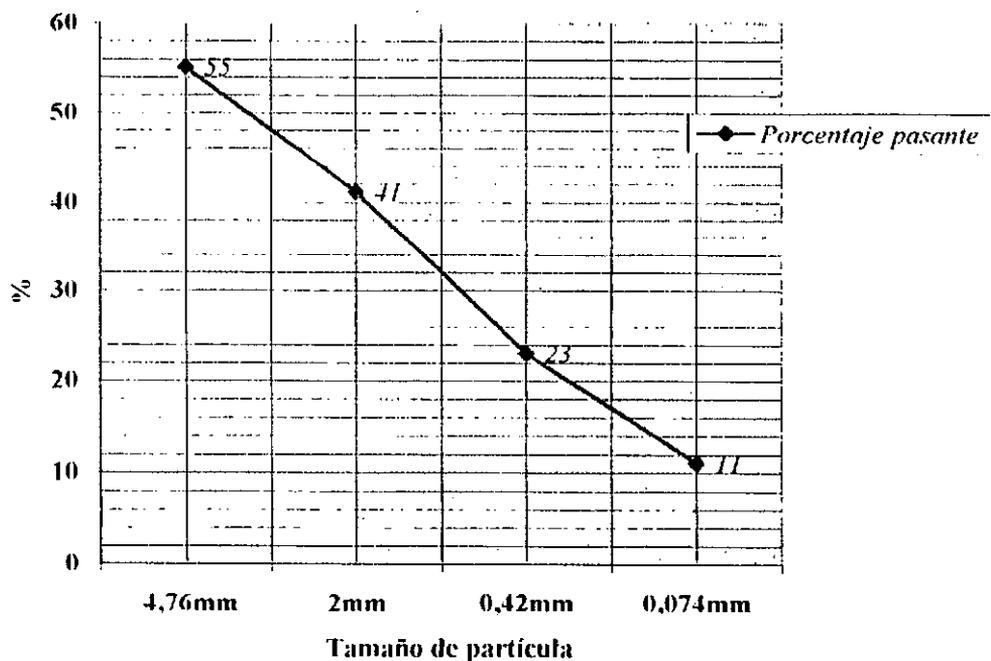
Vertiente Agua Azul

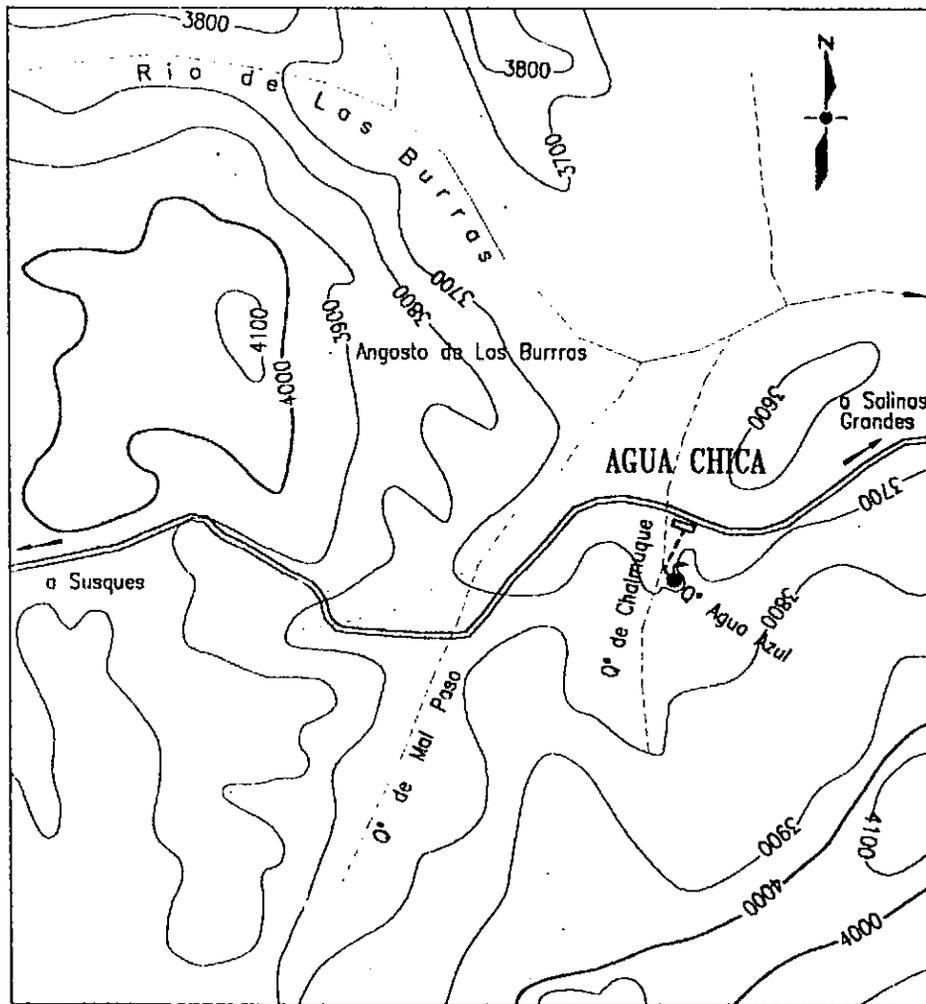
Fecha: 27/07/98

<u>Tamiz N°</u>	<u>Tamaño de partícula</u>	<u>Porcentaje pasante</u>	<u>Fracción retenida, grs.</u>
4	4,76mm	55	225
10	2mm	41	70
40	0,42mm	23	90
200	0,074mm	11	60
>200	< 0.074mm		55
			total 500

Curva de Breddin: clase 5 - 4 , K= 8 - 43 m/día

Curva de frecuencia
Agua Chica, vertiente Agua Azul

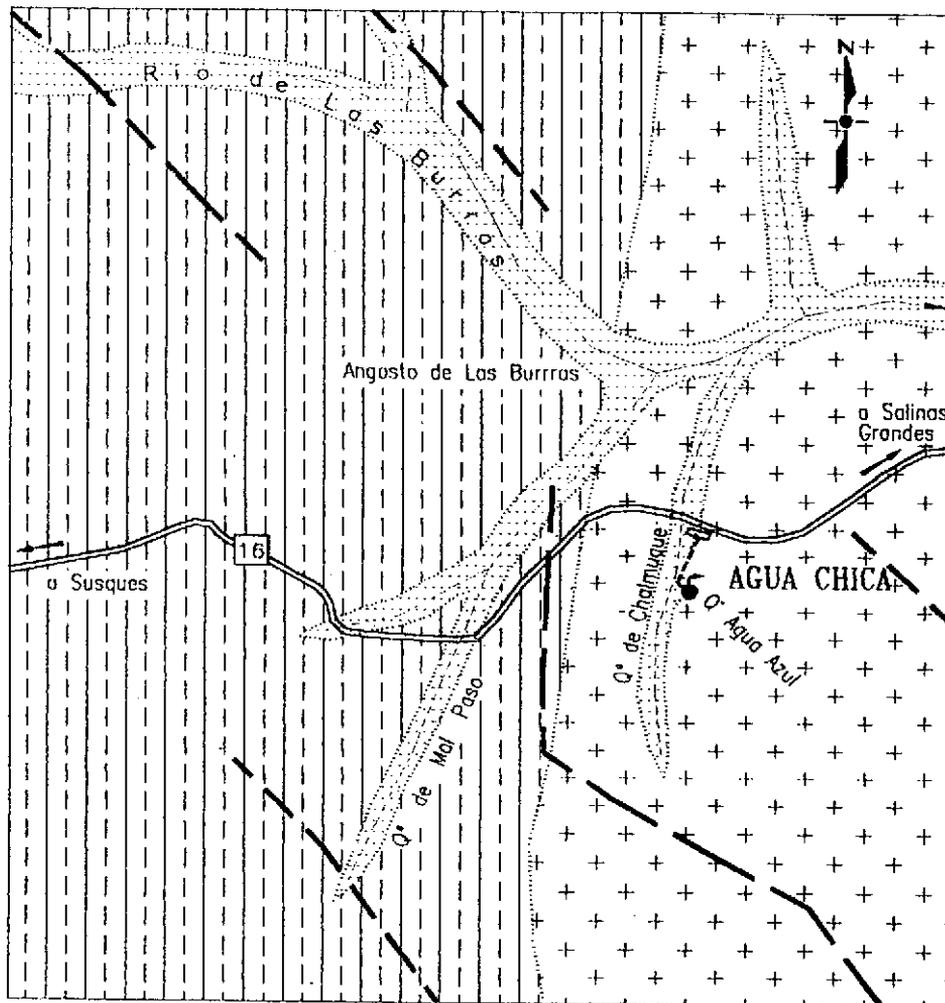




Referencias :

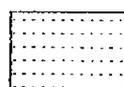
- Vertiente
- Curvas de nivel e=100m
- Rio permanente
- Rio temporario
- Bebedero
- Obra propuesta
- Ruta provincial pavimentada

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES			
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY			
CORRECCION	Lt. HUGO POVEDA	MAPA TOPOGRAFICO	
DIBUJO	MARIO A. ROJO	AGUA CHICA - DPTO. SUSQUES	
FECHA	AGOSTO 1998	MAPA TOPOGRAFICO 1:250000	
NUMERO		BASE	
ARCHIVO	TAGCH088	ESCALA	0 1 2 km.

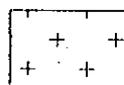


Referencias:

- Vertiente
- Rio permanente
- Rio temporario
- Falla inferida
- Limite de unidades geológicas
- Obra propuesta
- Bebedero
- Camino provincial asfaltado



CUARTARIO
depósitos fluviales.



SILURICO Fm. Hornillos
Dacitas Riolitas y Granodioritas



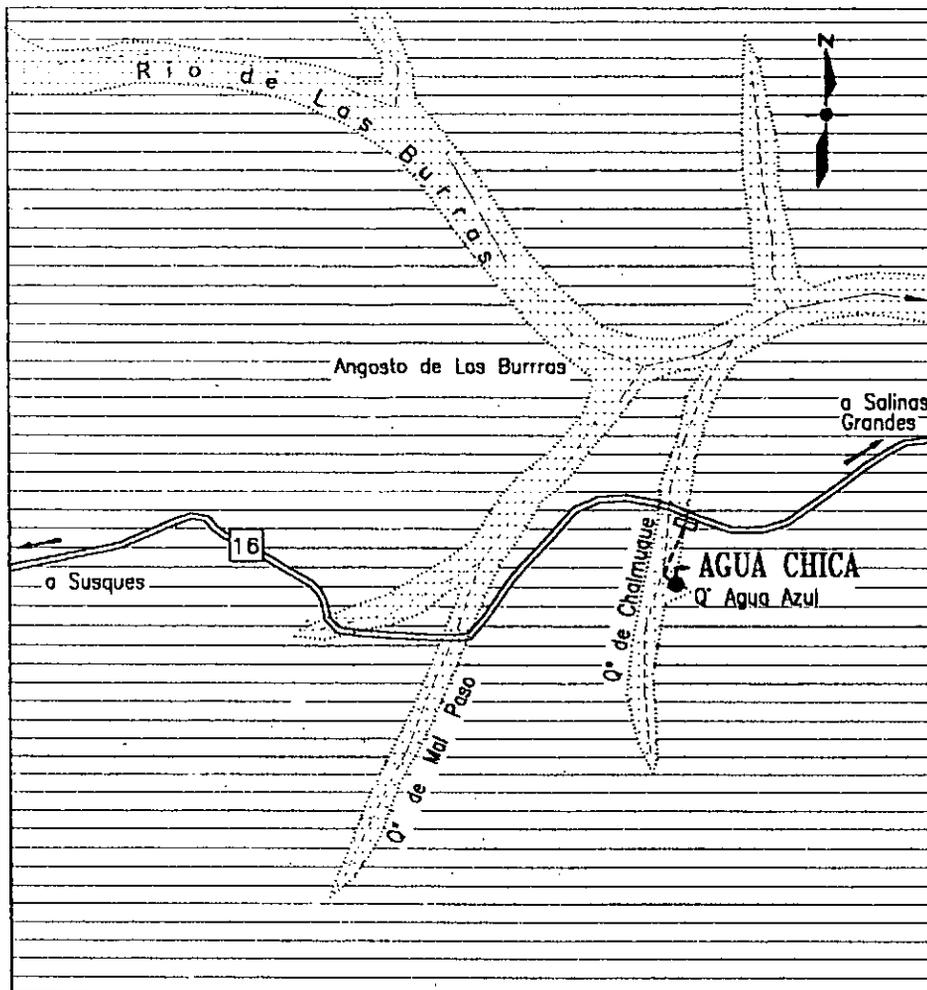
ORDOVICICO
Lutitas Fm. Chiquero

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

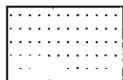
UBICACION: **AGUA CHICA - DPTO. SUSQUES**
MAPA GEOLOGICO

COORDINACION	NOMBRE	OBSERVACIONES
INTERPRETO	Uc. HUGO POYEDA	
DIBUJO	MARIO A. ROJO	
ARCHIVO	GAGCH088	
FECHA	08/1998	

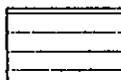
0 1 2 km.



Permeabilidades:



Alta



Baja

Referencias:

-  Vertiente
-  Rio permanente
-  Rio temporario
-  Limite de unidades hídricas
-  Toma actual
-  Bebedero
-  Camino provincial asfaltado



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: AGUA CHICA - DPTO. SUSQUES
MAPA HIDROGEOLOGICO

	NOMBRE	OBSERVACIONES	
COORDINACION			
INTERPRETO	Lt. HUGO POVEDA		
DIBUJO	MARIO A. ROJO		
ARCHIVO	HACCHUBS		
FECHA	08/1998		



CASA QUEMADA

CASA QUEMADA

I. GENERALIDADES

1.1 Localización

Departamento de Susques

24° 25' Latitud sur

66° 23' Longitud oeste

A este paraje situado 3 km al sur de Susques, en la intersección de las Rutas Provinciales N° 16 y 74, se accede por la Ruta Provincial N°16 "Paso de Jama", camino consolidado y en buen estado durante todo el año.

Su altitud es de 3.725 msnmm.

1.2 Síntesis poblacional

Comunidad rural agrupada compuestas por 5 familias, totalizando 32 personas.

Por la proximidad al pueblo de Susques las actividades administrativas, comerciales, sociales, culturales, religiosas, deportivas y atención sanitaria se centralizan en dicho centro urbano.

Carecen de agua potable y energía eléctrica.

Comunicación vía terrestre por La Ruta Provincial N°16 con parada en Susques mediante transportes públicos, Panamericano de Jujuy (a S.S. de Jujuy) y El Quiaqueño (a La Quiaca y Abra Pampa) con una frecuencia de 3 por semana, Tramaca (Empresa chilena a Chile) uno por semana y vehículos particulares.

Las viviendas son precarias, tipo rancho, con paredes de adobe, techo de paja y piso de tierra. Se accede a estas, por camino de herradura.

Toponimia: nombre del lugar dado por unas ruinas de una casa destruida por el fuego.

1.3 Actividades productivas

La economía se basa en la cría de ovinos, caprinos y camélidos para la venta de carnes, lanas y cueros. En menor medida como jornaleros en el pueblo de Susques.

La agricultura en el lugar es nula.

1.4 Saneamiento e higiene

La salud de los lugareños es atendida por los profesionales médicos del Centro de Salud de Susques. Las enfermedades más comunes son influenza, diarreas, tuberculosis, chagas e hidatidosis.

La dieta alimentaria es deficiente.

Los residuos son arrojados a campo abierto o enterrados.

Utilizan combustible vegetal (tola) para cocer los alimentos.

Poseen letrinas como sistema de eliminación de excretas.

II. CARACTERIZACION FISICA

2.1 Clima

Frío y seco, con temperaturas que oscilan entre 0° y 25°C en verano con una máxima media mensual de 11,1°C en diciembre, mientras en invierno varían entre -15° y 10°C con una mínima media mensual de 2,0°C en julio.

La amplitud térmica diaria es muy marcada. Esto debe a diferentes factores, intensa radiación diurna, seguida de una gran irradiación nocturna, favorecida por diafanidad de la atmósfera y la altitud. Son comunes variaciones de 15° a 20°C.

Las escasas precipitaciones se concentran entre los meses de noviembre y marzo con una media anual que no supera los 200 mm.

El ambiente es desértico y la exigua vegetación es rala.

De acuerdo a la clasificación de la Escala Decimal de Knoché el departamento de Susques tienen primaveras frescas y suaves, veranos frescos y suaves, otoños frescos e

inviernos fríos.

Según Koppen es del tipo BWK, seco con pocas lluvias. Temperaturas medias anuales inferiores a 18°C, inviernos fríos y con temperaturas medias en el mes más caluroso inferiores a 18°C.

Vegetación

Factores negativos como el déficit de agua, irregularidad en las precipitaciones, variación térmica diaria muy importante con temperaturas bajo cero por la noche, gran radiación solar, humedad atmosférica muy baja, suelos inmaduros, hacen que la vegetación de la región posea estructuras adaptativas conspicuas. Gran desarrollo de las raíces, del tipo carnoso, tallos crasos acumuladores de agua, espinescencias, arbustos de baja altura achaparrados, plantas en placas o en cojín con hojas reducidas o ausentes.

Las comunidades clímax de la zona corresponden a estepas de tolillas (*Fabiana densa*), chijuas (*Baccharis boliviensis*) y añaguas (*Adesmia horridiuscula*). También suele hallarse presente mocoraca (*Senecio viridis*), canjia (*Tetraglochin cristatum*), rica rica (*Acantholipia hastulata*), pingo pingo (*Ephedra breana*), chillagua (*Festuca scirpifolia*), cortaderas, carrizos, etc.

Suelo

Inmaduros areno - pedregosos, de profundidad variable. En general con estructura masiva y texturas variables (capas arenosa fina y arena gruesa - gravas).

2.2 Aspectos Físico- geográficos

Morfológicamente la zona de Casa Quemada presenta un relieve irregular, constituye el interfluvio de las cuencas hídricas del Arroyo Taire con rumbo oeste – este y del Río Pastos Chicos con sentido sur –norte. Pequeñas planicies y quebradas se encuentran separadas por áreas elongadas positivas que no superan los 100m de desnivel topográfico compuestas por relictos volcánicos. Las serranías de Cobre y Tanques al este y oeste respectivamente, conforman las divisorias de agua de la región.

2.3 Ambiente hidrogeológico

El área se caracteriza por un basamento de rocas de origen marino, ordovicicas del tipo lutitas y lutitas silicificadas, plegadas y fracturadas de la Fm Chiquero.

Estas sedimentitas son de color ocre a pardo verdosas presentan un alto grado de diagénesis lo que las convierte en impermeables, aunque su densa fracturación producida por la tectónica posterior les confiere una permeabilidad secundaria importante. El rumbo de los plegamientos es submeridiano.

En contacto discordante sobreyacen sedimentos del terciario medio superior correspondiente a la Fm Pastos Chicos. Corresponde a una secuencia continental muy extendida, integrada por facies de conglomerados arenosos, arenas conglomerádicas y margas con participación de piroclastitas y bancos tobáceos dispuestos en capas interdigitadas. La estratificación es planar o entrecruzada (depósitos de origen fluvial) y las tonalidades que predominan son rojizas y blanco amarillentas. Su permeabilidad es media - baja. La erosión retrocedente y lateral del Río Pastos Chicos, expone en la zona a este paquete sedimentario.

Cubriendo grandes extensiones se depositó en forma discordante un manto de origen volcánico. Son efusiones de edad terciario superior, del tipo ignimbrítico conocidas como Fm o Ignimbritas Coranzulí. La permeabilidad de estas rocas es media - baja.

Los afloramientos rocosos se encuentran muy alterados por meteorización, favoreciendo la escasa infiltración y circulación pluvial.

Como unidad más joven se encuentra acumulaciones modernas de pie de monte y de origen aluvial rellenan los sectores inferiores, fondos de valles y quebradas. De variada granulometría, desde rodados hasta limos y arcillas con predominancia de arenas, que junto a una baja compactación, le confiere a estas acumulaciones una alta permeabilidad.

III. PROVISION ACTUAL DE AGUA

La comunidad de Casa Quemada se provee de agua para consumo humano de una vertiente situada a 600 m al noroeste del cruce de las Rutas Provinciales N°16 y 74.

El acarreo del agua desde la vertiente a los núcleos familiares (500 m aproximadamente) se realiza por medio de baldes.

El ganado de los lugareños se provee de agua de la vertiente y de una aguada situada a 40m al este del afloramiento hídrico desde enero a agosto, recurriendo a otras fuentes alejadas en el periodo restante debido a la disminución del caudal.

IV. FUENTES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

4.1 Agua superficial

Los recursos de agua superficial de la zona son escasos, de exiguo caudal y de muy corta duración (lo que dura las precipitaciones). Por lo tanto este tipo de fuente no se lo tendrá en consideración.

4.2 Agua subterránea

Las únicas fuentes de agua la constituyen aquellas que se almacenan en los depósitos modernos que rellenan el valle del lugar y las vertientes situadas al pie del afloramiento eruptivo.

Tanto por la potencia y granulometría, como la disposición topográfica y extensión areal, las acumulaciones cuaternarias que rellenan el fondo del valle donde se asienta la comunidad de Casa Quemada posee todas las condiciones de desarrollar un acuífero libre.

Las vertientes del lugar se originan por la intersección entre el contacto entre el manto ignimbrítico de baja permeabilidad, el depósito moderno y la topografía. El carácter impermeable de las vulcanitas, provocan la elevación del nivel freático del acuífero libre que se encuentra en el paquete cuaternario.

El afloramiento hídrico es del tipo lineal y se concentra en dos sectores separados unos 50m uno de otro. Forman una gran "vega", de 1.250 m² de superficie, con formación de turba. En la vertiente del sector occidental se construyó un estanque de 3m x 4m x 0,5 m de profundidad. Su caudal es permanente pero disminuye en época de estiaje. Se aforó dando 0,04 lt/seg (julio 98).

La vertiente oriental formada por un rosario de ojos de agua de 20 m de longitud, mengua su caudal a partir de octubre.

El terreno donde se encuentran las vertientes se compone según el análisis granulométrico de arena gruesa a limo grueso y la permeabilidad sobre base de la curva de Breddin, clase 5 - 4, es de $K = 8 - 43$ m/día.

4.3 Calidad del agua para consumo

* Los análisis químicos de la muestra de agua de la vertiente no presenta valores

anómalos resultando apta para consumo animal.

* Según el diagrama de Piper las aguas de la vertiente se las clasifican como *cloruradas sódicas*.

V. CONCLUSIONES

* El único lugar que tienen los productores de Casa Quemada para dar de beber a la hacienda es la aguada construida en la vertiente.

* El volumen hídrico almacenado en la aguada no alcanza a satisfacer las necesidades mínimas del ganado, teniendo que ser trasladados a los animales grandes distancias y con la agravante disminución del caudal de la vertiente en el periodo de estiaje.

* Para evitar el problema de los traslados de animales y poseer agua para uso animal en cantidad y permanente, se recomienda optimizar la captación de agua de la vertiente, construyendo una nueva toma y conducción por gravedad a un bebedero a construir en el sector este de la planicie local.

* Con dicha obra se beneficiarán 5 familias y servirán del bebedero a 302 ovejas, 338 cabras, 362 llamas y 150 burros.

VI. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACION

* Construcción de una obra de captación en las dos vertientes.

* Para la vertiente occidental, la toma consistirá de un dren, caño de p.v.c. perforado de 6 m de longitud dispuesto paralelo a la dirección del afloramiento hídrico y a 1,5 m de profundidad como mínimo, con prefiltro de gravas seleccionadas.

* La vertiente oriental de similares características pero de 20 m de longitud.

* Ambas tomas conectadas a una cámara de carga ubicada hacia el este de la vega.

* Conducción con rumbo norte 110° sudeste por gravedad mediante cañería de polietileno reforzado hasta un o más bebederos a construir a unos 300m en la planicie (verificar con estudio topográfico detallado).

VII. ANEXO

7.1 Fotografías ilustrativas

7.2 Planilla de análisis químicos

7.3 Diagrama de Piper

7.4 Planilla de granulometría

7.5 Mapa topográfico

7.6 Mapa geológico

7.7 Mapa hidrogeológico

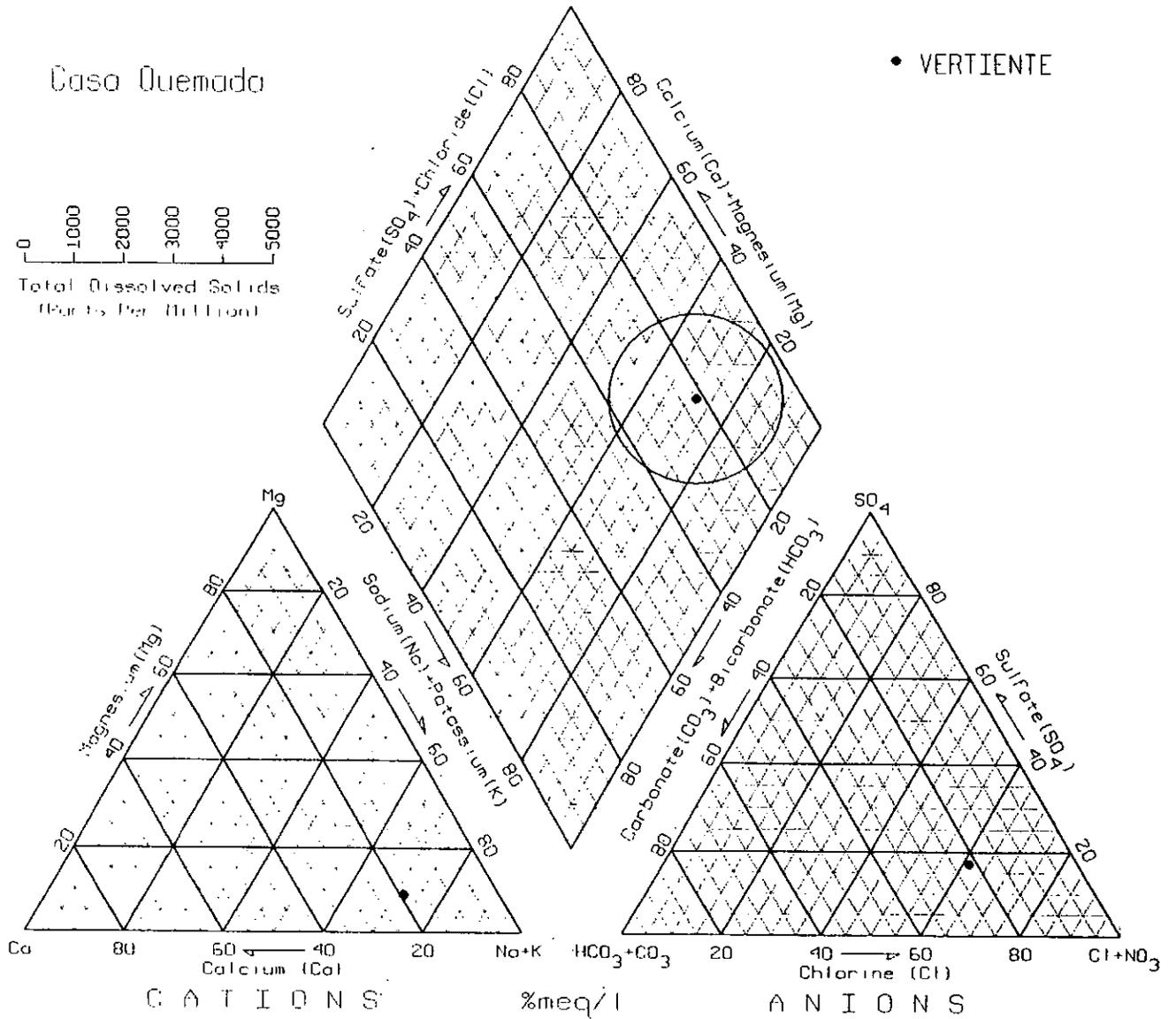
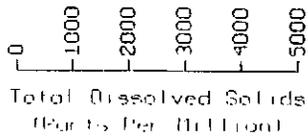


CASA QUEMADA: Vista de la vertiente hacia el oeste. Nótese el agua superficial parcialmente congelada debido a las bajas temperaturas reinante en la zona.

Estudio de Fuentes de Agua en el paraje Casa Quemada			
Análisis físico químico de las aguas (concentraciones en mg/l)			
I.M		Vertiente - Dpto. Susques 28/07/98	
Analizado por: Agua de Los Andes S.A.			
COLOR:	8		
TURBIEDAD	3,500		
pH:	7,300		
%RS:			
D.TOTAL:	374,000	ANIONES (mg/l)	
ALC.HCO3:	270,000	HCO3:	5,400
ALC.CO3:	0,000	CO3:	0,000
Cl:	530,000	Cl:	14,946
SO4:	200,000	SO4:	4,164
HCO3:	324,000	NO3:	0,000
NO3:	< 0,1	NO2:	0,000
NO2:	< 0,005		
NH4:	< 0,05		
Cl R.T.:			
Pb:	< 0,05		
F:	0,200		
As:	0,01	CATIONES (mg/l) BALANCE IONICO	
Fe:	< 0,1	Na:	22,407
Mn:	0,000	K:	0,514
Cu:	< 0,05	Ca+Mg:	7,480
Na:	515,300	SUM. ANIONES	
K:	20,100	SUM. CATIONES	
Ca:	124,200	24,510 30,401	
Mg:	34,900	% ERROR: -21,46	
REFERENCIAS:			
nd: no determinado			
nsd: no se detecta			

Casa Quemada

• VERTIENTE



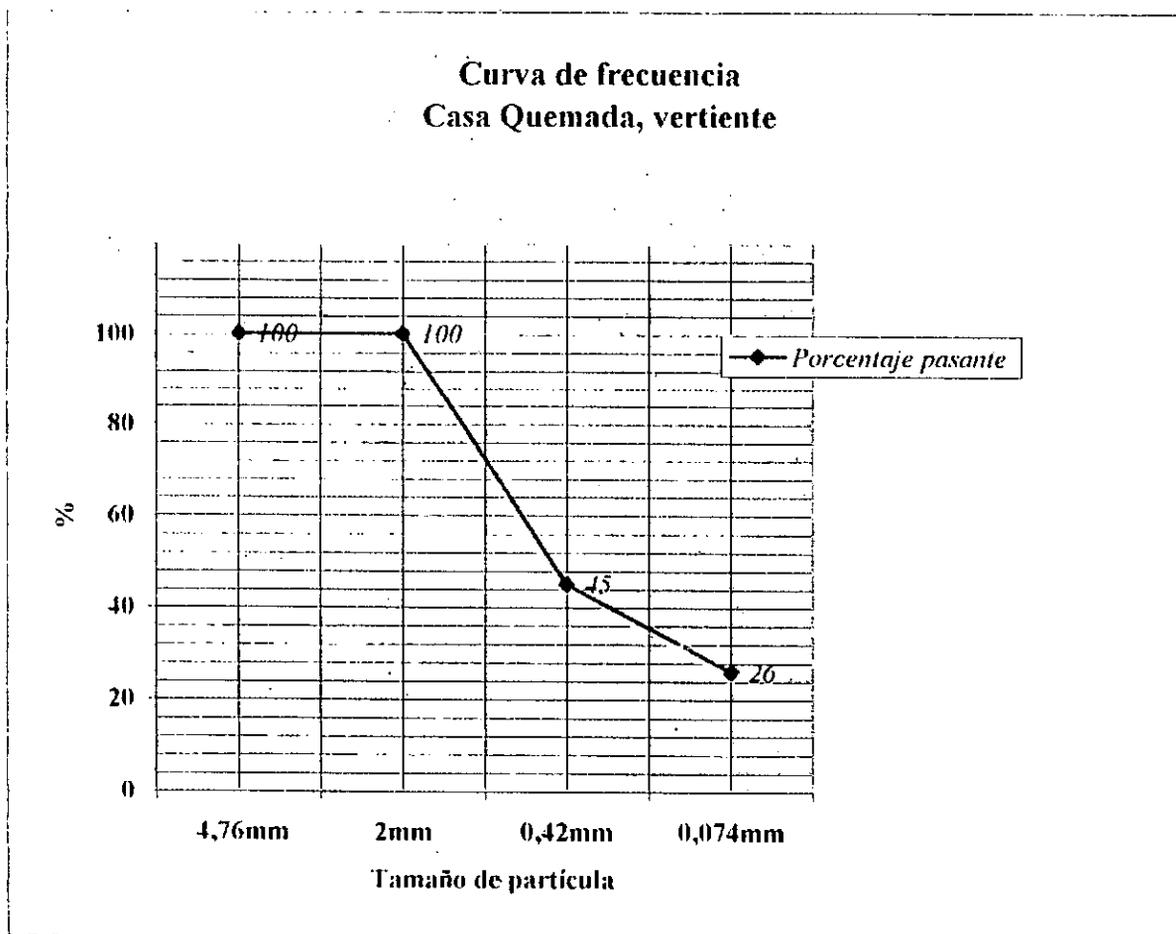
Ensayo de Granulometría, CASA QUEMADA dpto. Susques

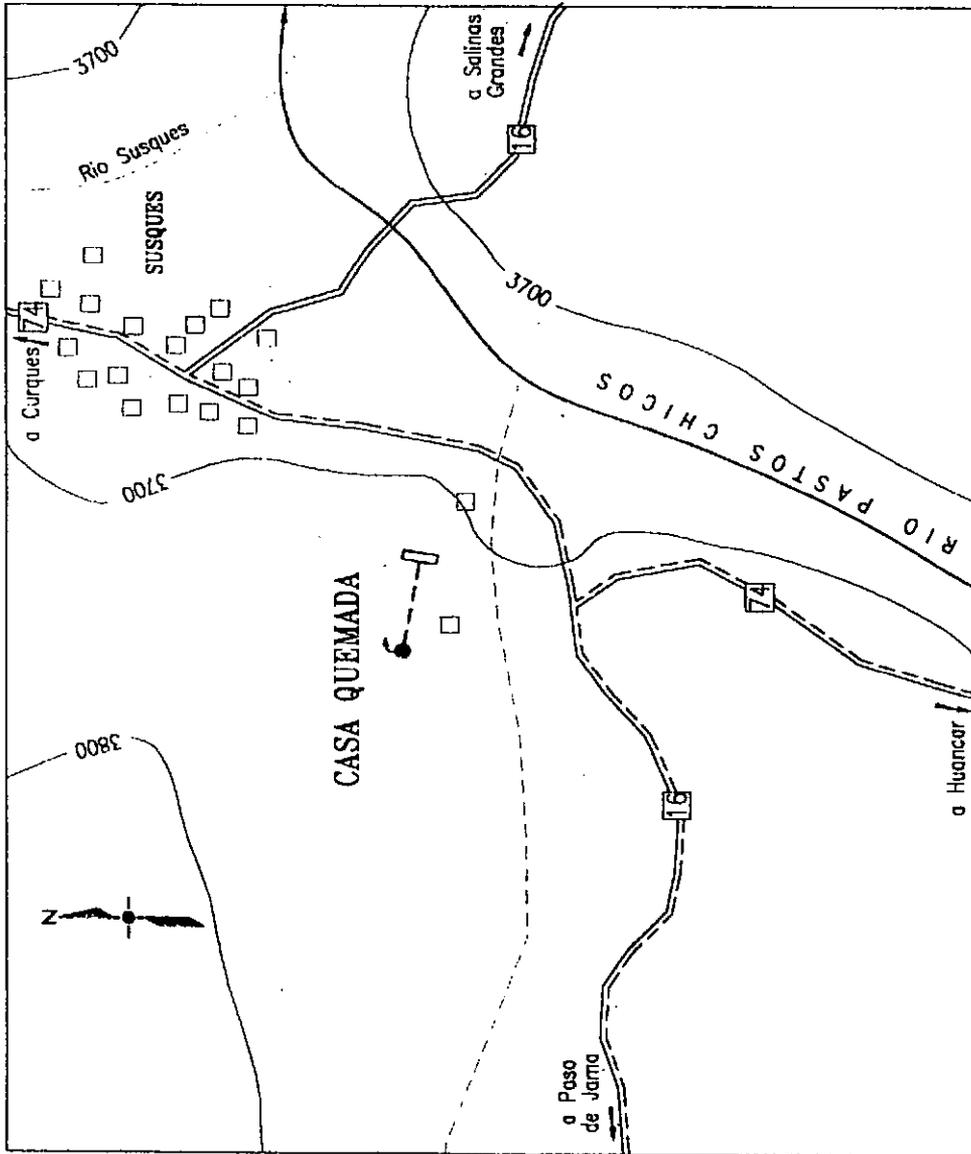
Vertiente

Fecha: 28/07/98

Tamiz N°	Tamaño de partícula	Porcentaje pasante	Fracción retenida, grs.
4	4,76mm	100	0
10	2mm	100	0
40	0,42mm	45	285
200	0,074mm	26	140
>200	< 0,074mm		75
		total	500

