

01278

MINISTERIO DE OO. PP.
SENDOS
DEPTO. ESTUDIOS

PROYECTOS
SENDOS
BID

27 SET. 1979



INFORME HIDROGEOLOGICO DE
RINCONADA DE GUZMAN

V REGION - PROVINCIA DE SAN FELIPE

JUNIO 1978



AGUA
INGENIEROS
CONSULTORES
LTDA.



C O N T E N I D O

- I Conclusiones y Recomendaciones
- II Introducción
- III Clima y Vegetación
- IV Hidrología
- V Geomorfología
- VI Geología
- VII Hidrogeología
- VII Hidrogeoquímica
- IX Alternativas de Abastecimiento
- X Características de la Captación
- XI Referencias



RINCONADA DE GUZMAN

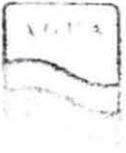
I CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A.- Conclusiones

- 1.- Rinconada de Guzmán se encuentra sobre la hoya del río Putaendo, el cual drena un área de 990 Km² hasta el sector del pueblo.
- 2.- El río Putaendo presenta escurrimiento permanente en los sectores de cabeceras, producto de las precipitaciones invernales y los deshielos primaverales. Hacia los sectores intermedio y bajo el caudal superficial es prácticamente nulo, excepto con ocasión de grandes deshielos y fuertes precipitaciones, pues la mayor parte de éste se infiltra hacia el sistema subterráneo.
- 3.- Desde el punto de vista hidrogeológico, Rinconada de Guzmán se encuentra ubicado sobre un abanico aluvial pequeño que ofrece pobres expectativas de explotación de recursos subterráneos por contener una gran proporción de material fino poco permeable y estar respaldado por una recarga muy pequeña.
- 4.- Hidrogeológicamente, el sistema subterráneo del río Putaendo se encuentra enmarcado en rocas fundamentales cretácicas, sobre las cuales se han dispuesto sedimentos de granulometría gruesa a intermedia, con un espesor de aproximadamente 150 mts. que presentan una transmisibilidad de 15.000 m³/día y un coeficiente de almacenamiento de 0.15
- 5.- La recarga del sistema se produce principalmente en los sectores altos de la cuenca, producto de la infiltración del escurrimiento superficial del río .
- 6.- El caudal subterráneo pasante se ha calculado en 596.160 m³/día, equivalente a 6,9 m³/seg.
- 7.- La calidad química del agua subterránea cumple con las normas chilenas para agua potable.
- 8.- Existe respaldo hidrológico más que suficiente para sustentar la demanda de 8.1 l/seg. que plantea Rinconada de Guzmán.

B.- Recomendaciones

- 1.- Buscar el abastecimiento de Rinconada de Guzmán a través de un sondaje de 150 mts. construido en el valle del Putaendo, de acuerdo a las características reseñadas en este informe.



II INTRODUCCION

A.- Ubicación

Rinconada de Guzmán se encuentra ubicado en la V Región, provincia de San Felipe, comuna de Putaendo, cubriendo un sector de rinconada a 873 m.s.n.m. junto a la ribera occidental del río Putaendo.

Se llega a Rinconada de Guzmán a través de la prolongación hacia el norte del camino que une San Felipe y Putaendo, de los cuales dista 24 Kms. y 3 Kms., respectivamente.

B.- Antecedentes Generales

Rinconada de Guzmán es un pequeño pueblo de aproximadamente 1.100 habitantes distribuidos en 228 casas construidas principalmente de adobe situadas a lo largo de la única calle que conforman este poblado.

La actividad principal de la población es la agricultura, desarrollada en pequeñas parcelas asignadas recientemente por CORA a los pobladores.

Este pueblo cuenta con una escuela de educación básica, posta de primeros auxilios y retén de carabineros, así como servicios públicos, careciendo de energía eléctrica, agua potable y alcantarillado, lo que proporciona una idea acerca del nivel de vida de la población.

El abastecimiento de agua para fines domésticos se realiza a través de acequias que cruzan al pueblo, provenientes de los caudales que transportan el agua desde el río Putaendo hacia los sectores agrícolas vecinos, de modo que la calidad sanitaria del agua usada en la bebida es mala lo que redundo en la alta proporción de enfermedades estomacales infecciosas que afecta a la población y en especial, a la población infantil.

La eliminación de excretas se realiza a través de pozos negros excavados por los mismos pobladores en las vecindades de sus viviendas.

Por su cercanía al río Putaendo, este pueblo ofrece buenas perspectivas de ubicación de fuentes de empréstito de materiales de construcción, que pueden ser extraídas desde el cauce actual de éste.



C.- Objetivos del Estudio

Este estudio, encargado por el SENDOS, pretende definir, desde el punto de vista hidrogeológico, el área de Rinconada de Guzmán, a fin de ubicar y definir el funcionamiento de la eventual fuente que alimentará el futuro sistema de agua potable del pueblo, cuyos requerimientos son de 8.1 l/seg. , abastecimiento que se concretará a través del plan que está llevando a efecto el SENDOS en convenio con el BID.

D.- Fuentes de Información

En la elaboración de este estudio se han utilizado las fuentes de información que se enumeran a continuación, cuyas referencias completas se entregan en la bibliografía del capítulo XI.

