CATALOGADO

11528

351

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA
CENTRO DE
DOCUMENTACION
Y PUBLICACIONES

P L A N A G U A S U B T E R R A N E A

REPUBLICA ARGENTINA

"R I O T U N U Y A N"

DESCRIPCION DE PERFILES EN LA ZONA COMPRENDIDA ENTRE LOS RIOS MENDOZA Y TUNUYAN

por

Víctor A. Berra
Geólogo

Oscar P. Demartini
Geofísico

Dr. Joseph Agie
Hidrogeólogo
(Naciones Unidas)

Este informe se eleva al Consejo Federal de Inversiones previo a su aprobación por las Naciones Unidas o por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y por lo tanto no representa necesariamente los puntos de vista de estas organizaciones.

JULIO 1969

Impreso en Argentina - Printed in Argentine
Hecho el depósito que marca la ley 11.723
(c) 1970 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
Alsina 1401 Buenos Aires República Argentina

Antes de presentar este informe sobre las investigaciones del Plan Agua Subterránea, queremos agradecer especialmente al personal de la División Agua Subterránea del Departamento General de Irrigación de la Provincia de Mendoza, de la Dirección del Plan Cordillerano y de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, que nos facilitó la búsqueda de los datos que necesitábamos en esta oportunidad.

Hacemos extensivo este agradecimiento al Doctor Agustín Navarro, quien tuvo la amabilidad de leer y corregir el presente trabajo, como así mismo al Doctor Luis Doliner, por su colaboración.

Entre el personal del Plan, queremos dirigir especialmente nuestro reconocimiento a la Señorita Elsa S. Vila, y a los señores Horacio C. Reitano y Silvestre S. Lo Cascio, dactilógrafos del mismo, e igualmente a los Señores José A. Gómez, Mario E. Comellas y Roberto Straky, a cuyo cargo estuvieron los dibujos del presente trabajo.

PAGINAS

INDICE 2
A. RESUMEN 4
ABSTRAC Y RESUME 5
B. INTRODUCCION 6
1. CROQUIS GEOLOGICO-GEOGRAFICO 6
2. ANTECEDENTES 7
(a) INFORME DE RAIMUNDO MASSERA (1954) 7
(b) ESTUDIOS DE Y.P.F. SISMICA Y PERFORACIONES (1950-69) 7
(c) GEOLOGIA INTERPRETADA (PLAN CORDILLERANO 1966-67) 8
(d) MAPA GEOLOGICO (13-8-68) 8
(e) GEOFISICA (1967-1968-1969) 8
(f) PERFILES DE POZOS FACILITADOS POR EL D.G.I. (1940-69) 8
C. DESCRIPCIONES 9
1. METODOS DE INVESTIGACION 9
(a) PROGRAMACION 9
(b) ELECCION DE LINEAS DE CORTES 9
(c) ESTUDIOS DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS POZOS DEL D.G.I. 9
(d) CONFECCION DE CORTES 10
(i) ESCALAS . . . . . .
(ii) TOPOGRAFIA
(iii) SIMBOLOS EMPLEADOS
2. DESCRIPCION DE PERFILES 12
(a) PERFIL A-A' 12
(b) PERFIL B-B' 14
(c) PERFIL C-C' 15
(d) PERFIL D-D' 16
(e) PERFIL E-E' 17
(f) PERFIL F-F' 18
(g) PERFIL K-K'. -H-H' 19
(h) PERFIL N-N' 20

3. BREVES CONSIDERACIONES TECTONICAS 22
(a) AREA NORTE. 22
(b) AREA SUR 22
D. CONCLUSIONES GENERALES. 23
1. TERRENOS ACUIFEROS EN FUNCION DE SU PERMEABILIDAD. 23
(a) ALUVIONES MODERNOS. 23
(i) DEPOSITOS DEL RIO SECO DE LAS MINAS
(ii) SEDIMENTOS LOESSICOS
(iii) ALUVIONES DEL RIO MENDOZA
(iv) ALUVIONES DEL RIO TUNUYAN
(v) ALUVIONES DEL ARROYO CARRIZAL
(b) FORMACIONES MAS ANTIGUAS. 24
(i) CONGLOMERADO DE LOS MOGOTES "TG"
(ii) TERCIARIO LIMOSO "TL"
2. ALIMENTACION Y DESCARGA DE LOS ACUIFEROS 25
(a) RECARGAS
(b) DESCARGAS
E. RECOMENDACIONES 27
1. MAPAS DE LA ZONA EN CONSIDERACION
2. REALIZACION DE NUEVOS PERFILES
3. PERFORACIONES
F. BIBLIOGRAFIA 28

A. .-RESUMEN-.

La zona en estudio (Fig. Nº 1) está ubicada entre los ríos Mendoza al norte, y Tunuyán al suroeste, habiéndose trabajado sobre un área superior a los 1.800 Km2.-

La podemos definir como un sinclinal, limitada al occidente y oriente, por sendos anticlinales, Tupungato y Lunlunta- Barrancas Carrizal respectivamente.

Dicho sinclinal posee su cierre hacia el sur y suroeste, donde encontramos los afloramientos del Terciario, buzando suavemente hacia el noreste y noroeste.

Asimismo, esta depresión ha sido afectada por fallas, las que han contribuído a su profundización en el sector norte y ha sido posteriormente rellenada por los materiales pertenecientes al cono aluvial y llanura de inundación del Río Mendoza, preferentemente, y de los aluviones procedentes de las elevaciones limitantes del oeste y este.

La alimentación del Cuartario se hace sobre todo por el Río Mendoza, sea subterráneamente o como consecuencia del riego superficial aplicado con las aguas del citado río. Hay excepciones zonales a esta afirmación de carácter general.

La descarga por surgencia natural (vertientes, manantiales, etc), se puede considerar ínfima con respecto a la provocada por la extracción artificial.-

Del análisis de los ocho (8) perfiles, podemos decir para:

A-A' : acusa un relleno Cuartario muy espeso, algo comentado.

B-B' : el relleno Cuartario, bastante permeable, alcanza su máximo espesor.-

C-C' : es el corte de transición entre el Cuartario del norte y el Terciario del sur.-

D-D' : deja entrever posibilidades de agua subterránea al oeste.-

E-E' : las perforaciones RT-R1 y RT-R2, ponen de manifiesto interesantes capas permeables en el "T1".-

H-H'- K-K' : pone en evidencia el cierre de la cuenca por el suroeste.-

.- A B S T R A C T -.

The analysis of the 8 cross sections made in Zone V yields the following main results:

A-A' : Depth and evidence important Quaternay fill.-

B-B' : Maximun depth of very permeable Quaternary fill.-

C-C' : Transition zone between north (Quaternary) and south (Tertiary) sediments.-

D-D' : Possibilities of finding ground-water West of Zone.-

E-E' : Permeable layers in the Tertiary.-

F-F' : Tectonics of south parte of bassin.-

H-H'-K-K': Bassin closure on the South-West.-

N-N' : Longitudinally from Mendoza River to Tunuyán River profile shows the directions of surface flow.-

In conclusion the recharge to Quaternary comes mainly from the Mendoza River; the recharge of the Tertiary comes from the high structure to the-south and east (dry rivers and rainfall).-

.- R E S U M E -.

La zone éstudiee est situee entre le "Rio Mendoza" et le "Rio Tunuyán". Le présent travail analyse, pour la premiere fois dans cette région, les rapports hydrogéologique (Raimundo Massera), géologique (Víctor Borra et Jorge Pazos), géophisiques (Yves Serres et Oscar Domartini) et les autres archives auxquelles le "Plan Agua Subterránea" pu avoir accés.