Curva de Breddin: clase 5 - 4 , K= 8 - 43 m/día



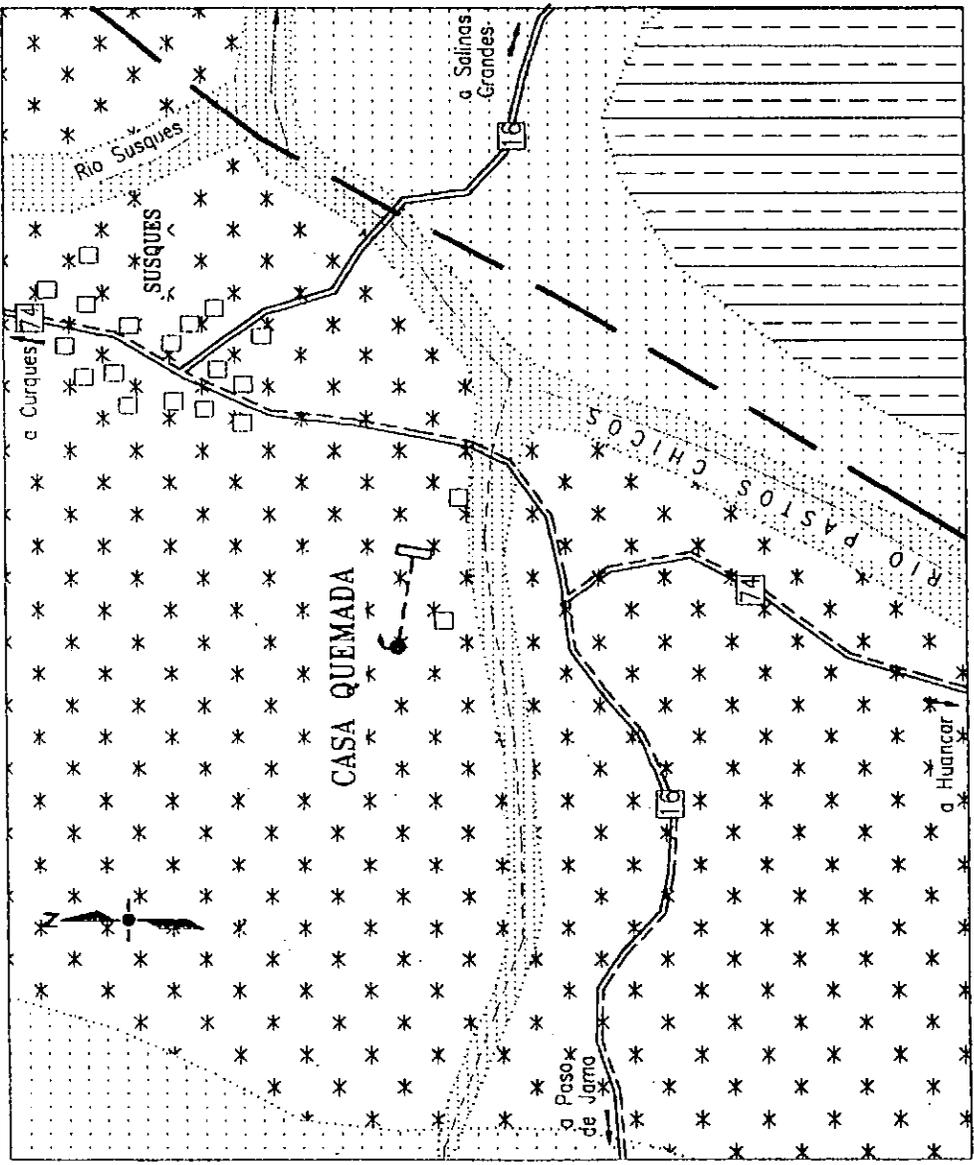
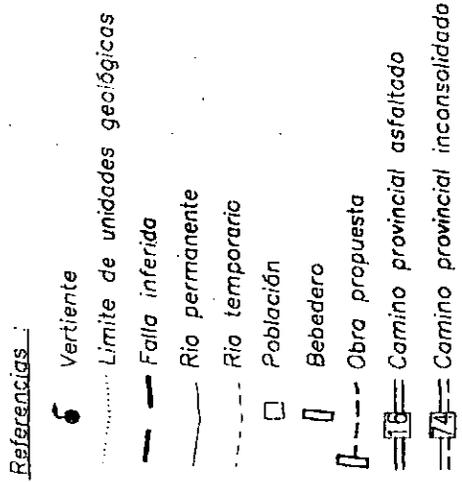
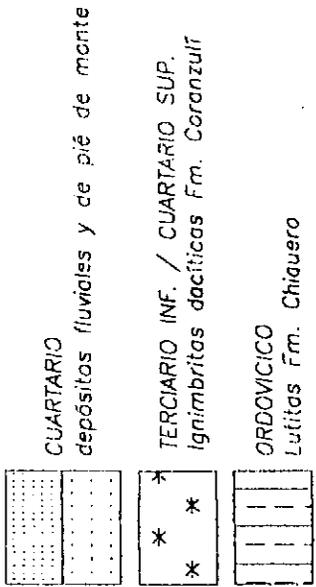


Referencias:

- Vertiente
- ~ Curvas de nivel c/100 m.
- Rio permanente
- - - Rio temporario
- Población
- ▭ Bebedero
- - - - - Obra propuesta
- == 16 == Camino provincial asfaltado
- - - 74 - - - Camino provincial inconsolidado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

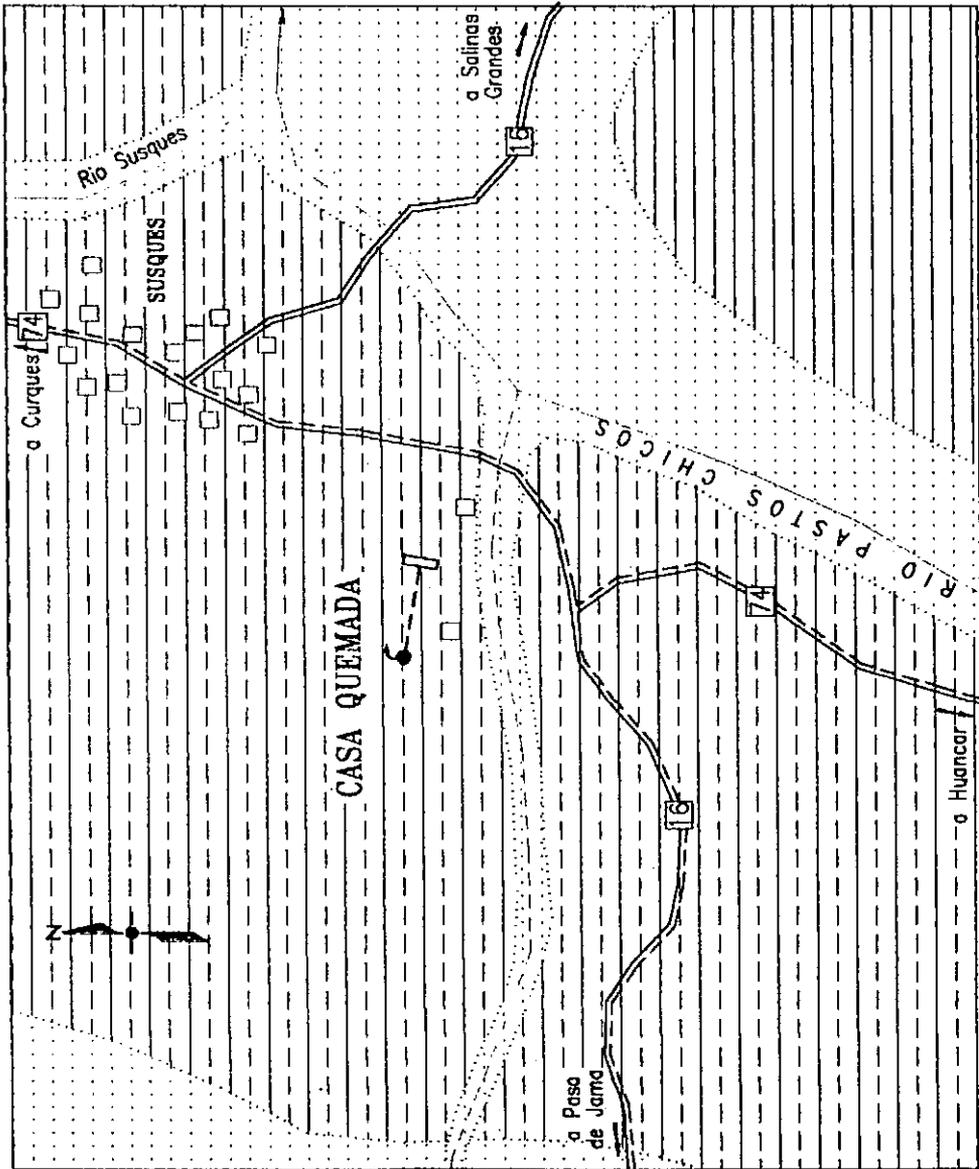
CORRECCION	LE. JUJUY POKEN	MAPA TOPOGRAFICO	
DIBUJAO	MARCO A. ROLJO	CASA QUEMADA - DTO. SUSQUES	
FECHA	SEPTIEMBRE 1998	BASE	MAPA TOPOGRAFICO 1:250000 Hoya Susques
NUMERO		ESCALA	0 0.75 1 1.5 Km.
ARCHIVO	TCCUE198		



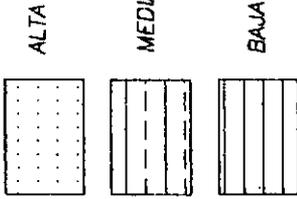
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: **CASA QUEMADA - DPTO. SUSQUES**
MAPA GEOLOGICO

NOMBRE	OBSERVACIONES
INTERPRETE Lic. HAGO POVEDA	
DIJUNO MARCO A. ROJIO	
ARCHIVO 0000098	0 0.75 1 1.5 Km.
FECHA 08/1983	



Permeabilidades:



Referencias:

- 6 Vertiente
- Limite de unidades hidricas
- Rio permanente
- - - Rio temporario
- Población
- ▭ Bebedero
- — — Obra propuesta
- ==16== Cammino provincial asfaltado
- ==74== Cammino provincial inconsolidado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: CASA QUEMADA - DPTO. SUSQUES
MAPA HIDROGEOLOGICO

	NOMBRE	OBSERVACIONES
INTERPRETE	Lt. HUBO ROYEDA	
DEBILLO	MARIO A. BOLDI	
ARCHIVO	HCE/DRH	
FECHA	09/1988	



CURQUES

CURQUES

I. GENERALIDADES

1.1 Localización

Departamento de Susques

24° 11' Latitud sur

66° 28' Longitud oeste

Paraje situado a 24 km al noroeste del pueblo de Susques, en el cruce de la Ruta Provincial N°74 a El Toro y el camino de acceso al pueblo de San Juan de Quillaques (21 km). La ruta se torna intransitable en algunos tramos en época de precipitaciones.

Su altitud es de 4.020 msnmm.

1.2 Síntesis poblacional

Asentamiento rural disperso compuesto por 2 familias, totalizando 12 personas.

Las tareas administrativas son dirigidas por la Comisión Municipal de Susques, mientras las actividades comerciales, sociales, culturales y religiosas se centralizan en el pueblo de San Juan de Quillaques.

Carecen de agua potable y energía eléctrica.

Comunicación vía terrestre por La Ruta Provincial N°74 mediante vehículos particulares.

Las viviendas son precarias, tipo rancho, con paredes de adobe, techo de paja y piso de tierra. Se accede a estas, por camino de herradura.

1.3 Actividades productivas

La cría de ovinos, caprinos y camélidos para la venta de carnes, lanas y cueros, es el único ingreso de los habitantes.

En la zona no se practica la agricultura.

1.4 Saneamiento e higiene

La salud de los lugareños es atendida por los profesionales médicos del Centro de Salud de Susques o por el agente sanitario de San Juan de Quillaques. Las enfermedades más comunes son influenza, diarreas, tuberculosis, alcoholismo, chagas e hidatidosis.

La dieta alimentaria es deficiente.

Usan combustible vegetal (tola) para cocer los alimentos

Los residuos son arrojados a campo abierto.

Utilizan letrinas como sistema de eliminación de excretas.

II. CARACTERIZACION FISICA

2.1 Clima

Frio y seco, con temperaturas que oscilan entre 0° y 25°C en verano con una máxima media mensual de 11,1°C en diciembre, mientras en invierno varían entre -15° y 10°C con una mínima media mensual de 2,0°C en julio.

La amplitud térmica diaria es muy marcada. Esto debe a diferentes factores, intensa radiación diurna, seguida de una gran irradiación nocturna, favorecida por diafanidad de la atmósfera y la altitud. Son comunes variaciones de 15° a 20°C.

Las escasas precipitaciones se concentran entre los meses de noviembre y marzo con una media anual que no supera los 200 mm.

El ambiente es desértico y la exigua vegetación es rala.

De acuerdo a la clasificación de la Escala Decimal de Knoche el departamento de Susques tienen primaveras frescas y suaves, veranos frescos y suaves, otoños frescos e inviernos fríos.

Según Koppen es del tipo BWK, seco con pocas lluvias. Temperaturas medias anuales inferiores a 18°C, inviernos fríos y con temperaturas medias en el mes más caluroso inferiores a 18°C.

Vegetación

Factores negativos como el déficit de agua, irregularidad en las precipitaciones, variación térmica diaria muy importante con temperaturas bajo cero por la noche, gran radiación solar, humedad atmosférica muy baja, suelos inmaduros; hacen que la vegetación de la región posea estructuras adaptativas conspicuas. Gran desarrollo de las raíces, del tipo carnoso, tallos crasos acumuladores de agua, espinescencias, arbustos de baja altura achaparrados, plantas en placas o en cojín con hojas reducidas o ausentes.

Las comunidades climax de la zona corresponden a estepas de tolillas (*Fabiana densa*), chijuas (*Baccharis boliviensis*) y añaguas (*Adesmia horridiuscula*). También suele hallarse presente mocoraca (*Senecio viridis*), canjia (*Tetraglochin cristatum*), rica rica (*Acantholipia hastulata*), pingo pingo (*Ephedra breana*), chillagua (*Festuca scirpifolia*), cortaderas, carrizos, etc.

Suelo

Inmaduros areno-pedregosos, de profundidad variable. En general con estructura masiva y texturas variables (capas arenosa fina y arena gruesa-gravas).

2.2 Aspectos Físico- geográficos

Topográficamente la comarca de Curques presenta un relieve irregular, ondulado con pendiente al este. Corresponde al pie de monte de las estribaciones noroccidentales de la Sierra de Tanques.

El único curso de agua importante es el arroyo Toro que fluye en dirección sudeste por la quebrada homónima, estrecha, profunda y de pendiente considerable.

2.3 Ambiente hidrogeológico

El área se caracteriza por un basamento de rocas ordovicicas del tipo lutitas y lutitas silicificadas, plegadas y fracturadas de la Fm Chiquero, intruidas por un complejo eruptivo de edad Ordovícico superior – Silúrico superior, conocido como Fm Hornillos e integrado por riolitas, dacitas, riodacitas y granodioritas de color verde y blanca.

Las lutitas de color ocre a pardo verdosas que afloran en ambos márgenes de la quebrada, presentan un alto grado de diagénesis lo que las convierte en impermeables, aunque su densa fracturación producida por la tectónica posterior les confiere una permeabilidad secundaria importante. El rumbo de los plegamientos es submeridiano como el emplazamiento de las plutonitas. Estas últimas que afloran en sector norte de la Quebrada Toro, son rocas originalmente impermeables que por enfriamiento se han contraído y presentan una porosidad secundaria considerable.

Los afloramientos rocosos se encuentran muy alterados por meteorización, favoreciendo la escasa infiltración y circulación pluvial.

En forma discordante se depositó sobre las rocas paleozoicas un manto de origen volcánico. Son efusiones de edad Terciario superior, del tipo ignimbrítico conocidas como Fm o Ignimbritas Coranzulí. La permeabilidad de estas rocas es media – baja.

Depósitos modernos pedemontanos y de origen aluvial rellenan los sectores inferiores, fondos de valles y quebradas. De variada granulometría, desde rodados hasta limos y arcillas con predominancia de arenas, que junto a una baja compactación, le confiere a estas acumulaciones una alta permeabilidad.

III. PROVISION ACTUAL DE AGUA

La comunidad de Curques se provee de agua para consumo animal y humano del curso superficial de la Quebrada Toro. El acarreo del agua a las viviendas se realiza por medio de baldes.

De junio a noviembre el caudal de agua superficial en la quebrada disminuye, debiendo llevar a los animales a fuentes alejadas.

IV. FUENTES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

4.1 Agua superficial

El arroyo Toro es el curso de agua superficial más importante de la zona. Nace en las estribaciones noroccidentales de la Sierra de Tanques.

Las precipitaciones estacionales, en su cabecera, área de recarga y aporte, se acumulan por infiltraciones en fracturas de las rocas paleozoicas y terciarias. Partes de esta agua subterráneas afloran como vertientes y drenan sus aguas formando el caudal superficial que fluye, con rumbo norte 70° este, por la quebrada sobre el sustrato ordovícico y se insume al salir del frente montañoso en conos aluviales, donde la potencia de las acumulaciones modernas es considerable. Con un diseño sinuoso y de carácter permanente en el sector superior del curso, circula por una quebrada con un ancho promedio de 10 m. Al salir del frente montañoso, la quebrada se ensancha en 25 m. La superficie de la cuenca hídrica es de 7,5 km².

Durante las lluvias en el tramo de la quebrada, el arroyo adquiere una apariencia torrentosa, donde suele arrastrar rocas de hasta 30 cm de diámetro.

4.2 Agua subterránea

De acuerdo a factores litológicos, topográficos, porosidad y permeabilidad, se distinguen dos zonas con propiedades particulares:

Una zona corresponde a la serranía, compuesta por las rocas paleozoicas y terciarias fracturadas y alteradas por meteorización, que por ser topográficamente el sector elevado corresponde a las cabeceras o nacientes de los arroyos que drenan por el faldeo y escurren hacia el oriente. Es el área de infiltraciones de las precipitaciones estacionales, que se acumulan en el acuífero de fractura formado en estas rocas.

En esta zona se encuentran las vertientes que abastecen de agua al arroyo Toro y un acuífero libre restringido al álveo del arroyo. En diferentes sectores de la quebrada aflora agua debido que afloramiento lutíticos impermeables actúan como dique elevando y poniendo en contacto el nivel freático con la superficie.

El espesor del álveo aumenta aguas abajo, de centímetros en la quebrada a decenas de metros en el pie de monte.

Referente a la granulometría en el sector de la quebrada, es heterogénea, de bloques a limos, mientras en el pie de monte es más uniforme predominando la fracción arenolimos.

La muestra extraída del álveo del arroyo de la quebrada Toro se compone según el análisis granulométrico de grava gruesa a limo grueso y la permeabilidad en base la curva de Breddin, clase 4 - 5, es de $K = 43 - 8$ m/día.

El otro sector corresponde al extenso pie de monte, integrado con material detrítico de granulometría heterogénea, no consolidado, donde predomina la fracción arenosa.

Considerando la situación topográfica con respecto a la Serranía de Tanques, la capacidad de almacenaje de esta área positiva, el sector del pie de monte y playa poseen todas las cualidades y condiciones para conformar un acuífero libre.

V. CONCLUSIONES

- * El arroyo Toro es la única fuente de agua del paraje de Curques.
- * Actualmente no poseen un sistema para abastecer de agua en forma permanente, debiendo trasladar a los animales hacia el tramo superior de la quebrada donde el arroyo mantiene el curso superficial o recurriendo a otras fuentes alejadas.
- * Ante esta situación y para evitar los inconvenientes de traslados de grandes distancias de los animales, se sugiere la construcción de una obra de captación de agua en el álveo del arroyo Toro a un kilómetro aguas arriba del puente (entrada a la quebrada). Conducción por gravedad hasta un bebedero a construir sobre la margen sur del arroyo en una pequeña planicie sobre el pie de monte.
- * Con dicha obra, se obtendrá agua para consumo animal en cantidad y forma permanente. Se beneficiarán 2 productores y servirán del bebedero 235 ovejas, 290 cabras, 163 llamas y 110 burros.

VI. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACION

- * Construcción de una obra de captación de agua en el álveo del arroyo Toro a un kilómetro aguas arriba del puente.
- * La obra de Toma consistirá de un dren, (caño de p.v.c. perforado) de 10 m de longitud dispuesto en forma perpendicular al sentido de escurrimiento, a 1,5 m de profundidad como mínimo, con prefiltro de gravas seleccionadas, muro aflorador y una cámara de carga situada en la margen izquierda (norte) de la quebrada.
- * Conducción por gravedad mediante cañería de polietileno reforzado hasta un bebedero a construir a unos 200m aguas abajo del puente en una pequeña planicie situada sobre la margen derecha (sur) del arroyo.

* La cañería debe estar instalada junto a la pared norte de la quebrada, a una profundidad no menor de 30 cm, protegida de crecientes y el cruce de margen debe realizarse en el puente.

VII. ANEXO

7.1 Fotografías ilustrativas

7.2 Planilla de granulometría

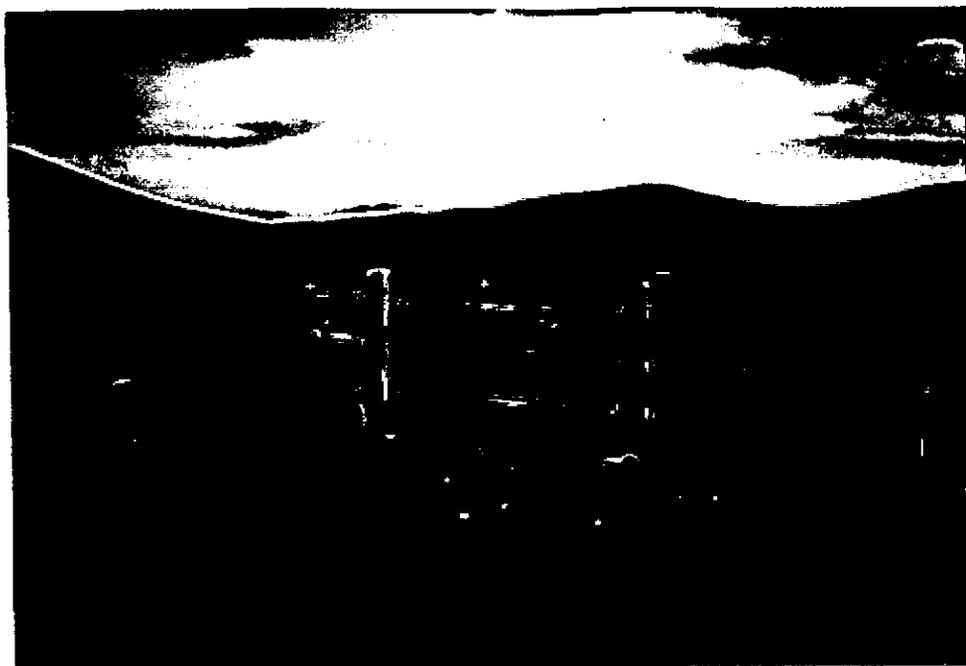
7.3 Mapa topográfico

7.4 Mapa geológico

7.5 Mapa hidrogeológico



CURQUES: Vista aguas arriba del arroyo Toro. Sector del arroyo donde se propone la construcción de la captación de agua.



CURQUES: Vista aguas abajo de la quebrada Toro desde el puente. Sector donde se instalará el bebedero (B).

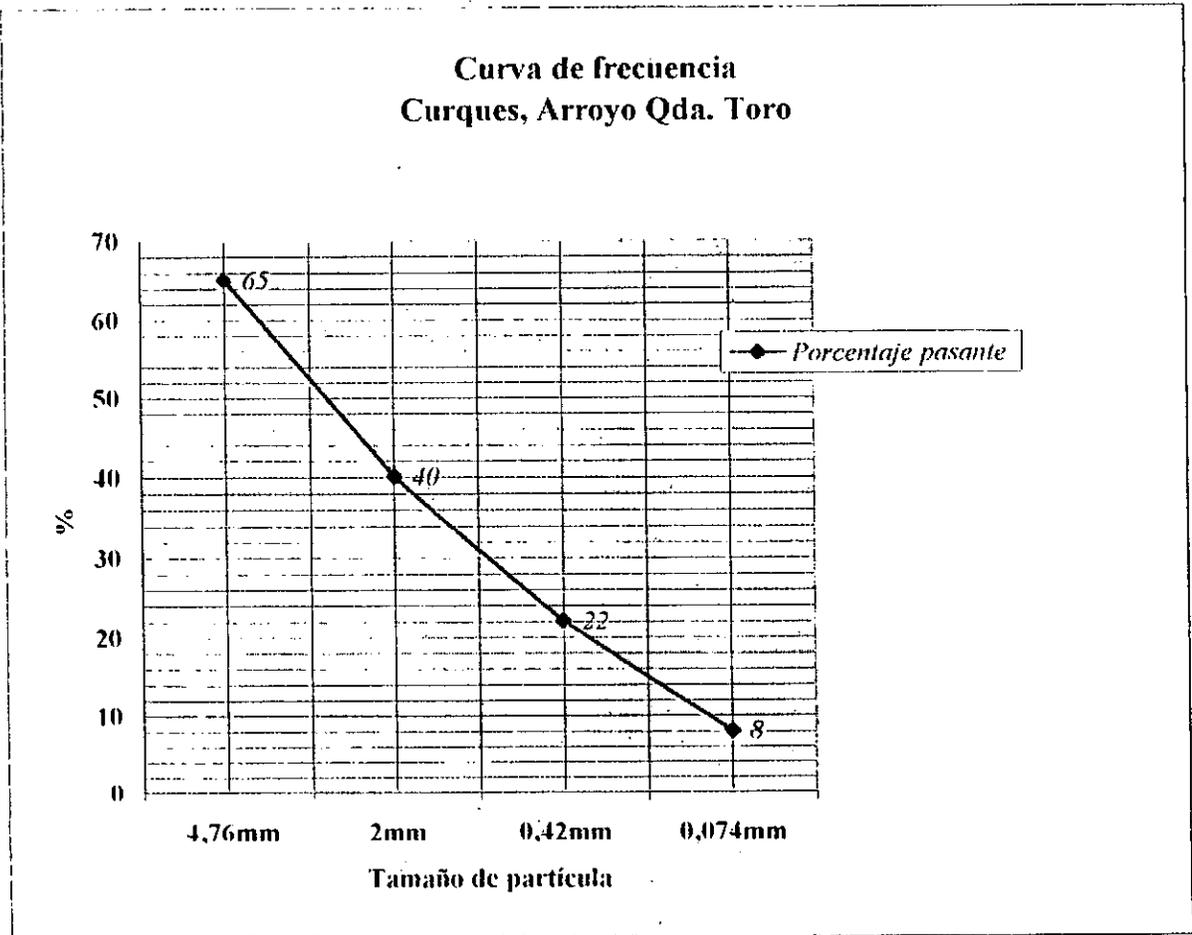
Ensayo de Granulometría, CURQUES dpto. Susques

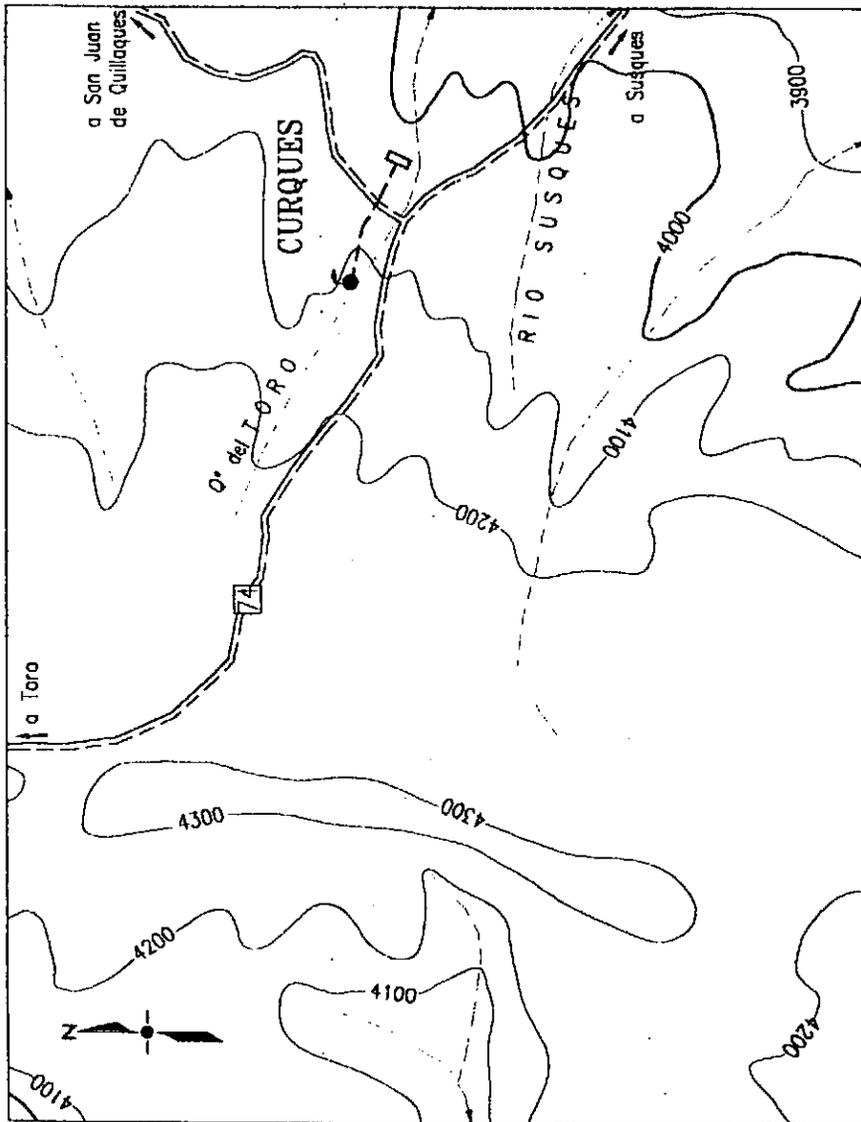
Arroyo Oda. Toro

Fecha: 30/07/98

<u>Tamiz N°</u>	<u>Tamaño de partícula</u>	<u>Porcentaje pasante</u>	<u>Fracción retenida, grs.</u>
4	4,76mm	65	175
10	2mm	40	125
40	0,42mm	22	90
200	0,074mm	8	70
>200	< 0,074mm		40
		total	500

Curva de Breddin: clase 5 - 4, K= 8 - 43 m/día





Referencias :

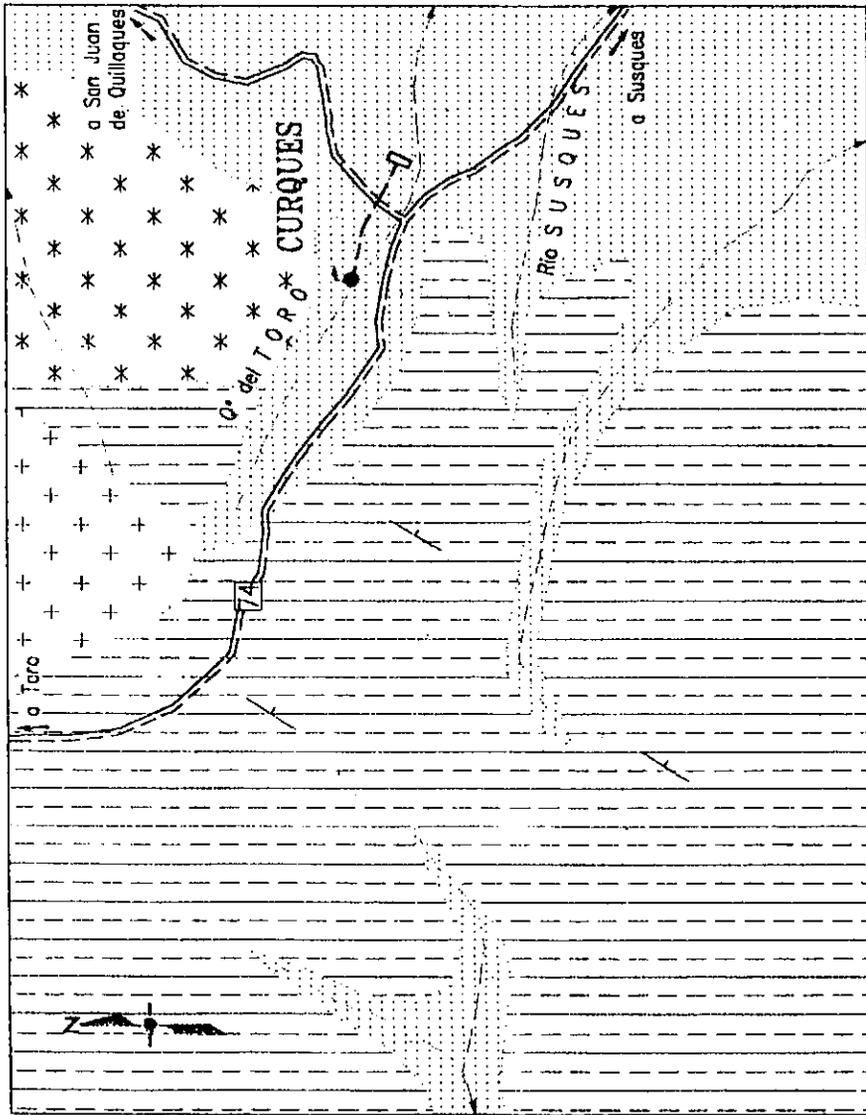
- Vertiente
- ~ Curvas de nivel c/100 m.
- - - Rio temporario
- ◻ Bebedero
- - - Obra propuesta
- - - Camino inconsolidado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

CORRECCION		LE. HUCO PAREJA	
DIBUJO		MARCO A. ROJO	
FECHA		AGOSTO 1998	
NUMERO	BASE	MAPA TOPOGRAFICO 1:250000 Hoja Susques	
ARCHIVO	ESCALA	0	1 2 3 Km

MAPA TOPOGRAFICO

CURQUES - DPTO. SUSQUES



Referencias:

- Vertiente
- Rio temporaria
- ∠ Rumbo e inclinación
- Limite de unidades geológicas
- ▭ Bebedero
- Obra propuesta
- ▭ Camino inconsolidado

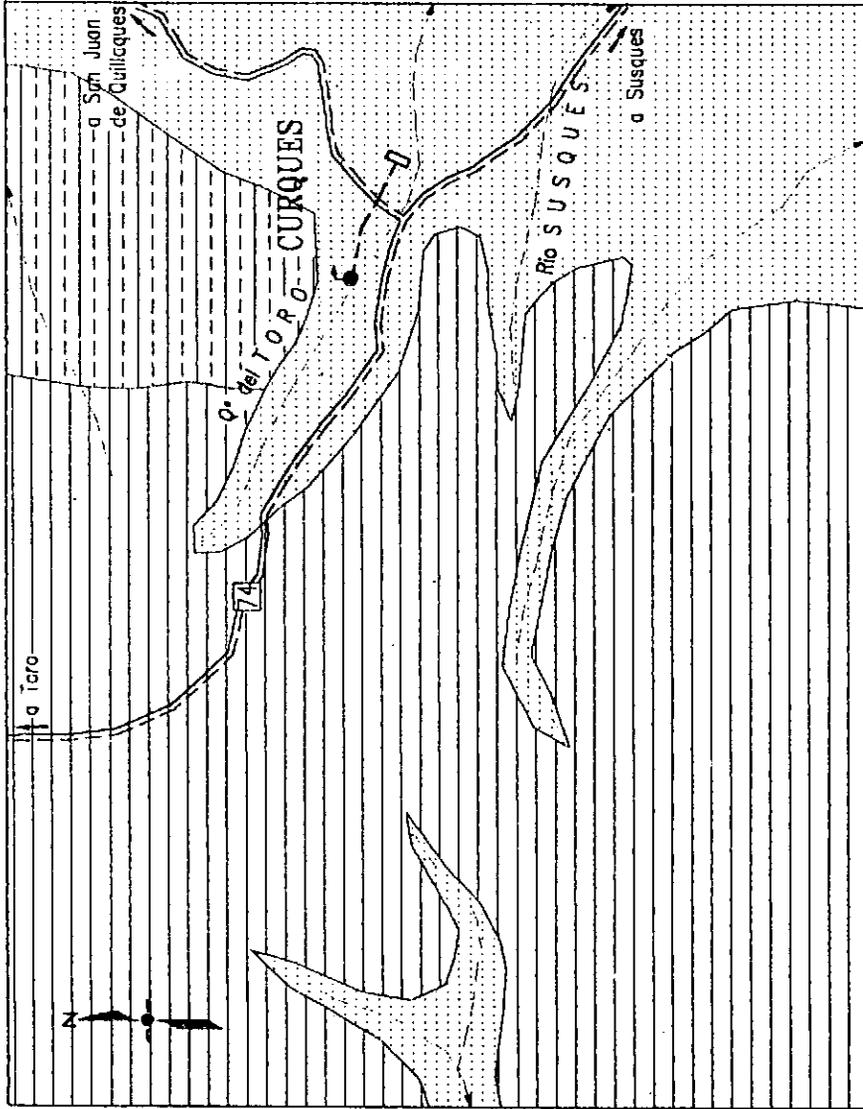
- ▭ CUARTARIO depósitos fluviales y de pie de monte
- ▭ TERCARIO SUP. / CUARTARIO INF. Ignimbritas dacíticas, Fm. Coranzulí
- ▭ SILURICO Fm. Hornillas Dacitas, Riolitas y Granodioritas
- ▭ ORDOVICICO Lutitas (Fm. Chiquero)

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: CURQUES - DPTO. SUSQUES
MAPA GEOLOGICO

	NOMBRE	OBSERVACIONES
INTERPRETE	DR. RAUL POYELA	
DIBUJO	MARCO A. ROLLO	
ARCHIVO	CURQUES	
FECHA	08/1918	





Referencias:

- Vertiente
- Rio temporario
- Limite de unidades hídricas
- Población
- ▭ Bebedero
- ▭ Obra propuesta
- ▭ Camino inconsolidado

Permeabilidades:

- ▭ ALTA
- ▭ MEDIA - BAJA
- ▭ BAJA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: CURQUES - DPTO. SUSQUES
 MAPA HIDROGEOLOGICO

NOMBRE		OBSERVACIONES	
INTERPRETE	U. HUGO POVEDA		
DIBUJÓ	MARIO A. ROJO		
ARCHIVO	REC-00008		
FECHA	09/1988	0	1 2 3 Km.

LIVICHURANA

LIVICHURANA

I. GENERALIDADES

1.1 Localización

Departamento de Susques

24° 28' Latitud sur

66° 17' Longitud oeste .

Este paraje se encuentra a 12 km al este de Susques, en el flanco occidental de la Quebrada de Mal Paso. Se accede por la Ruta Provincial N°16 "Paso de Jama", pavimentada desde el km cero, cruce con la Ruta Nac. N°40, hasta el pueblo de Susques.

Su altitud es de 3.820 msnmm.

1.2 Síntesis poblacional

Asentamiento rural disperso conformado por 4 familias, que totalizan una población de 29 habitantes.

Las actividades administrativas, comerciales, sociales, culturales, religiosas, deportivas y atención sanitaria se concentran en el pueblo de Susques.

Carecen de agua potable y energía eléctrica.