- Aguirre Luis : "Geología de la Cordillera de Los Andes de la Provincia de Aconcagua."
- Aguirre, Carter y Aliste : "Structural Geology of the Aconcagua Province and its Relationship with the Central Valley Graben ."
- CORFO : "Estudio de Precipitaciones Anuales Sector Copiapó-Aconcagua, Isoyetas ".
- CORFO : " Pluviometría de Chile " Anexo I.
- IREN : " Características Climáticas del Norte Chico ."
- CORFO : " Catastro de Sondajes de la Hoya N°307, río Aconcagua."
- DGA : " Caudales Medios Mensuales de los Ríos de Chile ."
- Hadad : " Producción Específica de las Cuencas Hidrográficas de Chile ."
- Antecedentes de sondajes construídos en el área.
- Osamu Suzuki : " Posibilidad de explotación de Aguas Subterráneas en el valle de Putaendo ."
- Fernando Rodríguez : " Caracterización Climatológica Cuenca del río Aconcagua."
- I.G.M. - Cartas topográficas 1:50.000 y 1:250.000

Además, se basa fundamentalmente en un estudio fotogeológico realizado sobre fotografías aéreas verticales escala 1:70.000 y controlado en terreno durante la visita realizada.



III CLIMA Y VEGETACION

A.- Clima

Las características climatológicas del valle de Putaendo en el cual se ubica Rinconada de Guzmanes, pueden ser catalogados como BSKs en la nomenclatura de Koeppen. Es un clima de estepa con temperatura media anual de 15°C y su mes más cálido con 21°C (Enero). El período húmedo que se extiende de Abril a Octubre queda reflejado por la estación Putaendo E.A.P. (altitud 794 m.s.n.m.). La media anual es de 275 mm. y la desviación standard, que da una idea de la dispersión de los valores anuales en torno a la media, es de 133 mm.

En lo que respecta a las temperaturas medias mensuales, reflejan una reducida influencia marítima en la zona, dada la cercanía del límite de la inversión de temperatura hacia el Este. Existen heladas en invierno y primavera y en verano se pueden sobrepasar los 30°C. Los datos de la tabla III-1 están basados en la publicación de IREN (1972).

TABLA III-1

Temperaturas Medias Anuales
(°C)

\bar{T}	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
15°C	21	21	19	16	13	10	10	11	12	15	18	20

B.- Vegetación

La flora existente en el fondo del valle y quebradas es algo distinta de la de los interfluvios. En estos últimos predomina la formación de estepa arbustiva formada por una asociación abierta de arbustos espinosos (espinos, quiscos, cardones) y cubierta herbácea estacional.

En el fondo del valle y quebradas en situación favorable, la vegetación se encuentra más desarrollada, siendo de tipo natural (litre, pimiento, boldo, quillay, algarrobo, maitén, etc.), o bien cultivos frutícolas, horticolas y chacareros.



IV HIDROLOGIA

A.- Precipitaciones

De la estadística pluviométrica en Putaendo E.A.P. se desprenden las siguientes probabilidad de excedencia para precipitaciones medias anuales (CORFO, G.Parada 1974).

TABLA IV-1
Precipitaciones
(mm)

5 %	20 %	50 %	80 %	95 %
523.3	370.7	253.1	165.7	101.2

La media anual de precipitaciones con más de 10 mm. en 24 hrs. es de 7 días.

B.- Escorrentía

Dada la situación de Rinconada de Guzmán, cualquier estudio para su suministro de agua debe estar basado en un análisis hidrológico del valle del río Putaendo. La única estación pluviométrica de utilidad está situada 15 Kms. aguas arriba, en Los Patos, sobre la confluencia del estero Chalaco y del río Rocín. Ambos forman más abajo, el río Putaendo.

El río presenta a esta altura, un régimen típicamente nival con un peak en Noviembre y un caudal asociado igual a 2,26 veces el caudal medio, que es de 5.75 m³/s.

El área de la hoya parcial en Los Patos es de 842 Km², y la altura de la estación es de 1.218 m.s.n.m.

De acuerdo a la estadística controlada en Resguardo de los Patos la distribución de caudales medios anuales para las distintas probabilidades de excedencia (S.Hadad, CORFO-1973) es la siguiente :



TABLA IV - 2
Caudales Medios Anuales
(m³/seg.)

P (x)	5 %	20 %	50 %	80 %	95 %
m ³ /seg.	197	11.4	7.8	5.4	2.1

Entre la estación Putaendo en Resguardo de Los Patos y Rinconada de Guzmanes no existe ningún afluente de importancia que alimente al río Putaendo. En la desembocadura, el río pasa seco gran parte del año, aunque en la temporada de deshielo suele traer gastos significativos.



V GEOMORFOLOGIA

A.- Relieve

Rinconada de Guzmán se encuentra ubicado sobre el pequeño abanico aluvial que forma la quebrada El Canelillo, en su confluencia con el río Putaendo y sobre la depresión tectónica que ha dado origen a esta rinconada.

Esta llanura presenta una pendiente de aproximadamente 1%, la cual aumenta paulatinamente hacia el poniente, donde se encuentran las cabeceras de la quebrada El Canelillo, viéndose limitada hacia el Norte, Sur y poniente por los sectores de cerros abruptos que conforman la precordillera, los cuales generan un relieve de casi mil doscientos metros con respecto a la rinconada, mientras que hacia el oriente, este abanico se encuentra limitado por el valle del río Putaendo.

Entre las cumbres más importantes, destacan los cerros: Los Potrerillos (1.568), Loma Piedras Coloradas (1.930), La Bandera (2.067) y Blanco (2.099), los cuales se encuentran formando cordones alargados de rumbo NS, NE-SW y NW-SE, y presentan cumbres amesetadas siguiendo ese rumbo.

B.- Red de Drenaje

Esta representada por el río Putaendo y sus afluentes en el sector, todos pequeños y poco importantes, destacando sólo las quebradas de Piguchén, de El Potrerillo y de El Canelillo, como las más extensas.

El río Putaendo presenta un valle rectilíneo extenso con una llanura aluvial de aproximadamente 1 Km de ancho, en la cual se reconocen niveles de terrazas producidos por la erosión y reemplazo del río sobre sus propios depósitos.

Los afluentes presentan valles estrechos, rectilíneos, de paredes abruptas y fuerte pendiente que sólo se ensanchan en los sectores adyacentes a sus confluencias, dando origen a depósitos de conos de deyección y pequeños conos aluviales en esas áreas.