Aux fins conclussions hydrogéologiques, on adopta un ensemble de symboles pour la lithologie des profils de puits.-

L' analyse des huit coupes géologiques de la "Zona V" a donné les résultats suivants:

A-A' : alluvions quaternaires de grande épaisseur, un peu cimentées.-

B-B' : épaisseur maxima des dépots quaternaires assez perméables.-

C-C' : lieu de transition entre le nord (Quaternaire) et le sud (Tertiaire).-

D-D' : Nouvelles possibilités de découvrir des eaux souterraines á l'Ouest

E-E' : Intéressantes couches perméables dans le Tertiaire Limoneux.-

F-F' : Montre la tectonique du sud du bassin.-

H-H' : Le bassin est fermé par le sud-ouest.-

N-N' : Longitudinalemnet, du "Rio Mendoza" au "Rio Tunuyán", cette coupe montre les directions des eaux souterraines.-

Pour conclure, on voit que l' alimentation du Quaternaire provient essentiellement du "Rio Mendoza";celle du Tertiaire provient des structures élevées du sud et l'est de la Zone (par les torrents et la pluie).-

On recomande de mettre á jour le présent travail en confectionant d' autres coupes géologiques, d' autres cartes et en creusant un certain nombre de puits d' exploration.-

B. I N T R O D U C C I O N-.

1. CROQUIS GEOLOGICO- GEOGRAFICO:

La Zona V denominada Río Tunuyán, (Fig. nº 1), es la cuenca más pequeña dentro de los estudios del Plan Agua Subterránea del Noroeste Argentino. Está delimitado al norte por la porción terminal de la Precordillera Mendocina; al oeste por el anticlinal de Tupungato (yacimiento petrolífero); al sur, por el Río Tunuyán que corre sobre el "Terciario" "Tl"; y finalmente al este, por el anticlinal de Lunlunta-Barrancas-Carrizal (otro yacimiento explotado por Y.P.F.).Esta depresión tectónica fue rellenada durante el Cuartario por aluviones del Río Mendoza,y de los ríos y arroyos secos que bajan del oeste, no pudiéndose establecer con precisión su contacto con el "Tg" (Conglomerado de los Mogotes) en profundidad. Los citados aluviones han sido recubiertos en gran extensión por un sedimento parecido al loess "SL" que alcanza espesores variables, hasta 8 metros y en el que se encuentran implantados los cultivos actuales.-

Dentro de esta zona encontramos distritos como: Perdriel, Agrelo,Ugarteche, Anchoris, etc. cuya población, en total, asciende a los 50.000 habitantes, quienes viven del petróleo y del agua que riega sus cultivos (2). Motivos de progreso para esta región han sido la construcción del F.C.N. Gral San Martín, ramal a Eugenio Bustos (dpto. San Carlos) y la Ruta Nacional Nº 40.-

Actualmente, el nacimiento del Arroyo Carrizal, se produce en las cercanías de la Ruta Nacional Nº 40, próxima a Ugarteche. Su caudal, que al presente

llega a cerca de 2 m^3/seg. de promedio, fue en breve lapso insuficiente para riego de la estrecha faja cultivada que se extiende aguas abajo de Ugarteche. Este problema y la puesta en cultivo de tierras carentes de derechos de regadío, fue solucionado con el alumbramiento de agua subterránea en varios lugares ubicados entre los ríos Mendoza y Tunuyán.

2. ANTECEDENTES:

(a) INFORME DE RAIMUNDO MASSERA (1954) (3):

Cuando el Plan de Agua Subterránea eligió sus áreas de investigación y entrenamiento de los profesionales nacionales, la Zona V tenía ya un estudio hidrogeológico de Massera (3). Hecho por orden del Gobierno de la Provincia de Mendoza, abarcó una buena porción de la Zona V , del área del Plan en Mendoza

Este profesional, apoyándose en un estudio geofísico sumario y las perforaciones de aguas existentes antes de 1954, describió algunos perfiles o cortes a través del relleno Cuartario de la zona, cuyos datos usamos para apoyar parte de nuestro estudio.

(b) ESTUDIOS DE Y.P.F. (1950- 1969):

Los datos obtenidos de la citada institución son:

- Un mapa de la zona con los resultados de la campaña de sísmica hecha en 1960 con escala 1: 100.000 (4).-
- Perfiles de pozos de exploración perforados en la llanura o en las cercanías de los bordes de la cuenca (5).-

Con relación a los antecedentes de este ítem se pueden hacer dos observaciones:

(i) Y.P.F. hace investigaciones en busca de petróleo, que en Mendoza se encuentra en terrenos más viejos que el Cuartario. En consecuencia, no existe precisión en el estudio de los terrenos superiores, podemos solamente (6) tener una idea de las velocidades de propagación (investigación Sísmica) y de un impreciso límite entre Cuartario y Terciario.-

(ii) Con referencia a los acuíferos, quienes efectuaron las perforaciones han tenido sólo en cuenta los más productivos (con vista al abastecimiento de sus campamentos).

La consideración de los datos de estos estudios fue hecha por Ives Borros (7) por V.A. Borro y J.A. Pazos (8) y O.P. Domartini (6).

c) MAPA DE GEOLOGIA INTERPRETADA (PLAN CORDILLERANO 1966-67) (9)

Los investigaciones del Plan Cordillerano se orientaron hacia el descubrimiento de reservas metalíferas. Por esta razón, sus datos no resultaron de mucha utilidad a los fines del Plan.

d) MAPA GEOLOGICO (13-8-68) (8)

Junto con este mapa se produjo un informe parcial, resultado de fotogeología y comprobaciones de campo. No solamente se trató de delimitar la cuenca, sino de interpretar la geología en función de las aguas subterráneas (8)(Plano nº 1).

e) GEOFISICA (7)

En base a una campaña geoeléctrica desarrollada por el Dr. Domartini de toda la zona en estudio (invierno 1968), el Ing. Borros elevó un primer informe con los datos de campo, volcándolos sobre el mapa geológico de la zona, en escala 1:50.000.

Hemos seguido esta primera interpretación de los citados para elegir a los cortes de este informe.

Especialmente para la zona norte de Ugarteche, el Dr. Domartini hizo una nueva interpretación que figura en su informe (6).

f) PERFILES DE LOS POZOS PERFORADOS POR EL D.G.I. (1940-69) (10)

Esta repartición posee en sus archivos gran cantidad de perfiles litológicos de pozos de agua del área reconocida, desde que se inició la construcción de este tipo de obra, en el año 1940 aproximadamente.

Hemos obtenido, para uso del presente trabajo, unas 100 fotos de las planillas de pozos y alrededor de 75 perfiles más entregados por personal del Plan (Borro, Agio y de San Martín). Algunos resultaron sin valor por su inexactitud, conclusión a la que se llegó luego de exhaustivos análisis. Estos perfiles que no responden a la realidad fueron desechados advirtiéndose de ello al Departamento General de Irrigación. En ellos se pueden encontrar los más significativos de la zona, además de los pertenecientes a pozos del Plan, finalizados en la fecha mencionada en este informe.

C. -.D E S C R I P C I O N E S -.

1. METODOS DE INVESTIGACION:

(a) PROGRAMACION:

Se planteó el estudio geológico de la Zona V bajo dos puntos de vista:

(i) Hidrogeología Superficial: El conocimiento de la geología de superficie que es el objeto del informe de Borra y Pazos (8).

(ii) Hidrogeología de Profundidad: Las investigaciones referidas al agua subterránea se efectuaron sobre la base de: (1) -los resultados de una prospección geoeléctrica; (2)- la revisión de perfiles de pozos y (3)- los antecedentes de geología de superficie (6) (7), de la revisación de perfiles de pozos (10); con los que se ha confeccionado el informe con cortes y mapas de profundidad del impermeable.

(b) SELECCION DE LINEAS DE CORTES:

La campaña geoffsica de Demartini (6) con el asesoramiento de Serres (7) se desarrolló sobre seis cortes transversales con rumbo oeste- este, entre los ríos Mendoza y Tunuyán, al norte y sur respectivamente. A ellos los complementan siete longitudinales, más pequeños. En los antecedentes citados precedentemente, se dan las razones por las que se eligieron esos lugares para la ejecución de los mismos.

Naturalmente, hemos elegido estos cortes con el fin de determinar los terrenos factibles de alojar agua , luego los perfiles litológicos de pozos y demás datos disponibles ya detallados, buscando conocer los acuíferos existentes. Se ha elaborado un corte longitudinal para dar idea del comportamiento norte-sur de la cuenca, que es N-N', en el que se han resumido los pozos más importantes entre los ríos Mendoza y Tunuyán.

