



J. B. [unclear]
551.49(827.3)(047)

CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS

DE

ELDORADO Y OBERA

(Provincia de Misiones)

ESTUDIO SOLICITADO POR EL BANCO DE LA NACION ARGENTINA

por

Dr. Atilio A. C. Battaglia

- 1957 -



INTRODUCCION

El presente trabajo, ordenado por Disposición D.N.M. Nº 833/57, se llevó a cabo con el fin de dar cumplimiento a lo solicitado por el Banco de la Nación Argentina (Subgerencia de Inmuebles y Construcciones), para estudiar los problemas referentes al agua subterránea de sus sucursales en Eldorado y Oberá en la provincia de Misiones.

Se trabajó parte de los meses de mayo y junio, habiéndose dedicado, en total, 17 días de labor efectiva, correspondiendo el resto del tiempo asignado a la comisión (30 días), a viajes y traslados. En dicha oportunidad se hicieron observaciones hidrogeológicas tendientes a establecer el comportamiento litológico y estratigráfico del subsuelo con respecto a los niveles acuíferos. Paralelamente se examinaron los cursos de aguas superficiales existentes, a fin de suponer las posibilidades de sus explotaciones.

Dado lo restringido de las respectivas áreas cubiertas por las sucursales bancarias, hubo necesidad de hacer observaciones geológicas con características regionales. El tiempo disponible no ha sido suficiente para estudios de detalles. La escasa potencia del relleno que cubre el manto efusivo de rocas basálticas (Serra Geral) no permite el almacenamiento de reservas freaticas encima de dicho manto rocoso.

No existen estructuras ni horizontes sedimentarios que hagan suponer la realidad objetiva de capas acuíferas Subterráneas. El agua proveniente de las precipitaciones meteóricas, después de atravesar el suelo laterítico comienza su migración vertical por medio de fisuras o grietas existentes en las conocidas rocas efusivas. Tales fisuras, hacia la profundidad, se comprimen y hasta llegan a abstruirse, circunstancia por la que ofrece dificultades al drenaje de las aguas superficiales hacia los niveles

más profundos, llegando éstas a almacenarse en cantidades que solo permiten su explotación en forma mesurada.



GEOLOGIA

Los elementos litológicos que componen la geología de las regiones estudiadas son muy reducidos; de arriba a abajo se observan:

1) Horizonte laterítico. Compuesto por arena arcillosa de color rojo herrumbre; conserva espesores que oscilan entre 1 y 3 metros. Se trata del piso de "lateritas aluvionales", ya estudiadas por otros autores y consideradas como producto de levigación meteórica y originadas por deflación y descomposición de las rocas basálticas (autígeno-eluvial).

Cronológicamente corresponden a los depósitos Puelchenses con los que Bonarelli y Longobardi (2) hacen finalizar el Terciario (Plioceno) en la provincia de Corrientes y equivalen al Araucanense de Frenguelli (1920) y al "gres quartzeux" de D'Orbigny (1842) del Litoral.

2) Formación eruptiva. Integrada por basalto amigdaloides y afanítico en proporciones dominantes con respecto al anterior horizonte. A simple vista presenta características básicas, con granos finos y de color negro pardusco. En la parte superficial, estos, 2 metros aproximadamente, esta roca está intensamente alterada (descomposición química) presentándose con aspecto limonítico y bastante friable; pertenece a la conocida formación de Serra Geral atribuida al Triásico. Todo el conjunto se presenta atravesado por un sistema impreciso de fisuras y diaclasas que lo dividen en pequeños bloques. Estas fracturas, sin lugar a dudas, responden a los movimientos tectónico del Terciario.

Exceptuando la zona de San Ignacio, ambas formaciones así



dispuestas, se continúan ininterrumpidamente en todo el área triangulada por las localidades de Posadas, Puerto Iguazú y Oberá.