C.- Procesos Geomorfológicos

El área ha estado sometida a un intenso tectonismo de bloques que provocaron extensos lineamientos y sectores de fractura, los cuales produjeron una morfología abrupta con cumbres amesetadas, fuertemente disectada por valles rectilíneos, angostos, de paredes abruptas



en los cuales el relleno aluvial está prácticamente ausente y de entre los cuales destaca el río Putaendo, que ha formado su valle en una depresión tectónica relativamente amplia, la cual ha sido rellenada posteriormente con sedimentos fluviales, formando una extensa llanura aluvial.

En los sectores adyacentes al valle principal, donde le confluyen los pequeños tributarios, se han desarrollado pequeños conos y llanuras aluviales, producto del cambio de pendiente que se produce en estos cauces al llegar a su nivel de base.

A causa de este tectonismo se han formado pequeñas rincodadas, en los sectores adyacentes al valle principal, las cuales han sido cubiertas por sedimentos provenientes de la áreas elevadas vecinas.



VI GEOLOGIA

A.- Geología Regional

El área de Rinconada de Guzmán se encuentra enmarcada en rocas volcánicas y sedimentario-volcánicas, representadas por una intercalación de rocas andesíticas, conglomerados y areniscas de clastos andesíticos, de edad Cretácico Superior a Terciario Inferior, las cuales están conformando el zócalo sobre el cual se han desarrollado los eventos sedimentarios posteriores.

B.- Sedimentos Permeables

Corresponden a los depósitos aluviales del fondo del valle principal y de las rinconadas formadas en los sectores de confluencia de los cursos afluentes con éste.

El valle del Putaendo presenta un relleno sedimentario fluvial, compuesto por bolones y ripio, en una matriz arenosa que sobreyace a una secuencia arenosa muy permeable, la cual va disminuyendo paulatinamente el tamaño de sus granos, hasta arena fina, en profundidad, completando una serie sedimentaria fluvial de alrededor de 150 mts. que sobreyacen a la roca fundamental cretácica.

Estos depósitos presentan clastos redondeados de composición andesítica, que evidencian un largo transporte previo a su depositación.

Los sectores adyacentes al valle principal presentan frecuentes zonas de rinconadas compuestas por depósitos gruesos tipo bloques y bolones angulosos a subangulosos, envueltos en una abundante matriz arcillosa-limosa, provenientes de los cerros que los rodean. Estos depósitos presentan una pendiente suave y conforman pequeñas llanuras aluviales que se diferencian de las formas cónicas de similar composición que, producto del brusco cambio de pendiente a su llegada al nivel de base forman los tributarios más pequeños.

C.- Tectónica

Las rocas cretácicas a terciarias que conforman el área se encuentran levemente inclinadas hacia el W, producto de una tectónica de bloques ocurrida durante el Mioceno, la cual fracturó las rocas del área en fallas de larga corrida de rumbo, principalmente, en torno a NS, NW-SE, EW, las cuales dieron origen a sectores deprimidos de bordes rectilíneos, limitados



por serranías abruptas, como las que se encuentra en el sector de Los Andes San Felipe y, en menos proporción, en Rinconada de Guzmán.

Estos sistemas de fallas han permitido el desarrollo de valles rectilíneos y amplios, como el del Putaendo y pueden seguirse a lo largo de varios kilómetros pues a través de ellos se ha desarrollado una morfología característica, como es el caso de la falla Angeles en el río Putaendo y de la falla Pocuro, a lo largo del estero homónimo, las cuales están limitando a E y W, respectivamente, la fosa tectónica de San Felipe-Los Andes.

D.- Historia Geológica.

Durante el Mioceno, el área se vió sometida a un intenso tectonismo distensivo, el cual generó una estructura de bloques y fallas normales que dió origen a extensos sectores deprimidos que fueron prontamente rellenados por los cauces que comenzaron a construir sus valles a lo largo de los trazas de las fallas.

Así mismo, los cursos de agua, al cavar sus valles en los sectores más débiles de la roca (provocados por el fracturamiento), dieron origen a valles rectilíneos, de paredes escarpadas angostos, de alta pendiente y con bruscos cambios de dirección, de entre los cuales sobresale el Putaendo con su valle amplio y rectilíneo que sigue la traza de la falla Angeles, recogiendo el material que le aportan sus afluentes con el cual ha logrado construir una extensa llanura aluvial, en la cual ha trabajado algunos niveles de terrazas al erosionar y reemplazar sus antiguos depósitos.

E.- Sismicidad

El área presenta una sismicidad relativamente alta, especialmente como consecuencia de movimiento con hipocentro profundo, en el continente, los cuales desarrollan, aproximadamente cada 10 años, intensidades entre 7 y 7.5 en la escala Richter, originados por la brusca liberación de energía producida por el constante choque entre la placa oceánica de Nazca y la continental sudamericana.



VII HIDROGEOLOGIA

A.- Antecedentes

La definición de las unidades hidrogeológicas se ha basado en los sondeos perforados a lo largo del río Putaendo, especialmente aquellos ubicados en la rinconada de Piguchén, en Rinconada de Silva y para el servicio de agua potable de Putaendo.

B.- Acuíferos

El abanico aluvial donde se encuentra Rinconada de Guzmán, presenta un relleno heterogéneo con abundancia de material arcilloso, estimándose que no existen acuíferos explotables en él, por lo que se ha abandonado como posible ubicación de una fuente de agua subterránea, concentrando el estudio en el relleno del valle del río Putaendo.

El valle del Putaendo presenta un acuífero compuesto por sedimentos fluviales, desarrollado entre la superficie del terreno y la superficie del sustrato rocoso que configura las condiciones de borde del sistema hidrogeológico, aproximadamente a 150 mts. de profundidad.