(c) ESTUDIO DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS POZOS DEL D.G.I.

Una etapa importante de la investigación hidrogeológica fue la selección de pozos y la posterior consideración de sus características, a través de los perfiles.

El Plan levantó, entre 1966 y 1969, el censo completo y detallado (11) de los pozos existentes en la Zona V. Sobre el mapa base en escala 1: 50.000 donde se ubicaron las perforaciones se han trazado los cortes geofísicos y se demarcó una "zona de influencia", de 500 mts. a cada lado, cuyos pozos se proyectaron sobre la línea del corte cuando ello fue necesario.

Los pozos ubicados sobre la barranca Terciaria, en la Zona del Carrizal de Arriba y Carrizal de Abajo, hacen excepción a este temperamento en razón del gran desnivel existente.

De los pozos elegidos, los hay sin perfil litológico en el tramo que corresponde al antepozo.

Sobre el valor de estos datos obtenidos de Irrigación, se pueden formular las siguientes objeciones:

(i) No hay homogeneidad en la interpretación litológica, por que un cierto número de Directores Técnicos de perforaciones no son geólogos y además éstos no se rigen por una norma común, no obstante estar fijada por el D.G.I.

(ii) El personal de perforaciones es el encargado de extraer las muestras del terreno y, salvo excepción, no tienen formación geológica.

(iii) La objeción más seria es que aparecen perfiles litológicos idénticos, indebida ubicación de filtros e inexactos croquis de ubicación de la perforación.

(d). CONFECCION DE CORTES:

(i) Escala: Luego de algunos tanteos, se han elegido las escalas 1: 50.000 horizontal (escala de los mapas: Zona V) y 1:5.000 vertical. La relación entre ambas 1/10, permite distinguir en detalle los perfiles de pozos, aún cuando éstos tengan poca profundidad.

(ii) Topografía: El equipo de dibujantes del Plan elaboró, en base a los mapas del I.G.M. y de la altimetría obtenida por la comisión de geofísica, el perfil topográfico de cada corte. Los datos básicos de este ítem se encontrarán en el informe que producirá el equipo correspondiente.

(iii) Referencias: Para establecer una mejor relación hidrogeológica entre los datos de geofísica y los geológicos hemos convenido que:

Valores: más altos que 100 ohm.m. - corresponden a muy permeables.
entre 50 - 100 ohm.m. - corresponden a permeables.
entre 20 y 50 ohm.m. - corresponden a semi-permeables.
más bajo que 20 ohm.m. - corresponden a impermeables.

La noción de impermeabilidad es relativa, dado que todos los sedimentos aún las arcillas, presentan un muy débil grado de permeabilidad.

Tomaremos como referencia (impermeable) un terreno que tiene un valor de K más pequeño que 10^{-7}, con una velocidad de percolación del órden de 1 m/año.

A los efectos que puedan ser de utilidad adjuntamos la clasificación de Schoeller (12):

Muy permeable	$K > 10^{-3}$
permeable	$10^{-3} > K > 10^{-5}$
Semipermeable	$10^{-5} > K > 10^{-7}$
Impermeable	$K < 10^{-7}$

2. DESCRIPCIONES DE PERFILES.-

(a) PERFIL A-A' (Fig. nº 2)

(i) Ubicación: Inmediatamente al sur del Río Mendoza, rumbo oeste-este, sobre una extensión de 30 Kms. entre la falda del Cerro Cacheuta y la estructura anticlinal de Lunlunta.

(ii) Características Generales: De acuerdo á los datos obtenidos por geofísica y perforaciones, se podrían diferenciar con ciertas limitaciones dos acuíferos, dentro de la cuenca delimitada, al oeste por el "Tl" elevado por falla y el "Tl" al oeste.

La formación superior, o primer acuífero, con un espesor de 400 metros al oeste y 50 metros al este, está integrada en primer término por el aluvión moderno perteneciente al Río Seco de las Minas; los sedimentos citados se observan en forma neta al oeste, entre los sondeos 1 y 6.-

Debajo del mismo se encuentra el aluvión moderno supuestamente proveniente del Río Mendoza o integrado por un relleno grueso a muy grueso, con delgadas zonas cementadas en general por carbonatos y sulfato de calcio.

Finalmente, la base de la formación consta asimismo de un aluvión, al que suponemos de igual origen al citado con anterioridad y de sedimentos similares, con cementación similar a la anterior, aunque más frecuente.

El nivel del agua fue constatado a los -132 metros, según datos aportados por el pozo DA1, situado en la destilería Y.P.F.

Este acuífero descarga en parte sus aguas frente a los "Baños de Lunlunta", lo que sería provocado por un estrechamiento registrado por geoléctrica y también lentes impermeables intercalados en la formación.

El segundo acuífero estaría representado por el "TG", Conglomerado de los Hogotes", el que posee cierto grado de cementación y estratificación

Las descargas de este acuífero, al igual que en el caso anterior, se verificarían al este de la región, allí donde la elevación del "TL" constituye una barrera impermeable.-

Es conveniente aclarar que la separación entre ambos acuíferos no se produce en forma muy neta, dado que los sedimentos que integran a ambos, presentan cierto grado de permeabilidad.-

La formación "T1" está considerada como de permeabilidad muy baja a nula, e integrada por arcilitas, limolitas, areniscas y conglomerados, con predominio de sedimentos granulométricos finos y con presencia de sulfatos de evidente influencia en la calidad de las aguas.

(b) PERFIL B-B' : (Fig. Nº 3)

(i) Ubicación: Aproximadamente a 8 Kms. al sur del perfil A-A' y de igual rumbo oeste-este.-

(ii) Características generales: Similar al Perfil A-A' muestra el gra_ben entre las dos estructuras anticlinales. Con relación a la falla regional del oeste, debe ubicarse al poniente de M.PS.x1 (de Y.P.F.).La geofísica ha revelado diferencia entre dos terrenos.Creemos que el "TG" es el que acusa 100 ohm.m de resistividad, no obstante carecer de perforaciones que atestigüen o desmientan esta presunción.

Es necesario destacar que el espesor de los dos acuíferos en total, disminuye en relación a lo expresado por el perfil A-A'.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA
CENTRO DE
DOCUMENTACION
Y PUBLICACIONES

C. PERFIL C-C' (Fig.Nº 4)

(i) Ubicación: A unos 6 Kms. al sur del B-B'.Más o menos equidistante de los ríos Mendoza al norte y Tunuyán al sur este. En gran parte de la extensión sigue la ruta pavimentada Ugarteche-Tupungato, de rumbo oeste-este.

(ii) Características Generales: Se manifiesta una disminución en el espesor de los terrenos acuíferos. En el este, la falla común a los perfiles A-A' y B-B' se infiere asimismo en éste, incluyéndose otra más al oriente. En el oeste, atenidndonos a los datos de geofísica, no aparece la gran falla regional, al este del sondeo C_1, pero con ayuda de los cortes "B-B' y "D-D'" hemos podido ubicarla interpretando los datos de los perfiles del norte y del sur.

El "TG" sería el terreno de 100 ohm.m. y la parte superior de C_1 a C_7 de 300 ohm.m., correspondería al relleno aluvial moderno, permeable, de resistividad más baja que en B_6 (380 ohm.m) y A_4 (400 ohm.m), por que a medida que nos dirigimos al sur, el depósito se vuelve cada vez más fino. En el extremo oriental esta formación desaparecería para quedar sólo el "Tg". Ejemplos de ello serían: Pozos 8867 (30 m. de aluvión moderno y 13 m. de "Tg") y pozo 1785 (5m. de S.L. y 45 m. perforados en el "Tg").Entre los sondeos eléctricos C_5 y C_{7-8}, aparece en superficie un terreno de baja resistividad (40 ohm.m.) que, de acuerdo a los perfiles litológicos de los pozos podemos interpretarlas como los sedimentos loéssicos(S.L).Hacia el este, el cierre de la cuenca es muy débil, dado que el nivel estático del agua, llegaría cerca del afloramiento del Tl, a la altura de 900 mts. aproximadamente. Si no aparecen vertientes al oriente del anticlinal de Lunlunta-Barrancas-Carrizal, es por la razón de que el "Tg" se comporta como formación semi-impermeable, impidiendo la circulación del agua hacia el oeste. La ubicación de los filtros de pozos en exploración, en el momento de la colocación, indicarían el límite superior del nivel del agua, que puede o no corresponder al mejor acuífero.