Comunicación vía terrestre por La ruta provincial N°16 con parada en Susques mediante transportes públicos, Panamericano de Jujuy (a S.S. de Jujuy por Lipán) y El Quiaqueño (a La Quiaca y Abra Pampa) con una frecuencia de 3 por semana, Tramaca (Empresa chilena, a Chile) uno por semana y vehículos particulares.

Las viviendas son precarias, tipo rancho, con paredes de adobe, techo de paja y piso de tierra. Se accede a estas, por camino de herradura.

1.3 Actividades productivas

La economía está basada en el desarrollo de la ganadería de ovinos, caprinos y camélidos para la venta de carnes, lanas y cueros. En menor medida la actividad minera en las salinas, tanto para la extracción de sal común como de bórax y jornaleros.

La reducida agricultura es para consumo interno. Se cultivan legumbres, verduras y hortalizas.

1.4 Saneamiento e higiene

La salud de los lugareños es atendida por los profesionales médicos del centro de salud de Susques. Las enfermedades más comunes son influenza, diarreas, tuberculosis, chagas e hidatidosis.

La dieta alimentaria es deficiente.

Explotan la tola como combustible vegetal para cocer los alimentos.

Los residuos son arrojados a campo abierto.

Utilizan letrinas como sistema de eliminación de excretas.

II. CARACTERIZACION FISICA

2.1 Clima

Frío y seco, con temperaturas que oscilan entre 0° y 25°C en verano con una máxima media mensual de 11,1°C en diciembre, mientras en invierno varían entre -15° y 10°C con una mínima media mensual de 2,0°C en julio.

La amplitud térmica diaria es muy marcada. Esto debe a diferentes factores, intensa radiación diurna, seguida de una gran irradiación nocturna, favorecida por diafanidad de la atmósfera y la altitud. Son comunes variaciones de 15°a 20°C.

Las escasas precipitaciones se concentran entre los meses de noviembre y marzo con una media anual que no supera los 200 mm.

El ambiente es desértico y la exigua vegetación es rala.

De acuerdo a la clasificación de la Escala Decimal de Knoch el departamento de Susques tienen primaveras frescas y suaves, veranos frescos y suaves, otoños frescos e inviernos fríos.

Según Koppen es del tipo BWK, seco con pocas lluvias. Temperaturas medias anuales inferiores a 18°C, inviernos fríos y con temperaturas medias en el mes más caluroso inferiores a 18°C.

Vegetación

Factores negativos como el déficit de agua, irregularidad en las precipitaciones, variación térmica diaria muy importante con temperaturas bajo cero por la noche, gran radiación solar, humedad atmosférica muy baja, suelos inmaduros; hacen que la vegetación de la región posea estructuras adaptativas conspicuas. Gran desarrollo de las raíces, del tipo carnoso, tallos crasos acumuladores de agua, espinescencias, arbustos de baja altura achaparrados, plantas en placas o en cojín con hojas reducidas o ausentes.

Las comunidades climax de la zona corresponden a estepas de tolillas (*Fabiana densa*), chijuas (*Baccharis boliviensis*) y añaguas (*Adesmia horridiuscula*). También suele hallarse presente mocoraca (*Senecio viridis*), canjia (*Tetraglochin cristatum*), rica rica (*Acantholipia hastulata*), pingo pingo (*Ephedra breana*), chillagua (*Festuca scirpifolia*), cortaderas, carrizos, etc.

Suelo

Inmaduros areno-pedregosos, de profundidad variable. En general con estructura masiva y texturas variables (capas arenosa fina y arena gruesa-gravas).

2.2 Aspectos Físico- geográficos

El paraje de Livichurana se encuentra en un valle de rumbo meridiano, en el sector norte de la Sierra de Cobres, al oeste de la Quebrada de Mal Paso. Representado por un relieve irregular, montañoso, donde los cursos de agua temporarios, confluyen en el Río de Las Burras, colector principal de la región.

El único curso de agua de la zona es el arroyo Livichurana. Fluye en dirección norte por la quebrada homónima que se estrecha aguas abajo.

2.3 Ambiente hidrogeológico

El basamento corresponde a rocas ordovícicas del tipo lutitas y lutitas silicificadas, plegadas y fracturadas de la Fm Chiquero.

Estas sedimentitas de color ocre a pardo verdosas que afloran en la margen oriental de la quebrada Livichurana en el sector superior y en ambas márgenes en la parte medio inferior, presentan un alto grado de diagénesis lo que las convierte en impermeables, aunque su densa fracturación producida por la tectónica posterior les confiere una permeabilidad secundaria importante. El rumbo de los plegamientos es RN24°E con una inclinación de 60°SE.

Los afloramientos rocosos se encuentran muy alterados por meteorización, favoreciendo la escasa infiltración y circulación pluvial.

En forma discordante se depositó sobre las rocas paleozoicas un manto de origen volcánico que cubren en forma parcial la margen occidental de la quebrada. Son efusiones de edad Terciario superior, del tipo ignimbrítico conocidas como Fm o Ignimbritas Coranzulí. La permeabilidad de estas rocas es media – baja.

Depósitos modernos pedemontanos y de origen aluvial rellenan los sectores inferiores, fondos de valles y quebradas de la zona. De variada granulometrías, desde rodados hasta limos y arcillas con predominancia de arenas, que junto a una baja compactación, le confiere a estas acumulaciones una alta permeabilidad.

III. PROVISION ACTUAL DE AGUA

Los pobladores de Livichurana se proveen de agua para consumo animal y humano de la vertiente y del arroyo Livichurana. El acarreo del agua a las viviendas se realiza por medio de baldes.

En el periodo de estiaje, el caudal de agua de la vertiente y del arroyo disminuyen notablemente, debiendo trasladar los animales a otras fuentes alejadas.

IV. FUENTES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

4.1 Agua superficial

El arroyo Livichurana es el curso de agua superficial más importante de la zona. Nace en la cabecera (sector sur) de la quebrada homónima y circula hacia el norte unos 9

kilómetros para desembocar en el Río de Las Burras. De carácter permanente a partir de las vertientes ubicadas en el sector medio de la quebrada, el álveo posee un gran espesor en el tramo superior, mientras el tramo medio – inferior tiene un escaso desarrollo, donde fluye por un desfiladero.

Durante las lluvias el arroyo adquiere una apariencia torrentosa, donde suele arrastrar rocas de hasta 40 cm de diámetro en su curso medio - inferior.

Se midió un caudal de 0,3 lt/seg en el tramo medio (julio 98), disminuyendo entre los meses de septiembre y noviembre.

4.2 Agua subterránea

De acuerdo a factores litológicos, topográficos, porosidad y permeabilidad, se distinguen dos zonas con propiedades particulares:

Una zona corresponde a la serranía, compuesta por las rocas paleozoicas y terciarias fracturadas y alteradas por meteorización, que por ser topográficamente el sector elevado corresponde a las cabeceras o naciente del arroyo que drena por el faldeo y escurre hacia el norte. Es el área de infiltraciones de las precipitaciones estacionales, que se acumulan en el acuífero de fractura formado en estas rocas.

El otro sector corresponde al pequeño pie de monte y fondos de valle o quebrada, integrados con material detrítico de granulometría heterogénea, no consolidado, donde predomina la fracción arenosa.

En esta zona se encuentran las vertientes permanentes que abastecen de agua al arroyo Livichurana y un acuífero libre restringido al álveo del arroyo. Estos afloramientos hídricos se originan debido que las lutitas impermeables actúan como dique elevando y poniendo en contacto el nivel freático con la superficie. En el lugar se presentan dos afloramientos de agua. La vertiente 1- situada a 30m al norte de la ruta, formando un estanque de 2 m de diámetro y dos vegas en las márgenes este y oeste. Las vegas de 360 m² de superficie y con una incipiente formación de turba se encuentran sobre sedimentos estratificados cuaternarios. Se midió un caudal de 0,12 lt/seg (julio 98). La vertiente 2- se localiza a 100 m al norte de la vertiente 1, en contacto con el afloramiento rocoso ordovícico. Parcialmente congelada, su caudal medido fue de 0,08 lt/seg (julio 98). En el periodo de estiaje los caudales disminuyen.

Referente a la granulometría, en el sector de la quebrada es heterogénea, de guijarros a limos, mientras en el pie de monte es más uniforme predominando la fracción arenolimos.

La muestra de suelo extraída de la vertiente se compone según el análisis granulométrico de arenas finas a limos medianos y la permeabilidad en base la curva de Breddin, clase 5 - 7, es de $K = 8 - 1,7$ m/día.

4.3 Calidad del agua para consumo

* Los análisis químicos de la muestra de agua del arroyo no presenta valores anómalos resultando apta para consumo animal.

* Según el diagrama de Piper las aguas del arroyo se las clasifican como *cloruradas sódicas*.

V. CONCLUSIONES

* La vertiente y el arroyo Livichurana son las únicas fuentes de agua del paraje.

* Actualmente no poseen un sistema para abastecer de agua en forma permanente, debiendo trasladar a los animales (en época de estiaje) hacia el tramo inferior de la quebrada donde el arroyo mantiene el curso superficial (caudal mínimo) o recurriendo a otras fuentes permanentes alejadas.

* Ante esta situación y para evitar los inconvenientes de traslados de grandes distancias de los animales, se sugiere la construcción de una obra de captación de agua en la vertiente 1- situada a 30 m al norte de la Ruta Provincial N°16. Conducción por gravedad hasta un bebedero a construir sobre la margen izquierda del curso de agua en una pequeña planicie a 200 m de la vertiente.

* Con dicha obra, se obtendrá agua para consumo animal en cantidad y forma permanente, se beneficiarán 4 productores y servirán del bebedero 519 ovejas, 416 cabras, 178 llamas, 66 burros y 4 vacas.

VI. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACION

* Construcción de una obra de captación de agua en la vertiente 1- sobre la margen oeste del estanque.

* La obra de Toma consistirá de un dren, (caño de p.v.c. perforado) de 10 m de longitud dispuesto en forma longitudinal al sentido de escurrimiento y a 2,0 m de profundidad como mínimo, con prefiltro de gravas seleccionadas, muro aflorador y una cámara de carga.

* Conducción por gravedad hasta un bebedero a construir sobre la margen izquierda del curso de agua en una pequeña planicie a 200 m de la vertiente (verificar cota mediante estudio topográfico detallado).

VII. ANEXO

7.1 Fotografías ilustrativas

7.2 Planilla de análisis químicos

7.3 Diagrama de Piper

7.4 Planilla de granulometría

7.5 Mapa topográfico

7.6 Mapa geológico

7.7 Mapa hidrogeológico

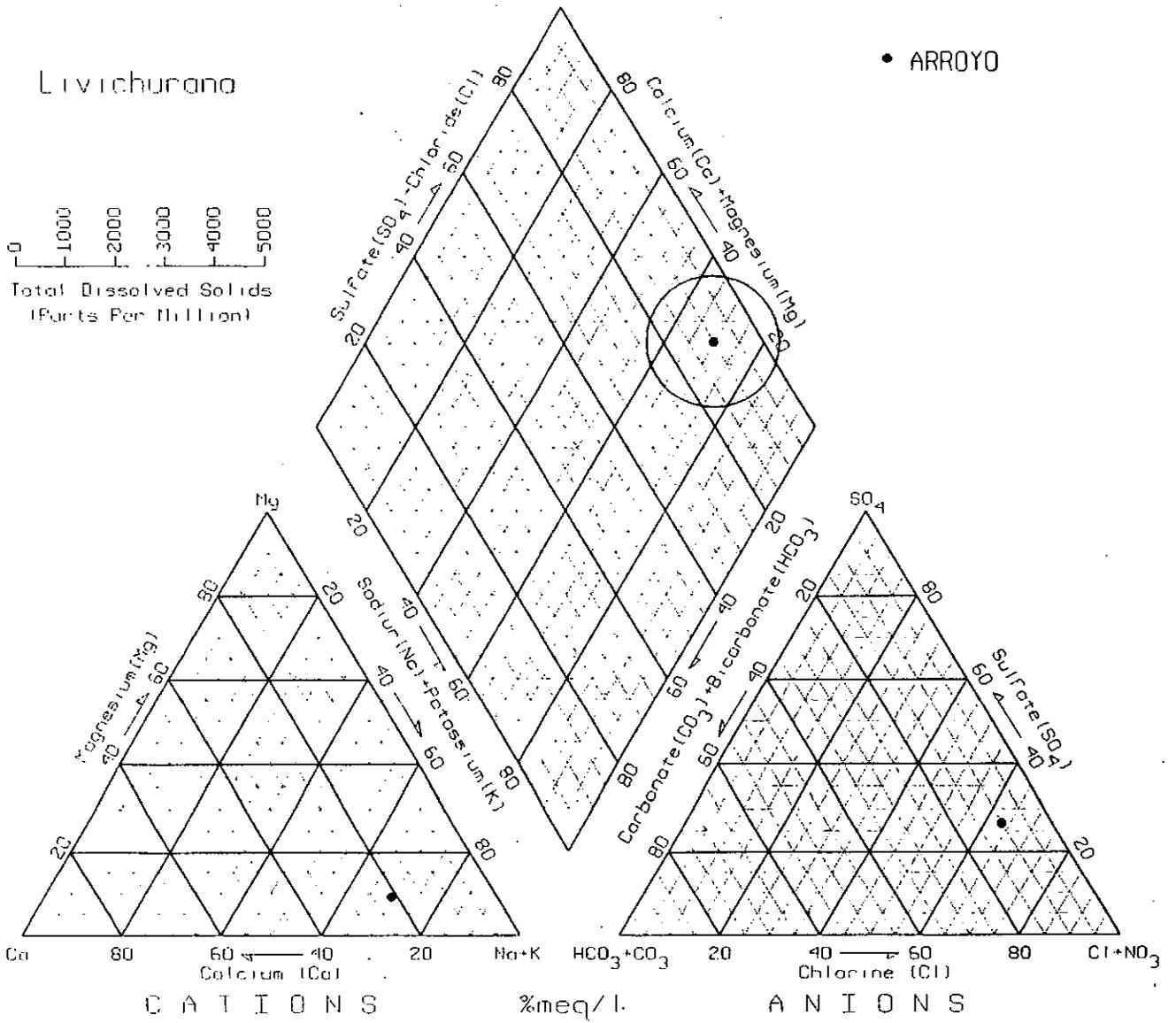
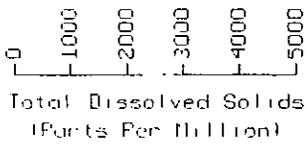


LIVICHURANA: Vega (vertiente) donde se captará agua para consumo animal.

Estudio de Fuentes de Agua en el paraje Livichurana			
Análisis físico químico de las aguas (concentraciones en mg/l)			
I.M	Arroyo - Dpto. Susques 28/07/98		
	Analizado por: Agua de Los Andes S.A.		
COLOR:	4		
TURBIEDAD	20,000		
pH:	6,580		
%RS:			
D.TOTAL:	346,000	ANIONES (mq/l)	
ALC.HCO3:	104,000	HCO3:	2,080
ALC.CO3:	0,000	CO3:	0,000
Cl:	456,000	Cl:	12,860
SO4:	259,000	SO4:	5,392
HCO3:	125,000	NO3:	0,160
NO3:	9,900	NO2:	0,001
NO2:	0,060		
NH4:	< 0,05		
C.I.R.T.:			
Pb:	< 0,05		
F:	0,300		
As:	< 0,01	CATIONES (mq/l) BALANCE IONICO	
Fe:	< 0,1	Na:	15,724
Mn:	0,000	K:	0,166
Cu:	< 0,05	Ca+Mg:	6,920
Na:	361,600		
K:	6,500		
Ca:	96,900		
Mg:	25,200		
		SUM. ANIONES	20,493
		SUM. CATIONES	22,810
		% ERROR:	-10,70
		REFERENCIAS:	
		nd: no determinado	
		nsd: no se detecta	

Livichurana

• ARROYO



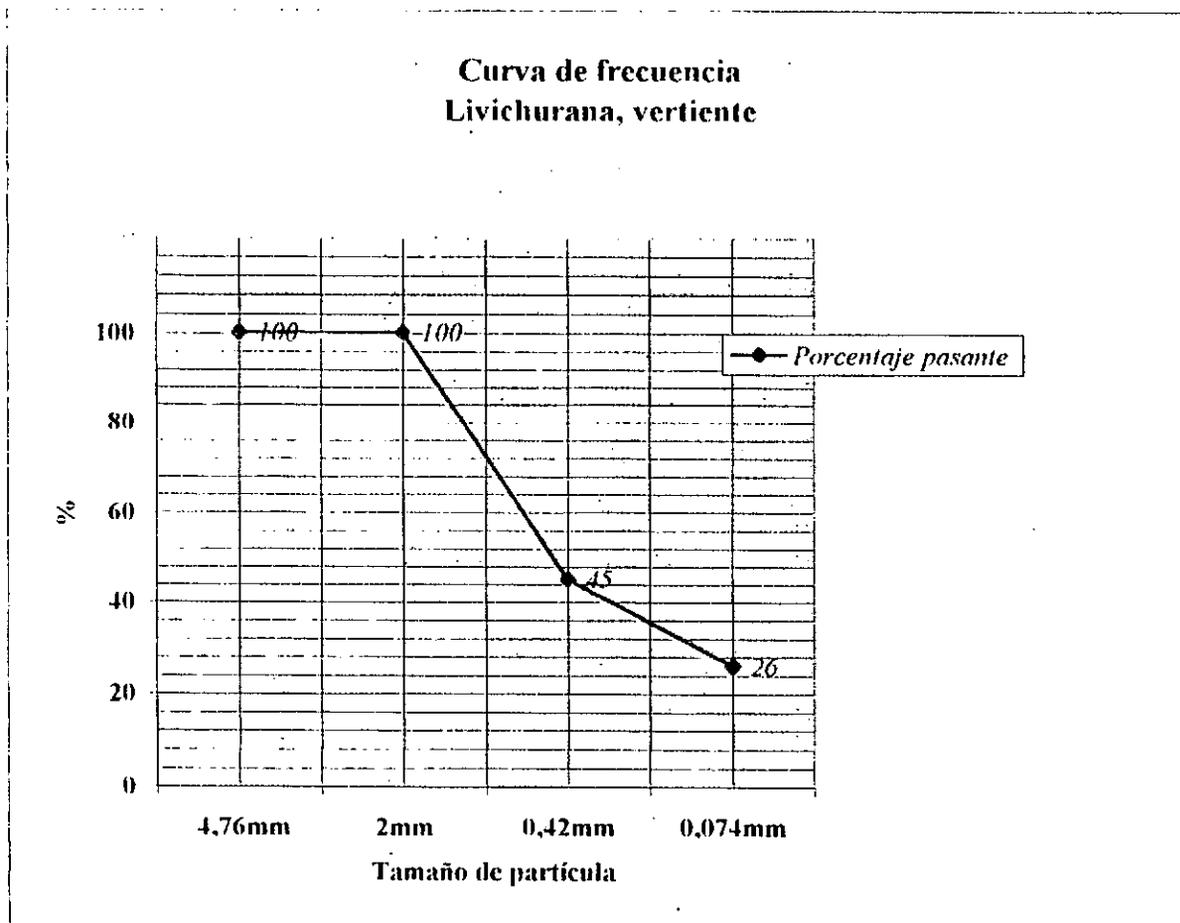
Ensayo de Granulometría, LIVICHURANA dpto. Susques

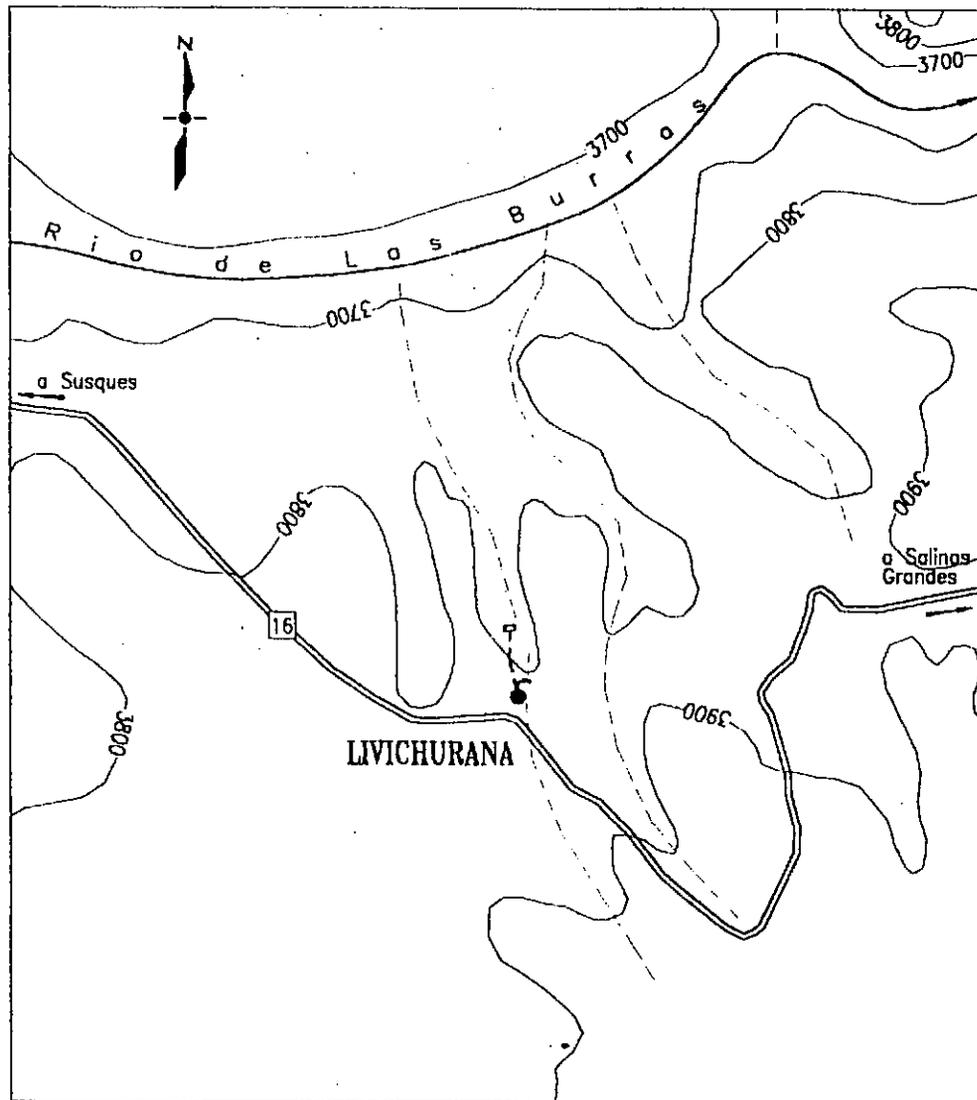
Vertiente

Fecha: 28/07/98

<u>Tamiz N°</u>	<u>Tamaño de partícula</u>	<u>Porcentaje pasante</u>	<u>Fracción retenida, grs.</u>
4	4,76mm	100	0
10	2mm	100	0
40	0,42mm	45	275
200	0,074mm	26	95
>200	< 0,074mm		130
		total	500

Curva de Breddin: clase 7 - 5, K= 1,7 - 8 m/día

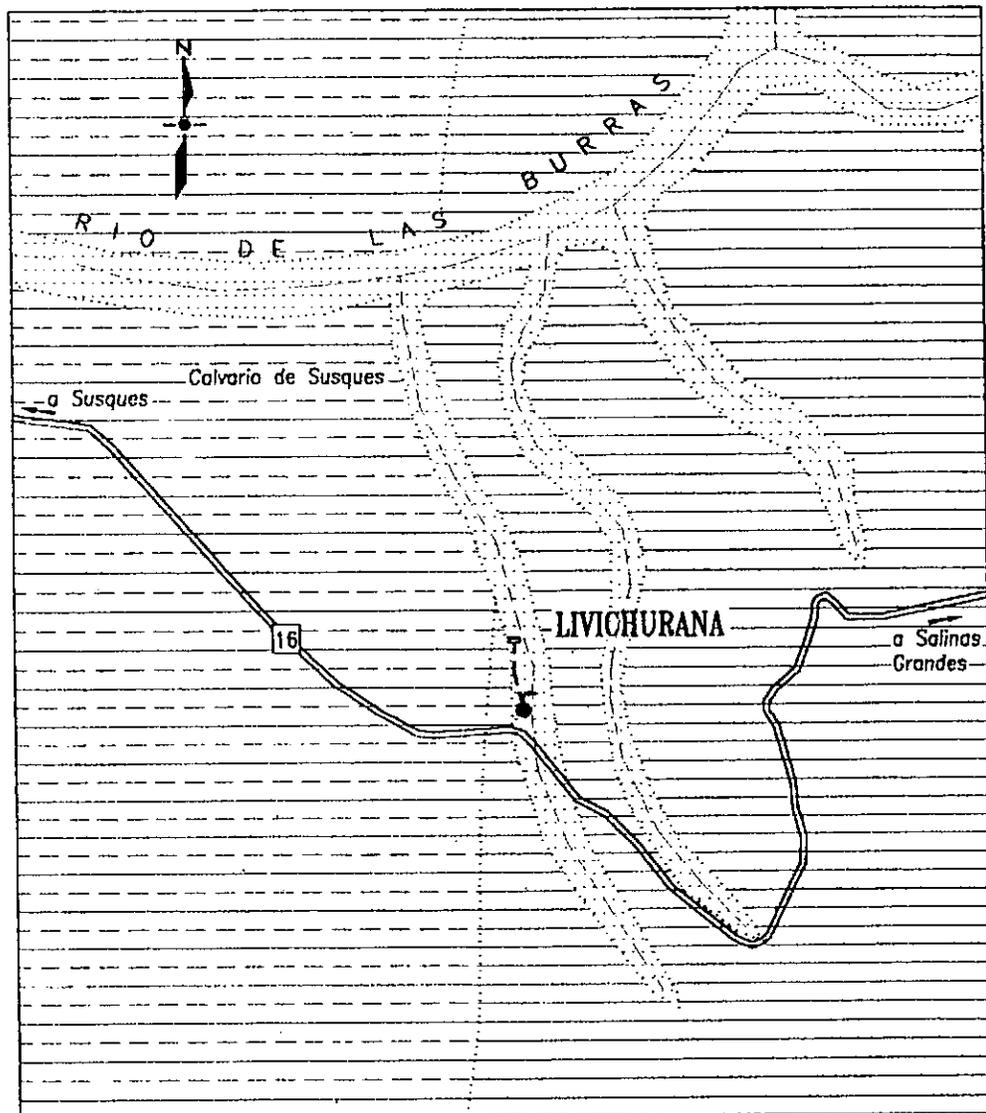




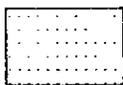
Referencias :

- Vertiente
- Curvas de nivel e=100m
- Rio permanente
- Rio temporario
- Bebedero
- Obra propuesta
- Ruta provincial pavimentada

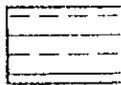
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES			
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY			
CORRECCION	Lic. HUGO POVEDA	MAPA TOPOGRAFICO LIVICHURANA - DPTO. SUSQUES	
DIBUJO	MARIO A. ROJO		
FECHA	AGOSTO 1998		
NUMERO		BASE	MAPA TOPOGRAFICO 1:250000
ARCHIVO	TLV088	ESCALA	0 1 2 km.



Permeabilidades :



Alta



Media - Baja



Baja

Referencias :

- Vertiente
- Rio permanente
- Rio temporario
- Limite de unidades hídricas
- Torna actual
- Bebedero
- Camino provincial asphaltado



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: **LIVICHURANA - DPTO. SUSQUES**

MAPA HIDROGEOLOGICO

	NOMBRE	OBSERVACIONES
COORDINACION		
INTERPRETO	Dr. HUGO POVEDA	
DIBUJO	MARIO A. ROJO	
ARCHIVO	HLJY088	
FECHA	06/1998	



PATAHUASI



PATAHUASI

I. GENERALIDADES

1.1 Localización

Departamento de Susques

24° 32' Latitud sur

66° 23' Longitud oeste

Esta comunidad se encuentra a 30 km al sudeste de Susques. Se accede por la Ruta Provincial N°74ª hacia Cobres (25,5 km) y luego se desvía al oeste 4,5 km por una huella.

Su altitud es de 3.920 msnmm.

1.2 Síntesis Poblacional

Asentamiento rural mixto conformado por 4 familias, 3 agrupadas y una distanciada a 350 m, que totalizan una población de 25 habitantes (tendencia al crecimiento demográfico).

Las actividades administrativas, comerciales, sociales, culturales, religiosas, deportivas y atención sanitaria se concentran en el pueblo de Susques.

Carecen de agua potable y energía eléctrica.

Comunicación vía terrestre por vehículos particulares.

Las viviendas son precarias tipo rancho, con paredes de adobe, techo de paja y piso de tierra.

1.3 Actividades productivas

El desarrollo de la ganadería de ovinos, caprinos y camélidos para la venta de carnes, lanas y cueros, es la principal fuente de ingreso. En menor medida la actividad minera en las salinas, tanto para la extracción de sal común como de bórax y jornaleros.

La exigua agricultura es para consumo interno. Se cultivan legumbres, verduras y hortalizas.

1.4 Saneamiento e higiene

La salud de los lugareños es atendida por los profesionales médicos del centro de salud de Susques. Las enfermedades más comunes son influenza, diarreas, tuberculosis, chagas e hidatidosis.

La dieta alimentaria es deficiente.

Emplean combustible vegetal (tola) para cocer los alimentos

Los residuos son arrojados a campo abierto o enterrados.

Utilizan letrinas como sistema de eliminación de excretas.

II. CARACTERIZACION FISICA

2.1 Clima

Frío y seco, con temperaturas que oscilan entre 0° y 25°C en verano con una máxima media mensual de 11,1°C en diciembre, mientras en invierno varían entre -15° y 10°C con una mínima media mensual de 2,0°C en julio.

La amplitud térmica diaria es muy marcada. Esto debe a diferentes factores, intensa radiación diurna, seguida de una gran irradiación nocturna, favorecida por diafanidad de la atmósfera y la altitud. Son comunes variaciones de 15° a 20°C.

Las escasas precipitaciones se concentran entre los meses de noviembre y marzo con una media anual que no supera los 200 mm.

El ambiente es desértico y la exigua vegetación es rala.

De acuerdo a la clasificación de la Escala Decimal de Knochel el departamento de Susques tienen primaveras frescas y suaves, veranos frescos y suaves, otoños frescos e

inviernos fríos.

Según Koppen es del tipo BWK, seco con pocas lluvias. Temperaturas medias anuales inferiores a 18°C, inviernos fríos y con temperaturas medias en el mes más caluroso inferiores a 18°C.

Vegetación

Factores negativos como el déficit de agua, irregularidad en las precipitaciones, variación térmica diaria muy importante con temperaturas bajo cero por la noche, gran radiación solar, humedad atmosférica muy baja, suelos inmaduros, hacen que la vegetación de la región posea estructuras adaptativas conspicuas. Gran desarrollo de las raíces, del tipo carnoso, tallos crasos acumuladores de agua, espinescencias, arbustos de baja altura achaparrados, plantas en placas o en cojín con hojas reducidas o ausentes.

Las comunidades climax de la zona corresponden a estepas de tolillas (*Fabiana densa*), chijuas (*Baccharis boliviensis*) y añaguas (*Adesmia horridiuscula*). También suele hallarse presente mocoraca (*Senecio viridis*), canjia (*Tetraglochin cristatum*), rica rica (*Acantholipia hastulata*), pingo pingo (*Ephedra breana*), chillagua (*Festuca scirpifolia*), cortaderas, carrizos, etc.

Suelo

Inmaduros areno-pedregosos, de profundidad variable. En general con estructura masiva y texturas variables (capas arenosa fina y arena gruesa-gravas).

2.2 Aspectos Físico- geográficos

La zona en estudio corresponde al sector septentrional de la Sierra del Cobre. Relieve irregular con serranías que sobrepasan los 4.100 m (Alto de Patahuasi, C°Charcas, Potrero) atravesadas por amplios valles de rumbo noreste donde fluyen cursos de agua.

La comunidad de Patahuasi está afincada en la confluencia de las quebradas de Patahuasi y de la Vertiente.

2.3 Ambiente hidrogeológico

El región se caracteriza por un basamento de rocas ordovícicas del tipo lutitas y lutitas silicificadas, plegadas y fracturadas de la Fm Chiquero, intruidas por un complejo eruptivo de edad Ordovícico superior – Silúrico superior, conocido como Fm Hornillos e integrado por riolitas, dacitas, riodacitas y granodioritas de color rojo y blanco, de grano fino o porfiroide

con cristales de cuarzo, plagioclasas y micas. Son rocas originalmente impermeables que por enfriamiento se han contraído y presentan una porosidad secundaria considerable.

Las lutitas de color ocre a pardo verdosas presentan un alto grado de diagénesis lo que las convierte en impermeables, aunque su densa fracturación producida por la tectónica posterior les confiere una permeabilidad secundaria importante. El rumbo de los plegamientos es submeridiano como el emplazamiento de las plutonitas. Estas últimas afloran en las zonas media y alta de la Quebrada de Patahuasi, mientras en la parte baja donde desemboca en el valle del Río Cobres aparecen las sedimentitas paleozoicas.

Los afloramientos rocosos se encuentran muy alterados por meteorización, favoreciendo la escasa infiltración y circulación pluvial.

Depósitos modernos pedemontanos y de origen aluvial rellenan los sectores inferiores, fondos de valles y quebradas. La granulometría es heterogénea, desde rodados hasta limos y arcillas con predominancia de arenas, que junto a una baja compactación les confiere a estas acumulaciones una alta permeabilidad.

III. PROVISION ACTUAL DE AGUA

Las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano son el agua subterránea que circula en el álveo del Arroyo Patahuasi y la vertiente de Patahuasi.

La familia Soriano se provee de agua de un pozo excavado en la margen derecha del lecho del arroyo. El tamaño del pozo es de 0,5 m de diámetro por 0,4 m de profundidad.

Las familias Quispe y Calpanchay (2) colectan de una acequia el agua que proviene de la vertiente Patahuasi en época de lluvias hasta el invierno, mientras desde septiembre a diciembre desde un pozo en la vertiente. El acarreo del agua se realiza por medio de baldes.

La hacienda de los lugareños se provee de agua de la vertiente desde enero a agosto, recurriendo a otras fuentes alejadas en periodo restante.

IV. FUENTES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

4.1 Agua superficial

El arroyo Patahuasi de carácter temporario (lo que dura las lluvias) es el colector principal de la zona, recibiendo el agua de los diferentes cursos que bajan de las estribaciones septentrionales del cerro Alto Patahuasi.

Con un álveo muy desarrollado y estilo sinuoso, la amplitud de la playa está influenciado directamente con la forma y dimensiones de la quebrada. Fluye a lo largo de 4km. en dirección noreste y su cuenca hídrica es de 12 km².

4.2 Agua subterránea

Factores litológicos, topográficos y físicos, distinguen dos zonas con propiedades particulares.

Una zona corresponde a los sectores topográficos superiores, compuestos por las rocas del complejo eruptivo, donde nacen los cursos de agua superficiales en numerosas y pequeñas quebradas. En una de estas se encuentra la vertiente Patahuasi. Dicho afloramiento hídrico ubicado a 300m al sur de las viviendas de Quispe y Calpanchay. Brota de unas fisuras en las plutonitas formando una "vega" (c/turbas) de 100 x 50m de superficie y circula el agua superficial por una quebrada de 10m de ancho con rumbo norte 28° este.

En la quebrada a la salida de la vertiente se midió un caudal de 0,3 lt/seg (julio 98), disminuyendo a 0,1 lt/seg a partir de octubre.

El otro sector corresponde a los fondos de valles y quebradas rellenados por material moderno de origen fluvial. La planicie aluvial del arroyo Patahuasi al contar con un paquete importante, variada granulometría donde predomina la fracción arena gruesa, la baja compactación y la gran capacidad de almacenaje de agua de la cuenca, posee todas las condiciones de desarrollar un acuífero libre.

El nivel freático en el arroyo, según el pozo de la flia. Soriano excavado en el lecho (seco) se localiza a los 0,18 m de profundidad (julio/98), medida que aumenta notoriamente en época de sequía.

El terreno donde se encuentran la vertiente se compone según la muestra para análisis granulométrico de arena gruesa a limo mediano y la permeabilidad sobre la base de la curva de Breddin, clase 5 - 7, es de $K = 8 - 1,7$ m/día.

4.3 Calidad del agua para consumo

* Los análisis químicos de la muestra de agua de la vertiente no presenta valores anómalos resultando apta para consumo animal.

* Según el diagrama de Piper las aguas del arroyo se las clasifican como *cloruradas - sulfatadas sódicas*.

V. CONCLUSIONES

* El único lugar que tienen los productores de Patahuasi para llevar a beber a la hacienda es el curso superficial de agua, que nace de la vertiente y fluye por la pequeña quebrada.

* Al disminuir el caudal de vertiente en el periodo de estiaje, la circulación de agua en la quebrada es casi nula, teniendo que ser trasladados a los animales grandes distancias.

* Similar situación ocurre si se pretende aprovechar el agua subterránea del álveo del arroyo Patahuasi, en el periodo de sequía la profundidad a la que se encuentra el acuífero libre aumenta de manera considerable, necesitando un bombeo para extraer agua.

* Para evitar el problema de traslado de animales y poseer agua para uso animal en cantidad y permanente, se recomienda la construcción de una obra de captación en la vertiente, conducción por gravedad y construcción de uno o más bebederos en la zona de las viviendas.

* Con dicha obra se beneficiarán 5 familias y servirán del bebedero a 343 ovejas, 312 cabras, 217 llamas, 45 burros y 3 vacas.

VI. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACION

* Construcción de una obra de captación en el sector inferior de la vertiente donde nace la quebrada.

* La toma consistirá de un dren, caño de p.v.c. perforado de 12 m de longitud dispuesto transversalmente a la quebrada y a 1,5 m de profundidad como mínimo, con

prefiltro de gravas seleccionadas y una cámara de carga situada en la margen derecha de la quebrada.

* Conducción por gravedad mediante cañería de polietileno reforzado hasta un o más bebederos a construir a unos 400m en una pequeña planicie situada en las proximidades de las viviendas de las familias Quispe y Calpanchay (verificar con estudio topográfico).