Este acuífero presenta gradación vertical en relación al tamaño de las partículas sedimentarias que lo conforman, de modo que, en el sector superficial está compuesto por ripio y bolones en una matriz arenosa, mientras en profundidad existen prácticamente arenas solamente, los cuales, además, se van haciendo paulatinamente más finas en profundidad.

Este acuífero presenta gran extensión areal, pues se le ha reconocido tanto en Piguchén, unos 5 Kms. aguas arriba de Rinconada de Guzmán, como en el sector cercano a la confluencia del río Putaendo con el Aconcagua, o sea, a lo largo de aproximadamente 20 Kms.

Considerando el sector entre Piguchén y Rinconada de Guzmán, en el cual el río Putaendo ha desarrollado un valle de 1.500 mts. de ancho, el volumen del acuífero alcanza a $1,13 \times 10^9$ m³, con una superficie expuesta de 7.5×10^6 m².

Este acuífero presenta su nivel freático a una profundidad de alrededor de 120 mts., de modo que sólo el 25 % de éste se encuentra saturado, aunque son frecuentes las variaciones del nivel por sobre los 120 mts., tal como se presentan en el gráfico del anexo V.



C.- Recarga

En el valle del río Putaendo, la recarga de los acuíferos se genera principalmente a través de la infiltración del agua que escurre por el río Putaendo.

Secundariamente, incide la infiltración por regadío y por las precipitaciones directas.

De acuerdo con F.Rodríguez (1972), entre Resguardo Los Patos y Mal Paso, sector del valle de 21 Kms. de longitud y que cubre prácticamente todo el área interesante desde el punto de vista hidrogeológico, desde Rinconada de Guzmán hacia aguas arriba, la infiltración calculada a través de experiencias de pérdidas y recuperaciones, alcanza los valores que se entregan en el Cuadro VII-1, como caudales medios anuales.

CUADRO VII-1

Porcentajes de Infiltración

	Sept.1946	Oct.1946	Nov.1946	Abr.1947	Jun.1947	Ag.1948	Fe.1949
Resguardo -	2.34	3.97	5.12	1.68	1.61	7.23	5.92
Mal Paso	1.44	2.69	3.2	0.06	1.06	2.94	1.43
Infiltración	38%	32%	37%	100%	38%	59%	76%

Por otra parte, S.Hadad (1973), ha calculado al caudal medio anual para distintas probabilidades de excedencia, en Resguardo Los Patos; valores que se han entregado en el cuadro IV -1 del Capítulo de Hidrología.

Con estas cifras, se ha calculado entonces la infiltración que ocurrirá en el área señalada del río Putaendo en función del caudal escurrente en Resguardo Los Patos.

Estos valores se han reunido en el cuadro VII-2 que se entrega a continuación como caudal medio anual que se infiltra entre Resguardo Los Patos y Mal Paso.

CUADRO VII-2

Caudal Medio Anual Infiltrado entre Resguardo Los Patos y Mal Paso (m³/s).

	20 %	50 %	80 %	90 %
	7.98	5.46	3.8	1.5



D.- Movimiento

El sistema acuífero definido en este informe, se refiere a los sedimentos que rellenan el valle del Putaendo desde la superficie hasta la roca fundamental y que han sido calificados en el capítulo V, Geología.

Sobre la base los datos obtenidos en el sondaje CORFO 739, en Piguchén, el nivel estático está ubicado alrededor de los 120 mts. de profundidad y puede tener fluctuaciones de una amplitud de 30 mts. Iguales fluctuaciones se observan en el pozo de la D.O.S. N°626, en Putaendo.

El movimiento del agua subterránea se efectúa bajo un gradiente de 0.02, gradiente que fué obtenido por medio de mediciones simultáneas en los pozos antes mencionados.

La transmisividad adoptada es del orden de los 15.000 m²/día, por analogía con resultados obtenidos en Aconcagua. Este valor parece razonable tratándose de los sedimentos gruesos ubicados en el fondo del valle y que constituyen acuíferos. Con estos valores se obtuvo un caudal pasante de 6.9 m³/s en la sección del valle frente a Rinconada de Guzmán.

La dirección del escurrimiento subterráneo es equivalente al valle del Putaendo (este constituye las condiciones de borde), y hacia aguas abajo.

E.- Descarga

Considerando la profundidad del nivel estático en esta parte del valle y el hecho de que el acuífero está limitado por la roca fundamental de transmisividad nula, la única posibilidad de descarga natural del acuífero en el valle es por escurrimiento subterráneo de acuerdo al gradiente impo-
nente. No existe descarga artificial aguas arriba de Putaendo.

F.- Recursos Explotables

Del análisis de los capítulos anteriores, se desprende que el caudal explotable, en función de la recarga y en condiciones de equilibrio, supera largamente la demanda de Rinconada de Guzmán, e incluso, aque-
lla explotación que se efectúa en la actividad en el valle del Putaendo, así como la que se requiera para el abastecimiento de la población del propio valle.

Por otra parte, este concepto se reafirma al considerar el caudal subterráneo pasante (217x10⁶ m³/año).



VIII HIDROGEOQUIMICA

A.- Análisis Químico

Se ha dispuesto de un análisis químico del agua subterránea de uno de los sondajes para el agua potable de Putaendo, el cual se muestra en el cuadro VIII-1.