(d).- PERFIL D-D' : (Fig.N° 5)

(i) Ubicación: Se aprovechó para ello una picada ejecutada por Y.P.F.; se inicia con rumbo oeste-este (sondeos 1 a 5) y luego continúa hacia el nor-este. (sondeos 6 al 11 y P.M.) hasta alcanzar el anticlinal del Carrizal. Corta la Ruta Nacional N° 40, a unos 10 Kms. al sur de Ugarteche (Perfil C-C').-

(ii) Características Generales: Este perfil manifiesta una diferencia notable con respecto al C-C', ya que solo al oeste presenta alrededor de 200 m. de "Tg" o depósito aluvial más reciente. Al centro y al oriente el Terciario limoso "TL", elevado al este y sur, fue erosionado y posteriormente cubierto por depósitos modernos (aluviones, sedimentos- redepositados, etc) y el "SL" en superficie.-

La permeabilidad se conoce por los materiales extraídos de las 4 perforaciones realizadas sobre este perfil. Algunas capas del Terciario "TL" más arenosas, contienen agua de aceptable calidad, de características surgentes y de escaso caudal, aunque contínuo (pozos 2846/1 y 2; 5566/1 y 5254/4).-

La falla que ubicamos al occidente, se basa en el gran rechazo que se interpreta en el sondeo eléctrico D 3', donde el "TL" está a unos 190 m. de profundidad y el afloramiento de dicha formación, a sólo 1 Km. al oeste.-

Parecería que esta falla sigue el mismo rumbo que en "A-A' y "B-B'".-

Un relleno cuya resistividad es de 10 ohm.m. aparece cerca del Arroyo Carrizal, creemos que son aluviones finos de dicho curso.

(c) PERFIL E-E' : (Fig Nº 6)

(i) Ubicación: Prácticamente paralelo al D-D' y a unos 4 Kms. al sur de ésto, el perfil "E-E'" corre de suroeste a noroeste a 11 Kms. al norte del Río Tunuyán, con el que también guarda cierto paralelismo.

(ii) Características Generales: La ejecución de los dos pozos del Plan RT-R1 y RT-R2, permitió obtener nuevos datos referentes al Terciario "TL". La permeabilidad de algunas capas arenosas permitieron el desarrollo de acuíferos cuya recarga se produciría por el sur o suroeste, a una altura bastante mayor que la de 900 m., que es la que corresponde aproximadamente a la cota de la boca de los mencionados pozos.-

El relleno Cuartario, al oeste de Anchoris, no es de interés puesto que el nivel estático que se registra en las perforaciones 4822 y 6758, demuestra que el citado relleno, al oriente del sondeo eléctrico E_4 está seco.

Los sondeos eléctricos E 12 y E 13 registran, al igual que en el corte "D-D'", el relleno del Arroyo Carrizal, que aquí acusa una resistividad de 6 ohm.m.-

Al presente carecemos de datos que permitan inferir una eventual falla al oeste, entre el afloramiento del "TL" y el sondeo eléctrico E_1, y de todos modos, si existiera la falla regional en este lugar, tendrá un rechazo mucho menor que el del norte.

(f) PERFIL F-F' : (Fig. Nº 7)

(i) Ubicación : Este se encuentra unos 3 Kms. al norte del Arroyo de Las Piedras Coloradas, corriendo paralelo a dicho curso, con un rumbo aproximado de noroeste a suroeste. Se desarrolla a lo largo de 14 Km. entre el sondeo eléctrico del perfil "E-E'" y la margen derecha del Río Tunuyán.-

(ii) Características Generales: El Terciario "TL", que aflora en el sondeo eléctrico 7y hasta el sondeo eléctrico 6, tiene una cubierta aluvional de menos de 100 mts. de espesor. Las intercalaciones de material grueso (gravillas, grava) continúan manifestándose hasta el Río Tunuyán.

A una profundidad de aproximadamente 60 mts., los pozos entre los sondeos eléctricos 4 y 5, indicarían un probable buzamiento del Terciario "TL" hacia el norte.-

(g) PERFIL K-K' - H-H' RUTA NACIONAL Nº 40: (Fig.Nº 8)

(i) Ubicación: El mismo, de rumbo sur-norte, se desarrolla en gran parte siguiendo la Ruta Nacional Nº 40. Comienza en las cercanías del Arroyo Seco Largo, hasta el sondeo eléctrico 7-8 ubicado en Ugarteche sobre el perfil "C-C'".-

(ii) Características Generales: Los sondeos de la zona sur K2 a K4, indican la presencia del Terciario "TL", desde la superficie hasta 20 m. de profundidad. Ello significa que la cuenca está cerrada por el límite suroeste: por lo menos en lo que se refiere a los acuíferos de los depósitos superiores.

Notamos que el hundimiento del "TL" hacia el norte, el que se acentúa en los perfiles E-E' - D-D' y C-C' y en mayor medida en B-B' y A-A'.-

Próximo al sondeo 7/8 del perfil C-C', se pone en evidencia un acuñamiento de material de una resistividad del orden de los 40 ohm.m.; puede tratarse de relleno aluvial proveniente del Arroyo Carizal.

(h) PERFIL N - N' : (Fig. Nº 9)

(i) Ubicación: Este perfil sigue una línea SE-NO desde el Río Tunuyán hasta Ugarteche y desde allí al norte hasta cruzar el Río Mendoza.

Incluye sondeos eléctricos de los perfiles II' (4), AA' (13), BB',(8),CC' (7-8),DD' (10),EE' (12) y FF' (4). Este último perfil no es descripto en el presente trabajo, dado que no aporta mayor información a la existente.-

(ii) Descripción General: El terciario limoso "Tl" pasa de una profundidad de 500 m. al norte a aflorar en la zona sur (A). Entre B8 y C7-8 pasaría una falla como lo indican los mapas de Y.P.F. La pendiente entre D10 y B8 no indica la presencia de falla, sino más bien el techo del "Tl" en la parte sur del sinclinal cuyo B8 sería el eje del sinclinal.

En el norte, la parte superior de la cuenca de alta resistividad (400 ohm.m.) podría ser interpretada como relleno moderno depositado sobre el "Tg" (400 ohm.m.) previamente erosionado. En efecto si cotejamos los datos de pozos con los de geofísica observamos un alineamiento en "montaña rusa" del mismo aspecto que el techo del TL en los cortes D - D' y E - E'. El buzamiento hacia el norte de las capas del "Tg", sería de 4° más o menos y seguiría de cerca el gradiente entre D10 y B8, para el techo del "TL".-

El corte de la Zona V de norte a sur, hace suponer la existencia de un amplio sinclinal asimétrico en el que el corte B-B' ocuparía aproximadamente el eje (este-oeste).-

No hemos llegado a conocer la litología precisa del pozo de Y.P.F. en Agrelo (2469/1). En efecto, no hacen la distinción entre gravilla-grava y rodado que nos guiaría sobre la división entre aluvión moderno y "Tg".-

Algunos pozos acusan la presencia de grava y gravilla y permite así hacer la diferenciación sobre la cual se basa nuestra determinación del techo del "Tg" en la parte norte del corte N-N'.-

En el sur del Corte E-E' y hasta el Río Tunuyán, los acuíferos están dentro del Terciario "TL". Mientras que muy cerca del Arroyo Carrizal, puede haber un acuífero en los aluviones del mismo.-

La descarga de los acuíferos superiores, se hace naturalmente por dicho Arroyo, dado que el Terciario "TL" tiene poca permeabilidad vertical. Pero es posible que una parte de las aguas del "TL", pueda descargarse en aquel porque tiene un nivel de surgencia bastante más alto, que la del cauce.-

3. BREVES CONSIDERACIONES TECTONICAS:

Con este fin y a los efectos del presente estudio hidrogeológico, podríamos dividir la zona en dos áreas principales.