VII. ANEXO

7.1 Fotografías ilustrativas

7.2 Planilla de análisis químicos

7.3 Diagrama de Piper

7.4 Planilla de granulometría

7.5 Mapa topográfico

7.6 Mapa geológico

7.7 Mapa hidrogeológico

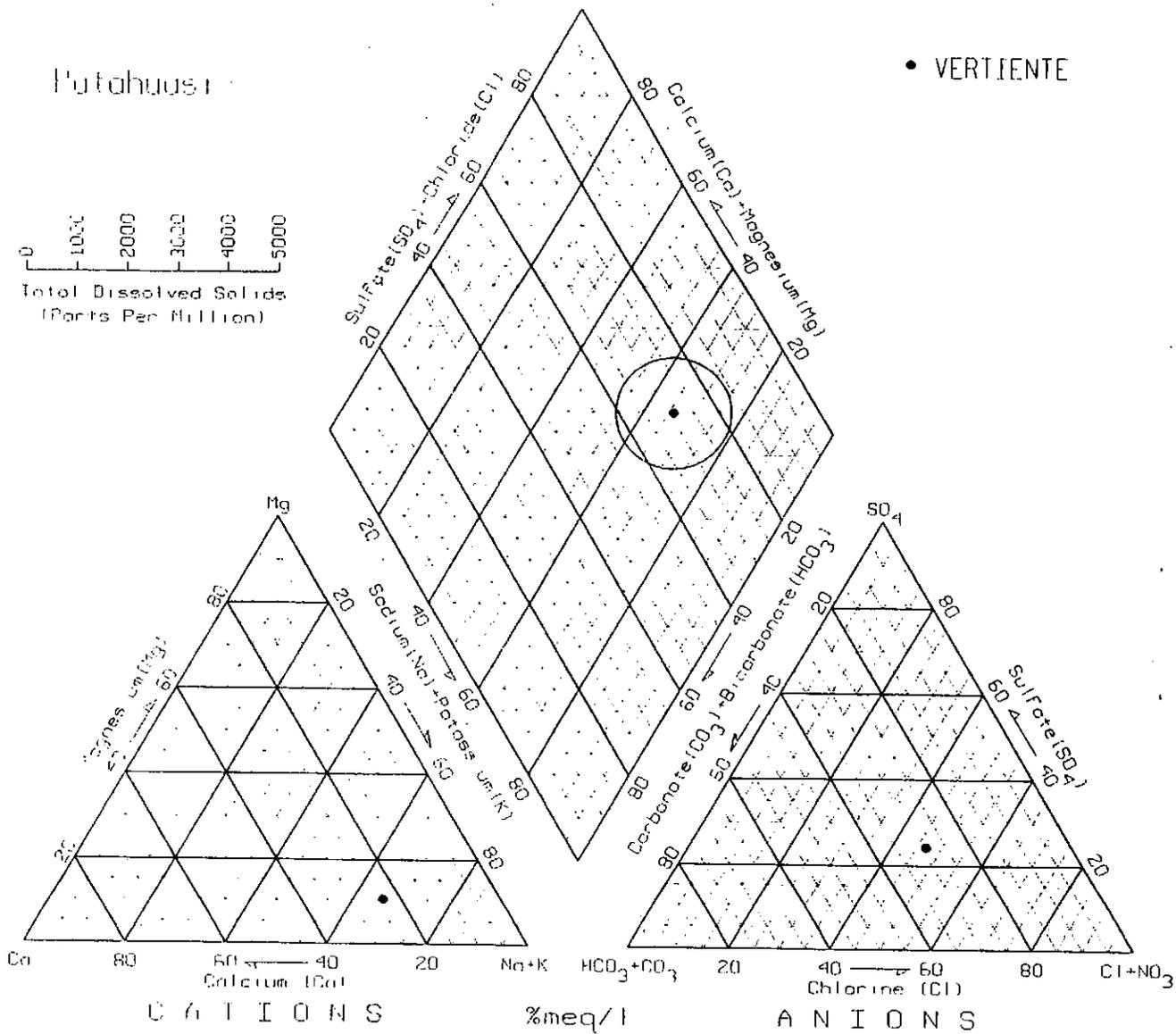
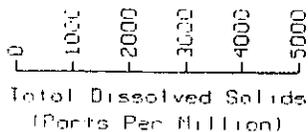


PATAHUASI: Sector de la vertiente donde nace la pequeña quebrada. Nótese el agua superficial parcialmente congelada debido a las bajas temperaturas reinante en la zona.

Estudio de Fuentes de Agua en el paraje Palahuasi			
Análisis físico químico de las aguas (concentraciones en mg/l)			
I.M		Vertiente - Dpto. Susques 29/07/98	
Analizado por: Agua de Los Andes S.A.			
COLOR:	30		
TURBIEDAD	6,000		
pH:	7,000		
%RS:			
D.TOTAL:	296,000	ANIONES (mg/l)	
ALC.HCO3:	250,000	HCO3:	5,000
ALC.CO3:	0,000	CO3:	0,000
Cl:	280,000	Cl:	7,896
SO4:	195,200	SO4:	4,064
HCO3:	300,000	NO3:	0,015
NO3:	0,900	NO2:	0,000
NO2:	< 0,005		
NH4:	< 0,05		
CI R.T.:			
Pb:	< 0,05		
F:	< 0,4		
As:	< 0,01	CATIONES (mg/l) BALANCE IONICO	
Fe:	< 0,1	Na:	11,332
Mn:	0,000	K:	0,153
Cu:	< 0,05	Ca+Mg:	5,920
Na:	260,600	% ERROR: -2,50	
K:	6,000		
Ca:	82,500	REFERENCIAS:	
Mg:	21,800	nd: no determinado	
		nsd: no se detecta	

Potahusur

• VERTIENTE



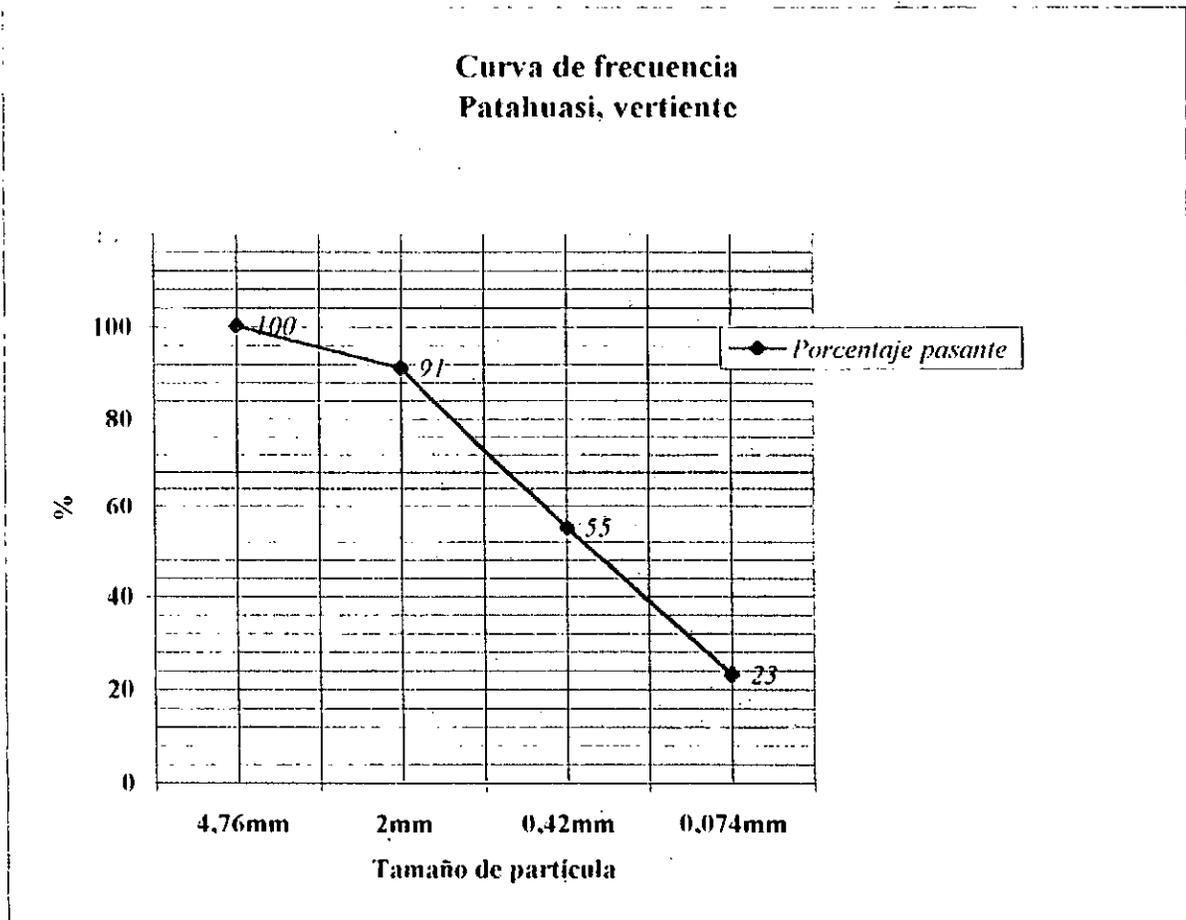
Ensayo de Granulometría, PATAHUASI dpto. Susques

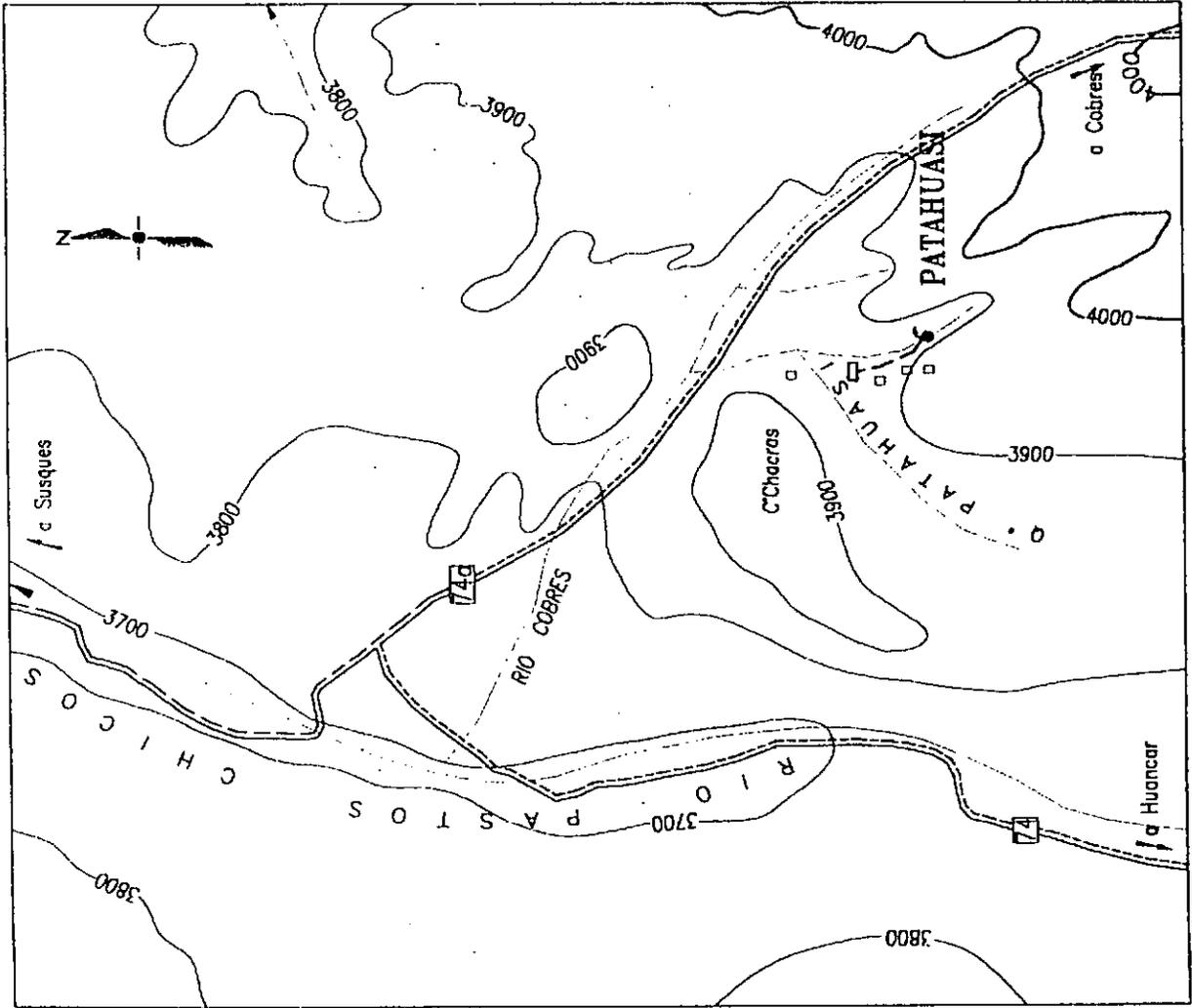
Vertiente

Fecha: 29/07/98

Tamiz N°	Tamaño de partícula	Porcentaje pasante	Fracción retenida, grs.
4	4,76mm	100	0
10	2mm	91	45
40	0,42mm	55	180
200	0,074mm	23	160
>200	< 0,074mm		115
		total	500

Curva de Breddin: clase 7 - 5, K= 1,7 - 8 m/día

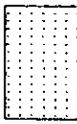
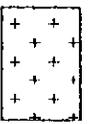
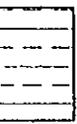




Referencias:

- Vertiente
- Curvas de nivel c/100 m.
- Río permanente
- Río temporario
- Población
- Obra propuesta
- Cammino inconsolidado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		MAPA TOPOGRAFICO	
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY		PATAHUASI - DPTO. SUSQUES	
CORRECCION	U. C. H. C. P. M. E. A.	BASE	MAPA TOPOGRAFICO 1:250000
DIBUJO	MARCO A. ROLD	ESCALA	Hoja Susques
FECHA	AGOSTO 1968	0	1 2 3 4 Km
NUMERO			
ARCHIVO	TPATA088		

-  CUARTARIO
depósitos fluviales y de pie de monte
-  TERCARIO SUP. / CUARTARIO INF.
Ignimbritas dacíticas (Coranzulí)
-  SILURICO Fm. Hornillos
Dacitas, Riolitas y Granodioritas
-  ORDOVICICO
Lutitas (Fm. Chiquero)

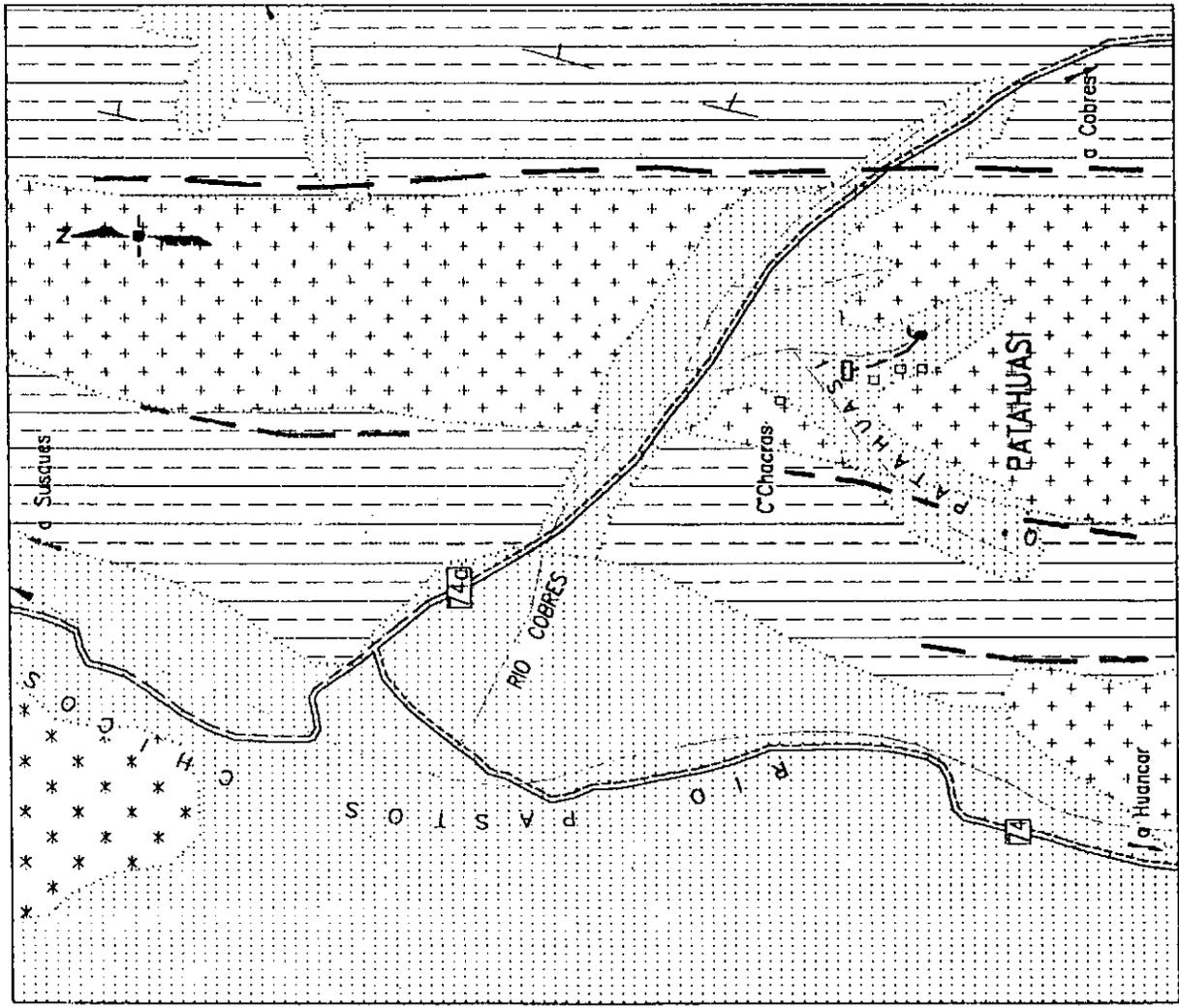
Referencias:

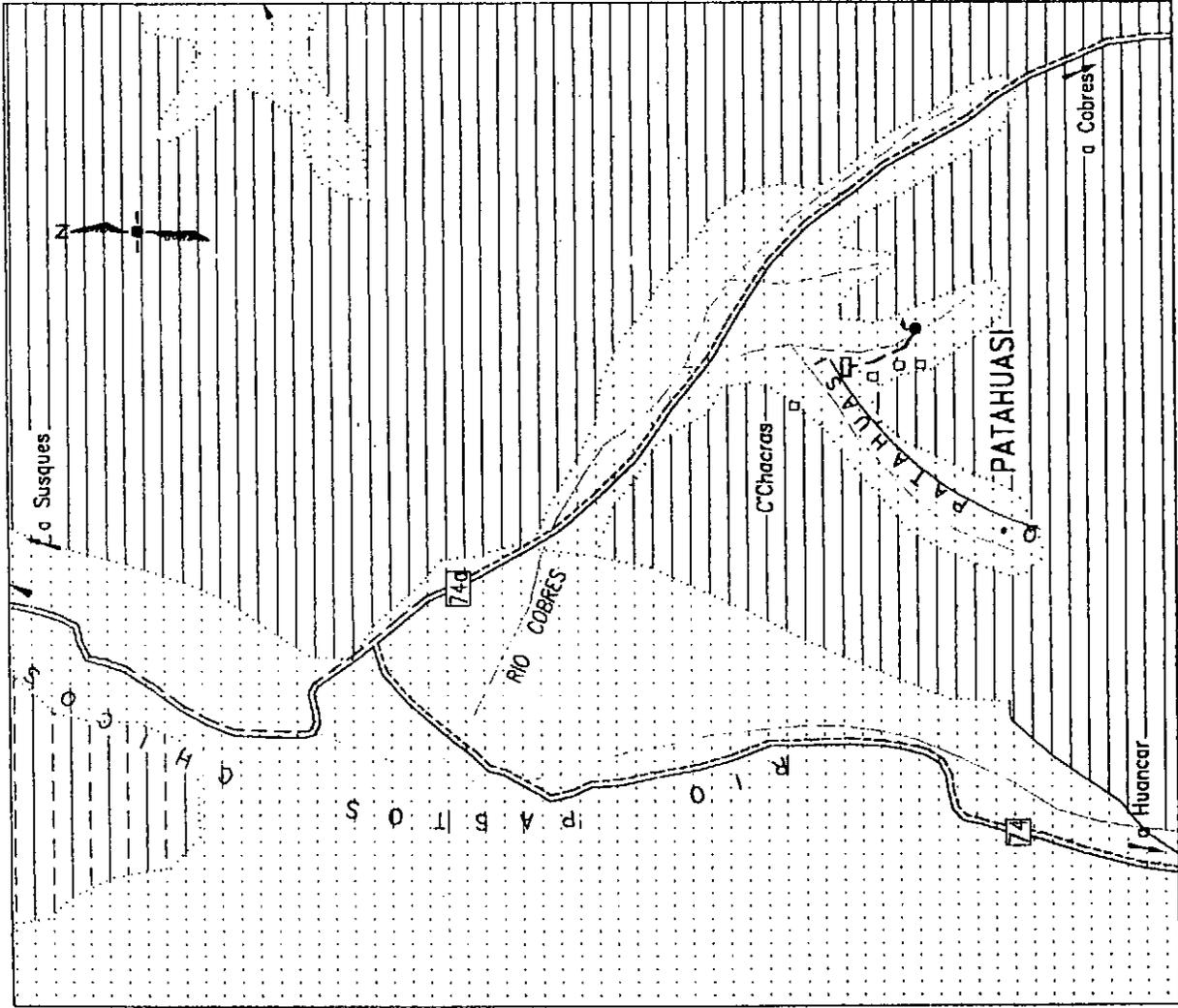
-  Vertiente
-  Rio permanente
-  Rio temporario
-  Población
-  Obra propuesta
-  Bebedero
-  Camino in consolidado
-  Falla inferida
-  Limite de unidades geológicas
-  Rumbo e inclinación

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

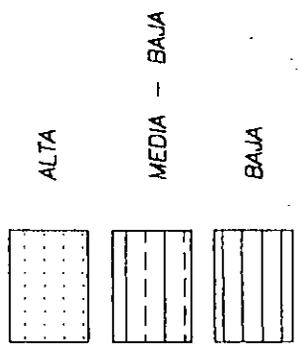
UBICACION: PATAHUASI - DPTO. SUSQUES
MAPA GEOLOGICO

NOMBRE	OBSERVACIONES
INTERPRETE LUI. HUGO FOREDA	
DIBUJÓ MARIO A. ROSO	
ARCHIVO GRANADA	
FECHA 03/1988	





Permeabilidades:



Referencias:

- Vertiente
- Rio permanente
- - - Rio temporario
- Población
- ▭ Obra propuesta
- ▭ Bebedero
- ==74== Camino inconsolidado
- Limite de unidades hídricas

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: PATAHUASI - DPTO. SUSQUES
 MAPA HIDROGEOLOGICO

NOMBRE		OBSERVACIONES	
INTERPRETO	DR. NUNO POVEDA		
DIBUJO	MARCO A. ROJO		
ARCHIVO	HPATAHUSI		
FECHA	09/1988	0	1 2 3 4km.

SURIPUJIO

SURIPUJIO

I. GENERALIDADES

1.1 Localización

Departamento de Yavi

22° 06' Latitud sur

65° 23' Longitud oeste

Esta localidad se encuentra a 35 km al este de La Quiaca. Se accede por la Ruta Provincial N°5 desde La Quiaca o Yavi, 15 km de pavimento y 20 km de camino consolidado, transitable en cualquier época del año.

Su altitud es de 3.720 msnmm.

1.2 Síntesis poblacional

Comunidad mixta integrada por 148 habitantes, distribuidos en cuatro asentamientos.

El puesto de salud y la escuela primaria integrada por 3 maestros, 45 alumnos y 2 como personal de servicio, son los únicos establecimientos públicos.

Las actividades administrativas dependen de Yavi.

Poseen un sistema organizado de agua potable.

Solo la escuela cuenta con energía eléctrica, suministrada por un grupo electrógeno.

Comunicación vía terrestre por La ruta provincial N°5, mediante transporte público con dos frecuencias semanales (La Quiaca – Santa Victoria, Salta) y vehículos particulares.

Toponimia: Proveniente de dos voces quechuas, “suri” ave sancuda que abunda en la zona y “pujio” laguna. Lugar donde abrevan los suris.

1.3 Actividades productivas

La economía se basa en la ganadería. Se crían ovejas y llamas para consumo local y comercialización de sus cueros, carnes y lanas en La Quiaca, centro comercial más importante de la puna.

Otras fuentes de ingreso importantes son los trabajos estacionales en la zafra, el tabaco, servicio doméstico y empleo público.

La incipiente agricultura exclusiva para consumo interno, se concentra en el cultivo de legumbres, hortalizas y verduras.

Las tierras son fiscales. Un delegado local ante el COAJ, se tramita la entrega de la tierra en forma comunitaria.

1.4 Saneamiento e higiene

Un agente sanitario brinda atención sanitaria semana por medio en los días hábiles y cada 15 días reciben la visita de un médico y odontólogo del hospital de La Quiaca.

Las enfermedades más comunes son influenza, alcoholismo, diarreas, tuberculosis, chagas e hidatidosis.

La alimentación es deficitaria. Utilizan letrinas como sistema de eliminación de excretas, la escuela posee pozo ciego.

Los residuos se arrojan a campo abierto y ocasionalmente enterrados o incinerados.

Utilizan combustible vegetal (tola y yareta) para cocer los alimentos.

II. CARACTERIZACION FISICA

2.1 Clima

Frío y seco, con temperaturas que oscilan entre 5° y 25°C en verano con una máxima media mensual de 12,3°C en diciembre, mientras en invierno varían entre -15° y 10°C con una mínima media mensual de 3,9°C en junio.

La amplitud térmica diaria es muy marcada. Esto debe a diferentes factores, intensa radiación diurna, seguida de una gran irradiación nocturna, favorecida por diafanidad de la

atmósfera y la altitud. Son comunes variaciones de 15°a 20°C.

Las escasas precipitaciones se concentran en verano con una media anual que no supera los 360 mm.

El ambiente es semiárido y la escasa vegetación es rala.

De acuerdo a la clasificación de la Escala Decimal de Knoche Abra Pampa y zonas de influencia tiene primaveras frescas y suaves, veranos frescos y suaves, otoños frescos e inviernos fríos.

Según Koppen es del tipo BSK, seco y frío con lluvias en verano de 350 mm, temperaturas medias en el mes de junio de 3,9°C y mínima media en el mes de julio de - 7,7°C, inviernos muy fríos y con frecuentes heladas.

Vegetación

Factores negativos como el déficit de agua, irregularidad en las precipitaciones, variación térmica diaria muy importante con temperaturas bajo cero por la noche, gran radiación solar, humedad atmosférica muy baja, suelos inmaduros; hacen que la vegetación de la región posea estructuras adaptativas conspicuas. Gran desarrollo de las raíces, del tipo carnoso, tallos crasos acumuladores de agua, espinescencias, arbustos de baja altura achaparrados, plantas en placas o en cojín con hojas reducidas o ausentes.

Las comunidades climax de la zona corresponden a estepas de tolillas (*Fabiana densa*), chijuas (*Baccharis boliviensis*) y añaguas (*Adesmia horridiuscula*). También suele hallarse presente mocoraca (*Senecio viridis*), canjia (*Tetraglochin cristatum*), chillagua (*Festuca scirpifolia*), cortaderas, etc.

Suelo

Inmaduros limo - areno - pedregosos, de profundidad variable. En general con estructura masiva y texturas variables (capas arenosa fina y arena gruesa - gravas).

2.2 Aspectos Físico- geográficos

Comunidad establecida en la parte final de la Quebrada de Cajas. Esta tiene sus nacientes en el flanco oriental de la Sierras de Santa Victoria, con un relieve escabroso y altitudes que superan los 4.500m y desembocan en un amplio pie de monte formado por material moderno, donde la topografía se suaviza con leves ondulaciones.

2.3 Ambiente hidrogeológico

El basamento de la región se compone de rocas del tipo areniscas silicificadas y lutitas asignadas al Cámbrico. Estas sedimentitas que afloran en el sector serrano, debido al fuerte plegamiento y diaclasamiento por tectonismo, la permeabilidad original muy baja, aumenta ostensiblemente (permeabilidad secundaria). En la parte baja al pie de la sierra predominan sedimentos cuaternarios, conglomerádicos, arenosos y arcillosos de origen fluvial y de permeabilidad media – alta. Las suaves lomadas están construidas por sedimentos de origen fluvio – glaciar (morenas).

La Sierra de Santa Victoria es la unidad estructural más importante de la región, resultado de una falla inversa con plano buzante al este. El sector occidental está conformado por un pliegue sinclinal de rumbo meridiano, muy fracturado y diaclasado. La Quebrada de Cajas presenta una pendiente influenciada por la litología, donde afloran areniscas silicificadas el declive es más abrupto que en el sector de las lutitas.

III. PROVISION ACTUAL DE AGUA

Parte de la comunidad de Suripujio cuenta con sistema organizado de agua potable. Con una obra de captación en el Río Cajas, depósito de almacenamiento y red de distribución domiciliaria a la población asentada sobre la Ruta Provincial N°5 hasta la escuela.

Las viviendas agrupadas en la zona de la capilla se proveen de agua por medio de pozos excavados particulares. La extracción se realiza con baldes.

La extensión de la red de distribución a este último caserío se realizará en una segunda etapa.

IV. FUENTES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

4.1 Agua superficial

La cuenca imbrífera del Río Cajas, con una superficie de 10,5 km², posee una moderada capacidad de regulación de caudales. Sus cabeceras se encuentran al este, en el

faldeo de la serranía y describen un diseño del tipo dendrítico en la red de drenaje. Posee numerosos tributarios, todos de carácter temporario.

El Río Cajas en sus nacientes es de carácter permanente, mientras en el curso medio inferior es temporario, donde al disminuir la pendiente regional aumenta el espesor del material de relleno de la quebrada y se infiltra los caudales superficiales.

Se midió un caudal superficial en el sector terminal de la quebrada (lugar de toma) de $65 \text{ m}^3/\text{día}$ (noviembre 94) y de $690 \text{ m}^3/\text{día}$ (diciembre 94).

4.2 Agua subterránea

En el material de relleno de la Quebrada de Cajas se desarrolla un acuífero libre que durante el periodo estival se encuentra saturado, permitiendo el escurrimiento superficial.

Durante la época de estiaje el escurrimiento es solo subterráneo.

Numerosas manifestaciones tipo vertiente se encuentran en la Quebrada de Cajas. Son alforamientos de agua que forman vegas. Una de estas manifestaciones se encuentra a 1,5 km del puesto de gendarmería. Originado por fisura, su caudal es de $40 \text{ m}^3/\text{día}$.

En la desembocadura de la quebrada, en el pie de monte la pendiente regional disminuye notablemente por la gran acumulación de sedimentos. La potencia de esos materiales en el sector de la escuela es superior a los 4m, desarrollándose un acuífero libre que es explotado por los lugareños. El escurrimiento subterráneo tiene una componente principal en sentido este – oeste. Los niveles freáticos medidos en la gendarmería y en la escuela son de 1 y 3,2 m respectivamente.

V. CONCLUSIONES

* El único lugar que tienen los productores de Suripujio para llevar a beber a la hacienda es el Río Cajas en el sector superior de la quebrada.

* Al disminuir el caudal del río en el periodo de estiaje, la circulación de agua en la quebrada es subterránea, teniendo que ser trasladados los animales grandes distancias.

* Para evitar el problema de los traslados de la hacienda y poseer agua para uso animal en cantidad y permanente, teniendo en cuenta que el excedente de agua del sistema organizado de agua potable es de $0,7 \text{ lt/seg}$ (agosto 98), se recomienda aprovechar el

excedente del depósito de almacenamiento de agua, conducción por gravedad y construcción de bebederos a lo largo de la quebrada hasta el sector de la capilla.

* Con dicha obra se beneficiarán 35 productores y servirán de los bebederos a 4.980 ovejas, 510 llamas y 150 burros.

VI. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACION

* Construcción de una obra de captación en el depósito de almacenamiento de agua potable mediante una conexión al rebase.

* Conducción por gravedad mediante cañería de polietileno reforzado hasta la capilla (6,5 km aprox.).

* Instalación de tres bebederos (equidistantes) en el tramo depósito – escuela (4,5 km. aprox.) y un cuarto bebedero en la zona de la capilla.

VII. ANEXO

7.1 Fotografías ilustrativas

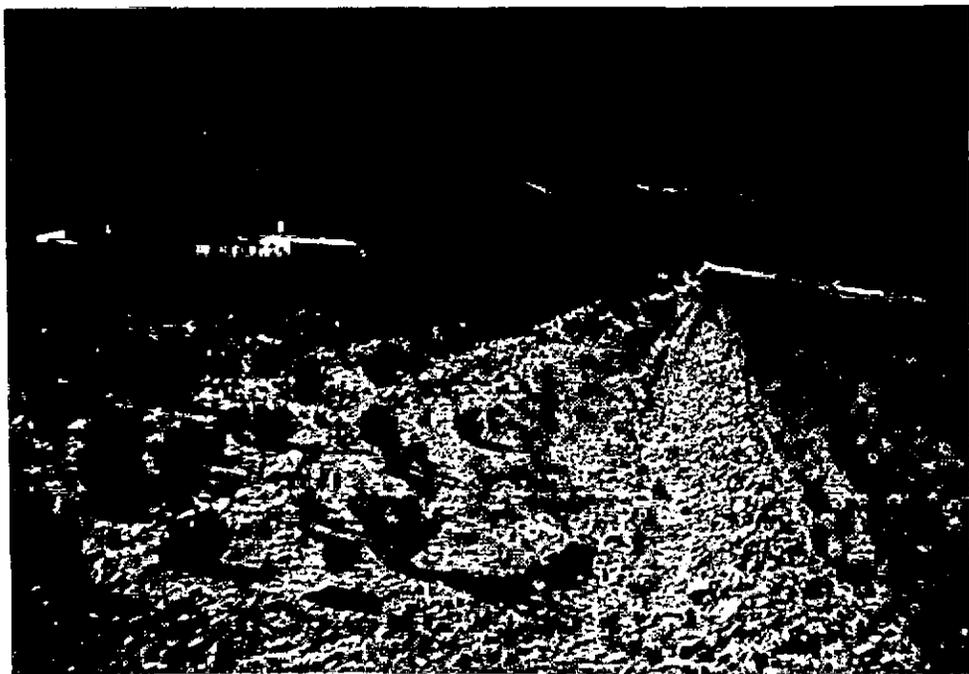
7.2 Mapa topográfico

7.3 Mapa geológico

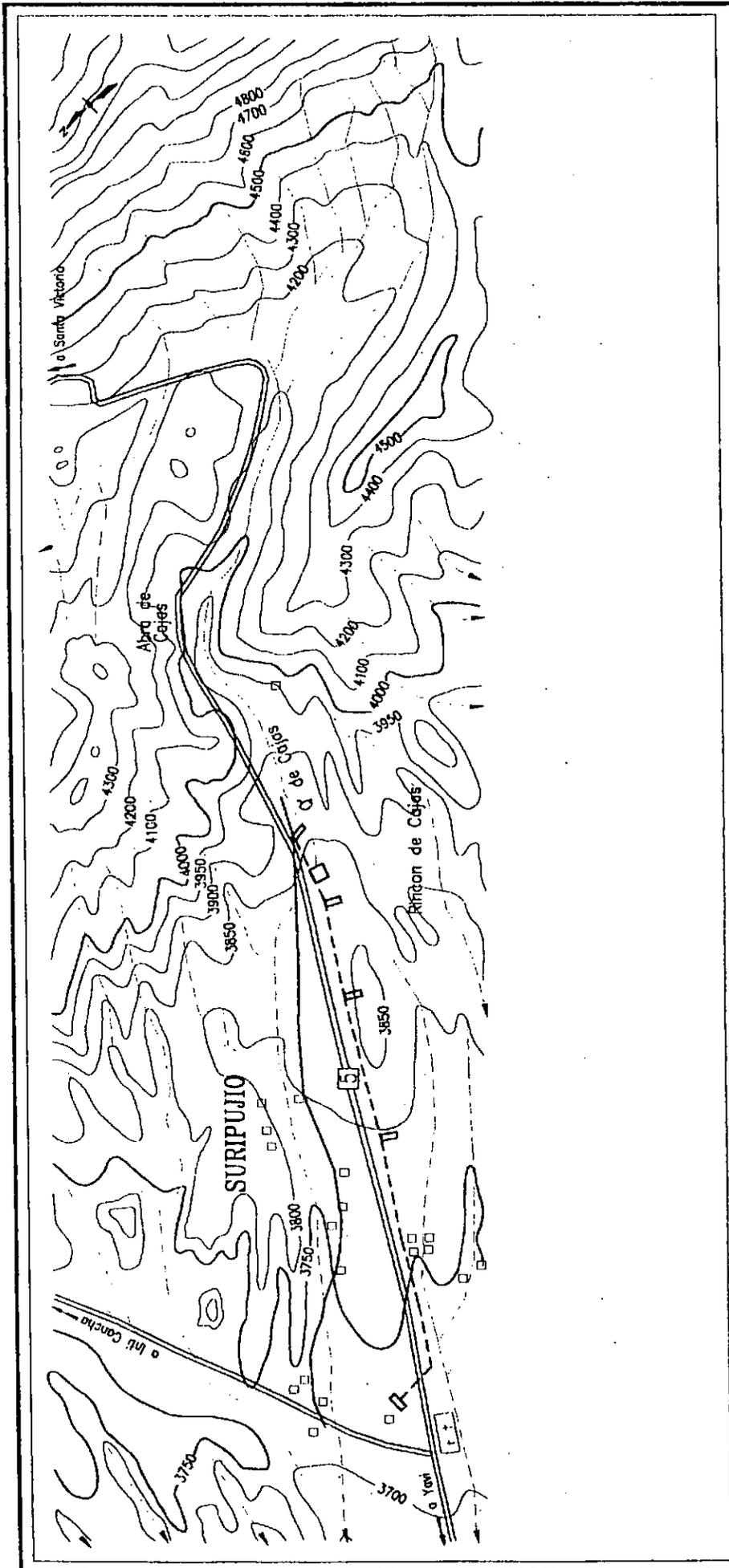
7.4 Mapa hidrogeológico



SURIPUJIO: Depósito de agua potable. En primer plano excedente de agua botado al campo.