Cuadro VIII-1

Análisis Químico sondaje A.P.Putaendo

<u>Determinación</u>	<u>Concentración</u>
Turbiedad	2.5
pH	7.5
Alcalinidad: metil orange	124.0
fenolftaleina	0.0
Dureza en CO ₃	124.0
en no CO ₃	20
Residuo Volátil	20
Fijo	204
disuelto	224
suspendido	0.0
Cl	7.0
N. Amoniacal	0.022
Albuminoideo	0.024
NO ₂	0.0
NO ₃	0.35
CO ₂ libre	7.0
Fe ²⁺ disuelto	0.05
total	0.10
Mn	0.00
SO ₄	44.4
Ca	42.4
Mg	9.3
SiO ₂	16.0
Cu	0.0
F	0.7
Al	0.0
Na + K (Na)	13.8



B.- Potabilidad

De acuerdo al análisis del cuadro VIII-1, el agua subterránea del valle del Putaendo es dura, pero presenta calidad química afín con las normas chilenas para agua potable, no encontrándose excedida en determinación alguna de las entregadas en ese análisis.

C.- Fuentes Contaminantes

Dada la profundidad a que se encuentra el nivel freático y la alta permeabilidad del acuífero, no debe existir posibilidad de contaminación para el agua subterránea de valle Putaendo.

Por otra parte, el análisis del cuadro VIII-1, presenta una situación existente aguas abajo del sector de Rinconada de Guzmán, lo que lleva a pensar que, por lo menos hacia las cabeceras del río no existe factor contaminante alguno.



IX ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

A.- Aguas Superficiales

El río Putaendo presenta escurrimiento esporádico en el sector y con ocasión de fuertes precipitaciones y grandes deshielos, pues la mayor parte del agua que llega a su valle se infiltra hacia el sistema subterráneo. De este modo, fundar el abastecimiento de agua potable de Rinconada de Guzmán en una captación superficial resulta algo prácticamente imposible de llevar a efecto en las inmediaciones del pueblo.

B.- Aguas Subterráneas

Como prácticamente toda el agua del río Putaendo se infiltra, los recursos subterráneos explotables son altísimos y varias veces superiores a los requerimientos de Rinconada de Guzmán, pudiendo extraerse a través de sondajes de 150 mts. de profundidad ubicados en el valle del río Putaendo.



X CARACTERISTICAS DE LA CAPTACION

Se sugiere buscar el abastecimiento de agua potable de Rinconada de Guzmán a través de un sondaje de 150 mts. de profundidad, conforme al proyecto que se anexa.

El sondaje estará ubicado en la ribera occidental del río Putaendo, en el lugar señalado en el croquis del proyecto.

Este sondaje tendrá su nivel estático aproximadamente a 120 mts.y, para un caudal de 10 l/seg, se espera que se deprima menos de 1 mt.

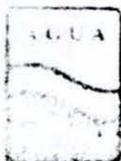


XI REFERENCIAS

- 1.- Aguirre L.B.,L : "Geología de la Cordillera de Los Andes de la Provincia de Aconcagua " IIG, Stgo.,Chile.
- 2.- Antonioletti R.,R; Schneider S.,H ; Borcosque D.,J.L. y Zárate C.,E. (1972) : " Características Climáticas del Norte Chico." IREN, Stgo.Chile.
- 3.- CORFO (1950), "Geografía Económica de Chile". Fundación Pedro Aguirre Cerda, CORFO, Stgo.,Chile.
- 4.- CORFO (1971) : " Pluviometría de Chile ". Depto. Recursos Hidráulicos, CORFO, Stgo.,Chile.
- 5.- Ramírez C.,E.(1974) : " Análisis Probabilístico y Estadísticas de Precipitaciones Máximas en 24 Horas, Totales Anuales. " Depto. Recursos Hidráulicos , CORFO, Stgo.,Chile.
- 6.- Wood H.,G.(1971) : " Estudio de Precipitaciones Anuales, Sector Copiapó-Aconcagua, Isoyetas. " CORFO, Depto. Recursos Hidráulicos, CORFO, Stgo., Chile.
- 7.- Hadad, H.S.(1973) : " Producción Específica de las Cuencas Hidrográficas de Chile ". CORFO, Depto. Recursos Hidráulicos, Stgo.,Chile.
- 8.- Piracés L.,R.(1977) : " Informe Sobre la Geología de las Hojas Ovalle e Illapel " In : Estudio de las Comunidades Agrícolas de la IV Región. IREN, Stgo., Chile.
- 9.- Aguirre L.,B,L y Carter, W.(1965) " " Structural Geology of the Aconcagua Province and Its Relationship with the Central Valley Graben ". IIG, Stgo.,Chile.
- 10.- Heras, R.(1970) : " Métodos Prácticos para el Estudio Hidrológico Completo de una Cuenca ". Dirección General de Obras Hidráulicas, Centro de Estudios Hidrográficos, Madrid, España.
- 11.- Remenieras, .G.(1971) : " Tratado de Hidrología Práctica ". Editores Técnicos Asociados, Barcelona, España.
- 12.- Dirección General de Aguas : " Caudales Medios Mensuales de los Ríos de Chile Vol. I." Stgo.,Chile.