(a) Area NORTE:

La citada área aparece como un graben, limitado al oeste por la falla regional de más de 600 mts. de rechazo al norte, hasta casi 100 mts. de rechazo en la zona de Anchoris, y al este por una falla de sólo 100 mts. de rechazo, tal como lo evidenciaría la geofísica de los perfiles A-A', B-B' y C-C'.-

Al oeste se tienen evidencias como para suponer que la falla detectada en los perfiles A-A' y B-B' se desplaza hacia el sur, en los depósitos del "Tg", la misma, en superficie, correría entre los sedimentos del "Tl" y "Tg" (perfiles D-D' y E-E').-

En el mapa de profundidades del techo del "Tl"(6), aparece una falla NO-SE formando una cuña con la regional precedentemente descripta, y un rechazo del orden de los 60 mts.; en superficie, en la parte de la llanura no hay evidencia de la falla descripta, pero al contrario al oeste (9), parece que la citada ampliamente con otra falla que sigue el Arroyo Carrizal sobre unos 4 a 6 Kms. Esta último correspondería a un antiguo curso del Río Mendoza que desde el Cerro Cachenta pasaría por Ugarteche antes de desembocar en el Río Tunuyán en el paraje Carrizal de Abajo. Por el este corre una falla de rumbo norte-sur de mucho menor importancia (rechazo de 50 a 100 m.)

(b) Area SUR

La estructura del Terciario "Tl", morfológicamente parecida a un anticlinal (estructura de Tupungato, sur de Tunuyán y Carrizal) está abierta, hundiéndose hacia el norte. Sobre los sedimentos del "Tl" se depositaron los más recientes del "Tg" y Cuaternario.-

D. CONCLUSIONES GENERALES:

En base a lo expuesto en página s precedentes y de acuerdo a los terrenos atravesados, así como a la descarga y alimentación de los acuíferos, se extraen las siguientes conclusiones:

1. TERRENOS ACUIFEROS EN FUNCION DE SU PERMEABILIDAD

(a) ALUVIONES MODERNOS:

(i) DEPOSITOS DEL RIO MESO DE LAS LAJAS:

Estos depósitos son de poco espesor (5 a 30 m.) como lo muestran los sondeos eléctricos 1 a 6 del perfil A-A'. Su resistividad relativamente alta (200 ohm.m.), permite suponer que tiene una buena permeabilidad. Las aguas del río mencionado pueden infiltrarse en su casi totalidad hasta la primera capa a unos 150 mts. de profundidad.-

(ii) DEPOSITOS LOESSICOS:

En una gran extensión de la Zona V., se observa unos 2 a 3 mts. de sedimentos loéssicos "SL", tal como lo expresa el informe de BURGA Y MAGOS (8). Presenta una permeabilidad media, pero dado que su espesor es de poca importancia, el agua de riego o de las crecientes podría atravesarlo en cantidad (de un 10 a 20%).

(iii) ALUVIONES DEL RIO MENDOZA:

Depositados sobre una superficie de erosión del "Tg", estos aluviones tienen un espesor máximo de unos 400 mts., cerca de la " Boca de Río" del río Mendoza y un mínimo al sur de Ugarteche, donde descansa este importante depósito (Perfil E-E'). De tamaño grande, el material aluvional del río Mendoza es muy permeable, salvo en el área NO de la Zona, donde una resistividad más baja (400 ohm.m. en lugar de 800 a 1.000 ohm.m.) podría indicar una mediana cementación por sulfato de calcio.

Podría considerarse un buen acuífero si el nivel estático del agua estuviese más arriba, pero esta formación por tal razón permite una percolación casi exclusivamente vertical, salvo en el oeste (pozo DA.1.Y.P.F.) y por el SO (perfil D-D').

(iv) ALUVIONES DEL RIO TUNUYAN:

En el área de estudio alcanzan poca importancia.-

El río Tunuyán corre sobre el Terciario limoso ("TL"),habiéndolo erosionado, tal como se observa por sus elevadas barrancas. Sólo en la Zona del Dique El Carrizal, de donde se notan estos aluviones y los del Arroyo homónimo, hay unos pocos metros depositados saturados de agua y explotados por algunos pozos de poca profundidad(5 a 20 mts.).-

Es de interés señalar que el nivel estático del agua, medido en los citados pozos, es el mismo que el nivel del agua del Río Tunuyán.-

(v) ALUVIONES DEL ARROYO CARRIZAL

Sobre los perfiles D-D' y E-E', aparece un conjunto de sedimentos de baja resistividad (entre 6 y 10 ohm.m.). Este terreno, cubierto en parte por tierra vegetal, es de granulometría fina, con una baja permeabilidad vertical y horizontal algo superior, permitiendo así abundante surgencia, la que es drenada por el Arroyo (2 m3/seg. de promedio).-

(b) FORMACIONES MAS ANTIGUAS:

(i) CONGLOMERADO DE LOS POZOS "TG":

Al parecer se ha depositado en concordancia sobre el Terciario "Tl". A pesar de lo que aparece en superficie, donde la cementación por sulfato de calcio es importante, esta formación es probablemente el terreno acuífero más desarrollado de la Zona V.-

La resistividad promedio de 100 ohm.m. indicaría una alternancia de material grueso a fino o muy fino, que algunos pozos acusan con nitidez (Perfil A-A' - Pozo 2536).

El espesor máximo del "TG" se encuentra al NO (S.E. A4: 500 m.)disminuyendo hasta 100 m. y aún menos por el sur-este (Perfil E-E'). Se nota visualmente en superficie así como por los datos de geofísica que no hay un pasaje brusco entre "TG" y "TL", caracterizándose las capas más modernas por poseer material más grueso.-

(ii) FACIES DEL OSO "TL":

Desde el punto de vista hidrogeológico, esta formación puede considerarse como el basamento impermeable, por cuanto su permeabilidad es mucho menor que las de las formaciones superiores. Pero el mismo presenta una alternancia de capas arcillosas y arenosas, con predominancia de las primeras.-

Las capas arenosas de permeabilidad media pueden constituir acuíferos si tienen zona de carga, como lo hemos comprobado en perforaciones del Plan (RT-R1, RT-R2, sobre el perfil E-E').-

2. ALIMENTACION Y DESCARGA DE LOS ACUIFEROS:

(a) RECARGAS:

Es bastante claro que la mayoría de los acuíferos de la zona de estudio se recargan principalmente por el Río Mendoza, ya sea por flujo subterráneo luego de la infiltración del lecho del río, ya sea por infiltración del riego al norte de Ugarteche y secundariamente por el Río Seco de Los Pinos, así como de las lluvias que provocan crecientes de los arroyos secos.-

Habría tres excepciones a tales afirmaciones:

(i) Los aluviones del Arroyo Carrizal que podrían recargarse por el acuífero del "TL", así como por el Río Mendoza.-

(ii) Los aluviones del Río Tunuyán, que además de las infiltraciones del mismo aguas arriba, podrían recargarse por el "TL".-

(iii) El horizonte limoso "Tl", cuya permeabilidad horizontal, permite la recarga por lluvia al oeste, sur y asimismo al este, en la zona de Médanos de Carrizal abajo.-

(b) DESCARGAS

La zona al norte de Agrelo descarga sus aguas en el mismo Río Mendoza, en su punto más bajo, antes de atravesar los terrenos impermeables del anticlinal de Lunlunta. Sería difícil evaluar con precisión esta descarga debido a la existencia de muchos freatófitos; no hay un punto único de surgencia debiendo fluir una corriente subterránea en el subálveo del Río Mendoza.-

Las aguas de la Zona Central (Perfiles C-C' y D-D') se descargan en el Arroyo Carrizal, con un caudal de unos 2 m^3/seg. (14).-

La Zona sur descarga sus aguas, del "TL" y de los aluviones modernos, en el Arroyo Carrizal así como en el Río Tunuyán. El caudal será más facil de evaluar aforando con precisión el Río Tunuyán, al SO y NE de la Zona V.