SURIPUJIO: Vista hacia el sudeste desde el asentamiento cercano a la escuela. En segundo plano la quebrada de Cajas.



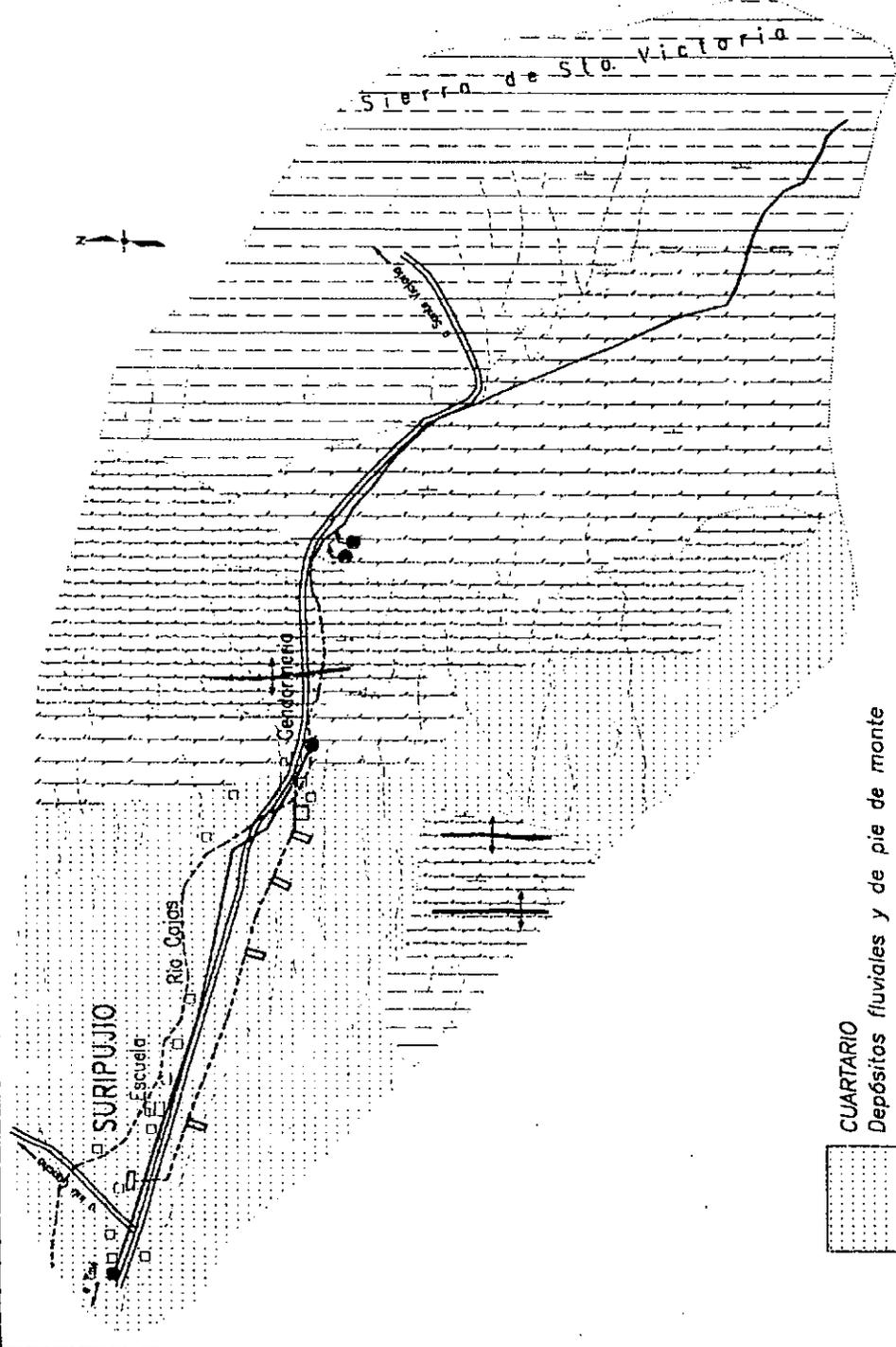
Referencias:

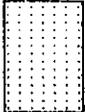
- Población
- ~ Curvas de nivel c/50 y100 m.
- - - Río temporario
- Río permanente
- ◊ Toma, depósito, bebedero.
- - - Obra propuesta
- Obra agua potable actual
- - [5] - - Camino provincial inconsolidado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		MAPA TOPOGRAFICO	
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY		SURIPUJIO - DTO. YAVI	
CORRECCION	EL. HAGO RWEDA	MAPA TOPOGRAFICO	1:25000
DISEÑO	MARIO A. ROJO	Hoja	Susques
FECHA	AGUSTO 1998	BASE	
NUMERO		ESCALA	0 1 2 3 4 Km.
ARCHIVO	TSURIC88		

Referencias:

- Vertiente
- Limite de unidades geológicas
- +— Anticlinal
- +— Rumbo y buzamiento
- Casa, escuela
- Rio permanente
- - - Rio temporario
- Bebedero
- Obra de agua potable
- - - Obra propuesta bebederos
- Camino provincial inconsolidado

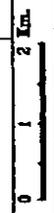


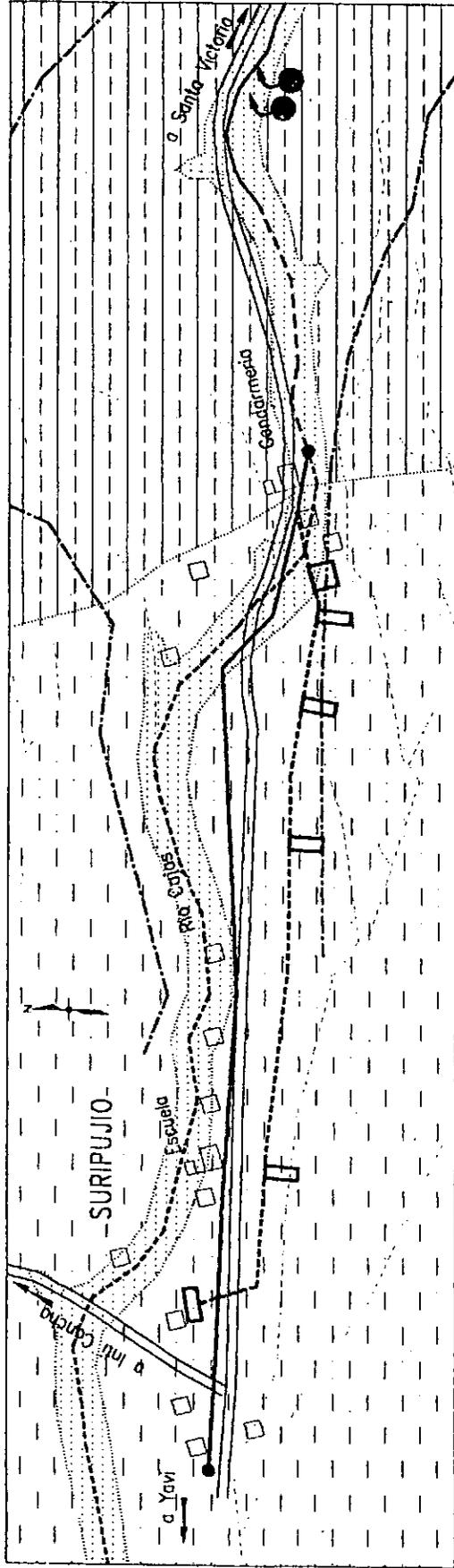
-  CUARTARIO
Depósitos fluviales y de pie de monte
-  ORDOVICICO
Lutitas marinas, Fm. Sta. Rosita
-  CAMBRICO
Areniscas continentales, Fm. Chalhuamayoc
-  CAMBRICO
Areniscas continentales, Fm. Campanario

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

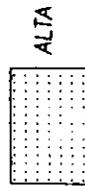
UBICACION: SURIPUJIO - DPTO. SUSQUES
MAPA GEOLOGICO

NOMBRE		OBSERVACIONES
INTERPRETE	Dr. HUGO POVEDA	
DIBUJO	MARIO A. ROJO	
ARCHIVO	CSURJOS	
FECHA	09/1998	





Permeabilidades:



Referencias:

- Vertiente
- Rio permanente
- Rio temporario
- Limite de cuenca hídrica
- Limite de unidades hídricas
- Población
- Obra de agua potable
- Bebedero
- Obra propuesta
- Cammino inconsolidado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: SURIPUJO - DPTO. SUSQUES
MAPA HIDROGEOLOGICO

NOMBRE		OBSERVACIONES
INTERFACIO	Lt. JACO ROYDA	
DIBUJO	MARIO A. ROLD	
ARCHIVO	HSUR0066	
FECHA	09/7/1918	



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

TALAO GRANDE

DE

HUANCAR

TALAO GRANDE DE HUANCAR

I. GENERALIDADES

1.1 Localización

Departamento de Susques

24° 39' Latitud sur

66° 31' Longitud oeste

Paraje situado a 15 km al sudoeste del pueblo de Huancar, en el flanco oriental de la Serranías de Cortadera y Corregidor. Se accede por la Ruta Provincial N° 74 (5,3 km) y luego se desvía al oeste por la planicie fluvial o playa "Sule" (9,7 km). La ruta es un camino consolidado, intransitable en el periodo de lluvias. El tramo de la playa transitable solo con vehículo 4x4.

Su altitud es de 4.080 msnmm.

1.2 Síntesis poblacional

Asentamiento rural disperso conformado por 8 familias, que totalizan una población de 40 habitantes (tendencia al crecimiento demográfico).

Las actividades administrativas, comerciales, sociales, culturales, religiosas, deportivas y atención sanitaria se concentran en el pueblo de Huancar.

Carecen de agua potable y energía eléctrica.

Comunicación vía terrestre por La ruta provincial N° 74 y caminos de herradura a Huancar.

Las viviendas son precarias, tipo rancho, con paredes de adobe, techo de paja y piso de tierra. Se accede a estas, por camino de herradura.

1.3 Actividades productivas

Las condiciones climáticas extremas hacen que la economía esté basada en el desarrollo de la ganadería de ovinos, caprinos y camélidos para la venta de carnes, lanas y cueros. En menor medida la actividad minera en las salinas, tanto para la extracción de sal común como de bórax, jornaleros.

La exigua agricultura es para consumo interno. Se cultivan legumbres, verduras y hortalizas.

1.4 Saneamiento e higiene

La salud de los lugareños es atendida por el agente sanitario del Puesto de salud de Huancar. Las enfermedades más comunes son influenza, diarreas, tuberculosis, alcoholismo, chagas e hidatidosis.

La dieta alimentaria es deficiente.

Emplean combustible vegetal (tola) para cocer los alimentos.

Los residuos son arrojados a campo abierto.

Utilizan letrinas como sistema de eliminación de excretas.

II. CARACTERIZACION FISICA

2.1 Clima

Frio y seco, con temperaturas que oscilan entre 0° y 25°C en verano con una máxima media mensual de 11,1°C en diciembre, mientras en invierno varían entre -20° y 10°C con una mínima media mensual de 2,0°C en julio.

La amplitud térmica diaria es muy marcada. Esto debe a diferentes factores, intensa

radiación diurna, seguida de una gran irradiación nocturna, favorecida por diafanidad de la atmósfera y la altitud. Son comunes variaciones de 15°a 20°C.

Las escasas precipitaciones se concentran entre los meses de noviembre y marzo con una media anual que no supera los 200 mm.

El ambiente es desértico y la exigua vegetación es rala.

De acuerdo a la clasificación de la Escala Decimal de Knochel el departamento de Susques tienen primaveras frescas y suaves, veranos frescos y suaves, otoños frescos e inviernos fríos.

Según Koppen es del tipo BWK, seco con pocas lluvias. Temperaturas medias anuales inferiores a 18°C, inviernos fríos y con temperaturas medias en el mes más caluroso inferiores a 18°C.

Vegetación

Factores negativos como el déficit de agua, irregularidad en las precipitaciones, variación térmica diaria muy importante con temperaturas bajo cero por la noche, gran radiación solar, humedad atmosférica muy baja, suelos inmaduros; hacen que la vegetación de la región posea estructuras adaptativas conspicuas. Gran desarrollo de las raíces, del tipo carnoso, tallos crasos acumuladores de agua, espinescencias, arbustos de baja altura achaparrados, plantas en placas o en cojín con hojas reducidas o ausentes.

Las comunidades clímax de la zona corresponden a estepas de tolillas (*Fabiana densa*), chijuas (*Baccharis boliviensis*) y añaguas (*Adesmia horridiuscula*). También suele hallarse presente mocoraca (*Senecio viridis*), canjia (*Tetraglochin cristatum*), rica rica (*Acantholipia hastulata*), pingo pingo (*Ephedra breana*), chillagua (*Festuca scirpifolia*), cortaderas, carrizos, etc.

Suelo

Inmaduros areno-pedregosos, de profundidad variable. En general con estructura masiva y texturas variables (capas arenosa fina y arena gruesa-gravas).

2.2 Aspectos Físico- geográficos

El paraje de Talao Grande presenta un relieve irregular correspondiente al pie de monte del frente montañoso oriental de las Serranías de Cortadera y Corregidor, "Filo Nacimiento". La topografía se suaviza hacia el este. Los cerros más altos de la comarca superan los 4.400 m como los montes Cortadera, Jamunara, Panizo y Corregidor.

La comunidad de Talao Grande se encuentra en las inmediaciones de la quebrada homónima y en la playa de Sule (sector sur de la quebrada) donde fluye en forma temporaria el arroyo homónimo hacia el este, desembocando en el Río Pastos Chicos.

2.3 Ambiente hidrogeológico

El basamento de la región se encuentra representado por sedimentitas de origen marino, ordovícicas del Gr. Santa Victoria (local = Fm Chiquero). Son afloramientos elongados en sentido meridiano formando una unidad estructural que corresponde la continuación sur de la Sierra de Tanques.

La litología de las rocas ordovícicas corresponden a lutitas y lutitas silicificadas pardo verdosas. Todo el conjunto presenta una estratificación fina plegada y fracturada con un alto grado de diagénesis lo que las convierte en impermeables, aunque su densa fracturación producida por la tectónica posterior les confiere una permeabilidad secundaria importante.

Hacia el flanco oriental de las Sierras de Cortaderas y Corregidor se apoya en discordancia angular un amplio paquete sedimentario de origen continental de edad Terciario medio - superior, correspondiente a la Fm Pastos Chicos. La integran facies de conglomerados areniscosos, arenas conglomerádicas y margas con participación de piroclastitas y bancos tobáceos dispuestos en capas interdigitadas. La estratificación es planar o entrecruzada (depósitos de origen fluvial) y las tonalidades que predominan son rojizas y blanco amarillentas. Su permeabilidad es media - baja. La erosión retrocedente y lateral del arroyo Talao Grande y otros cursos de agua, exponen en las quebradas a estos estratos sedimentarios.

Depósitos modernos pedemontanos y de origen aluvial cubren y rellenan los sectores inferiores, fondos de valles y quebradas. Son depósitos poco consolidados, de espesores, superficies muy variables. La granulometría es heterogénea, desde rodados hasta limos y arcillas con predominancia de arenas, que junto a una baja compactación les confiere a estas acumulaciones una alta permeabilidad.

III. PROVISION ACTUAL DE AGUA

Los lugareños se abastecen de agua para consumo humano durante todo el año de las Vertientes Talao Grande situadas a 300 m al sur de la playa Sule (9,7 km al oeste de la Ruta Provincial N°74). El acarreo de agua a sus viviendas lo realizan por medio de baldes.

También las vertientes proveen de agua a la hacienda, pero en el periodo septiembre – noviembre, cuando disminuyen los caudales, ellos animales son trasladados a otra fuente hídrica lejana.

IV. FUENTES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

4.1 Agua superficial

Todas las quebradas que nacen en las estribaciones del Filo “Nacimiento” presentan numerosos cursos de agua temporarios, donde la quebrada de Talao Grande es una de las más importantes por la extensión de la cuenca hídrica. Las escasas precipitaciones estacionales en su cabecera, área de recarga y aporte, se acumulan por infiltraciones en fracturas de las sedimentitas ordovícicas y terciarias. Partes de estas agua subterráneas afloran como vertientes y drenan sus aguas formando pequeños cursos superficiales que se insumen al tomar contacto con el paquete sedimentario moderno de considerable espesor.

El único curso superficial de carácter permanente nace en las vertientes Talao Grande y circula 60 m (se infiltra) por una quebrada de 30m de ancho y 300 m de longitud. Se midió un caudal de 0,14 lt/seg. En octubre el volumen hídrico desciende a la mitad.

Durante las lluvias todos los arroyos de la región adquieren una apariencia torrentosa, donde suele arrastrar rocas. El espesor del álveo aumenta aguas abajo, hacia el este, de centímetros a decenas de metros y la granulometría disminuye de bloques a limos arenosos.

4.2 Agua subterránea

De acuerdo a factores litológicos, topográficos, porosidad y permeabilidad, se distinguen dos zonas con propiedades particulares:

Una zona corresponde a la serranía, compuesta por las rocas lutíticas ordovícicas y las areniscas limosas conglomerádicas, fracturadas y alteradas por meteorización, que por ser

topográficamente el sector elevado corresponde a las cabeceras o nacientes de los arroyos que drenan por el faldeo y escurren hacia el oriente. Es el área de infiltraciones de las precipitaciones estacionales, que se acumulan en el acuífero de fractura formado en estas rocas.

En esta zona se encuentran las Vertientes Talao Grande. El afloramiento hídrico está compuesto por varios ojos concentrados en tres sectores en un anfiteatro de 180 m de diámetro. Son del tipo lineal con longitudes que varían de 8 a 12 m y situadas a una distancia de 100 aproximadamente entre ellas (formando un triángulo). Se originan por la intersección entre estratos (terciarios) de rumbo meridiano ladeados al oeste de diferentes permeabilidades y la topografía. El caudal superficial de las tres vertientes, medido a la salida del anfiteatro es de 0,14 lt/seg.

El terreno donde se encuentran las vertientes se compone según la muestra para análisis granulométrico de grava fina a limo fino y la permeabilidad sobre la base de la curva de Breddin, clase 5 -7, es de $K = 8 - 1,7$ m/día.

El otro sector corresponde al extenso pie de monte y a la playa, rellenos con material detrítico de granulometría heterogénea, no consolidado, donde predomina la fracción arenosa.

Considerando la situación topográfica con respecto a la Serranía, la capacidad de almacenaje de esta área positiva, el sector del pie de monte y playa poseen todas las cualidades y condiciones para conformar un acuífero libre.

La gran potencia de los sedimentos modernos infiere en la zona una profundidad no menor a 30m para encontrar el acuífero libre.

4.3 Calidad del agua para consumo

* Los análisis químicos de la muestra de agua de la vertiente no presenta valores anómalos resultando apta para consumo animal.

* Según el diagrama de Piper las aguas de la vertiente se las clasifican como *cloruradas cálcicas - sódicas*.

V. CONCLUSIONES

* El paraje de Talao Grande carece de un sistema organizado para abastecer de agua a la comunidad y hacienda.

* La Vertiente Talao Grande es la única fuente de agua de la zona para consumo humano y animal.

* A partir de septiembre el caudal superficial disminuye, siendo insuficiente para cubrir las necesidades mínimas indispensables de la hacienda.

* Ante esta situación y para evitar los inconvenientes de traslados de grandes distancias de los animales, se sugiere la construcción de una obra de captación de agua en las tres vertientes. Conducción por gravedad hasta un bebedero a construir en el sector de confluencia entre la pequeña quebrada de la vertiente y la planicie aluvial o playa Sule.

* Con dicha obra, se obtendrá agua para consumo animal en cantidad y forma permanente, se beneficiarán 8 productores y servirán del bebedero 187 ovejas, 215 cabras, 250 llamas y 120 burros.

VI. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACION

* Construcción de una obra de captación múltiple de agua en las tres vertientes Talao Grande.

* Para la vertiente superior, la toma consistirá de un dren, caño de p.v.c. perforado de 10 m de longitud dispuesto paralelo a la dirección del afloramiento hídrico y a 1,0 m de profundidad como mínimo, con prefiltro de gravas seleccionadas.

* En las otras dos vertientes ubicadas a 80 y 120 m aguas abajo y en dirección noroeste y norte respectivamente de la vertiente superior, el dren de similares características pero dispuestos transversalmente a la dirección de escurrimiento.

* Las tres tomas conectadas a una cámara colectora ubicada al pie del anfiteatro en la pequeña quebrada.

* Conducción en la quebrada por gravedad (300 m) mediante cañería de polietileno reforzado hasta un o más bebederos a construir sobre la margen sur, en la desembocadura de la quebrada con la playa Sule.

VII. ANEXO

7.1 Fotografías ilustrativas

7.2 Planilla de análisis químicos

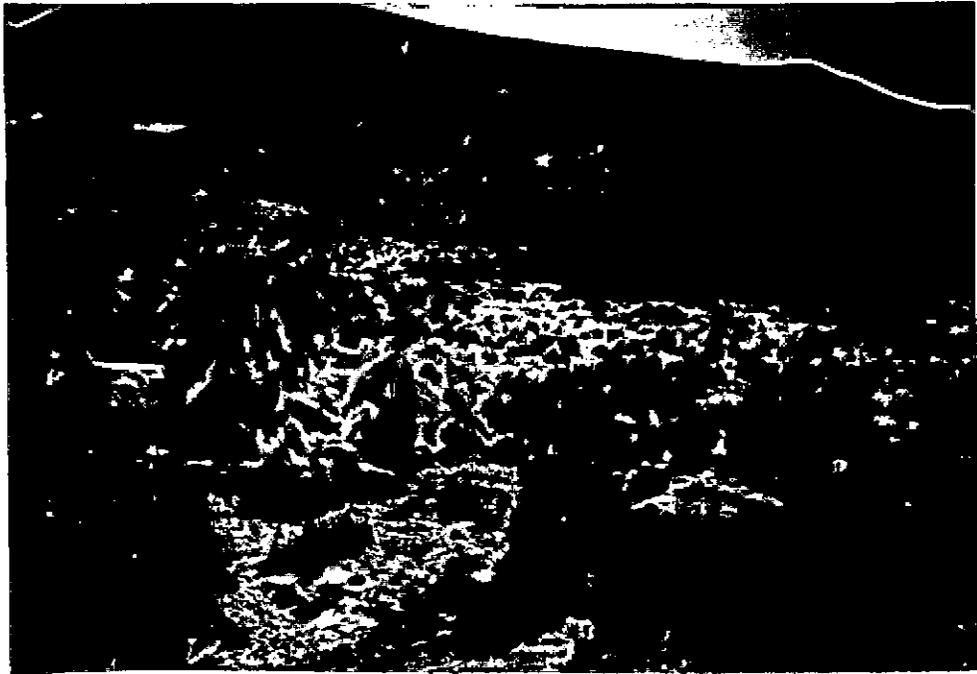
7.3 Diagrama de Piper

7.4 Planilla de granulometría

7.5 Mapa topográfico

7.6 Mapa geológico

7.7 Mapa hidrogeológico



TALAO GRANDE: Vista general del anfiteatro desde la vertiente N°1.

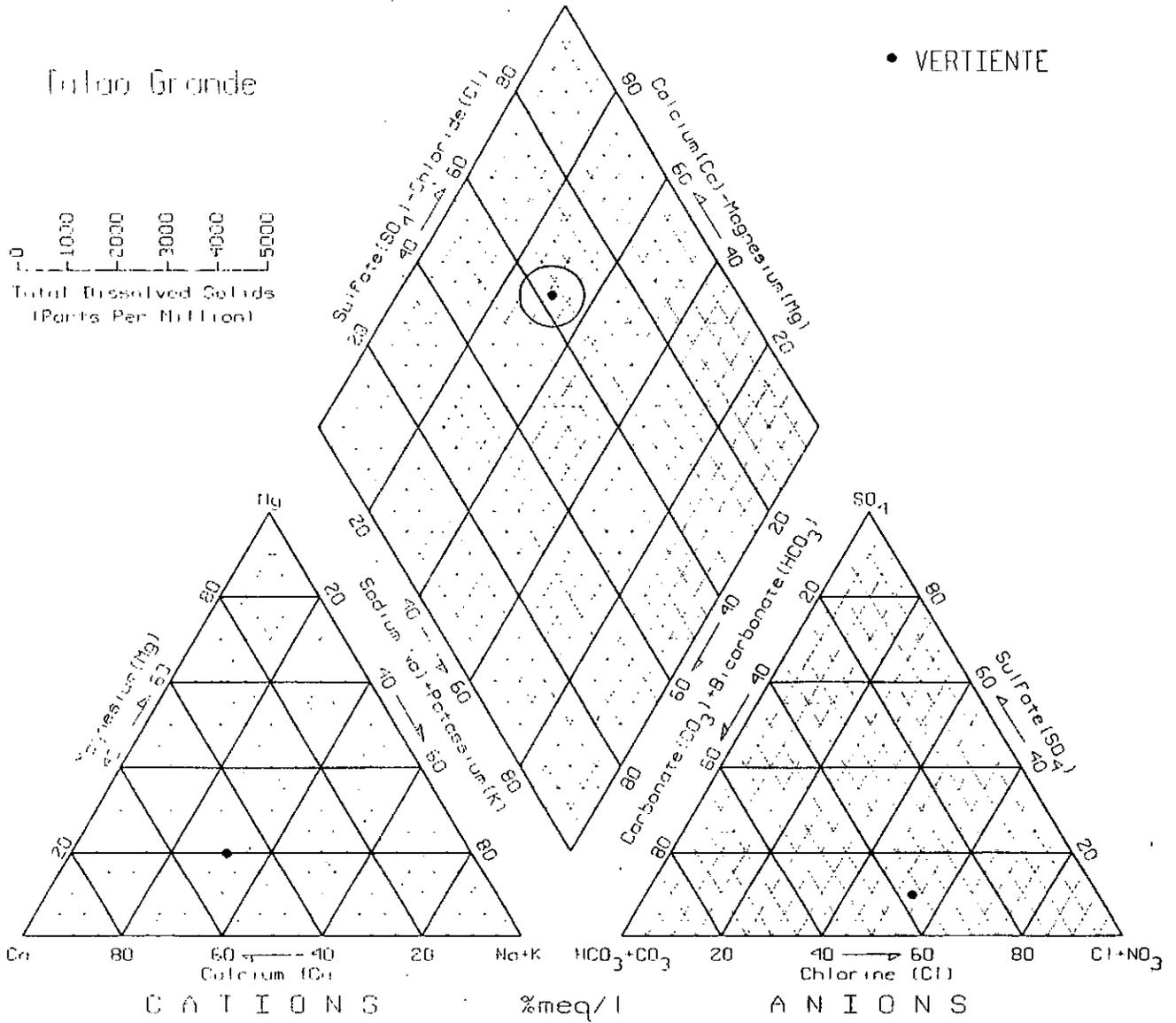
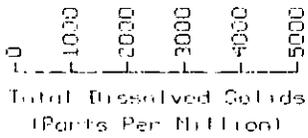


TALAO GRANDE: Vista hacia el norte de la quebrada donde desembocan los cursos superficiales de agua de las vertientes. Al fondo la playa Sule y sector donde se ubicará el bebedero.

Estudio de Fuentes de Agua en el paraje Talao Grande (Huancar)			
Análisis físico químico de las aguas (concentraciones en mg/l)			
I.M		Vertiente - Dpto. Susques 02/08/98	
Analizado por: Agua de Los Andes S.A.			
COLOR:	4		
TURBIEDAD	6,800		
pH:	6,400		
%RS:			
D. TOTAL:	314,000	ANIONES (mg/l)	
ALC.HCO3:	190,000	HCO3:	3,800
ALC.CO3:	0,000	CO3:	0,000
Cl:	190,000	Cl:	5,358
SO4:	45,800	SO4:	0,954
HCO3:	228,000	NO3:	0,000
NO3:	< 0,1	NO2:	0,000
NO2:	< 0,005		
NH4:	< 0,05		
C.I.R.T.:			
Pb:	< 0,05		
F:	< 0,1		
As:	0,01	CATIONES (mg/l) BALANCE IONICO	
Fe:	< 0,1	Na:	2,544
Mn:	0,000	K:	0,292
Cu:	< 0,05	Ca+Mg:	6,280
Na:	58,500	SUM. ANIONES SUM. CATIONES	
K:	11,400	10,112 9,115	
Ca:	89,700	% ERROR: 10,36	
Mg:	21,800	REFERENCIAS:	
		nd: no determinado	
		nsd: no se detecta	

Laño Grande

• VERTIENTE



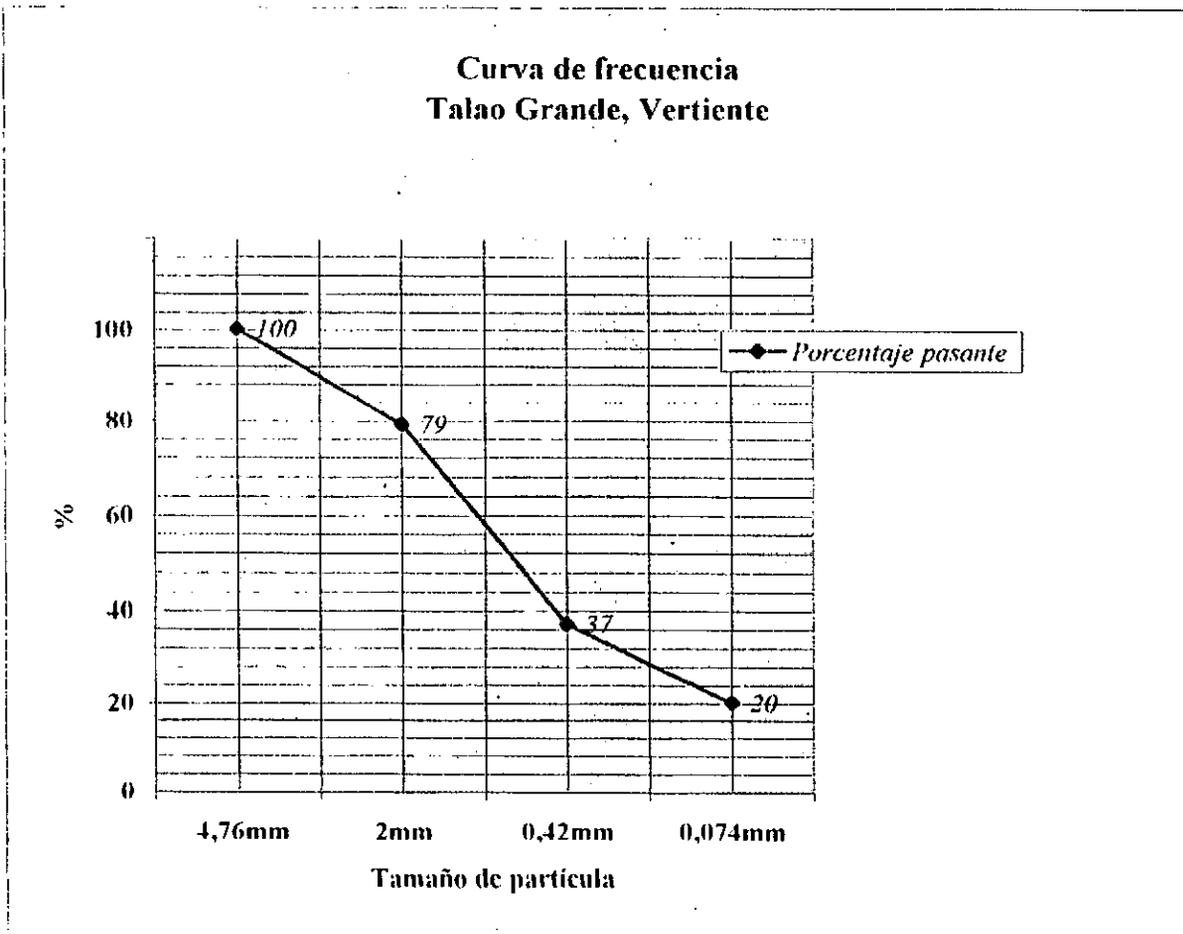
Ensayo de Granulometría, TALAO GRANDE dpto. Susques

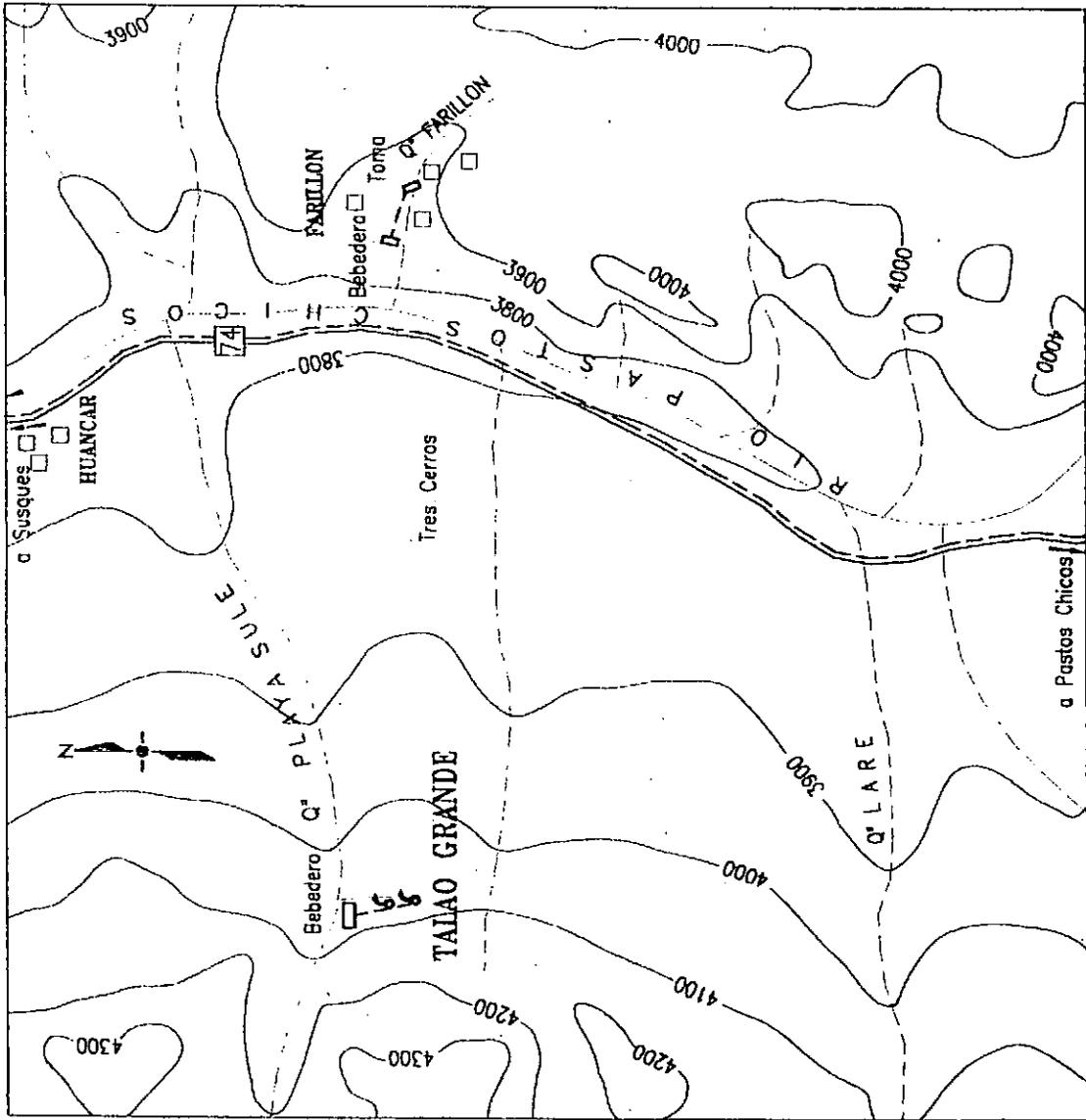
Vertiente

Fecha: 02/08/98

<u>Tamiz N°</u>	<u>Tamaño de partícula</u>	<u>Porcentaje pasante</u>	<u>Fracción retenida, grs.</u>
4	4,76mm	100	0
10	2mm	79	105
40	0,42mm	37	210
200	0,074mm	20	85
>200	< 0,074mm		100
			total 500