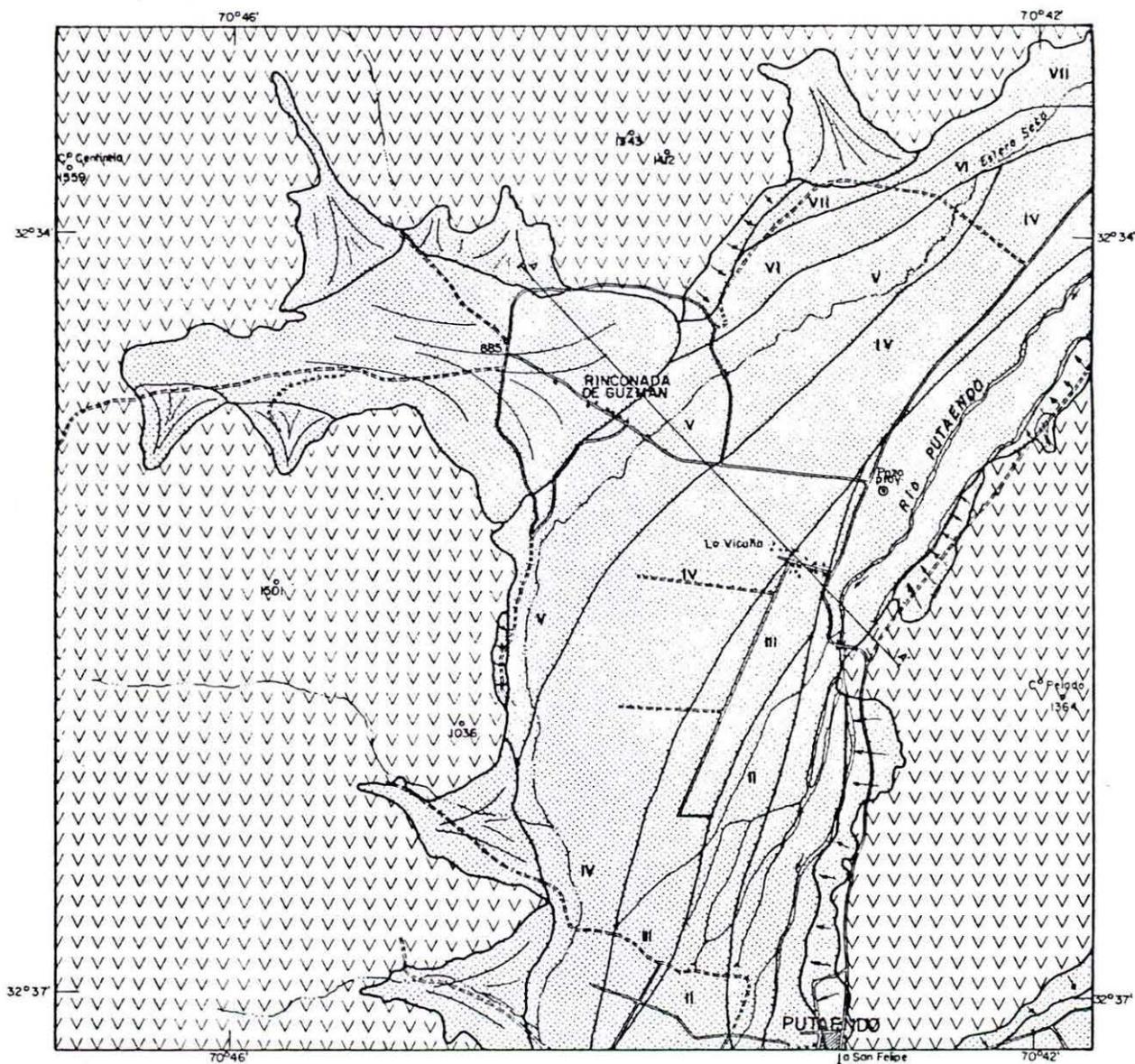


- 13.- Suzuki, O (1971): " Posibilidades de Explotación de Aguas Subterráneas en el valle de Putaendo."
CORFO, Depto. Recursos Hidráulicos, Stgo.,Chile
- 14.- Rodríguez R.,F (1971): "Influencia del Embalse Puntilla del Viento Sobre la Hoya Intermedia del río Aconcagua."
CORFO, Depto. Recursos Hidráulicos, Stgo.,Chile.
- 15.- Rodríguez R.,F (1971) : " Caracterización Climatológica, Cuenca del río Aconcagua ."
CORFO, Depto. Recursos Hidráulicos, Stgo.,Chile.
- 16.- CORFO : " Hoya N°307, Catastro de Sondajes del Valle de Aconcagua ".
Depto. Recursos Hidráulicos, CORFO, Stgo.,Chile.
- 17.- Péndola Q.,A.(1975) : " Análisis Hidrológico de las Sequías en Chile."
ENDESA, Stgo.,Chile.
- 18.- IREN (1967) : " Antecedentes Hidrométricos Hoya de los Ríos Aconcagua, Maipo, Rapel, Mataquito, Maule, Itata, Bío-Bío, Imperial, Toltén."
IREN, Stgo.,Chile.



A N E X O S . -

- I : Plano de Ubicación
- II : Mapa Geológico
- III: Perfil Geológico
- IV : Antecedentes de Sondajes
- V : Fluctuación de Niveles de Sondajes.



LEYENDA

-  ROCA VOLCANICA Y SEDIMENTARIO-VOLCANICAS CONTINENTALES, DEL CRETACICO SUPERIOR
-  DEPOSITOS CUATERNARIOS Y MODERNOS DE LLANURA ALUVIAL
-  DEPOSITOS DE CONOS DE DEYECCION Y ABANICO ALUVIAL
-  ESCOMBROS DE FALDA
-  NIVELES DE TERRAZAS
-  CONTACTO LITOLOGICO