2

F. B I B L I O G R A F I A

1) ATLAS DE LA REPUBLICA ARGENTINA, Editor Ejército Argentino Instituto Geográfico Militar- B.A. (1965).-

2) GEOLOGIA DE MENDOZA, por Miguel Borso y Osvaldo Inchauspe, Editor: Spadoni S.A.- Mendoza (1967).

3) ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIACHO CHIMAL (Dpto. Lajón de Cuyo-Mza) Instituto de Investigaciones Económicas y Tecnológicas-INIDETO- 1954.-

4) PLANO DIAGNOSTICO GEOLOGICO Nº 31, Distrito Geofísico Zona Cuyo- Escala 1:100000 Yacimientos Petrolíferos Fiscales (Provisorio) (1960).-

5) PERFILES LITOLOGICOS DE POZOS P.P.S.xl Y P.P.S.C.-5 DE PERFORACION (Provisorios), Zona Cuyo de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (1966-68).-

6) ZONA ACCION GEOFISICA ZONA V RIO MENDOZA (Z-V-B-2) por Oscar P. Domartini- Informe Interno del Plan Agua Subterránea (1969).-

7) FINAL REPORT OF FULL PLAN EXPERT GEOPHYSICIST (ARG-108-SC) por Yves Serres-Informe de Naciones Unidas en el Plan Agua Subterránea (1968).-

8) MAPA GEOLOGICO Y REPORTE EXPLICATIVO DE LA ZONA V, por los Geólogos V.A. DELLA y J.A.PALOS-Informe Interno del Plan Agua Subterránea (1968).-

9) MAPA DE GEOLOGIA PRELIMINAR, por el personal del Plan Cordillerano (PI-UN-)MENDOZA 1966-67).-

10) PERFILES DE LOS POZOS DEL DEPARTAMENTO DE RIVADAVIA, Departamento General de Irrigación- Provincia de Mendoza (1940-69).-

11) INFORME DE INFORMACIONES PRELIMINARES AL 1-5-69 (M-V-F-1) por el Ing. Emilio Krabin Informe Interno del Plan de Agua Subterránea (1969).-

12) LES EAUX SOUTERRAINES, por H. Schoeller, Edit. Masson (París) (1962).-

13) INFORME PRELIMINAR (M-V-B-2) SONDEOS, Por el Ing. Ortiz Maldonado (1969).

14) PERFILES DEL SONDEO DEL RIO MENDOZA EN LA CALETA Y CIPOLLETTI (M-V-C-1) por Ings. Wong. Hsi-Hsu y A. Ortiz Maldonado. Informe Interno del Plan Agua Subterránea (1969).-

mod./

E. RECOMENDACIONES:

Para el uso más racional de los recursos se proponen en el presente capítulo una serie de consideraciones, las que podrían ser desarrolladas por el Plan en un futuro inmediato.-

1. MAPAS DE INFORMACION Y CONSULTACION:

Confección de una serie de mapas que podrían acompañar el panorama de la presente área:

a) mapa con los perfiles- Diagrama "Panel".-
b) mapa del techo del "TG", suponiendo que se puede establecer diferencia concreta entre este y los aluviones suprayacentes.-

2. REALIZACION DE NUEVOS PERFILES:

Los que podrían hacerse:

a) en la zona oeste, entre los ríos Tunuyán y Mendoza, aprovechando los datos, geofísicos del perfil C-C'.-
b) en la zona sur, a lo largo del río Tunuyán, en base a los datos del perfil geoléctrico H-H'.

3. PERFORACIONES:

Proponemos a continuación el lugar (número de sondeos eléctricos) y profundidad (entre paréntesis) de cada perforación de exploración que se proponen: A_4 (600 m.) para un mejor conocimiento de los terrenos; entre A_{13} y A_{14} (500) con el fin de alcanzar el "TL" del labio superior de la falla; entre B6 y B_3 (500 m.) como complemento de la investigación geofísica; C_6 (600 m.) para un estudio del acuífero en su parte más profunda; entre C_{10} y C_{11} (150 m.) para ampliar conocimientos del "TG"; B'_2 (200 m.) para investigación de los acuíferos profundos, lo que redundaría en beneficio de la implantación de nuevos cultivos y por orden de importancia consideramos como de prioridad, la ejecución de esta perforación; y finalmente entre C_{7-8} y D_{10} (300 m.) como aclaración de datos de geofísica.-

U.N.D.P. ZONA SUR V C.F.I.

PLAN AGUA SUBTERRANEA

PLANO Nº 1

— ESCALA GRAFICA —

0 1 2 3 4 5 10 Km

ESCALA 1: 100.000

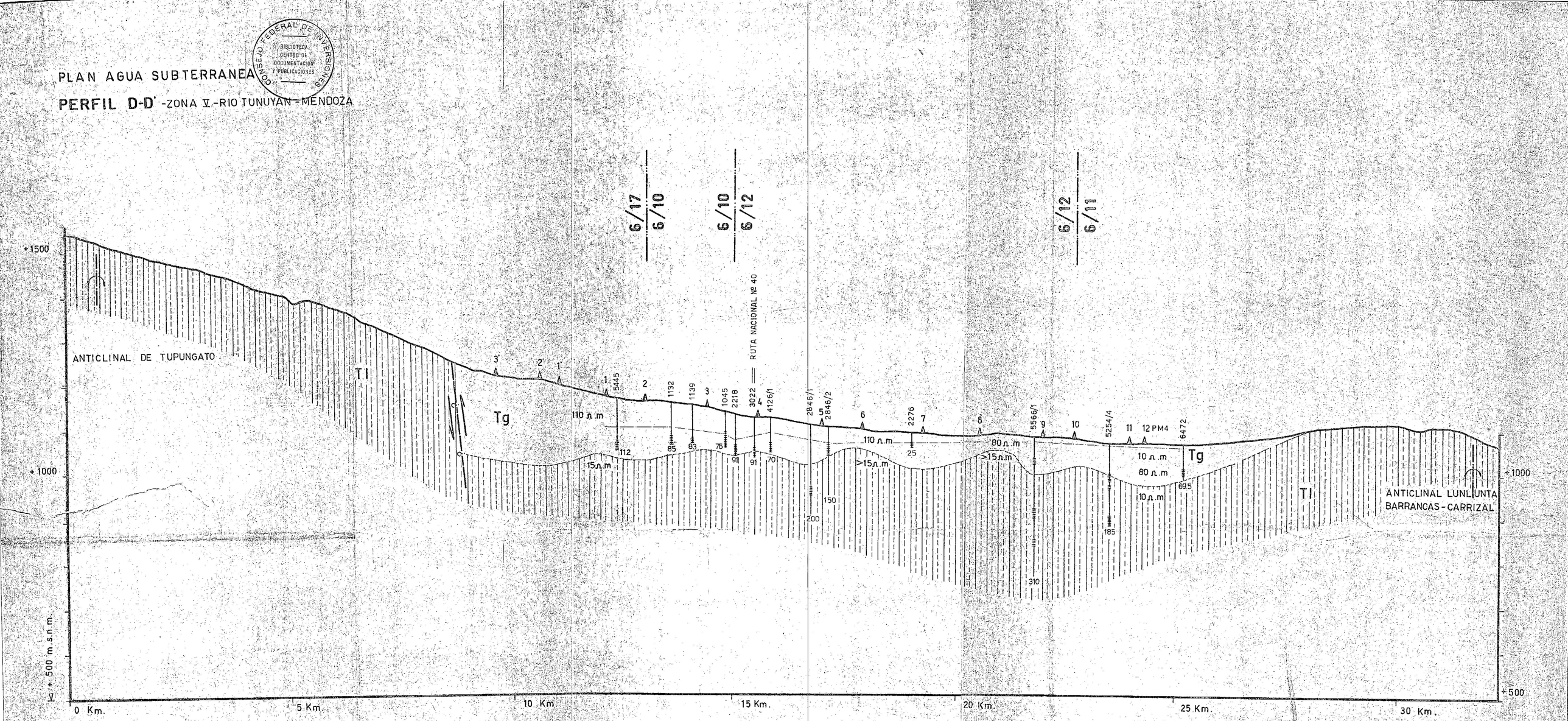
REFERENCIAS

CENOZOICO – CUARTARIO	11	PALEOZOICO – PERMICO	∝
" " "	10	PALEOZOICO – SILURICO – DEVONICO	1
" " "	9	ΔCP ESTRUCTURA PETR. CRUZ DE PIEDRA	
" " "	8	ΔL " " LUNLUNTA	
" " "	7	ΔB " " BARRANCAS	
" " "	6	ΔC " " CARRIZAL	
" " "	5	B 1 2 B' LINEAS DE CORTES Y SONDEOS	
" " (Tg)	4	P4 SONDEOS PARAMETRICOS	
CENOZOICO – TERCIARIO – PLIOC. (TI)	3	RT.R5 PERFORACIONES	
MESOZOICO – RETICO	2	LIMITE DE LA ZONA V	
MESOZOICO – TRIASICO – INFERIOR	β	DIVISORIA DE AGUAS	