Curva de Breddin: clase 7 - 5, $K=1,7 - 8$ m/día

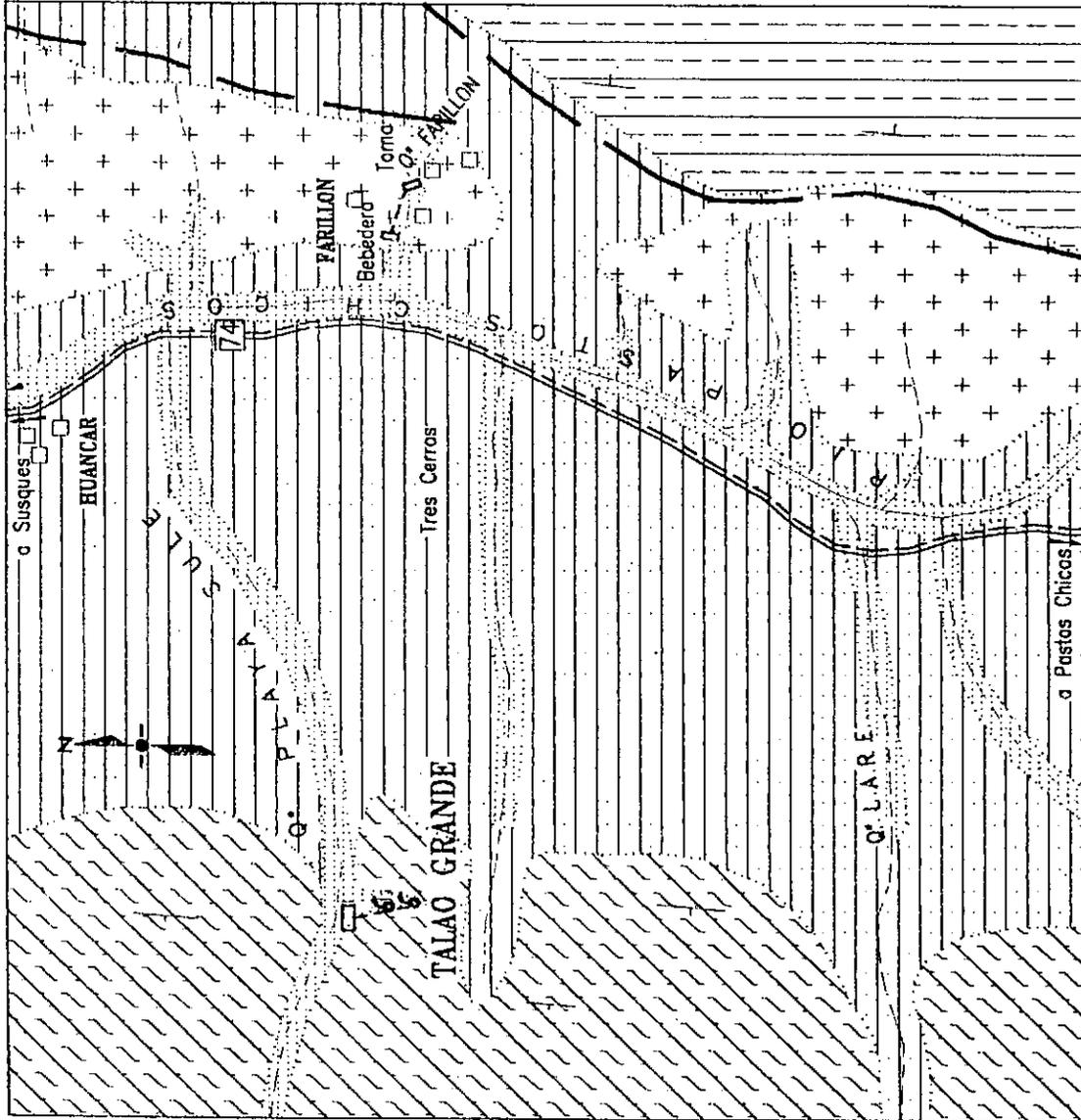




Referencias:

- Vertiente
- Curvas de nivel c/100 m.
- Rio temporario
- Rio permanente
- Población
- Toma con dren
- Obra propuesta
- Camino provincial in consolidado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		MAPA TOPOGRAFICO	
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY		TALAO GRANDE - DTO. SUSQUES	
CORRECCION	LE: HILDO FORNIA	BASE	MAPA TOPOGRAFICO 1:250000
DIBUJO	MARCO A. ROJO	ESCALA	0 1.5 3 4.5 6 Km.
FECHA	AGOSTO 1998		
NUMERO			
ARCHIVO	TTAGR088		



CUARTARIO
depositos fluviales

CUARTARIO
depositos fluviales y de pie de monte

TERCIARIO - Fm. Pastos Chicos
Conglomerados, areniscas, arcillas y tobos

SILURICO Fm. Harnillos
Dacitas, Riolitas y Granodioritas

ORDOVICICO
Lutitas (Fm. Chiquero)

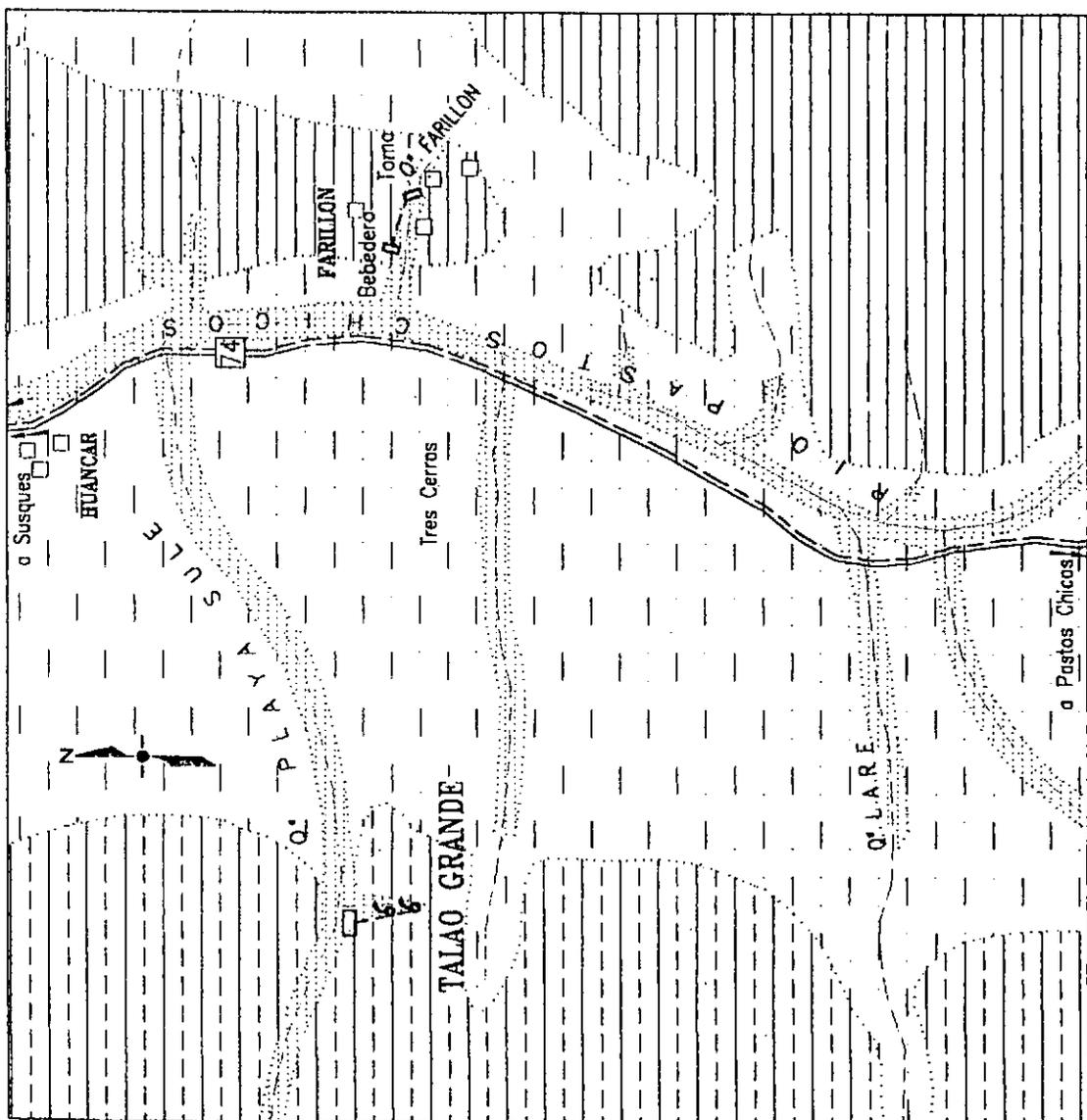
Referencias:

- Vertiente
- Rio permanente
- Rio temporario
- Poblacion
- Obra propuesta con toma
- Bebedero
- Camino consolidado
- Falla inferida
- Limite de unidades geologicas
- Rumbo e inclinacion

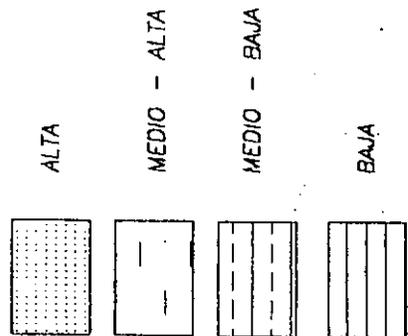
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: TALAO GRANDE - DPTO. SUSQUES
MAPA GEOLOGICO

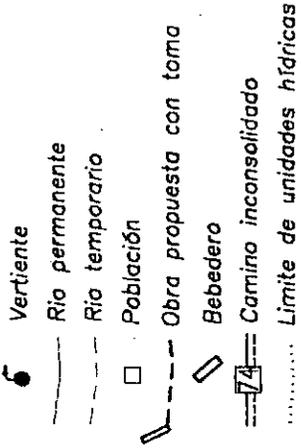
NOMBRE		OBSERVACIONES	
INTERDISEÑO	DR. HUGO POPPIA		
DIBUJO	MARIO A. ROLLO		
ARQUEO	STANISLAO	0	1, 2, 3
FECHA	08/1998		4 Kilom.



Referencias:



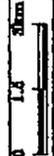
Referencias:



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: TALAO GRANDE - DPTO. SUSQUES
 MAPA HIDROGEOLOGICO

NOMBRE		OBSERVACIONES	
INTERPRETO	Lg. MAURO ROYCELA		
DIBUJO	MARCO A. ROJAS		
ARCHIVO	HIDROGEO		
FECHA	08/1993		



TALAO

TALAO

I. GENERALIDADES

1.1 Localización

Departamento de Susques

24° 28' Latitud sur

66° 28' Longitud oeste

Paraje situado a 22 km al sudoeste del pueblo de Susques. Se accede por la Ruta Provincial N°16 "Paso de Jama", 16 km de camino consolidado y en buen estado durante todo el año, luego se toma una huella hacia el sur 3 km y por último se transita 3 km al este por una senda.

Su altitud es de 3.845 msnmm.

1.2 Síntesis poblacional

Asentamiento rural disperso, compuesto por 5 familias, totalizando 38 personas.

Las actividades administrativas, comerciales, sociales, culturales, religiosas, deportivas y atención sanitaria se concentran en el pueblo de Susques.

Carecen de agua potable y energía eléctrica.

Comunicación vía terrestre por La Ruta Provincial N°16 con parada en Susques mediante transportes públicos, Panamericano de Jujuy (a S.S. de Jujuy) y El Quiaqueño (a La Quiaca y Abra Pampa) con una frecuencia de 3 por semana, Tramaca (Empresa chilena a Chile) uno por semana y vehículos particulares.

Las viviendas son precarias, tipo rancho, con paredes de adobe, techo de paja y piso de tierra. Se accede a estas, por camino de herradura.

1.3 Actividades productivas

La economía está basada en el desarrollo de la ganadería de ovinos, caprinos y camélidos para la venta de carnes, lanas y cueros. En menor medida la actividad minera en las salinas, tanto para la extracción de sal común como de bórax, jornaleros y comerciantes en Susques.

La reducida agricultura es para consumo interno. Se cultivan legumbres, verduras y hortalizas.

1.4 Saneamiento e higiene

La salud de los lugareños es atendida por los profesionales médicos del centro de salud de Susques. Las enfermedades más comunes son influenza, diarreas, alcoholismo, tuberculosis, chagas e hidatidosis.

La dieta alimentaria es deficiente.

Emplean combustible vegetal (tola) para cocer los alimentos.

Los residuos son arrojados a campo abierto o enterrados.

Utilizan letrinas como sistema de eliminación de excretas.

II. CARACTERIZACION FISICA

2.1 Clima

Frío y seco, con temperaturas que oscilan entre 0° y 25°C en verano con una máxima media mensual de 11,1°C en diciembre, mientras en invierno varían entre -15° y 10°C con una mínima media mensual de 2,0°C en julio.

La amplitud térmica diaria es muy marcada. Esto debe a diferentes factores, intensa radiación diurna, seguida de una gran irradiación nocturna, favorecida por diafanidad de la atmósfera y la altitud. Son comunes variaciones de 15° a 20°C.

Las escasas precipitaciones se concentran entre los meses de noviembre y marzo con

una media anual que no supera los 200 mm.

El ambiente es desértico y la exigua vegetación es rala.

De acuerdo a la clasificación de la Escala Decimal de Knoch el departamento de Susques tienen primaveras frescas y suaves, veranos frescos y suaves, otoños frescos e inviernos fríos.

Según Koppen es del tipo BWK, seco con pocas lluvias. Temperaturas medias anuales inferiores a 18°C, inviernos fríos y con temperaturas medias en el mes más caluroso inferiores a 18°C.

Vegetación

Factores negativos como el déficit de agua, irregularidad en las precipitaciones, variación térmica diaria muy importante con temperaturas bajo cero por la noche, gran radiación solar, humedad atmosférica muy baja, suelos inmaduros, hacen que la vegetación de la región posea estructuras adaptativas conspicuas. Gran desarrollo de las raíces, del tipo carnoso, tallos crasos acumuladores de agua, espinescencias, arbustos de baja altura achaparrados, plantas en placas o en cojín con hojas reducidas o ausentes.

Las comunidades climax de la zona corresponden a estepas de tolillas (*Fabiana densa*), chijuas (*Baccharis boliviensis*) y añaguas (*Adesmia horridiuscula*). También suele hallarse presente matorral (*Senecio viridis*), canjia (*Tetraglochin cristatum*), rica rica (*Acantholipia hastulata*), pingo pingo (*Ephedra breana*), chillagua (*Festuca scirpifolia*), cortaderas, carrizos, etc.

Suelo

Inmaduros areno-pedregosos, de profundidad variable. En general con estructura masiva y texturas variables (capas arenosa fina y arena gruesa-gravas).

2.2 Aspectos Físico- geográficos

La zona del Talao presenta un relieve suave de pie de monte con pequeñas lomadas y un frente montañoso al oeste correspondiente a la Sierra de Tanques. Este cordón posee picos que supera los 4.500 m como los cerros Mesada, Cuevas, Cocutar, Agua Buena. La comunidad del Talao se encuentra en las inmediaciones de la quebrada homónima donde fluye en forma temporaria el arroyo homónimo hacia el sudeste, desembocando en la quebrada del arroyo Tanques.

2.3 Ambiente hidrogeológico

El basamento de la región se encuentra representado por sedimentitas de origen marino, ordovícicas del Gr. Santa Victoria (local = Fm Chiquero) y rocas intrusivas de edad Ordovícico superior – Silúrico inferior correspondiente al Complejo Eruptivo de la Puna, localmente denominada Fm Hornillos. Son afloramientos elongados en sentido meridiano formando la unidad estructural Sierra de Tanques.

La litología de las rocas ordovícicas corresponden a lutitas y lutitas silicificadas pardo verdosas. Todo el conjunto presenta una estratificación fina plegada y fracturada con un alto grado de diagénesis lo que las convierte en impermeables, aunque su densa fracturación producida por la tectónica posterior les confiere una permeabilidad secundaria importante.

En forma discordante aflora el cuerpo intrusivo granodiorítico y pórfidos riódacíticos muy fracturado, de textura granular a porfiroide compuesto por cuarzo, plagioclasas, ortosa, feldespatos y biotita. La alteración meteórica de la roca varia la coloración original Blanca con un moteado negro a rosada y negra. Son rocas originalmente impermeables que por enfriamiento se han contraído y presentan una porosidad secundaria considerable.

Hacia el flanco oriental de la sierra, donde se asienta la comunidad del Talao, se apoya en discordancia angular un amplio paquete sedimentario de origen continental de edad Terciario medio – superior, correspondiente a la Fm Pastos Chicos. La integran facies de conglomerados areniscosos, arenas conglomerádicas y margas con participación de piroclastitas y bancos tobáceos dispuestos en camadas interdigitadas. La estratificación es planar o entrecruzada (depósitos de origen fluvial) y las tonalidades que predominan son rojizas y blanco amarillentas. Su permeabilidad es media - baja. La erosión retrocedente y lateral del arroyo tanques y otros cursos de agua, exponen en las quebradas a estos estratos sedimentarios.

Depósitos modernos pedemontanos y de origen aluvial cubren y rellenan los sectores inferiores, fondos de valles y quebradas. Son depósitos poco consolidados, de espesores, superficies muy variables. La granulometría es heterogénea, desde rodados hasta limos y arcillas con predominancia de arenas, que junto a una baja compactación les confiere a estas acumulaciones una alta permeabilidad.

III. PROVISION ACTUAL DE AGUA

La única fuente de abastecimiento de agua para consumo humano y animal son las vertientes situadas en el tramo inferior sobre la margen derecha de la Quebrada Talao. El acarreo del agua para consumo humano se realiza por medio de baldes.

La hacienda de los lugareños se provee de agua de pequeñas aguadas construidas en los afloramientos de agua y de otras fuentes alejadas.

IV. FUENTES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

4.1 Agua superficial

Como todos los cursos de aguas superficiales del lugar el arroyo Talao es temporario, circulando agua el tiempo que dura las tormentas y solo en algunos tramos.

Con una longitud que no supera los 3 km, fluye en sentido noroeste – sudeste, tributando sus caudales al arroyo Tanques, colector principal de la región.

Posee un álveo desarrollado y de heterogénea granulometría donde predomina la fracción arena. El ancho promedio de la quebrada es de 100m.

4.2 Agua subterránea

De acuerdo a características topográficas, estructurales, litológicas y texturales de los sedimentos se puede distinguir dos zonas con propiedades particulares.

Una zona corresponde al álveo de los arroyos, compuesto por material clástico, poco consolidado, en la que predomina la fracción arena.

El otro sector corresponde al extenso pie de monte, terrazas y conos aluviales integrado por sedimentos modernos poco consolidados, con una cierta diferenciación granulométrica en estratos horizontales de gravo arenosos, arenosos y limo aciliosos. Considerando la situación topográfica con respecto a las serranías circundantes y la capacidad de almacenaje de esta área positiva, el sector posee todas las condiciones para conformar un acuífero libre. En el flanco derecho de la Quebrada Talao, a 100 m de la desembocadura con la Quebrada Tanques se encuentra un sistema de vertientes con una disposición horizontal, lineal y concentrados en tres afloramientos hidricos. Se originan por el contacto entre estratos cuaternarios de diferentes permeabilidades, el acuífero libre y la superficie topográfica.

La vertiente I compuesta por dos ojos de escaso caudal, separados 5 m de distancia y a 2,5 m de altura con respecto al lecho del arroyo.

La vertiente II de 2 m de longitud, integrada por varios ojos situado a 100 m al sur de la vertiente I, a 3m de altura y a 12 m de distancia con respecto al lecho del arroyo.

La vertiente III de 5 m de longitud, integrada por varios ojos situado a 20 m al sudeste (RN110°E) de la vertiente II, a 3,5m de altura y a 10 m de distancia con respecto al lecho del arroyo. Se midió un caudal de 0,02 lt/seg.

El caudal total estimado de las vertientes es de 5 m³/día.

El terreno donde se encuentran la vertiente se compone según la muestra para análisis granulométrico de grava fina a limo mediano y la permeabilidad sobre la base de la curva de Breddin, clase 5 - 6, es de $K = 8 - 4,5$ m/día.

4.2 Calidad del agua para consumo

* Los análisis químicos de la muestra de agua de la vertiente no presenta valores anómalos resultando apta para consumo animal.

* Según el diagrama de Piper las aguas de la vertiente se las clasifican como *cloruradas sódicas*.

V. CONCLUSIONES

* El paraje Talaó carece de abastecimiento de agua para consumo animal en cantidad y condiciones constructuales seguras. Las aguadas son rudimentarias y situadas en lugares con accesos dificultosos para la hacienda.

* Los caudales son insuficientes para abastecer a la hacienda, trasladándola a otras fuentes alejadas.

* Por lo tanto se recomienda optimizar la captación de agua de las vertientes mediante la construcción de una nueva obra de captación en las vertientes, conducción por gravedad hasta un bebedero a instalar a 100 m al sudeste de la vertiente III.

* Con dicha obra se beneficiarán 5 productores y servirán de este bebedero 200 ovejas, 170 cabras, 280 llamas y 75 burros.

VI. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACION

* Para aprovechar al máximo los caudales de agua de las vertientes se sugiere la construcción de una obra de toma múltiple compuesta de tres drenes (caño de p.v.c. perforado) de 6, 3 y 6m de longitud para las vertientes I, II y III respectivamente, dispuestos transversalmente a la dirección de escurrimiento de los afloramientos hídricos, a 0,5 m de la pared y a 0,5 metro de profundidad, con un prefiltro de gravas seleccionadas y muro aflorador aguas abajo.

* Conectar las tres tomas a una cámara de carga ubicada en el sector topográfico inferior de la vertiente III y aprovechando la pendiente del terreno conducción por gravedad mediante cañería de polietileno reforzado hasta un bebedero a construir a 100 de la cámara de carga, sobre una barra de arena, cruzando el lecho del arroyo en dirección sudeste (RN 110°E).

* Cabe señalar el bajo poder de transporte y arrastre del arroyo que circula temporariamente por la quebrada Talao, no ponen en riesgo de destrucción la cañería y bebedero.

VII. ANEXO

7.1 Fotografías ilustrativas

7.2 Planilla de análisis químicos

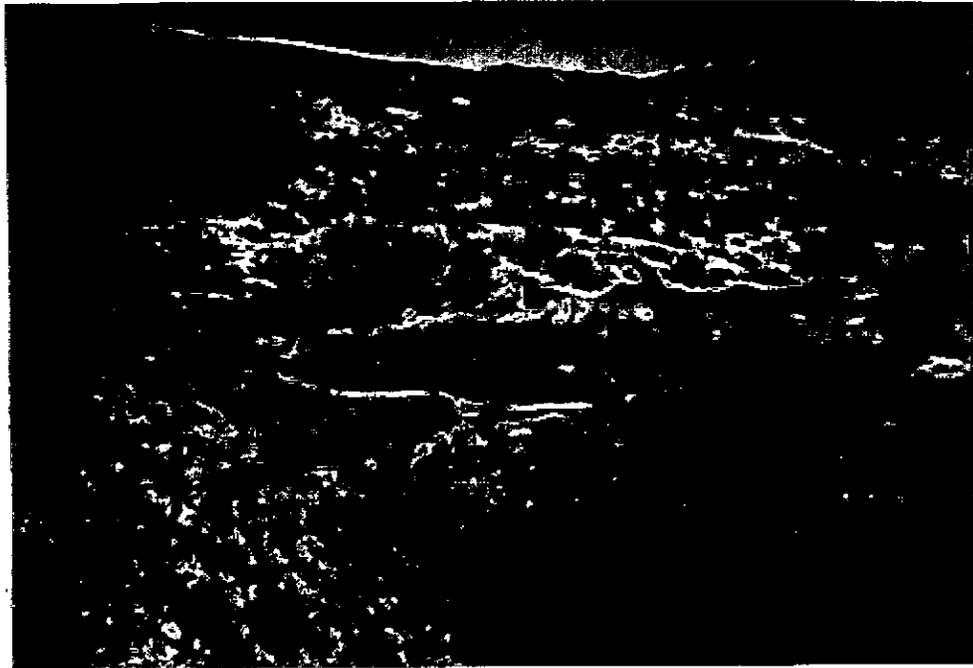
7.3 Diagrama de Piper

7.4 Planilla de granulometría

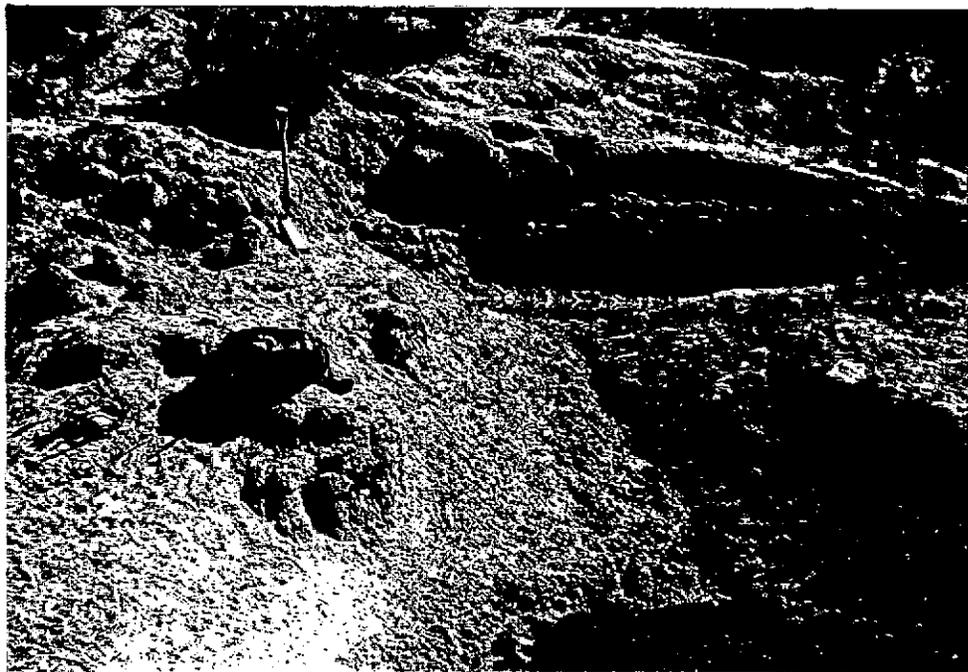
7.5 Mapa topográfico

7.6 Mapa geológico

7.7 Mapa hidrogeológico



TALAO: Vertiente N°1. En segundo plano el sector donde se ubicará el bebedero (B) N°1 y la Quebrada de Tanques.

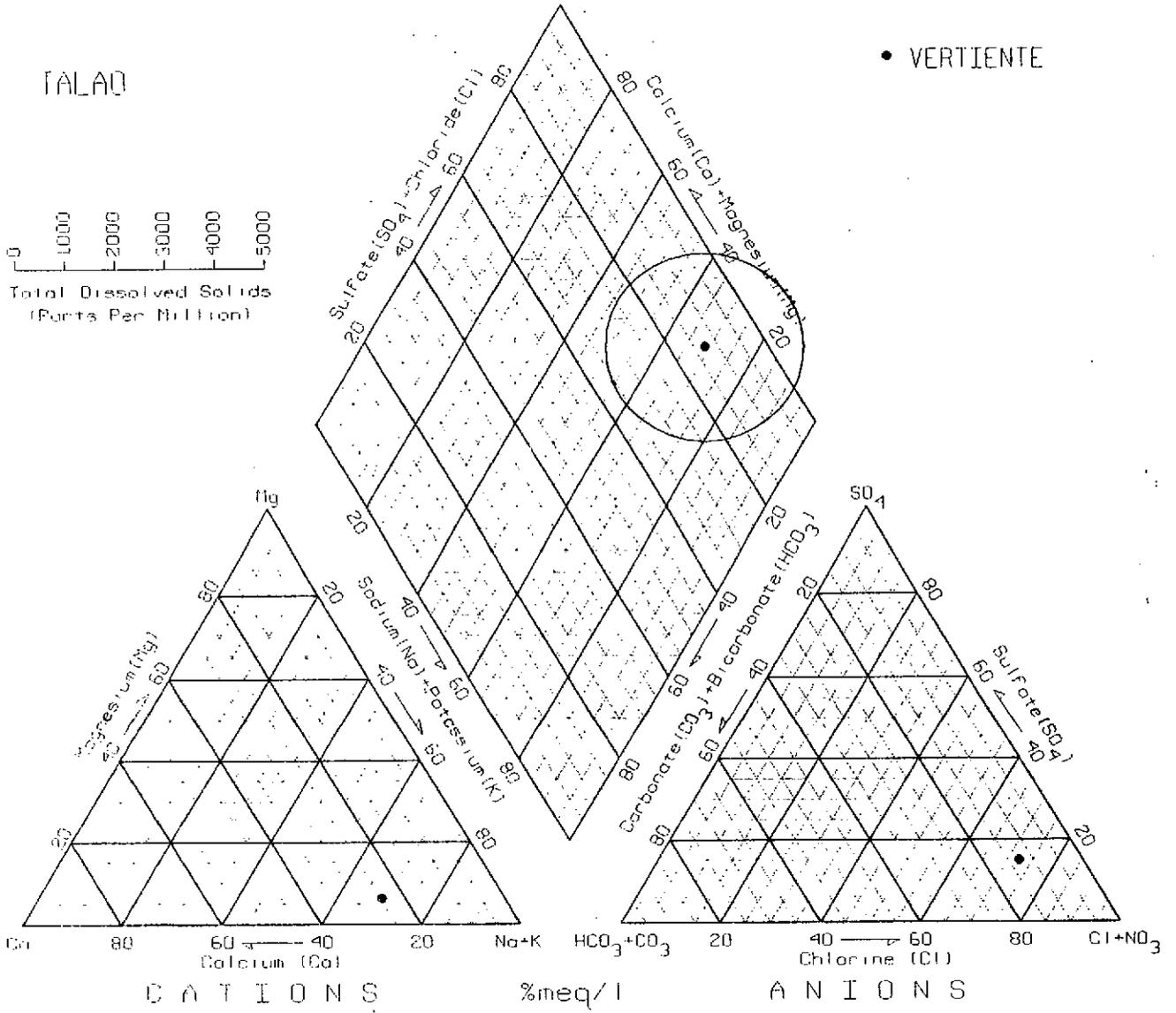
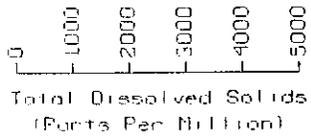


TALAO: Vertiente N°3.

Estudio de Fuentes de Agua en el paraje Talao			
Análisis físico químico de las aguas (concentraciones en mg/l)			
I.M. Vertiente - Dpto. Susques 01/08/98			
Analizado por: Agua de Los Andes S.A.			
COLOR:	20		
TURBIEDAD	5,500		
pH:	5,600		
%RS:			
D. TOTAL:	528,000	ANIONES (mg/l)	
ALC. HCO3:	200,000	HCO3:	4,000
ALC. CO3:	0,000	CO3:	0,000
Cl:	786,000	Cl:	22,166
SO4:	219,100	SO4:	4,562
HCO3:	240,000	NO3:	0,000
NO3:	< 0,1	NO2:	0,000
NO2:	< 0,005		
NH4:	< 0,05		
Cl R.T.:			
Pb:	< 0,05		
F:	< 0,1		
As:	< 0,01	CACIONES (mg/l) BALANCE IONICO	
Fe:	< 0,1	Na:	23,077
Mn:	0,000	K:	0,279
Cu:	< 0,05	Ca+Mg:	10,560
Na:	530,700		
K:	10,900		
Ca:	168,300		
Mg:	26,200		
		SUM. ANIONES	SUM. CACIONES
		30,728	33,916
		% ERROR:	-9,86
		REFERENCIAS:	
		nd: no determinado	
		nsd: no se detecta	

TALAO

• VERTIENTE



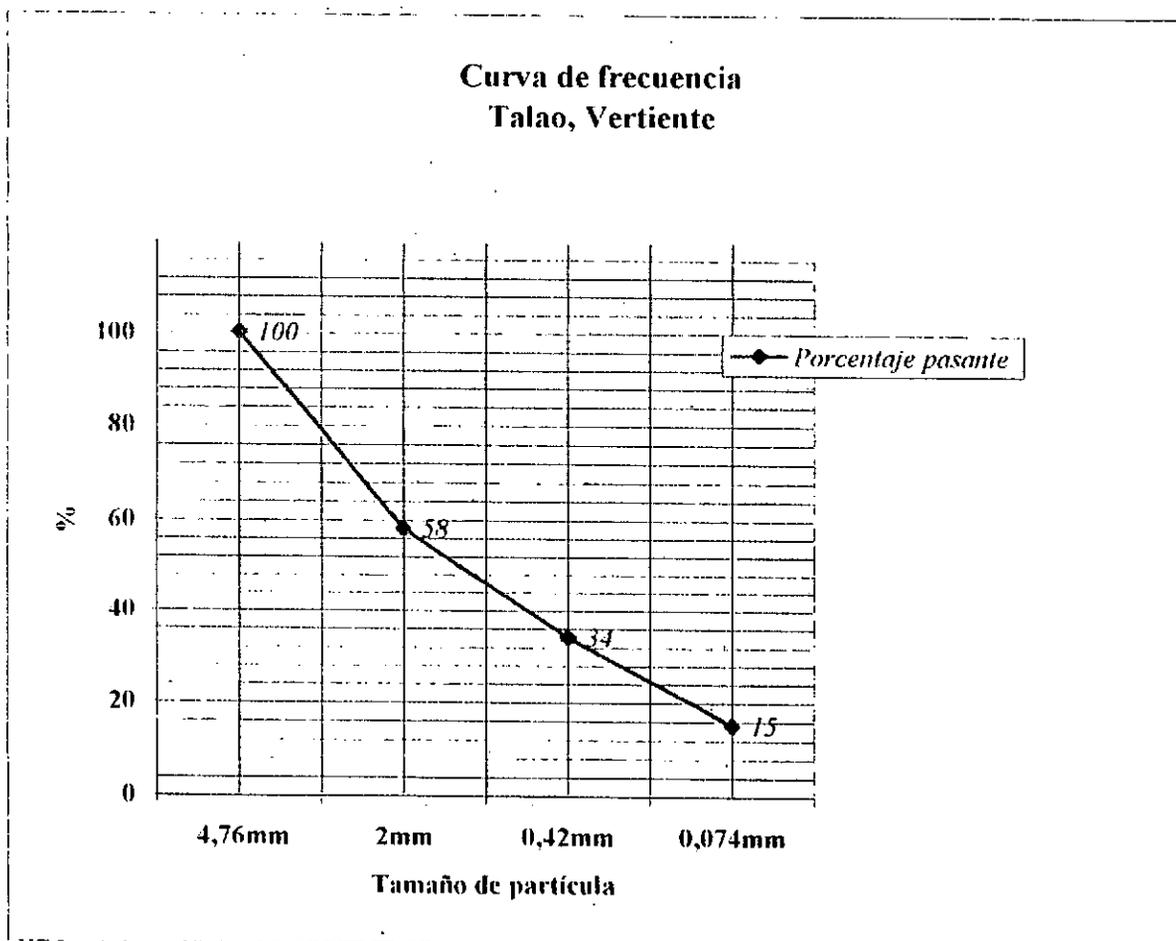
Ensayo de Granulometría, TALAO dpto. Susques

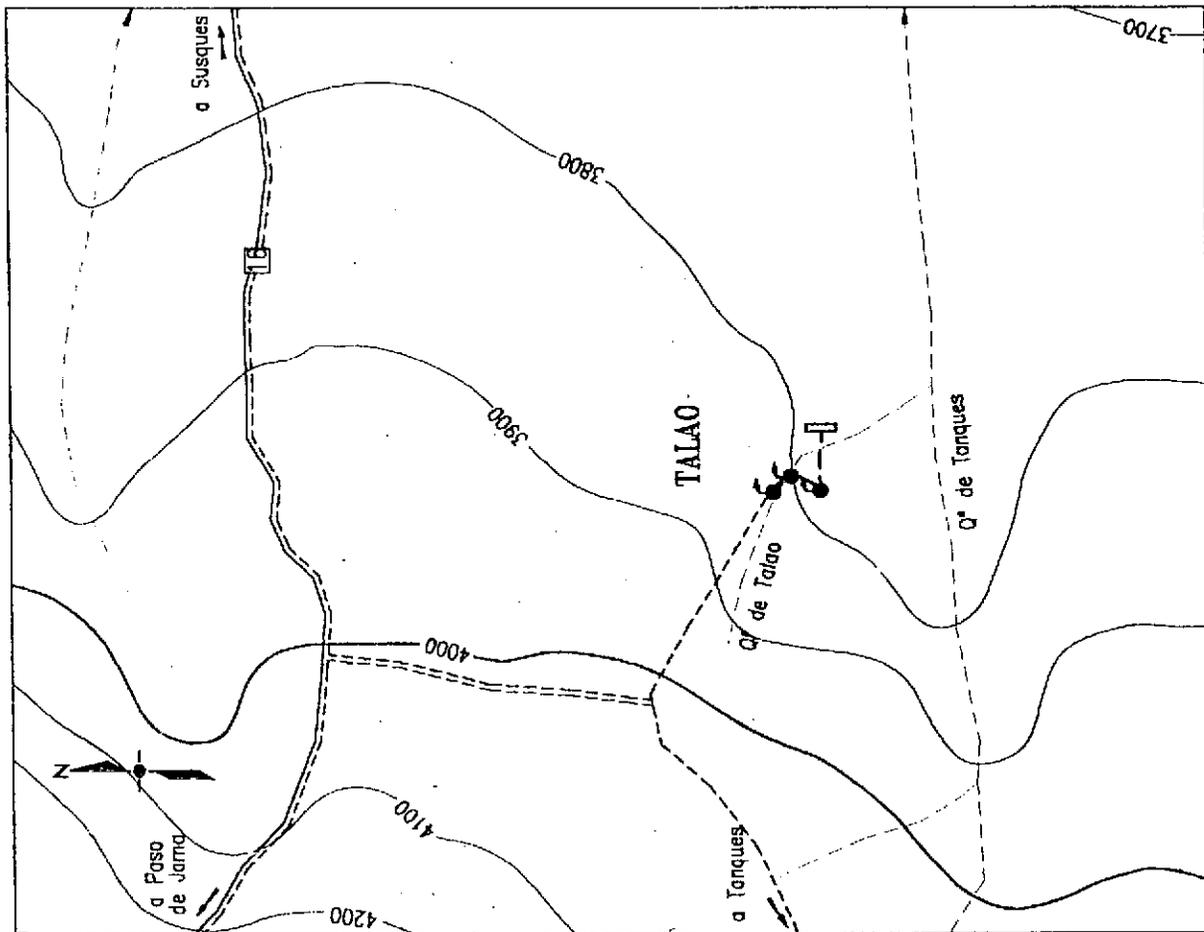
Vertiente

Fecha: 01/08/98

<u>Tamiz N°</u>	<u>Tamaño de partícula</u>	<u>Porcentaje pasante</u>	<u>Fracción retenida, grs.</u>
4	4,76mm	100	0
10	2mm	58	210
40	0,42mm	34	120
200	0,074mm	15	95
>200	< 0,074mm		75
		total	500