Por lo que antecede, se desprende que en toda la región estudiada, aparte del gran "hiatus" Jurásico-Cretácico y Eoceno-Oligoceno, -común en las provincias de Corrientes y Misiones (1)- debe considerarse frecuentes procesos de erosiones parciales manifiestas entre el Triásico y el Terciario (Plioceno). No se encuentran ni vestigios de los sedimentos correspondientes al Cuaternario.

HIDROGEOLOGIA

No existe en la zona una sucesión estratigráfica que permita el abastecimiento de agua conforme a los cánones volumétricos requeridos para cubrir las necesidades de toda la población. El agua almacenada en el subsuelo es del tipo eminentemente freático, de niveles estrictamente condicionados a los aportes pluviométricos liberados. La potabilidad de todas estas aguas, es innegable, en cuanto a su composición mineralógica.

El problema planteado no puede ser de manera alguna de trascendencia local, dado que se encuentra íntimamente ligado a circunstancia de orden regional. El agua proveniente de los aportes meteoricos, después de atravesar el suelo laterítico y salvar el nivel de meláfiro descompuesto, (que, como aquél, es de carácter permeable) prosigue su descenso gravitacional hasta alcanzar la zona de fisuras que condicionan su carácter allende los límites de la observación directa.

ZONA DE ELDORADO

Estimando que la provisión de agua potable, problema que motiva este informe, se fundamentase sólo en la captación de cau-



dales freáticos, cabrían las siguientes consideraciones: Un pozo hecho a mano de $1\frac{1}{2}$ m de sección y 20 m de profundidad, tendría una superficie de rendimiento de ± 94 m². Por otra parte, una perforación efectuada a máquina con 0,17 m de diámetro y también de 20 m de profundidad poseería un área de producción de $\pm 10,7$ m²; este último representaría un $\pm 11,3$ % del rendimiento de aquél. Teniendo en cuenta el aporte por unidad de superficie como constante, o sea, el pozo de confección manual rendiría $\frac{94}{10,7} = 8,85$ veces lo que el perforado mecánicamente; de otro modo: $\frac{94}{10,7} \approx \pm 8,9$ veces.

En base a las observaciones generales efectuadas, no hay razones para suponer que una profundización indefinida de estos pozos mantenga una relación directa con una consecución de mayores caudales independientes.

Las consideraciones aquí expuestas, en la práctica, tienen validez para todas las regiones de Misiones en idénticas condiciones geológicas.

Dado que en la región se descarta la posibilidad de alumbrar aguas espontáneas y sabiendo que un metro de avance mecánico insumiría aproximadamente unos \$ 1.500 y según el tipo de trépano a emplearse, (efectuado por esta Repartición, incluyendo traslado de las maquinarias, etc.) y que la misma cifra métrica realizada a mano con el diámetro ya señalado de $1\frac{1}{2}$ m, costaría más o menos \$ 550 el metro cavado, se desprendería la conveniencia, tanto desde el punto de vista económico como de rendimiento en agua, de efectuar exclusivamente pozos de este tipo; este bajo el supuesto de que no se concibieran soluciones más positivas y generales que, como veremos, existen.

En efecto, los considerados siguientes brindarán una idea general del panorama obtenido en base a las observaciones efectuadas: a) que el caudal medio de agua del arroyo Piray Mini se estima como mínimo en $1\frac{1}{2}$ m³/s; b) que una provisión de agua que se fundamentase únicamente en el caudal freático alcanzado

por los pozos hechos a mano, significaría sólo un paliativo y no una solución definitiva del problema común de toda la zona urbanizada, que en un futuro cercano tendrá que reclamar como propia, dado el creciente progreso industrial y demográfico de la misma y la concurrencia de otros factores no menos imponderables.

La solución propuesta sería la siguiente: Abastecer de agua a toda la zona urbanizada mediante la captación del caudal del nombrado arroyo Piray Miní (Fig.2), en el sitio individualizado en el plano nº 1,A, que sería elevado mediante bombeo hasta dos tanques (uno para suministro continuo y otro para reserva), emplazados en otros sitios señalados en el mismo plano (B). Dado que en este lugar se registra la mayor cota de la comarca, desde allí podría distribuirse el agua por simple gravedad, a casi toda la población, (Fig.1).

