

CORTE GEOLOGICO GEOFISICO ENTRE EL ESTANQUITO Y PUERTO DEL VALLE

por
HORACIO ENRIQUE CRESPO¹
y
RUBEN EDUARDO OTTONELLO¹

FINALIDADES

En el marco de un trabajo hidrogeológico de características regionales, se previó como etapa inicial la prospección geofísica tendiente a la localización de aquellas áreas con condiciones geológicas del subsuelo, favorables para la construcción de perforaciones de exploración. A tal efecto se desarrolló un programa de trabajo que incluyó la ejecución de sondeos eléctricos verticales sobre la Ruta Provincial N° 6.

De la interpretación de cada sondeo y de su correlación, surge el corte geofísico-geológico motivo de la presente comunicación.

UBICACION Y EXTENSION DEL AREA

El área bajo estudio se encuentra ubicada en el sector centro-este del Departamento Capital, a 30 km de la ciudad de La Rioja.

La superficie prospectada es de aproximadamente 7.000 Has. dispuestas entre El Estanquito (Km cero de la Ruta Prov. N° 6) y la población de Puerto del Valle, emplazada al pie de la ladera occidental de la Sierra Brava (fig. 1).

FISIOGRAFIA

Nos encontramos dentro de la amplia planicie (conocida genéricamente como "Llanos de La Rioja") que se extiende al este de la ciudad Capital.

Una serie de médanos de baja altura con una dirección noroeste-sureste constituye el único rasgo orográfico de significación topográfica.

El drenaje está representado casi exclusivamente por el río Salado, que al dejar su curso de montaña y alcanzar la llanura se abre en numerosos cauces, muchos de los cuales, hoy abandonados y parcialmente rellenados por sedimentos limo-arenosos, han alcanzado la Ruta Provincial N° 6.

RESEÑA GEOLOGICA

Dentro del esquema morfoestructural de la Provincia de La Rioja, se nos presenta la gran cubeta de sedimentación que, limitada por los cordones montañosos de la Sierra Brava al este y la Sierra de Velasco al oeste, ha recibido, desde el período Carbónico al presente, el producto de la erosión de las áreas positivas circundantes.

El carácter de zona deprimida que siempre presentó en el desarrollo de la historia geológica del territorio riojano, nos lleva a pensar en la existencia, en profundidad, de sedi-

(1) Geólogos de la Dirección General de Agua Subterránea de la Provincia de La Rioja.

mentos Permo-Carbónicos, Terciarios y Cuaternarios.

La presencia en el subsuelo de sedimentos continentales terciarios está confirmada por las descripciones litológicas de los perfiles de las perforaciones realizadas por la D.N.G. y M. (1936-1945). Por su parte el Ing. Pedro Rey (1974) nos dice que: "conforme a estudios sísmicos realizados por Y.P.F., la columna estratigráfica comprendería, no sólo al Cuaternario, sino también a formaciones más antiguas (Paganzo y Terciario), con un desarrollo sedimentario, poco kilómetros al este de la ciudad de La Rioja, que supera los 3.500 metros".

Ya en nuestra zona de trabajo, bajo una reducida cubierta cuaternaria representada en parte por acumulaciones de arena fina a muy fina formando médanos, yace en el subsuelo el Terciario con un paleorelieve que condiciona la presencia y percolación del agua subterránea.

PROSPECCION GEOFISICA

Método e instrumental utilizado en campaña

El método de prospección geofísica empleado fue el geoelectrico el cual se realizó mediante la ejecución de sondeos eléctricos verticales (S.E.V.), adoptándose la clásica configuración de Schlumberger de distribución simétrica de electrodos de corriente y potencial.

En el trabajo de campo se usó un bicomensador de corriente continua provisto de una fuente de alimentación electrónica de 120 watts de potencia, con rangos de lectura para los potenciales de 0,3 a 2.000 mV.

Se ejecutaron 41 sondeos a lo largo de la Ruta Prov. N° 6 entre El Estanquito y Puerto del Valle y un sondeo patrón en la perforación de San Rafael.

Metodología de la interpretación

Las curvas obtenidas en campaña se presentaron en papel bilogarítmico (módulo

62,5 mm) donde en ordenadas se tienen los valores de la resistividad aparente y en abscisas el distanciamiento eléctrico correspondiente a la semiapertura AB/2.

Para la interpretación cuantitativa de las curvas de campo se empleó el método gráfico de superposición por reducción de Ebbert. Mediante el uso de ábacos teóricos de dos y tres capas y diagramas de puntos auxiliares de Orellana-Mooney, se efectuó el análisis completo de la curva.

De esta manera, la metodología descriptiva nos permitió lograr un cuadro eléctrico del subsuelo, determinándose las profundidades y resistividades reales de las capas o zonas que lo constituyen.

Posteriormente se asignó significado geológico a esas capas obteniéndose el corte geofísico-geológico.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Por su gran extensión y diversidad de datos obtenidos de la interpretación de los S.E.V., hemos dividido el perfil en sectores perfectamente correlacionables, pero que ponen de manifiesto las variaciones en la profundidad del paleorelieve Terciario, como así también las diferencias en las secuencias de sedimentación de los materiales más modernos (Perfil I).