Curva de Breddin: clase 6 - 5, K= 4,5 - 8 m/día

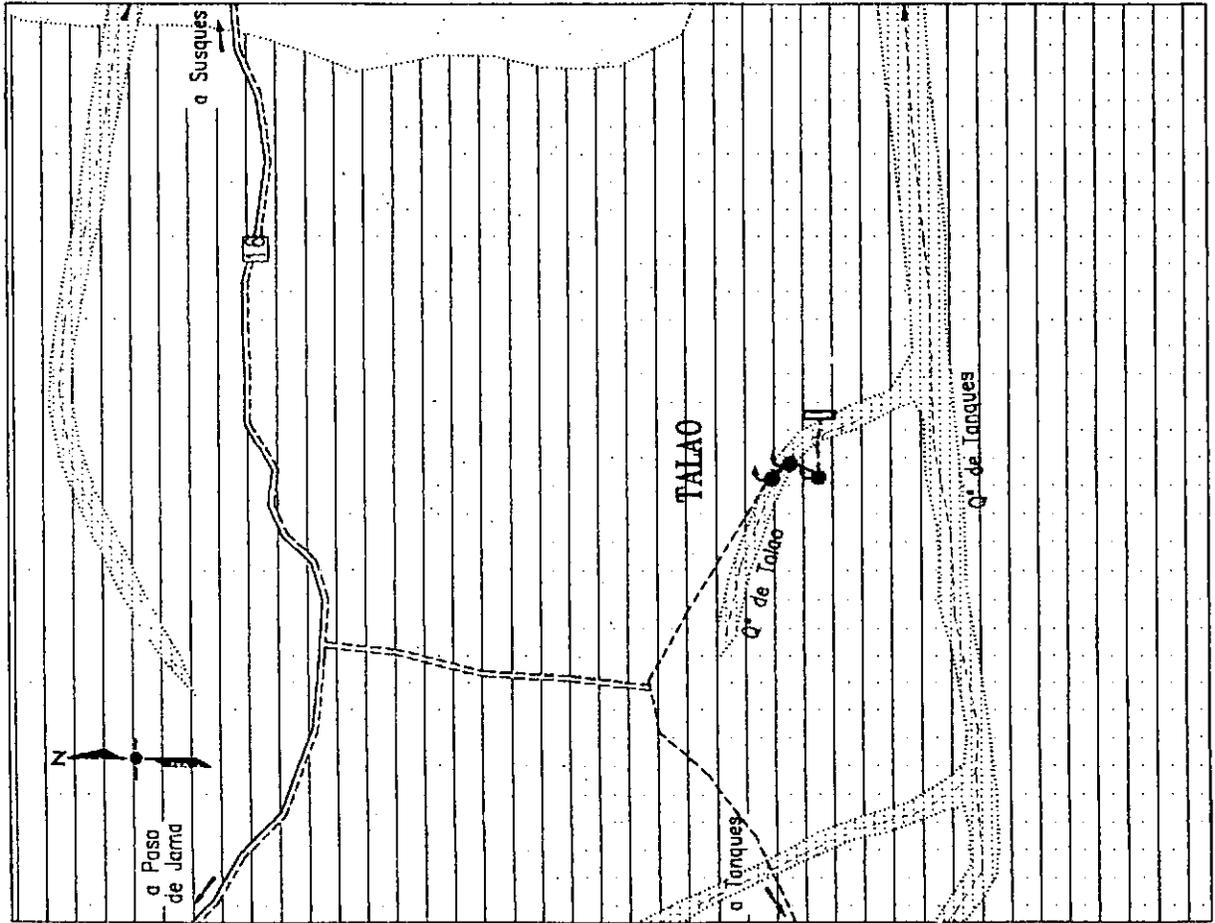




Referencias:

- 6 Vertiente
- ~ Curvas de nivel c/100 m.
- - - Rio temporario
- ▭ Bebedero
- - - - Obra propuesta
- ▭= Camino provincial consolidado
- - - - - Huella
- - - - - Camino herradura

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		MAPA TOPOGRAFICO	
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY		TALAO - DTO. SUSQUES	
CORRECCION	Lt. HAGO PERERA	BASE	MAPA TOPOGRAFICO 1:250000
DIBUJO	MARO A. ROJO	ESCALA	0 1 2 Km.
FECHA	AGOSTO 1998	ARCHIVO	ITALAOBB
NUMERO			



CUARTARIO
depósitos fluviales

CUARTARIO
depósitos fluviales y de pie de monte

TERCIARIO INF. / CUARTARIO SUP.
Ignimbritas dacíticas

Referencias:

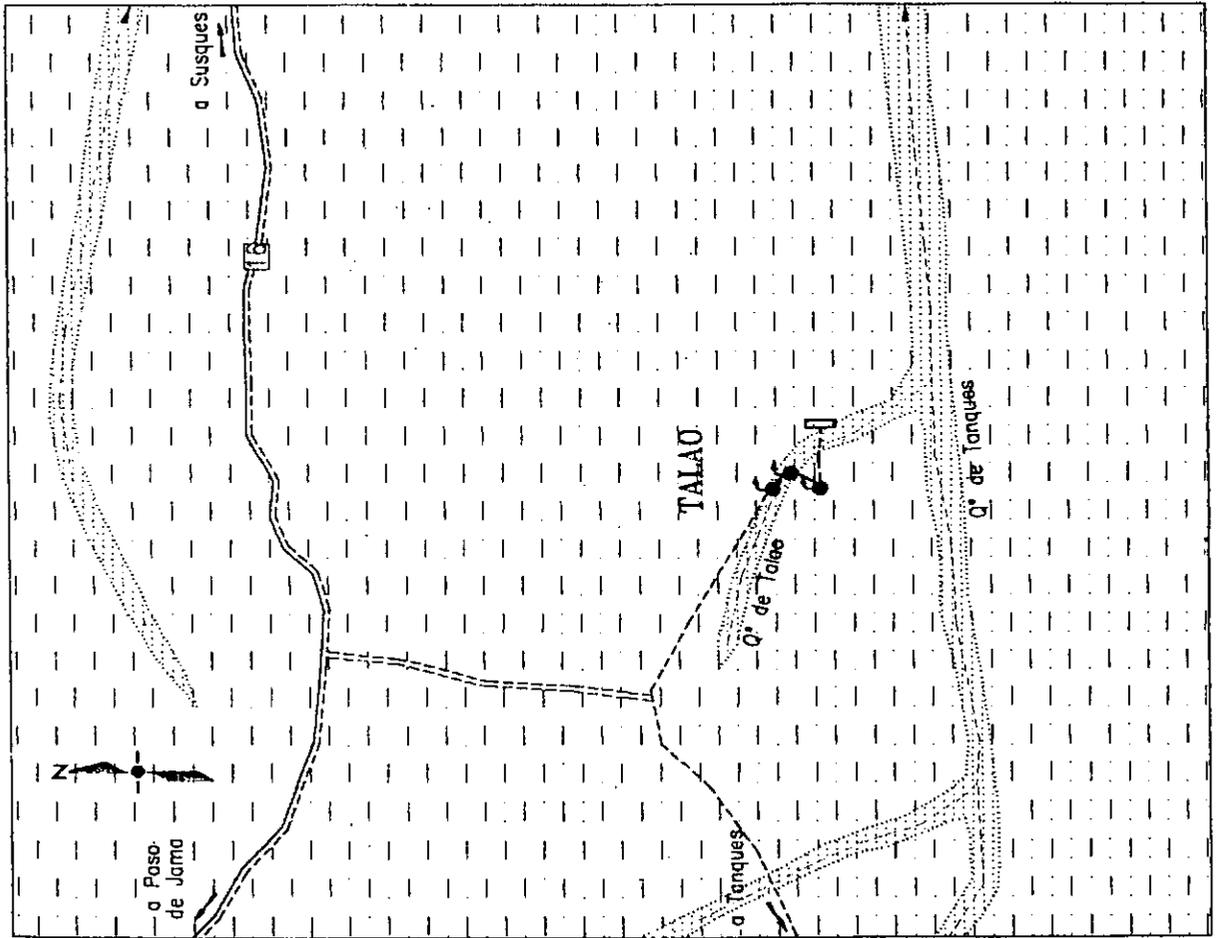
- 5 Vertiente
- Limite de unidades geológicas
- Rio temporario
- Bebedero
- Obra propuesta
- Camino provincial in consolidado
- ===== Huella
- Camino herradura

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

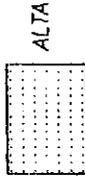
UBICACION: TALAO - DPTO. SUSQUES
MAPA GEOLOGICO

NOMBRE		OBSERVACIONES
INTERPRETE	Dr. HAZO PEREIRA	
DIBUJÓ	MARIO A. ROJAS	
ARCHIVO	GTALAJOS	
FECHA	08/1998	





Permeabilidades:

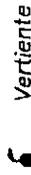


ALTA

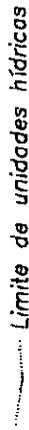


MEDIA - ALTA

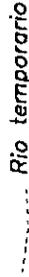
Referencias:



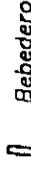
Vertiente



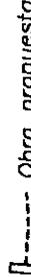
Limite de unidades hídricas



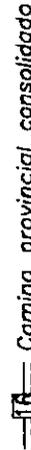
Rio temporario



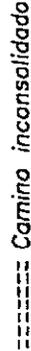
Bebedero



Obra propuesta



Camino provincial consolidado



Camino inconsolidado



Huello


CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: **TALAO - DPTO. SUSQUES**
MAPA HIDROGEOLOGICO

	NOMBRE	OBSERVACIONES
INTERPRETE	DR. HUGO ROVERA	
DISEÑO	MANO A. ROLO	
ARCHIVO	ITALANGOS	
FECHA	05/1998	



TANQUES

TANQUES

I. GENERALIDADES

1.1 Localización

Departamento de Susques

24° 28' Latitud sur

66° 31' Longitud oeste

Paraje situado a 29 km al oeste del pueblo de Susques. Se accede por la Ruta Provincial N°16 "Paso de Jama", 16,2 km de camino consolidado y en buen estado durante todo el año, luego se toma una huella hacia el sur, 3 km y por último se transita 10 km al oeste por una senda.

Su altitud es de 4.220 msnmm.

1.2 Síntesis poblacional

Asentamiento disperso, compuesto por 4 familias, totalizando 32 personas.

Las actividades administrativas, comerciales, sociales, culturales, religiosas, deportivas y atención sanitaria se concentran en el pueblo de Susques.

Carecen de agua potable y energía eléctrica.

Comunicación vía terrestre por La ruta provincial N°16 con parada en Susques mediante transportes públicos, Panamericano de Jujuy (a S.S. de Jujuy) y El Quiaqueño (a La Quiaca y Abra Pampa) con una frecuencia de 3 por semana, Tramaca (Empresa chilena a Chile) uno por semana y vehículos particulares.

Las viviendas son precarias, tipo rancho, con paredes de adobe, techo de paja y piso de tierra. Se accede a estas, por camino de herradura.

1.3 Actividades productivas

La economía está basada en el desarrollo de la ganadería de ovinos, caprinos y camélidos para la venta de carnes, lanas y cueros. En menor medida la actividad minera en las salinas, tanto para la extracción de sal común como de bórax, jornaleros y comerciantes en Susques.

La reducida agricultura es para consumo interno. Se cultivan legumbres, verduras y hortalizas

1.4 Saneamiento e higiene

La salud de los lugareños es atendida por los profesionales médicos del centro de salud de Susques. Las enfermedades más comunes son influenza, diarreas, tuberculosis, chagas e hidatidosis.

La dieta alimentaria es deficiente.

Usan combustible vegetal (tola) para cocer los alimentos.

Los residuos son enterrados.

Utilizan letrinas como sistema de eliminación de excretas.

II. CARACTERIZACION FISICA

2.1 Clima

Frío y seco, con temperaturas que oscilan entre 0° y 25°C en verano con una máxima media mensual de 11,1°C en diciembre, mientras en invierno varían entre -15° y 10°C con una mínima media mensual de 2,0°C en julio.

La amplitud térmica diaria es muy marcada. Esto debe a diferentes factores, intensa radiación diurna, seguida de una gran irradiación nocturna, favorecida por diafanidad de la atmósfera y la altitud. Son comunes variaciones de 15°a 20°C.

Las escasas precipitaciones se concentran entre los meses de noviembre y marzo con

una media anual que no supera los 200 mm.

El ambiente es desértico y la exigua vegetación es rala.

De acuerdo a la clasificación de la Escala Decimal de Knochel el departamento de Susques tienen primaveras frescas y suaves, veranos frescos y suaves, otoños frescos e inviernos fríos.

Según Koppen es del tipo BWK, seco con pocas lluvias. Temperaturas medias anuales inferiores a 18°C, inviernos fríos y con temperaturas medias en el mes más caluroso inferiores a 18°C.

Vegetación

Factores negativos como el déficit de agua, irregularidad en las precipitaciones, variación térmica diaria muy importante con temperaturas bajo cero por la noche, gran radiación solar, humedad atmosférica muy baja, suelos inmaduros, hacen que la vegetación de la región posea estructuras adaptativas conspicuas. Gran desarrollo de las raíces, del tipo carnoso, tallos crasos acumuladores de agua, espinescencias, arbustos de baja altura achaparrados, plantas en placas o en cojín con hojas reducidas o ausentes.

Las comunidades clímax de la zona corresponden a estepas de tolillas (*Fabiana densa*), chijuas (*Baccharis boliviensis*) y añaguas (*Adesmia horridiuscula*). También suele hallarse presente matorral (*Senecio viridis*), canjia (*Tetraglochin cristatum*), rica rica (*Acantholipia hastulata*), pingo pingo (*Ephedra breana*), chillagua (*Festuca scirpifolia*), cortaderas, carrizos, etc.

Suelo

Inmaduros areno-pedregosos, de profundidad variable. En general con estructura masiva y texturas variables (capas arenosa fina y arena gruesa-gravas).

2.2 Aspectos Físico- geográficos

La comarca de Tanques presenta un relieve escarpado al oeste debido al frente montañoso correspondiente por la Sierra de Tanques, mientras hacia el este la topografía se suaviza en un extenso pie de monte. La Sierra de Tanques presenta picos que supera los 4.500 m como los cerros Mesada, Cuevas, Cocutar, Agua Buena. La comunidad de Tanques se encuentra en las inmediaciones de la quebrada homónima donde fluye en forma temporaria el arroyo homónimo hacia el este, desembocando en el Río Pastos Chicos.

2.3 Ambiente hidrogeológico

El basamento de la región se encuentra representado por sedimentitas de origen marino, ordovícicas del Gr. Santa Victoria (local = Fm Chiquero) y rocas intrusivas de edad Ordovícico superior – Silúrico inferior correspondiente al Complejo Eruptivo de la Puna, localmente denominada Fm Hornillos. Son afloramientos elongados en sentido meridiano formando la unidad estructural Sierra de Tanques.

La litología de las rocas ordovícicas corresponden a lutitas y lutitas silicificadas pardo verdosas. Todo el conjunto presenta una estratificación fina plegada y fracturada con un alto grado de diagénesis lo que las convierte en impermeables, aunque su densa fracturación producida por la tectónica posterior les confiere una permeabilidad secundaria importante.

En forma discordante aflora el cuerpo intrusivo granodiorítico y pórfidos riódacíticos muy fracturado, de textura granular a porfiroide compuesto por cuarzo, plagioclasas, ortosa, feldspatos y biotita. La alteración meteórica de la roca varia la coloración original Blanca con un moteado negro a rosada y negra. Son rocas originalmente impermeables que por enfriamiento se han contraído y presentan una porosidad secundaria considerable.

Hacia el flanco oriental de la sierra se apoya en discordancia angular un amplio paquete sedimentario de origen continental de edad Terciario medio – superior, correspondiente a la Fm Pastos Chicos. La integran facies de conglomerados areniscosos, arenas conglomerádicas y margas con participación de piroclastitas y bancos tobáceos dispuestos en capas interdigitadas. La estratificación es planar o entrecruzada (depósitos de origen fluvial) y las tonalidades que predominan son rojizas y blanco amarillentas. Su permeabilidad es media - baja. La erosión retrocedente y lateral del arroyo tanques y otros cursos de agua, exponen en las quebradas a estos estratos sedimentarios.

Depósitos modernos pedemontanos y de origen aluvial cubren y rellenan los sectores inferiores, fondos de valles y quebradas. Son depósitos poco consolidados, de espesores, superficies muy variables. La granulometría es heterogénea, desde rodados hasta limos y arcillas con predominancia de arenas, que junto a una baja compactación les confiere a estas acumulaciones una alta permeabilidad.

III. PROVISION ACTUAL DE AGUA

La única fuente de abastecimiento de agua para consumo humano es en el tramo superior del arroyo de la quebrada Tanques. El acarreo del agua se realiza por medio de baldes.

La hacienda de los lugareños se provee de agua del arroyo solo en época de precipitaciones (diciembre – marzo) donde el caudal de agua superficial es mayor y alcanza sectores de la quebrada fuera del frente montañoso, parte accesible para los animales; recurriendo a otras fuentes alejadas en el periodo restante.

IV. FUENTES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

4.1 Agua superficial

Las diferentes quebradas que nacen en las estribaciones de la Sierra de Tanques presentan numerosos cursos de agua (temporarios) donde la quebrada del arroyo Tanques es una de las más importantes por la extensión de la cuenca hídrica. Las precipitaciones estacionales, en su cabecera, área de recarga y aporte, se acumulan por infiltraciones en fracturas de las plutonitas. Partes de esta agua subterráneas afloran como vertientes y drenan sus aguas formando el caudal superficial que fluye, con rumbo norte 76° este, por la quebrada sobre el sustrato plutónico y se insume al salir del frente montañoso en conos aluviales, donde la potencia de las acumulaciones modernas es considerable. Con un diseño sinuoso y de carácter permanente en el sector superior del curso, circula por una quebrada muy estrecha (2 m), con saltos debido al basamento aflorante. A 1,5 km aguas abajo (frente montañoso) la quebrada se ensancha en 10 a 15 m, llegando a un máximo de 30 m en la zona de playa (8 km de sus nacientes). Durante las lluvias en su tramo inicial adquiere una apariencia torrentosa, donde suele arrastrar rocas de hasta medio metro de diámetro. El espesor del álveo aumenta aguas abajo, de centímetros a decenas de metros y la granulometría disminuye de bloques a limos arenosos. En el frente montañoso se midió un caudal superficial de 0,9 lt/seg (julio 98). En octubre el volumen hídrico desciende a un 50%.

La longitud del arroyo es de 25 km y si bien el área de aporte es pequeña, la capacidad de almacenamiento de la cuenca hídrica de 125 km² de superficie es importante debido a la potencia del material eruptivo y sedimentario, existiendo un gran desnivel entre los sectores más altos de la serranía y la zona de playa.

4.2 Agua subterránea

De acuerdo a factores litológicos, topográficos, porosidad y permeabilidad, se distinguen dos zonas con propiedades particulares:

Una zona corresponde a la serranía, compuesta por granodioritas y riolacitas fracturadas y alteradas por meteorización, que por ser topográficamente el sector elevado corresponde a las cabeceras o nacientes de los arroyos que drenan por el faldeo y escurren hacia el oriente. Es el área de infiltraciones de las precipitaciones estacionales, que se acumulan en el acuífero de fractura formado en estas rocas.

En esta zona se encuentran las vertientes que abastecen de agua al arroyo Tanques.

La muestra del álveo del arroyo se compone según el análisis granulométrico de rodados a arena fina y la permeabilidad sobre la base de la curva de Breddin, clase 4 – 5, es de $K = 43 - 8$ m/día.

El otro sector corresponde al extenso pie de monte y a la playa, rellenos con material detrítico de granulometría heterogénea, no consolidado, donde predomina la fracción arenosa.

Considerando la situación topográfica con respecto a la Serranía de Tanques, la capacidad de almacenaje de esta área positiva, el sector del pie de monte y playa poseen todas las cualidades y condiciones para conformar un acuífero libre.

4.3 Calidad del agua para consumo

* Los análisis químicos de la muestra de agua del arroyo Tanques no presenta valores anómalos resultando apta para consumo animal.

* Según el diagrama de Piper las aguas del arroyo se las clasifican como *cloruradas sódicas*.

V. CONCLUSIONES

* El arroyo Tanques es la única fuente de agua de la zona para consumo humano y animal.

* Donde el curso de agua es permanente (sector serrano), la quebrada tiene paredes muy empinadas que dificultan el acceso de beber a los animales.

* Ante esta situación y para evitar los inconvenientes de traslados de grandes distancias de los animales, se sugiere la construcción de una obra de captación de agua en el álveo del arroyo Tanques (tramo superior). Conducción por gravedad hasta un bebedero a construir sobre la margen sur de la quebrada en una pequeña planicie.

* Con dicha obra, se obtendrá agua para consumo animal en cantidad y forma permanente, se beneficiarán 4 productores y servirán del bebedero 137 ovejas, 182 cabras, 226 llamas y 45 burros.

VI. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACION

* Construcción de una obra de captación de agua en el álveo del arroyo Tanques a 200 m aguas arriba del frente montañoso.

* La obra de captación consistirá de un dren, (caño de p.v.c. perforado) de 6 a 10 m de longitud dispuesto en forma oblicua al sentido de escurrimiento con dirección aguas abajo hacia la margen sur y a 1,0 m de profundidad como mínimo, con prefiltro de gravas seleccionadas y una cámara de carga situada en la margen derecha (sur) de la quebrada.

* Conducción por gravedad mediante cañería de polietileno reforzado hasta un o más bebederos a construir a unos 600m en una pequeña planicie situada sobre la margen derecha (sur) de la quebrada (verificar con estudio topográfico).

VII. ANEXO

7.1 Fotografías ilustrativas

7.2 Planilla de análisis químicos

7.3 Diagrama de Piper

7.4 Planilla de granulometría

7.5 Mapa topográfico

7.6 Mapa geológico

7.7 Mapa hidrogeológico



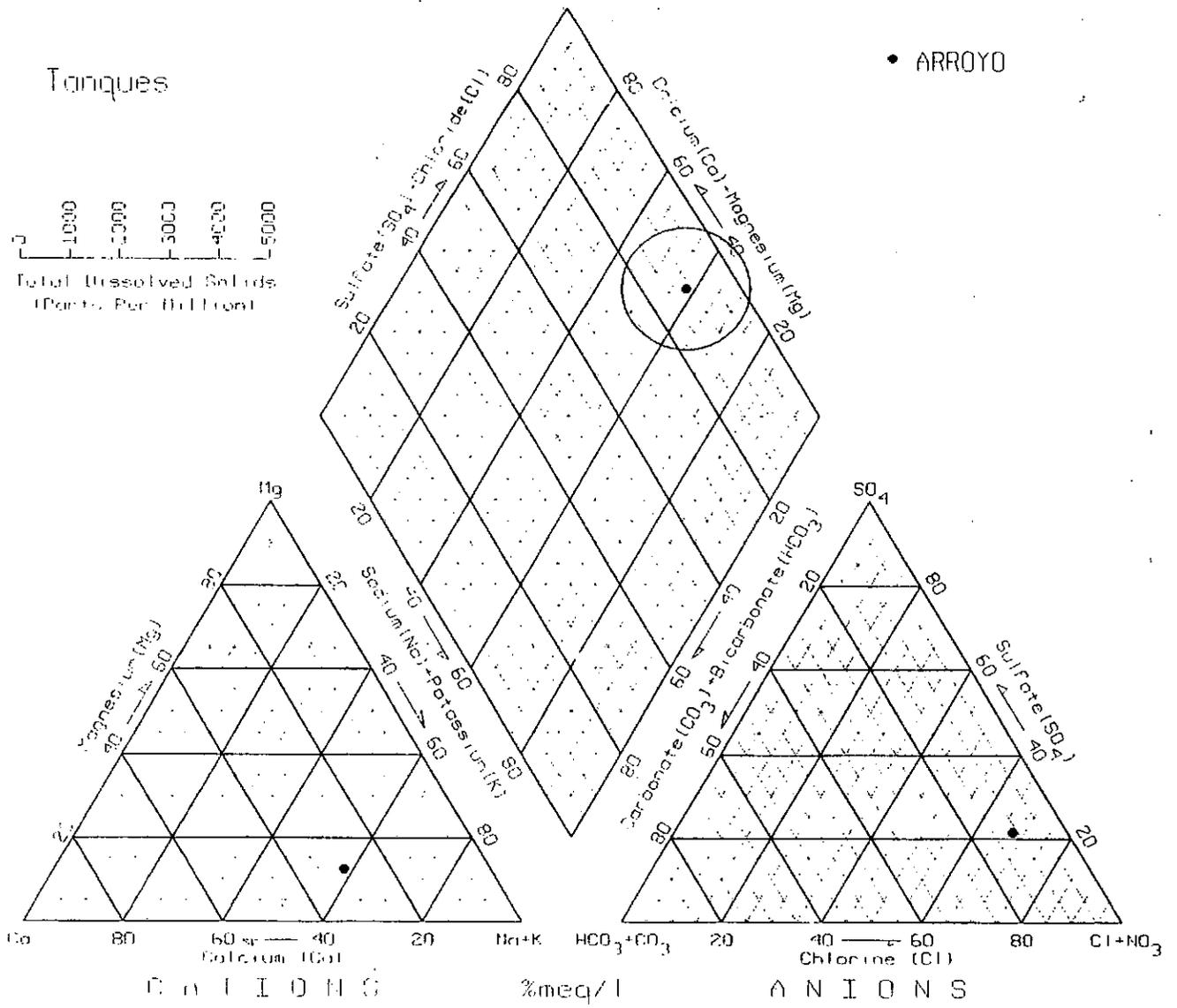
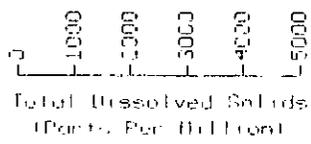
TANQUES: Arroyo Tanques. Lugar donde se recomienda la construcción de la captación de agua.



TANQUES: Vista aguas abajo de la quebrada. Sector donde se instalará el bebedero (B).

Tanques

• ARROYO



Ensayo de Granulometría, TANQUES dpto. Susques

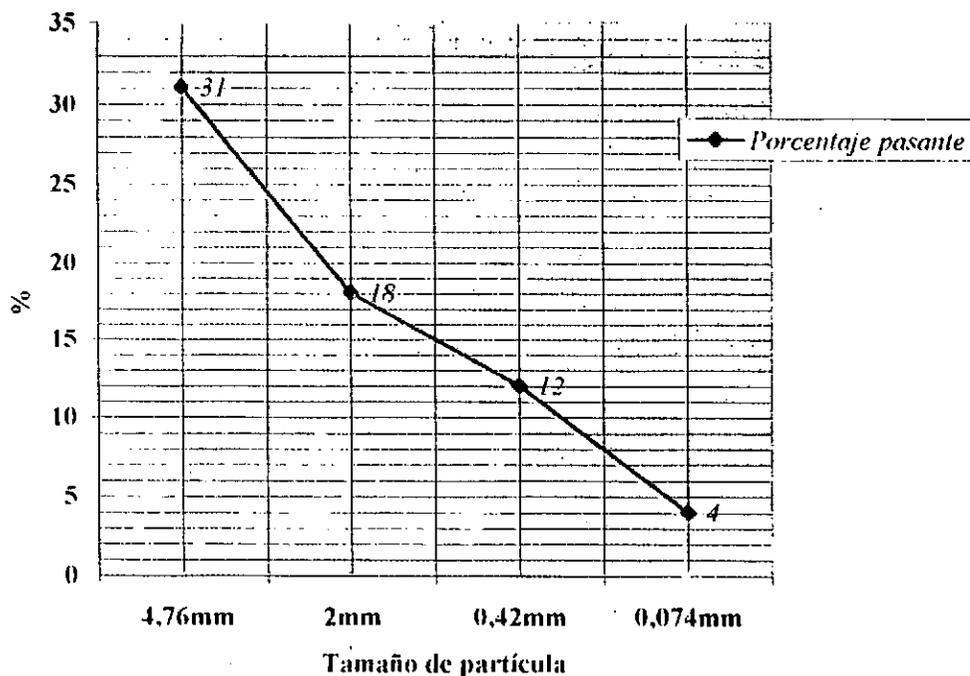
Arroyo Tanques

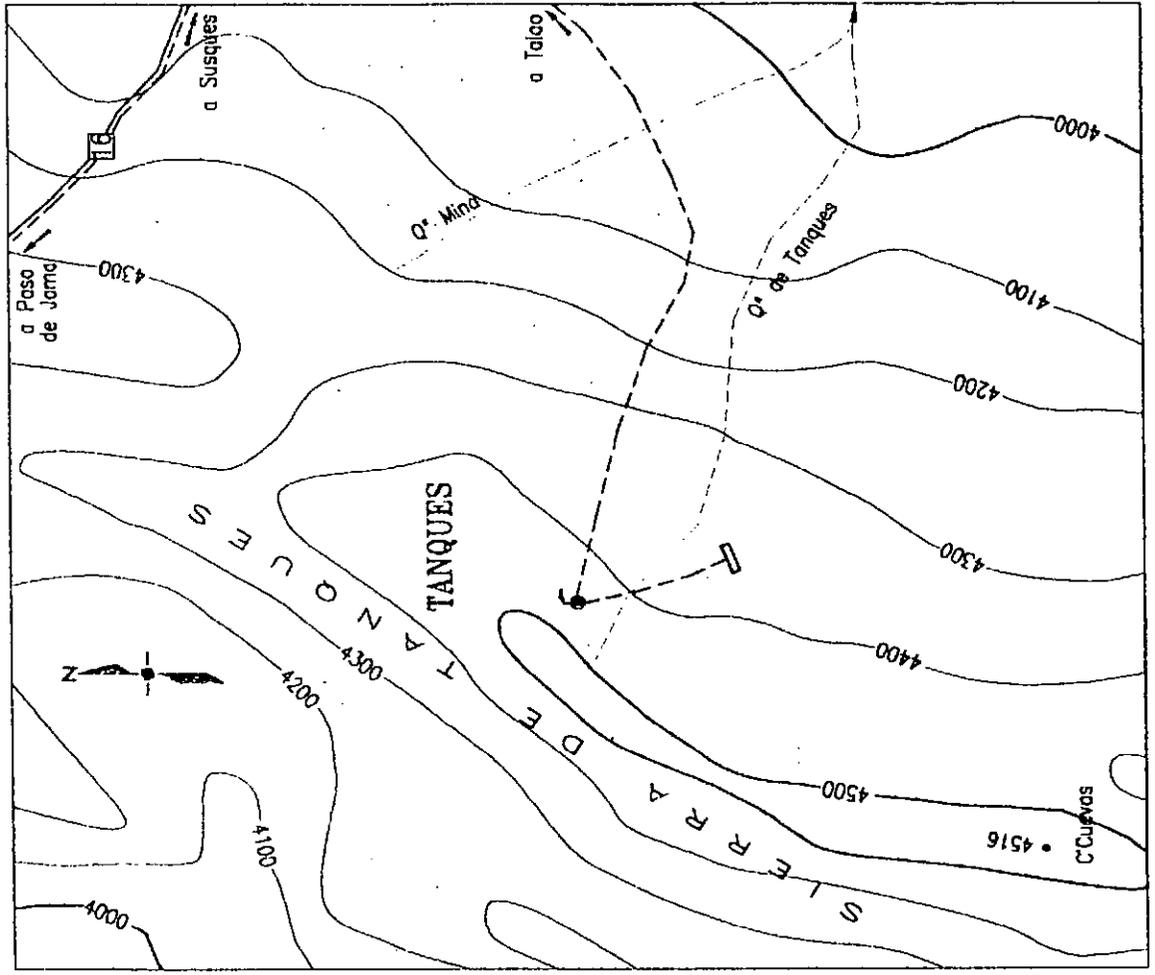
Fecha: 31/07/98

<u>Tamiz N°</u>	<u>Tamaño de partícula</u>	<u>Porcentaje pasante</u>	<u>Fracción retenida, grs.</u>
4	4,76mm	31	345
10	2mm	18	65
40	0,42mm	12	30
200	0,074mm	4	40
>200	< 0,074mm		20
			total 500

Curva de Breddin: clase 5 - 4, K= 8 - 43 m/día

**Curva de frecuencia
Tanques, Arroyo**



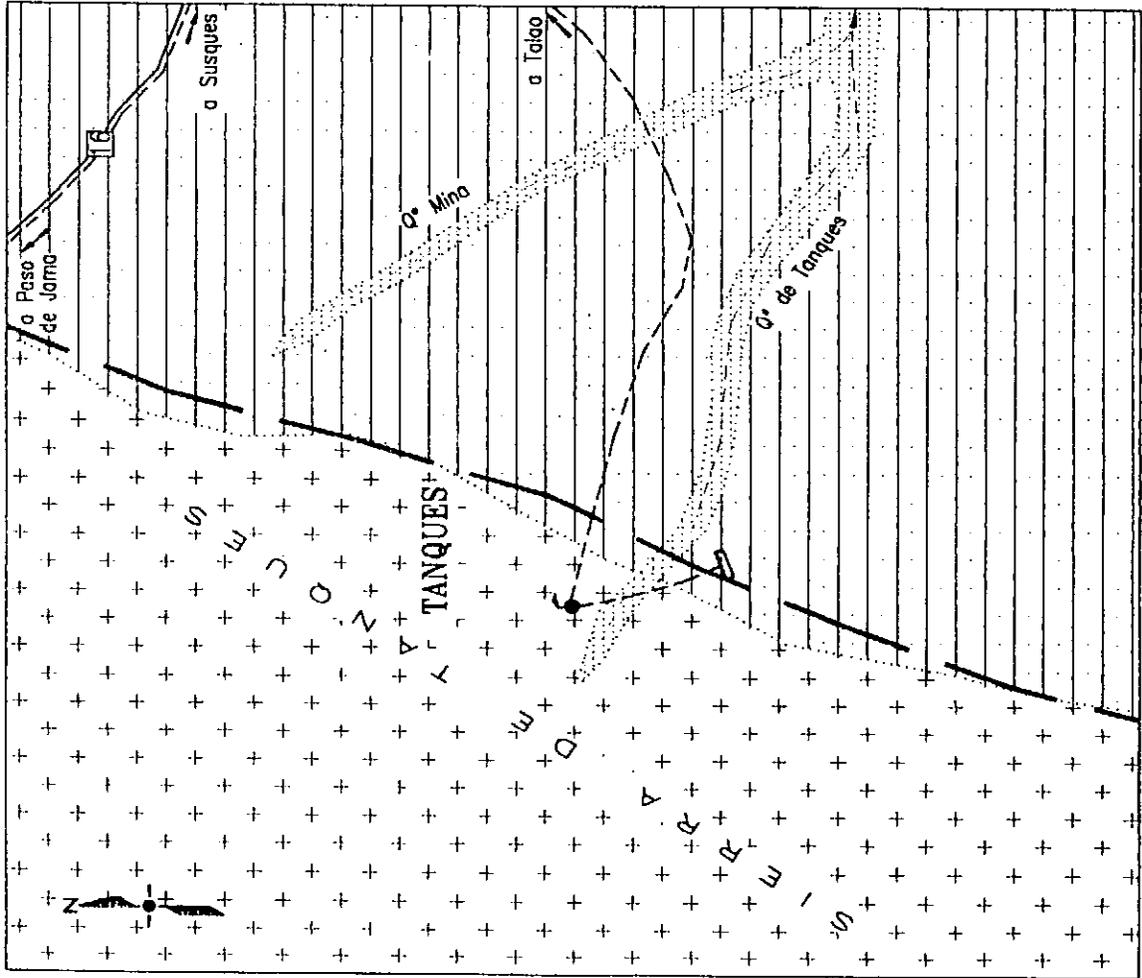


Referencias:

- Vertiente
- ~ Curvas de nivel c/100 m.
- - - Rio temporario
- Bebedero
- - - - Obra propuesta
- - - - Camino provincial consolidado
- - - Camino herradura

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

MAPA TOPOGRAFICO	
TANQUES - DTO. SUSQUES	
MAPA TOPOGRAFICO 1:250000	Hoja Susques
BASE	ESCALA
0	1 2 Km.
NUMERO	ARCHIVO
	TANQ088



- CUARTARIO**
depósitos fluviales
- CUARTARIO**
depósitos fluviales y de pié de monte
- SILURICO Fm. Hornillas**
Dacitas, Riolitas y Granodioritas

Referencias:

- Vertiente
- Limite de unidades geológicas
- - - - - Falla inferida
- - - - - Rio temporario
- Bebedero
- - - - - - Obra propuesta
- ▬▬▬ Camino provincial consolidado
- - - - - Camino herradura

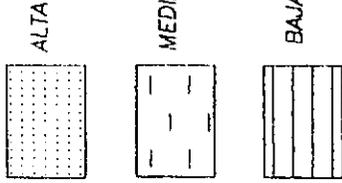
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: TANQUES - DPTO. SUSQUES
MAPA GEOLOGICO

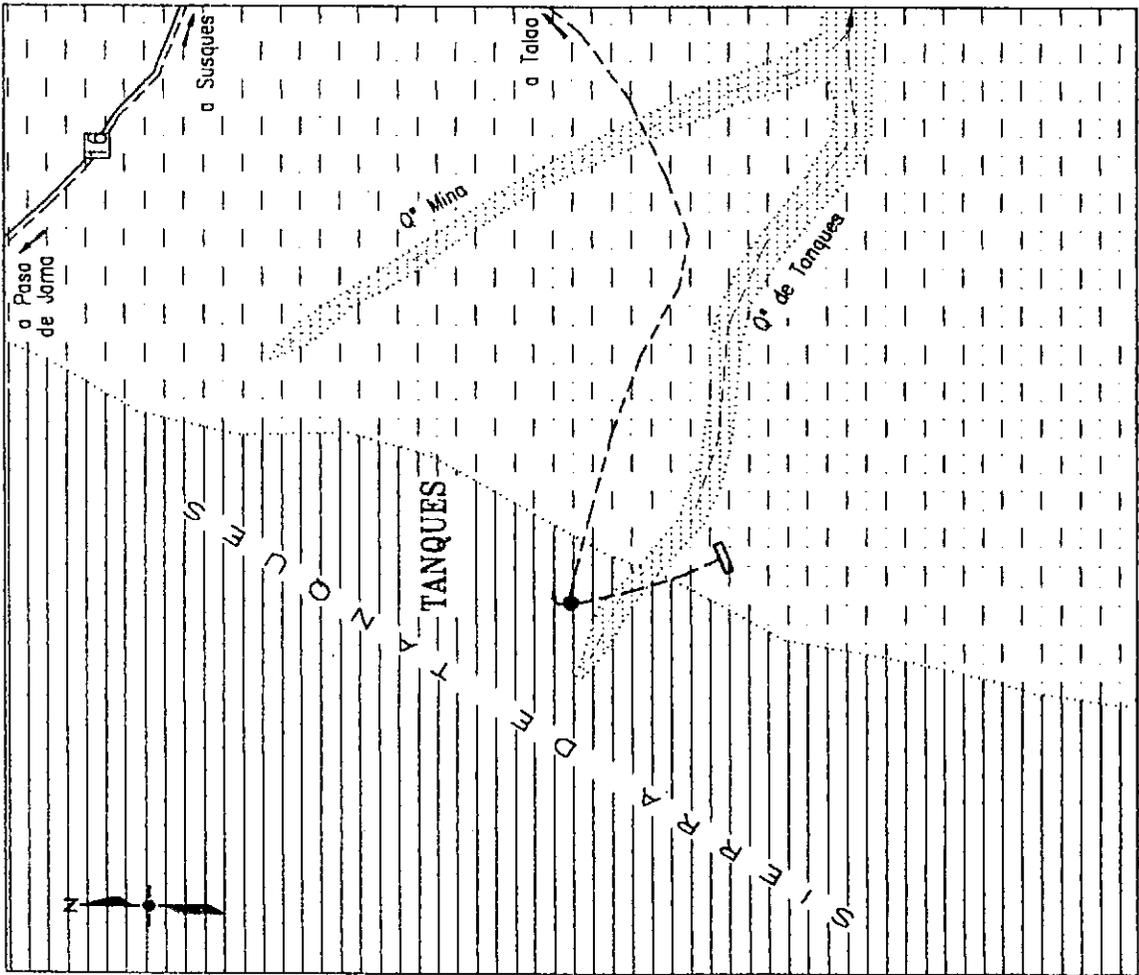
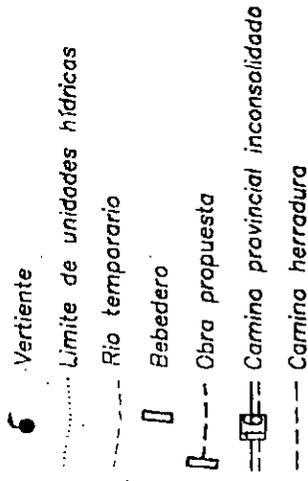
NOMBRE		OBSERVACIONES
INTERPRETE	Dr. HUGO POVEDA	
DIBUJO	MARIO A. ROJO	
ARCHIVO	TANQUES	
FECHA	08/1958	



Permeabilidades:



Referencias:



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: TANQUES - DPTO. SUSQUES
MAPA HIDROGEOLOGICO

NOMBRE		OBSERVACIONES
INTERPRETE	Dr. HUGO PEREDA	
DISEÑO	MARIO A. ROJO	
ARCHIVO	RTANQ008	
FECHA	08/1986	



VERTIENTE

VERTIENTE

I. GENERALIDADES

1.1 Localización

Departamento de Susques

24° 27' Latitud sur

66° 24' Longitud oeste

Paraje situado a 8 km al sur del pueblo de Susques. Se accede por la Ruta Provincial N° 74, camino consolidado, transitable hasta el lugar durante todo el año y luego al sudoeste, un kilómetro por senda.