Esta obra podría ser llevada a cabo mediante el concurso de la entidad solicitante, el aporte oficial y sistema de cooperativa existente en la zona, en una proporción que fijarían las partes interesadas.

De acuerdo con los datos suministrados por la Administración General de Agua y Energía, que ha realizado estudios volumétricos referidos a la unidad de tiempo, tendríamos que el arroyo Piray Miní posee un caudal máximo de 20.000 l/s y un mínimo de 1.500 l/s; considerando sólo este último valor, tendríamos que el arrastre diario de la masa líquida sería de casi cerca de 130 millones de litros, lo que equivale a una 10 veces el consumo de una población de 60 mil habitantes (cual la existente en la zona urbanizada), a razón de un máximo de 200 litros por persona, dejando aún un buen excedente para otras necesidades.

Dado que el arroyo en el punto escogido para la captación de referencia es playo (0,60 m), se sugiere la realización de una obra complementaria poco onerosa; se trataría de una excavación de unos 36 m³ en un punto de su lecho rocoso, destinada a desempeñar las funciones de reservorio que aseguraría la capta-

ción constante del elemento líquido en los periodos de reducción natural de caudales.

La conservación del vaso artificial debería asegurarse mediante un sistema de protección de enrejado metálico que, aparte de impedir su colmatación por el aporte detrítico, satisfaría paralelamente fines higiénicos. En cuanto a la forma que podría darse a esta protección se sugiere la de una cuña con su ángulo agudo dirigido en sentido contrario al de la corriente y algo abovedado en su perfil transversal, a los efectos de evitar la formación de sobrecargas de rodados y materiales de arrastre.

Entre la construcción de un dique en el mismo arroyo y el proyecto propuesto, debería optarse por este último en base al relativamente reducido gasto que demandaría. Por otra parte, esta solución sería factible en forma más inmediata y acorde con el carácter de lo solicitado.

A continuación se consigna un proyecto de presupuesto que demandaría la instalación de la toma y distribución del agua corriente extraída del arroyo Piray Mini según se ha bosquejado más atrás. Para elaborar este presupuesto ilustrativo el autor contó con la gentil colaboración del Ing^o. José Rusinek, de esta Dirección Nacional:

2 Grupos electrógenos de 200 KW c/u.....	\$ 1.500.000
2 Bombas completas de 8 m ³ /min. c/u.....	" 600.000
Edificio c/bases p/instal. de máquinas....	" 390.000
Edificio p/depósito y tall.mecánico.....	" 100.000
Máquinas y herramientas p/tall.mecánico...	" 50.000
Cañería de 8" y 700 m de longitud.....	" 250.000
Filtros.....	" 500.000
2 Depósitos para agua.....	" 500.000
Torres de presión.....	" 400.000
Cañería de distribución para el pueblo....	" 16.000.000
Mano de Obra.....	" 5.000.000
Edificio de administración.....	" 100.000
Indemnizaciones.....	" 300.000
Varios.....	" 400.000
TOTAL.....	\$26.000.000

A esta suma deberá descontarse \$ 12.000.000, monto que surgiría del pago que deberá hacer efectivo, en concepto de derechos, las 12 mil familias beneficiarias, a razón de \$ 1.000, aproximadamente, cada una, o sea que \$ 26.000.000 menos \$ 12.000.000 arroja-

ría una diferencia de \$ 14.000.000, suma esta a que alcanzaría el costo real de la obra.



ZONA DE OBERA

Análogas consideraciones caben con respecto al problema planteado en la localidad de Oberá, con una población aproximada de 8.000 habitantes. En este caso se captaría los aportes del Arroyo Ramón (Plano 2,A), transportables desde una distancia de unos 8 km, dado que es el más cercano y podría cubrir medianamente con sus 8.640.000 litros diarios las exigencias de esta población. El punto más alto se registra a unos mil metros al este (Ruta 14) de la propiedad bancaria.