SIMBOLOGIA

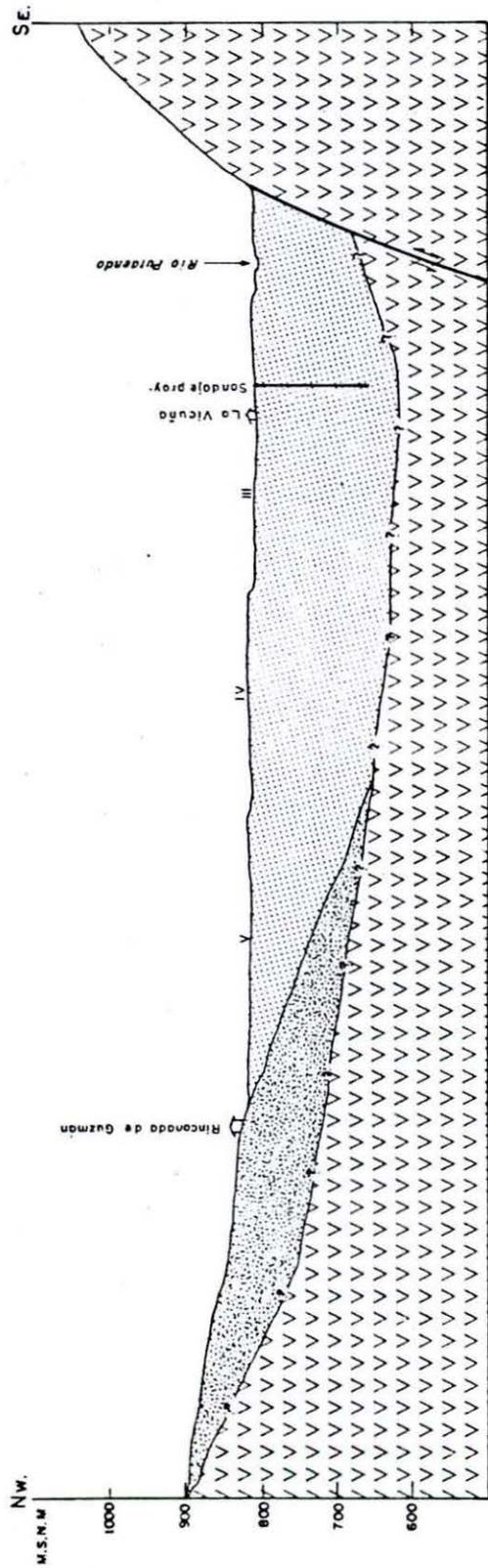
-  CONSTRUCCIONES
-  CAMINOS
-  HUELLAS
-  RIO
-  QUEBRADAS
-  COTAS

GEOLOGIA REGIONAL

Escala 1:50.000

BASE TOPOGRAFICA PLANCHETAS DEL I.G.M.
GEOLOGIA SEGUN : L AGUIRRE 1965

	INGENIEROS CONSULTORES LTDA.	
	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE RINCONADA DE GUZMAN	
	JUNIO 1978	Fig. N° 2



PERFIL TRANSVERSAL A - A'

V. = 1:10.000

Esc. H. = 1:20.000

LEYENDA



ROCA VOLCANICA Y SEDIMENTARIO VOLCANICAS CONTINENTALES, DEL CRETACICO SUPERIOR



DEPOSITOS CUATERNARIOS Y MODERNOS DE LLANURA ALUVIAL



DEPOSITOS DE ABANICO ALUVIAL Y CONOS DE DEYECCION



III-IV-V NIVELES DE TERRAZAS



FALLA

	INGENIEROS CONSULTORES LTDA		
	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO D E RINCONADA DE GUZMAN		
JUNIO	1978	Perfil Estratigráfico	Fig N° 3



ANEXO IV

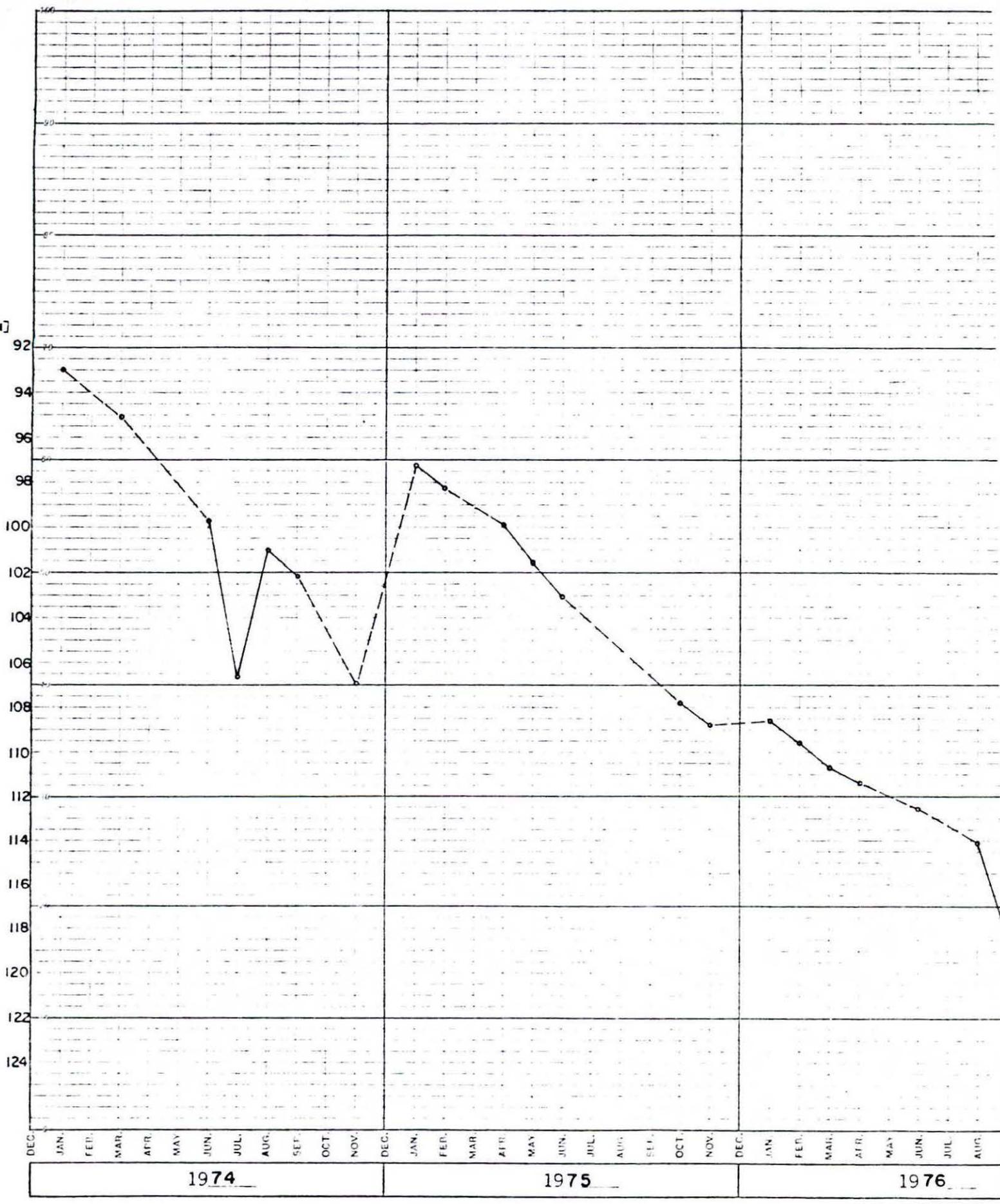
Sondaje Agua Potable Putaendo (D.O.S. N° 626)