Su altitud es de 3.730 msnmm.

1.2 Síntesis poblacional

Asentamiento rural disperso en un radio de 3 km, integrado por 4 familias, que totalizan una población de 28 personas.

Por la proximidad al pueblo de Susques las actividades administrativas, comerciales, sociales, culturales, religiosas, deportivas y atención sanitaria se centralizan en dicho centro urbano.

Carecen de agua potable y energía eléctrica.

Comunicación vía terrestre por La Ruta Provincial N° 74 mediante vehículos particulares.

Las viviendas son precarias, tipo rancho, con paredes de adobe, techo de paja y piso de tierra. Se accede a estas, por camino de herradura.

Toponimia: nombre del lugar dado por un afloramiento hídrico (ojos de agua).

1.3 Actividades productivas

La economía se basa en la cría de ovinos, caprinos y camélidos para la venta de carnes, lanas y cueros. En menor medida en la minería y como jornaleros en el pueblo de Susques.

La escasa agricultura se realiza para consumo interno. Se cultivan legumbres, verduras y hortalizas.

1.4 Saneamiento e higiene

La salud de los lugareños es atendida por los profesionales médicos del Centro de Salud de Susques. Las enfermedades más comunes son influenza, diarreas, tuberculosis, chagas e hidatidosis.

Emplean combustible vegetal (tola) para cocer los alimentos.

La dieta alimentaria es deficiente.

Los residuos son enterrados.

Utilizan letrinas como sistema de eliminación de excretas.

II. CARACTERIZACION FISICA

2.1 Clima

Frío y seco, con temperaturas que oscilan entre 0° y 25°C en verano con una máxima media mensual de 11,1°C en diciembre, mientras en invierno varían entre -15° y 10°C con una mínima media mensual de 2,0°C en julio.

La amplitud térmica diaria es muy marcada. Esto debe a diferentes factores, intensa radiación diurna, seguida de una gran irradiación nocturna, favorecida por diafanidad de la atmósfera y la altitud. Son comunes variaciones de 15° a 20°C.

Las escasas precipitaciones se concentran entre los meses de noviembre y marzo con una media anual que no supera los 200 mm.

El ambiente es desértico y la exigua vegetación es rala.

De acuerdo a la clasificación de la Escala Decimal de Knochel el departamento de Susques tienen primaveras frías y suaves, veranos frescos y suaves, otoños frescos e inviernos fríos.

Según Köppen es del tipo BWK, seco con pocas lluvias. Temperaturas medias anuales inferiores a 18°C, inviernos fríos y con temperaturas medias en el mes más caluroso inferiores a 18°C.

Vegetación

Factores negativos como el déficit de agua, irregularidad en las precipitaciones, variación térmica diaria muy importante con temperaturas bajo cero por la noche, gran radiación solar, humedad atmosférica muy baja, suelos inmaduros; hacen que la vegetación de la región posea estructuras adaptativas conspicuas. Gran desarrollo de las raíces, del tipo carnoso, tallos crasos acumuladores de agua, espinescencias, arbustos de baja altura achaparrados, plantas en placas o en cojín con hojas reducidas o ausentes.

Las comunidades clímax de la zona corresponden a estepas de tolillas (*Fabiana densa*), chijuas (*Baccharis boliviensis*) y añaguas (*Adesmia horridiuscula*). También suele hallarse presente mocoraca (*Senecio viridis*), canjia (*Tetraglochin cristatum*), rica rica (*Acantholipia hastulata*), pingo pingo (*Ephedra breana*), chillagua (*Festuca scirpifolia*), cortaderas, carrizos, etc.

Suelo

Inmaduros areno-pedregosos, de profundidad variable. En general con estructura masiva y texturas variables (capas arenosa fina y arena gruesa-gravas).

2.2 Aspectos Físico- geográficos

Morfológicamente la zona de Vertiente presenta un relieve escarpado, donde depósitos de naturaleza eruptiva fueron erosionados por agentes fluviales y meteóricos, originando áreas positivas separadas por quebradas estrechas y profundas. Las serranías de Cobre y Tanque al este y oeste respectivamente, conforman las divisorias de agua de la región.

2.3 Ambiente hidrogeológico

El área se caracteriza por un basamento de rocas de origen marino, ordovícicas del tipo lutitas y lutitas silicificadas, plegadas y fracturadas de la Fm Chiquero

Estas sedimentitas son de color ocre a pardo verdosas presentan un alto grado de diagénesis lo que las convierte en impermeables, aunque su densa fracturación producida por la tectónica posterior les confiere una permeabilidad secundaria importante. El rumbo de los plegamientos es submeridiano.

En contacto discordante sobreyacen sedimentos del Terciario medio - superior correspondiente a la Fm Pastos Chicos. Corresponde a una secuencia continental muy extendida, integrada por facies de conglomerados areniscosos, arenas conglomerádicas y margas con participación de piroclastitas y bancos tobáceos dispuestos en capas interdigitadas. La estratificación es planar o entrecruzada (depósitos de origen fluvial) y las tonalidades que predominan son rojizas y blanco amarillentas. Su permeabilidad es media - baja. La erosión retrocedente y lateral del río Pastos Chicos, expone en la zona a este paquete sedimentario.

Cubriendo grandes extensiones se depositó en forma discordante un manto de origen volcánico. Son efusiones de edad Terciario superior, del tipo ignimbrítico conocidas como Fm o Ignimbritas Coranzulí. La permeabilidad de estas rocas es media - baja.

Los afloramientos rocosos se encuentran muy alterados por meteorización, favoreciendo la escasa infiltración y circulación pluvial.

Como unidad más joven se encuentra acumulaciones modernas de pie de monte y de origen aluvial rellenan los sectores inferiores, fondos de valles y quebradas. De variada granulometría, desde rodados hasta limos y arcillas con predominancia de arenas, que junto a una baja compactación, le confiere a estas acumulaciones una alta permeabilidad.

III. PROVISION ACTUAL DE AGUA

Para consumo humano se extrae agua de la vertiente y de un pozo excavado de 0,6 m de diámetro y 0,95 m de profundidad, a 40m de la vivienda de la familia Vasquez, sobre el lecho de un curso de agua temporario en la quebrada vertiente. El acarreo del agua se realiza por medio de baldes. A partir de octubre el pozo se seca y la vertiente disminuye su caudal.

Una aguada y la vertiente abastecen de agua en forma temporaria a la hacienda de los lugareños.

La aguada de 2,0 x 4,0 x 1,2 m de profundidad, está construida sobre el mismo lecho y cerca del pozo excavado.

La vertiente provee de agua por medio de una acequia a un pozo excavado del cual beben los animales.

IV. FUENTES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

4.1 Agua superficial

Los recursos de agua superficial de la zona son escasos, de exiguo caudal y de muy corta duración (lo que dura las precipitaciones). Por lo tanto este tipo de fuente no se lo tendrá en consideración.

4.2 Agua subterránea

Las únicas fuentes de agua la constituyen aquellas que se almacenan en los depósitos modernos que rellenan las quebradas del lugar y las vertientes originadas en los afloramientos volcánicos.

Tanto por la potencia y granulometría, como la disposición topográfica y extensión areal, las acumulaciones cuaternarias de origen fluvial que rellenan los fondos de las quebradas poseen todas las condiciones de desarrollar un acuífero libre.

El nivel freático en la quebrada vertiente de acuerdo al pozo de la familia Vasquez se encuentra a 0,63 m de boca de pozo, mientras en la aguada, ubicada aguas abajo se encuentra a 0,95 m de profundidad.

Las vertientes se encuentran en un pequeño cañadón de 3 m de ancho (Rumbo N 275° oeste) a un kilómetro aguas arriba de la vivienda de la familia Vasquez. Se originan por la intersección entre el contacto de ignimbritas de distintas efusiones y con diferentes permeabilidades (media- baja), y la topografía. El afloramiento hídrico de carácter permanente (disminuyendo su volumen hídrico en época de estiaje) es de tipo lineal, de 6 m de longitud, compuestos de varios ojos de agua paralelos al sentido de escurrimiento. Se midió un caudal de 0,08 lt/seg (julio 98).

El terreno donde se encuentran la vertiente se compone según la muestra para análisis granulométrico de arena gruesa a limo grueso y la permeabilidad sobre la base de la curva de Breddin, clase 5 -4, es de $K = 8 - 43$ m/día.

4.3 Calidad del agua para consumo

* Los análisis químicos de la muestra de agua de la vertiente no presenta valores anómalos resultando apta para consumo animal.

* Según el diagrama de Piper las aguas de la vertiente se las clasifican como *cloruradas sódicas*.

V. CONCLUSIONES

* Actualmente el abastecimiento de agua para la hacienda en el paraje Vertiente se realiza en forma rudimentaria, discontinua de sus únicas dos fuentes (aguada y vertiente) y no alcanza el volumen hídrico a satisfacer las necesidades mínimas, debiendo arrear el ganado largas distancias durante el periodo de estiaje.

* Para mejorar las condiciones actuales de provisión de agua para el ganado, se recomienda la construcción de una nueva obra de captación en la vertiente y un bebedero.

* Con dicha obra se obtendrá agua en forma permanente durante todo el año, se verán beneficiados 4 productores y se servirán de agua 214 ovejas, 153 cabras, 277 llamas y 80 burros.

VI. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CAPTACION

* Para optimizar el sistema actual de captación de agua de la vertiente se sugiere la construcción de una obra de toma, compuesta de un dren (caño de p.v.c. perforado) de 6m de longitud dispuesto a un metro de profundidad y paralelo al pequeño cañadón, con un prefiltro de gravas seleccionadas y muro aflorador con alas para elevar el nivel hídrico y evitar perdida o filtraciones laterales aguas abajo.

* Aprovechando la pendiente del terreno conducción por gravedad mediante cañería de polietileno reforzado (50m aprox.) hasta un bebedero a construir sobre el faldeo derecho del cañadón.

VII. ANEXO

7.1 Fotografías ilustrativas

7.2 Planilla de análisis químicos

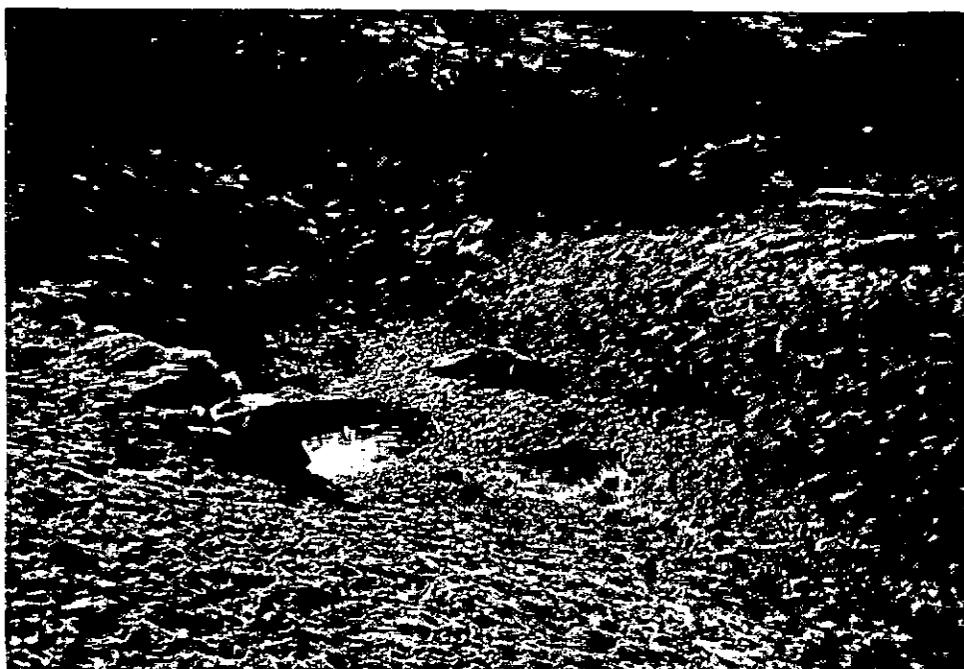
7.3 Diagrama de Piper

7.4 Planilla de granulometría

7.5 Mapa topográfico

7.6 Mapa geológico

7.7 Mapa hidrogeológico



VERTIENTE: Detalle del afloramiento hídrico (vertiente).

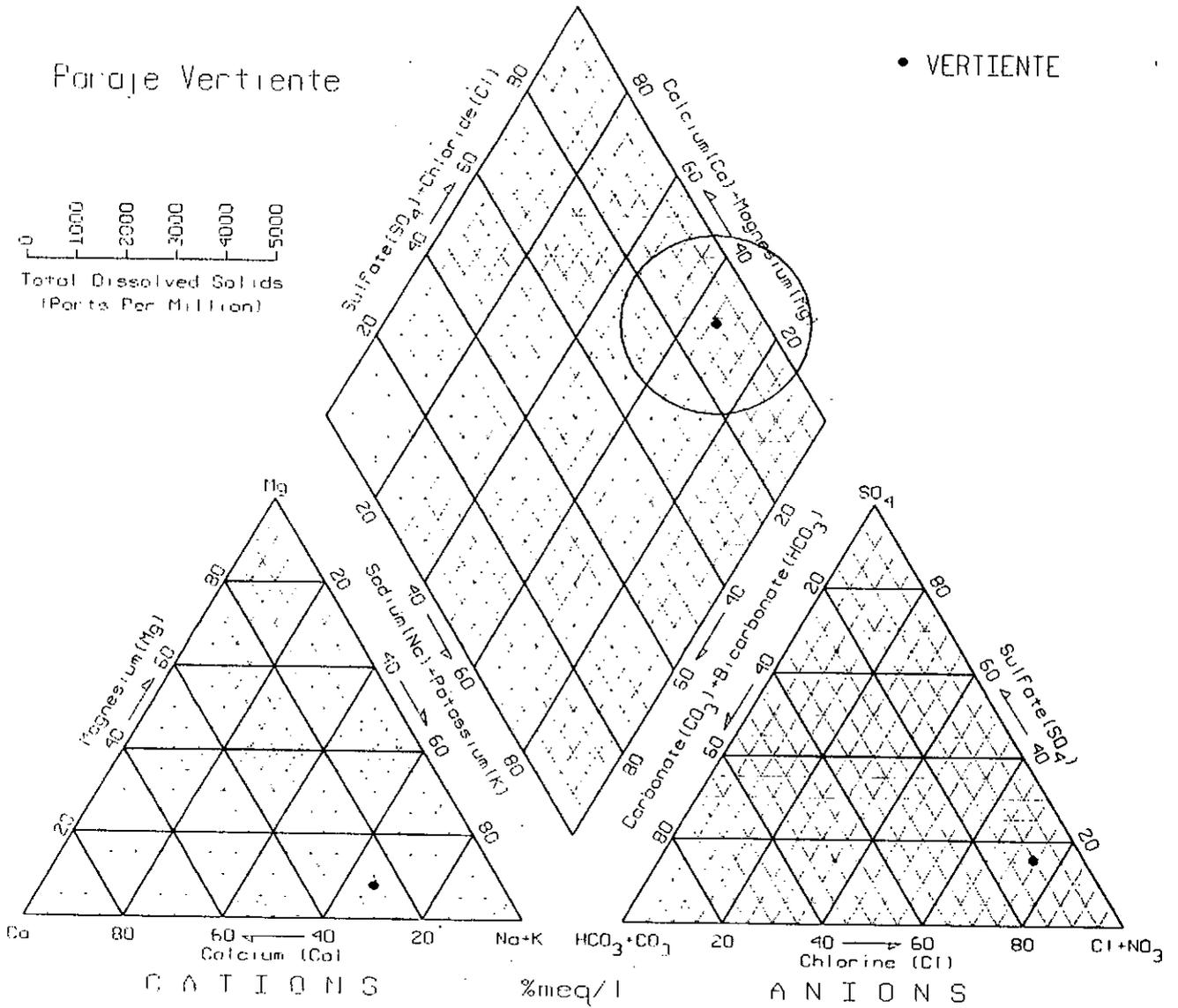
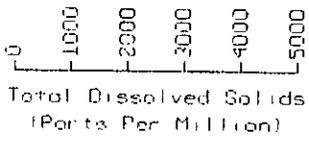


VERTIENTE: Vista hacia el oeste del sector de la vertiente (V). En primer plano un rudimentario bebedero.

Estudio de Fuentes de Agua en el paraje Vertiente			
Análisis físico químico de las aguas (concentraciones en mg/l)			
I.M		Vertiente - Dpto. Susques 28/07/98	
Analizado por: Agua de Los Andes S.A.			
COLOR:	8		
TURBIEDAD	50,000		
pH:	7,000		
%RS:			
D.TOTAL:	598,000	ANIONES (mq/l)	
ALC.HCO3:	148,000	HCO3:	2,960
ALC.CO3:	0,000	CO3:	0,000
Cl:	750,000	Cl:	21,151
SO4:	211,600	SO4:	4,406
HCO3:	177,600	NO3:	0,181
NO3:	11,200	NO2:	0,001
NO2:	0,040		
NH4:	< 0,05		
Cl R.T.:			
Pb:	< 0,05		
F:	< 0,1		
As:	0,01	CATIONES (mq/l) BALANCE IONICO	
Fe:	< 0,1	Na:	22,742
Mn:	0,000	K:	0,714
Cu:	< 0,05	Ca+Mg:	11,960
Na:	523,000	SUM. ANIONES SUM. CATIONES	
K:	27,900		28,698 35,416
Ca:	185,100	% ERROR: -20,96	
Mg:	33,000	REFERENCIAS:	
		nd: no determinado	
		nsd: no se detecta	

Paraje Vertiente

• VERTIENTE



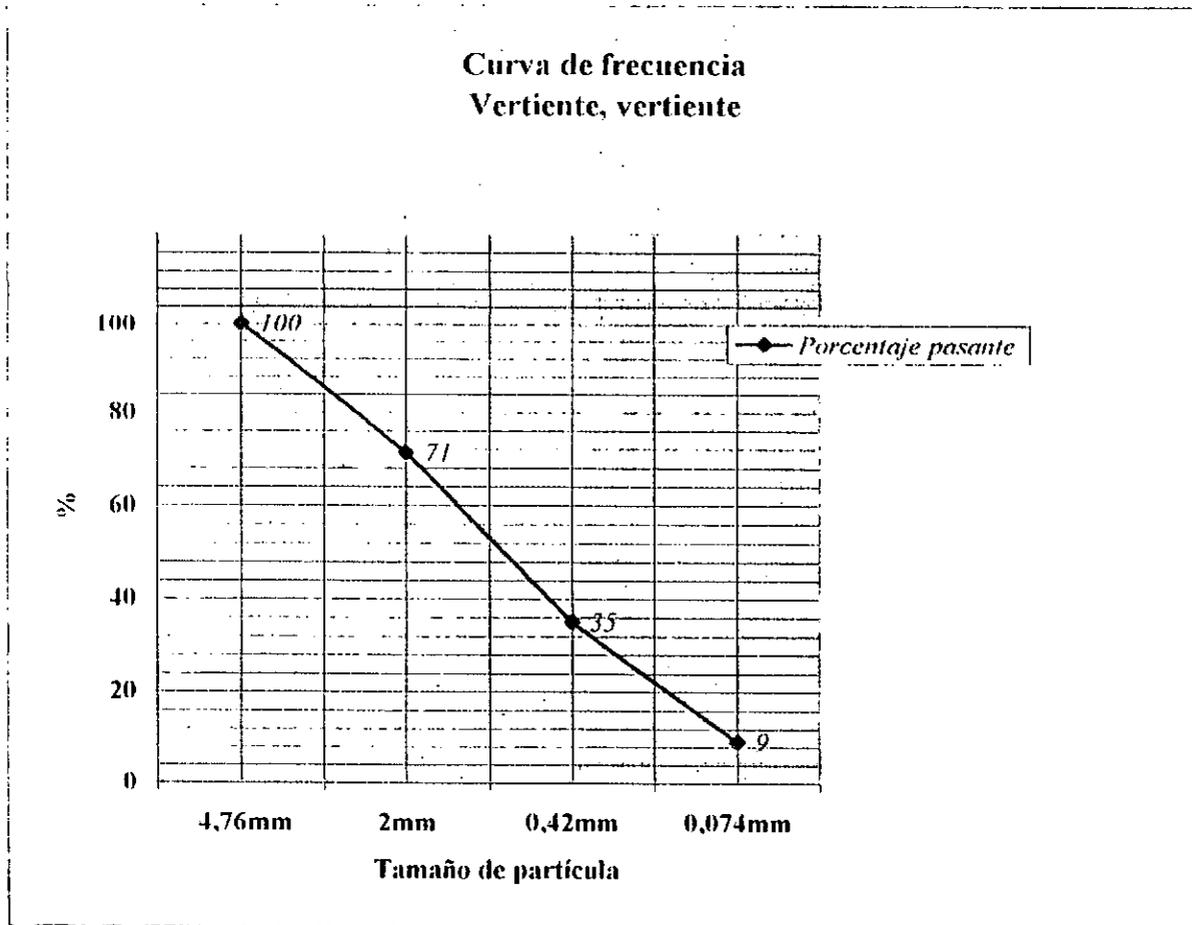
Ensayo de Granulometría, VERTIENTE dpto. Susques

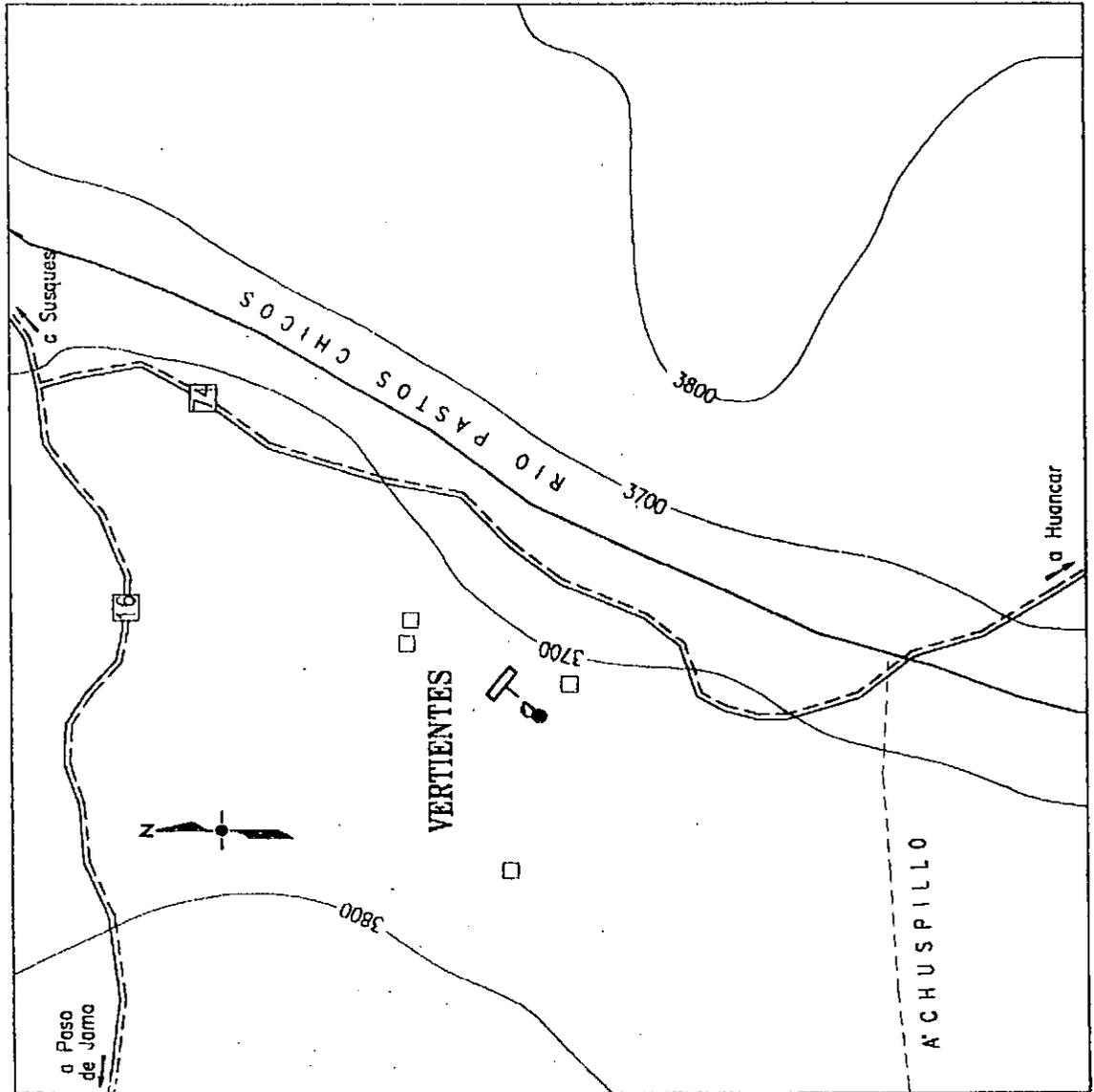
Vertiente

Fecha: 28/07/98

<u>Tamiz Nº</u>	<u>Tamaño de partícula</u>	<u>Porcentaje pasante</u>	<u>Fracción retenida, grs.</u>
4	4,76mm	100	0
10	2mm	71	145
40	0,42mm	35	180
200	0,074mm	9	130
>200	< 0,074mm		45
		total	500

Curva de Breddin: clase 5 - 4, K= 8 - 43 m/día





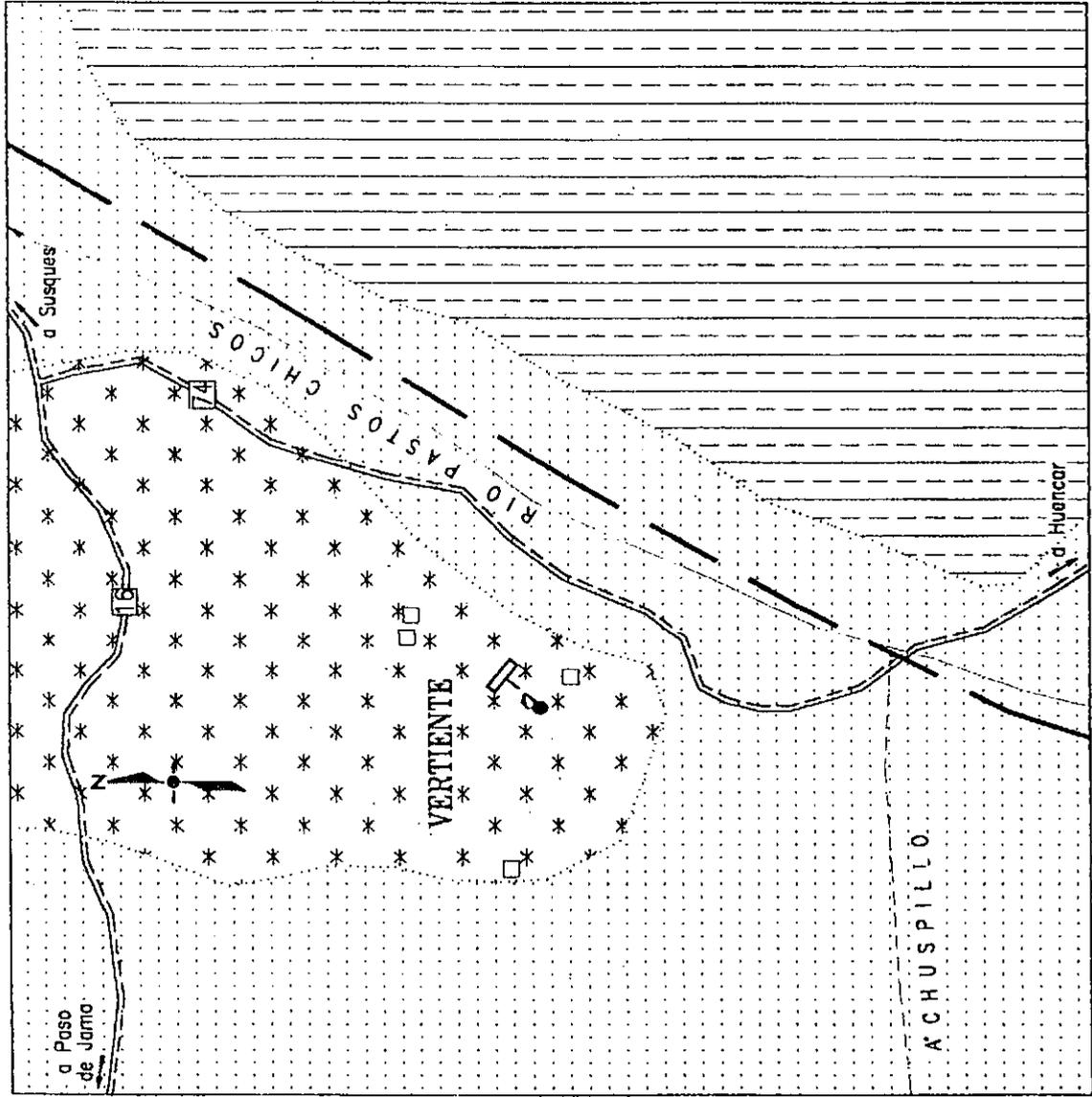
Referencias:

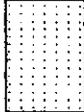
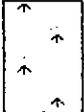
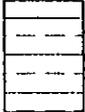
- Vertiente
- Curvas de nivel c/100 m.
- Rio permanente
- Rio temporario
- Población
- Bebedero
- Obra propuesta
- Camino provincial inconsolidado

CORRECCION		Ls. HUELFO RAMON	
		DIBUJO	MARCO A. ROJO
FECHA		SEPTIEMBRE 1998	
NUMERO	BASE	MAPA TOPOGRAFICO 1:250000 Hoja Susques	
ARCHIVO	VERT088	ESCALA	0 1 2 Km.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

MAPA TOPOGRAFICO
VERTIENTES - DTO. SUSQUES



- 
CUARTARIO
 depósitos fluviales y de pie de monte
- 
TERCIARIO INF. / CUARTARIO SUP.
 Igimbritas dacíticas Fm. Coranzulí
- 
ORDOVICICO
 Lutitas Fm. Chiquero

Referencias...

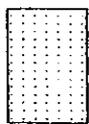
- 
 Vertiente
- 
 Limite de unidades geológicas
- 
 Rio permanente
- 
 Rio temporario
- 
 Población
- 
 Bebedero
- 
 Obra propuesta
- 
 Camino provincial in consolidado

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: **VERTIENTE - DPTO. SUSQUES**
MAPA GEOLOGICO

INTERPRETO	NOMBRE	OBSERVACIONES
ELABORADO	MAURO A. BOJO	
DISEÑO	MAURO A. BOJO	
ARCHIVO	07/07/04	0
FECHA	03/1998	

Permeabilidades:



ALTA



MEDIA - BAJA



BAJA

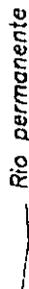
Referencias:



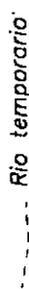
Vertiente



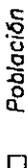
Limite de unidades hídricas



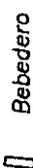
Rio permanente



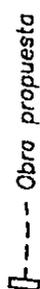
Rio temporario



Población



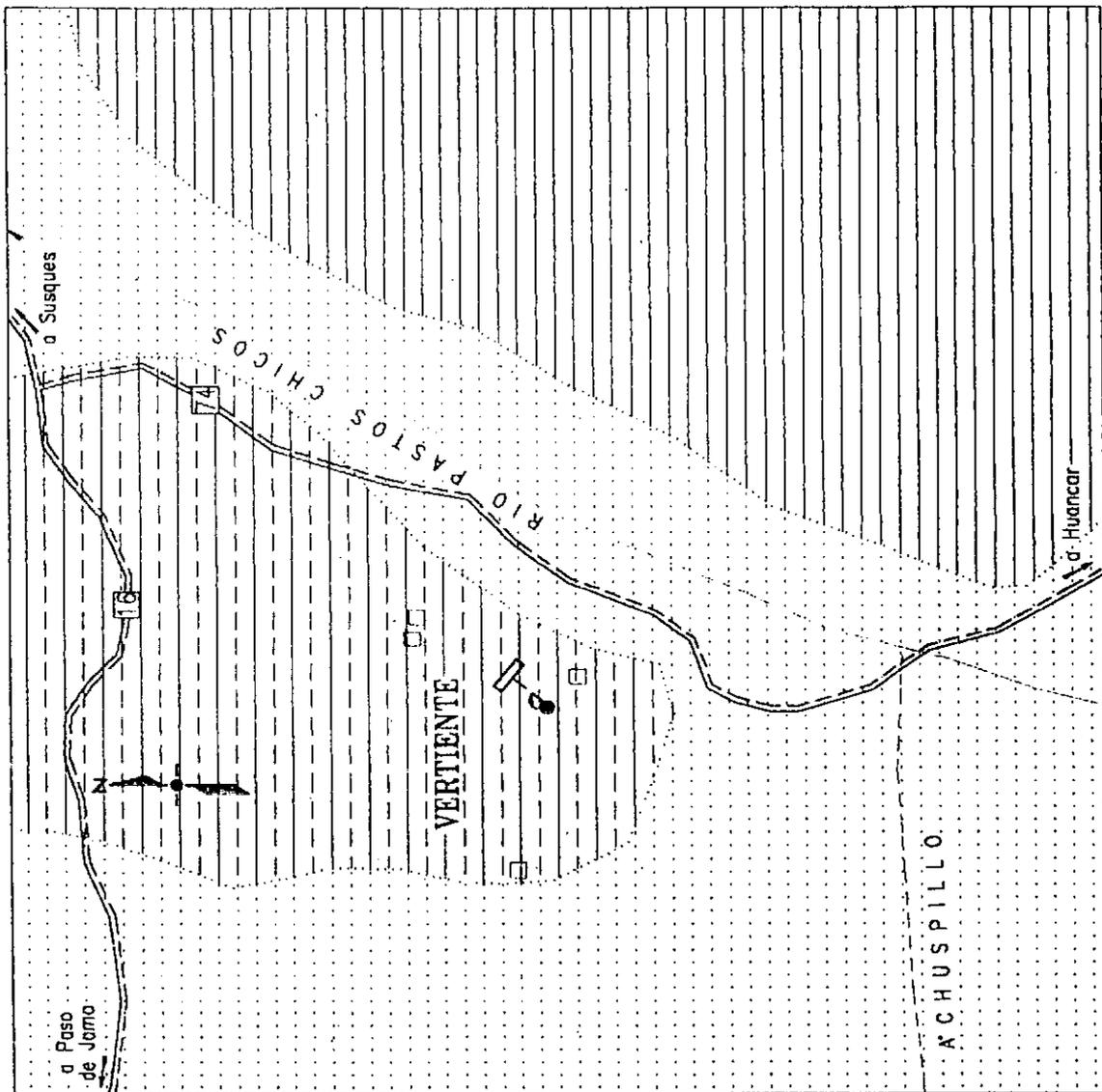
Bebedero



Obra propuesta



Camino provincial inconsolidado



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS JUJUY

UBICACION: VERTIENTE - DPTO. SUSQUES
MAPA HIDROGEOLOGICO

NOMBRE		OBSERVACIONES
INTERPRETE	Dr. HUGO RIVIDA	
DIBUJO	WILMO A. ROLD	
ARCHIVO	INVENTARI	0
FECHA	08/1988	1
		2 Km