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA
CENTRO DE
DOCUMENTACION
Y PUBLICACIONES

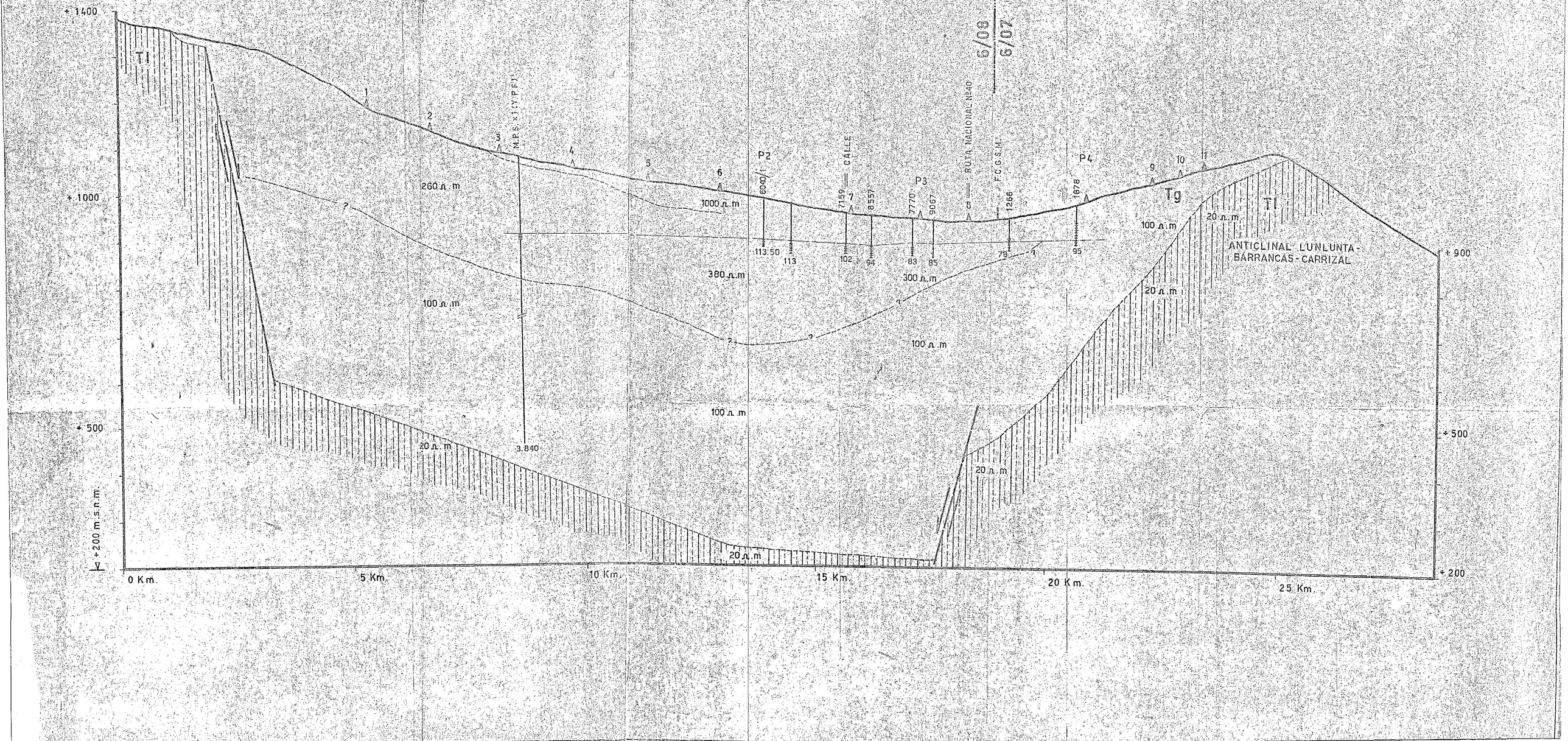
PLAN AGUA SUBTERRANEA

PERFIL D-D' -ZONA V.-RIO TUNUYAN - MENDOZA

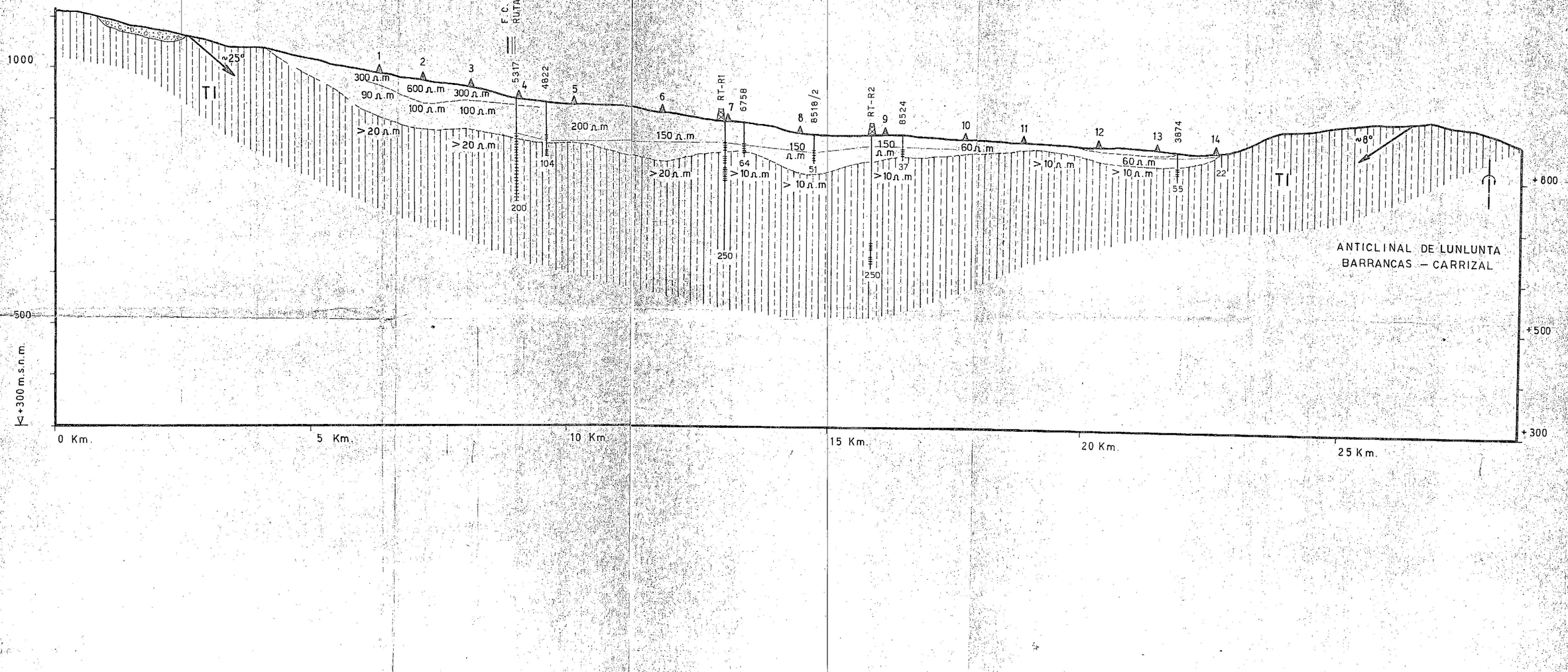


PLAN AGUA SUBTERRANEA

PERFIL B-B' - ZONA V - RIO TUNUYAN - MENDOZA

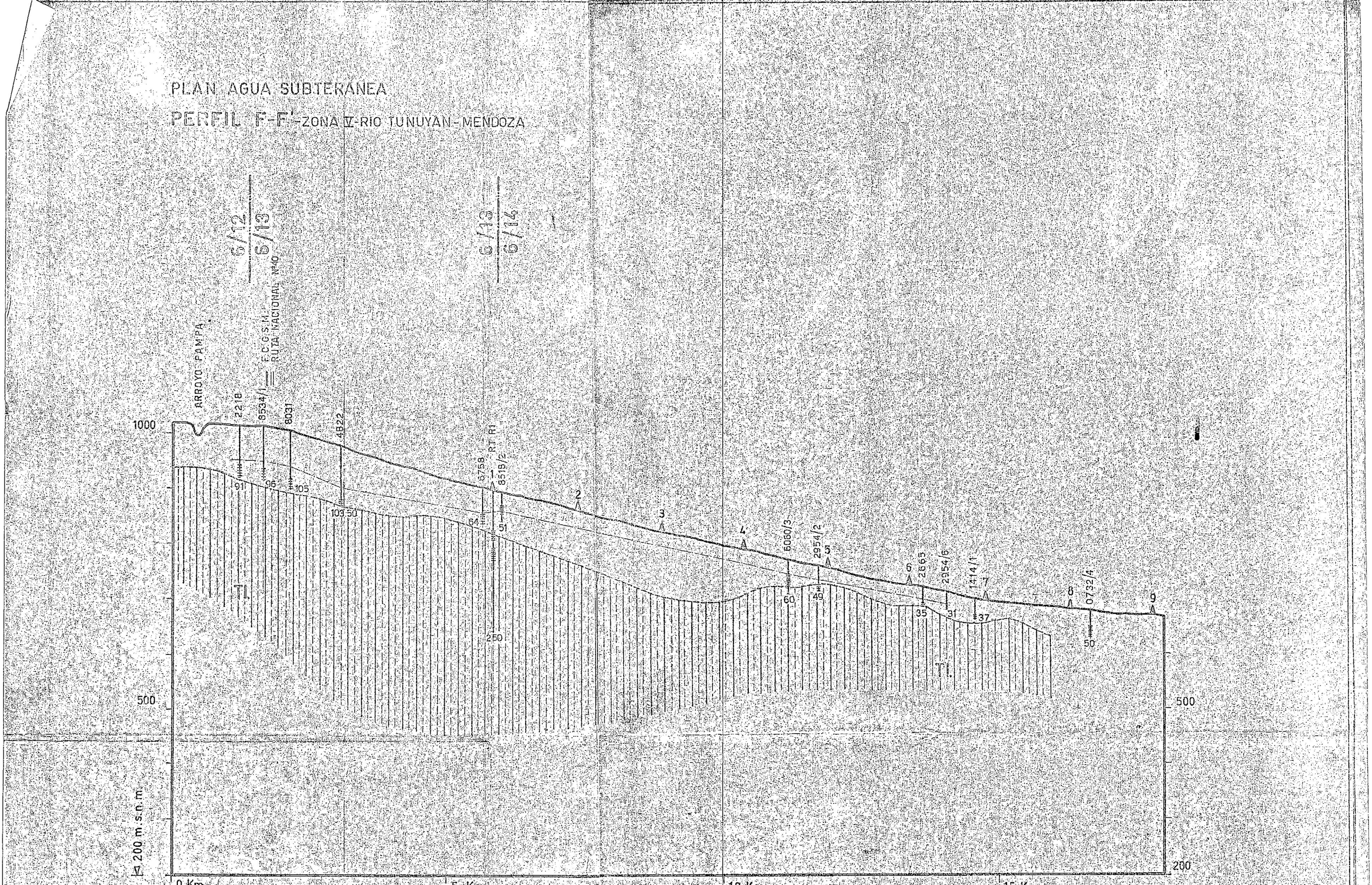