En el aspecto absolutamente local planteado por la entidad solicitante, las exigencias concernientes al escaso caudal que faltaría para cubrir todas las necesidades del personal de la sucursal del Banco de la Nación, sería llevada mediante la captación del escaso caudal del arroyo Tubichá o Tuichá (Plano 2,B), que pasa a unos 1.150 m de dicha propiedad bancaria.

Se aconseja a los efectos de satisfacer integralmente las necesidades de agua que tiene la población en general, una solución de corte drástico y definitivo, cual sería el aprovechamiento del caudal del arroyo Yabe-biry, captándolo en un punto distante 15 km al W de la aludida sucursal, cuyo monto excedería manifiestamente el requerido para ello.

Las consideraciones de detalles expuestas para el caso anterior (Eldorado) -forma de captación, garantía de continuidad en la succión, etc.- serían válidas para el presente. Otra solución estrictamente local, menos gravosa y más acorde con lo solicitado por el Banco de la Nación Argentina para las dos localidades nombradas, sería la construcción de pozos hechos a mano de secciones no menores de 1½m, ubicados en puntos distantes algunas docenas de metros, pendiente arriba, de los que ocupan los "pozos negros" respectivos.

ZONA DE ELDORADO

- 1) Con el sólo concurso de los aportes freáticos podría darse una solución de carácter estrictamente local y conforme a lo solicitado, mediante la captación de sus niveles por pozos de secciones no menores de 15m y profundidades que no excedan los 20 m.
- 2) No hay razones para suponer que profundizaciones indefinidas de estos pozos condiciones aumentos de caudales relacionados con niveles independientes.
- 3) Como solución definitiva y de carácter proyectable a la zona urbanizada (60 mil habitantes) se aconsejaría el aprovechamiento del curso del Aº Piray Mini (1.500 l/s), mediante una cañería de unos 700 m de longitud que elevaría el agua por bombeo hasta el punto más alto, muy próximo al edificio del Banco.
- 4) Se aconseja la construcción de una pequeña obra complementaria sobre el lecho del Aº Piray Mini, destinada a asegurar la alimentación de la cañería y paralelamente su protección.
- 5) Toda la obra podría ser llevada a cabo con el concurso de la entidad solicitante, el apoyo oficial y el sistema de cooperativa existente, en una proporción que fijarían las partes interesadas.

ZONA DE OBERA

- 1) Caben las mismas consideraciones con respecto a los caudales freáticos, incluso las referentes a la limitación en profundidad de los pozos.
- 2) Mediante la captación de las aguas del Aº Tuichá (cañería 1.200 m) ello agregado a los medios de provisión ya existente, podría dar la solución rigurosamente local solicitada.
- 3) Una obra semejante efectuada sobre el Aº Ramón (distancia 8 km) solucionaría el problema común a toda la colonia (8 mil habitantes); tal obra podría costearse en la forma aconsejada para la zona de Eldorado).

BIBLIOGRAFIA

- 1) BATTAGLIA, A.A.C. - Estudio preliminar sobre la geología de la margen del río Uruguay, en la provincia de Corrientes. 1949 (Inédito).
- 2) BONARELLI, G. y LONGOBARDI, E. Memoria explicativa del Mapa Geológico y Minero (Catastral-gráfico) de la Peña de Corrientes. Tº I y II Peña de Corrientes. 1929.
- 3) HAUSEN, J. - Contribución al estudio de la petrografía del territorio nacional de Misiones. Bol. Nº 21, Serie B (Geología). Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol.. Bs. Aires. 1919.



Fig. 1 - Eldorado. Vista aérea tomada desde el Norte. A) iglesia ortodoxa (corta mayor). B) edificio del Banco de la Nación Argentina.