Fecha : Junio de 1967
Profundidad : 138,50 mts.
Diámetro : 10" ϕ
Ranurado : 92,15 a 138,50 mts.
Nivel Estático : 107,50 mts.
Caudal de Prueba : 30 l/s
Nivel Deprimido : 109,80 mts.

PERFIL ESTRATIGRAFICO

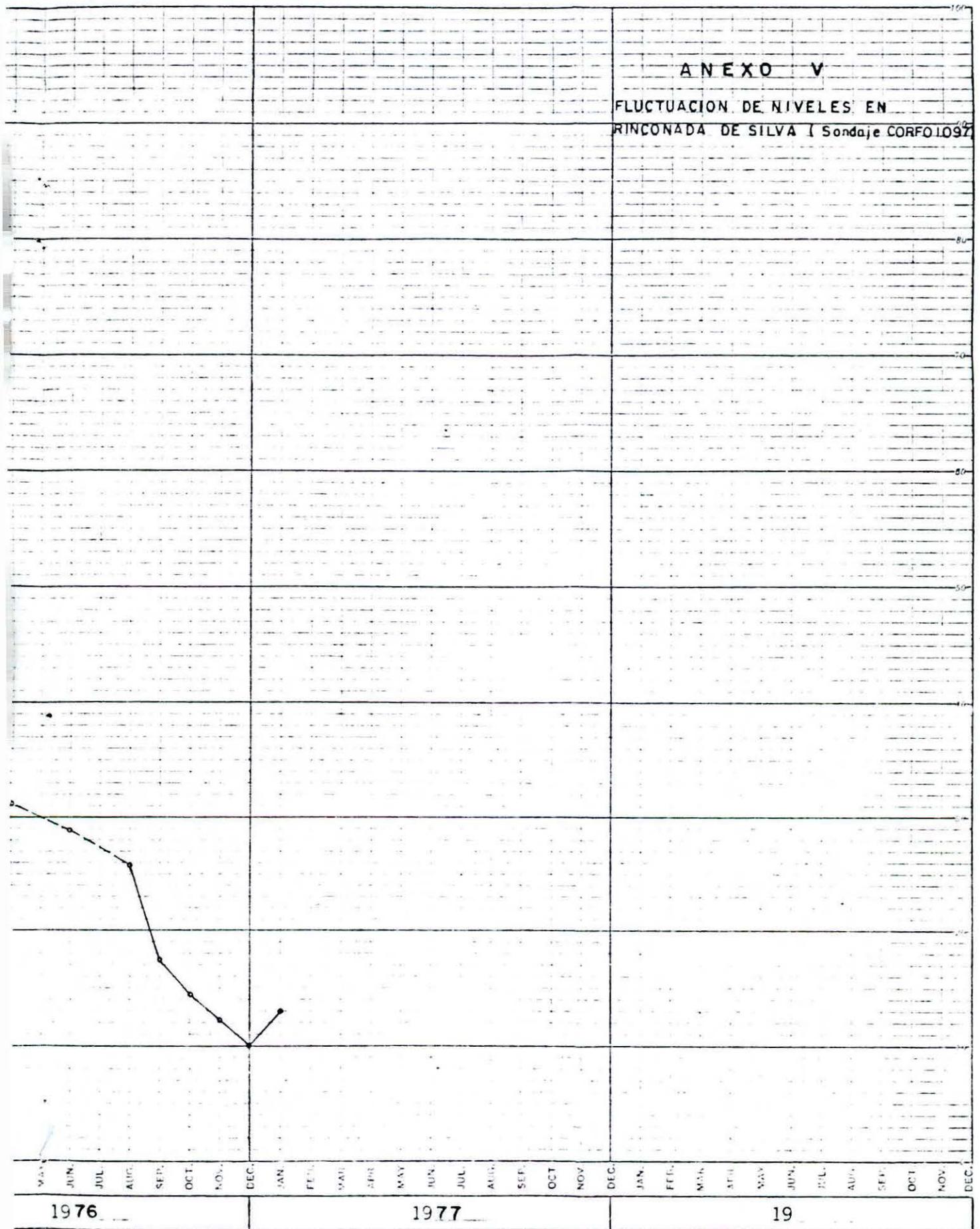
Desde (m)	Hasta (m)	Material Atravesado
0,00	42,00	Bolones grandes, arena gruesa poca tierra vegetal
42,00	50,00	Arena gruesa, bolones y poco ripio fino
50,00	60,00	Arena gruesa, ripio fino, pocos bolones y arcilla
60,00	62,00	Arena gruesa, ripio fino
62,00	91,00	Arena gruesa, ripio fino y arcilla, bolones aislados
91,00	130,00	Arena gruesa y fina, muy poca arcilla
130,00	138,50	Arena mediana

N. E. [M]



ANEXO V

FLUCTUACION DE NIVELES EN
RINCONADA DE SILVA (Sondaje CORFO1097



1976

1977

19