PERFIL E-E' -ZONA V- RIO TUNUYAN -MENDOZA



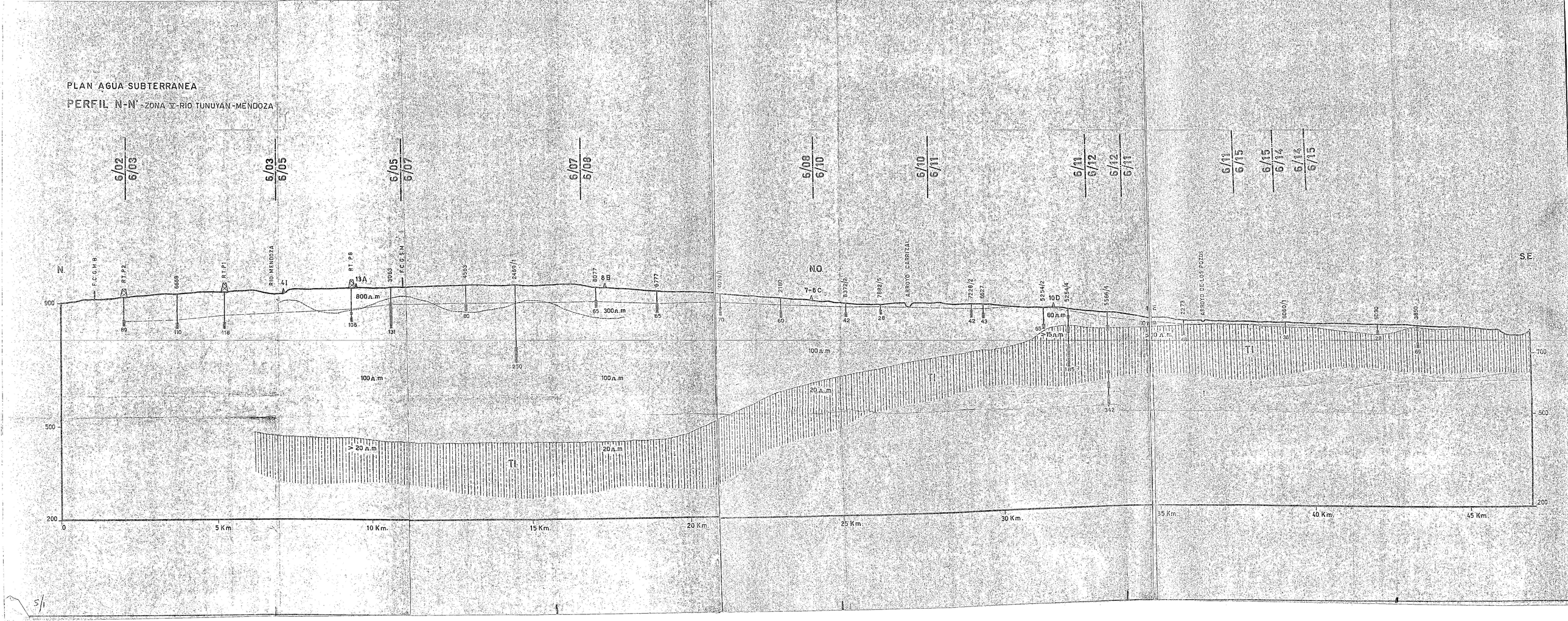
PLAN AGUA SUBTERANEA

PERFIL F-F'-ZONA V-RIO TUNUYAN-MENDOZA



PLAN AGUA SUBTERRANEA

PERFIL N-N' - ZONA X - RIO TUNUYAN - MENDOZA



S/1

PLAN AGUA SUBTERRANEA

PERFIL C-C' ZONA V - RIO TUNUYAN - MENDOZA



PLAN AGUA SUBTERRANEA

PERFIL K.K'- H.H' - ZONA V - RIO TUNUYAN - MENDOZA