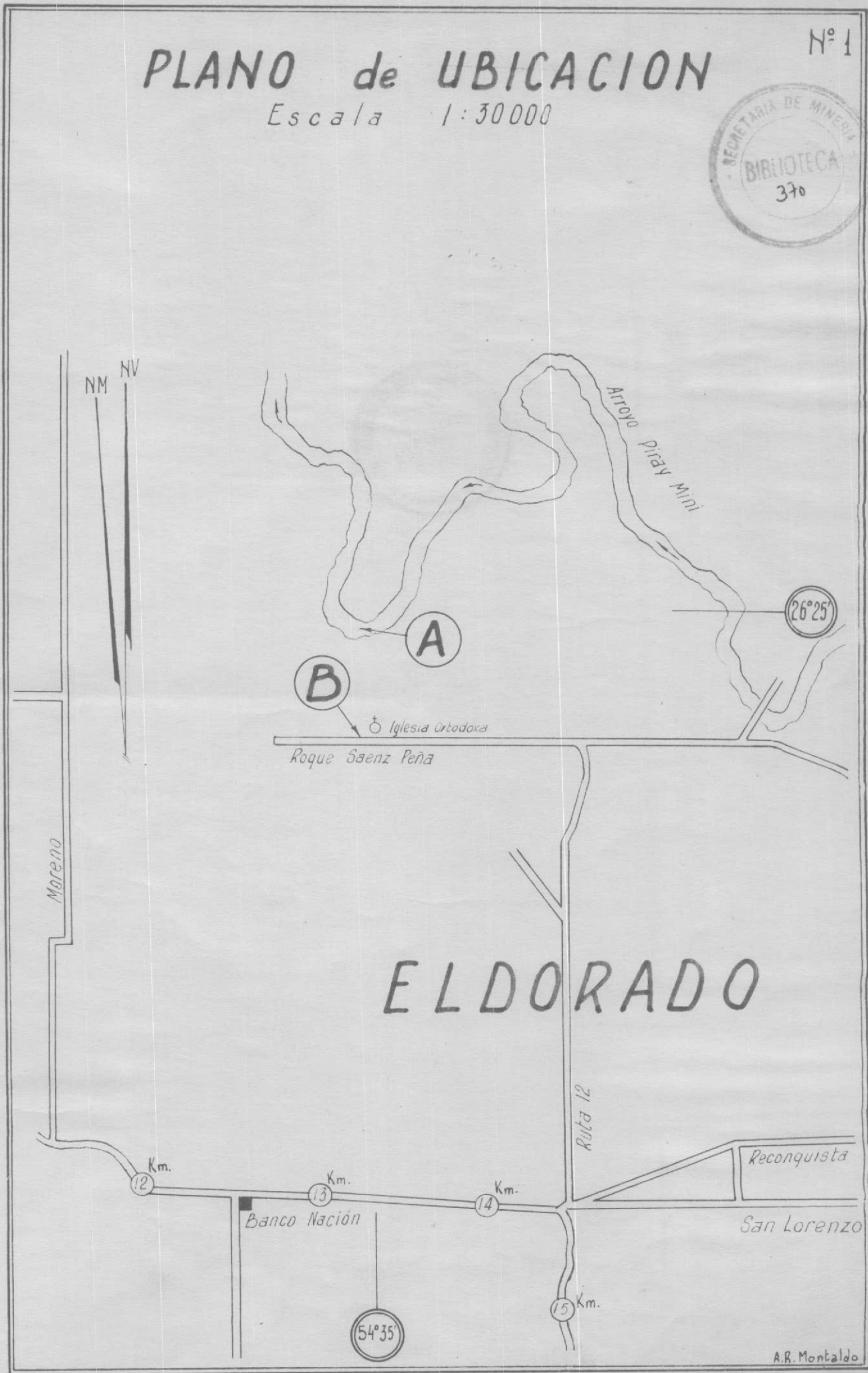
Fig. 2 - Arroyo Piray Mini (Eldorado). Lugar indicado para la captación de su caudal. Se distinguen las rocas basálticas que forman su lecho.



PLANO de UBICACION

Escala 1:30000

Nº 1



ELDORADO

A.B. Montaldo

PLANO de UBICACION

Escala 1:50000

Nº2