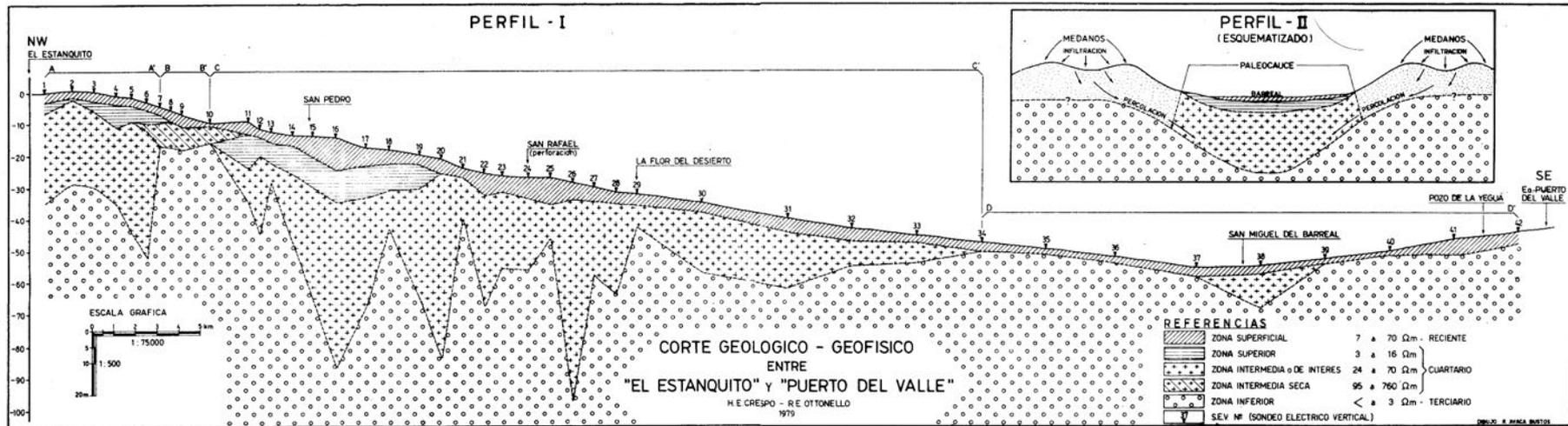
Los sectores que se considerarán son los siguientes:

Sector AA'	- S.E.V. N° 1 al 7
Sector BB'	- S.E.V. N° 7 al 10
Sector CC'	- S.E.V. N° 10 al 34
Sector DD'	- S.E.V. N° 34 al 44

Sector AA'

Sobre la base de la interpretación cuantitativa de los S.E.V. se han diferenciado cuatro zonas resistivas:

Zona Superficial	40 a 78 Ω m
Zona Superior	5 a 16 Ω m
Zona Intermedia o de interés	28 a 70 Ω m.
Zona inferior	< a 3 Ω m.



Zona superficial: es de espesor uniforme, no superando los 3 m. La resistividad se mantiene uniforme entre los límites dados, salvo variaciones locales de escaso significado que se atribuye a distinta granometría de los sedimentos o humedad en los mismos.

El material constitutivo de esta zona correspondería a arenas finas secas.

Zona superior: su espesor es variable, presentando un máximo de 7,5 m en el S.E.V. N° 4, acufiándose hacia sus extremos.

De acuerdo a las bajas resistividades obtenidas suponemos que corresponde a sedimentos limo-arcillosos.

Zona intermedia o de interés: con un espesor promedio de 25 m, tiene su máximo (38 m) en el S.E.V. N° 6.

Su resistividad estaría indicando la presencia de agua de calidad aceptable en sedimentos que corresponderían a arenas.

Se observan variaciones en los S.E.V. N° 1 y 3 en donde se interpretó una capa de baja resistividad, atribuible a una mayor participación de materiales finos.

Zona inferior: esta zona la definimos como la base impermeable y se detectó únicamente su techo a una profundidad promedio de 30 m con un máximo (49 m) en el S.E.V. N° 6.

Los bajos valores de resistividad se corresponden con los obtenidos en sondeos paramétricos realizados en sedimentitas terciarias que afloran en las inmediaciones de la localidad de Cebollar, (Crespo et al. 1976) por lo que asignaremos esta capa al Terciario.

Sector BB'

En este sector se presentan tres de las zonas señaladas en el Sector AA'

Zona Superficial de 17 a 19 Ω m
 Zona intermedia de 95 a 760 Ω m
 Zona Inferior < 3 Ω m

Zona superficial: se mantiene el espesor en relación al sector anterior y la resistividad disminuye a valores de 17 a 19 Ω m, lo que indicaría la presencia de sedimentos más finos.

Zona intermedia: de aspecto lenticular con resistividades muy elevadas (95 a 760 Ω m) se extiende entre los S.E.V. Nos. 6 y 10 presentando su máximo espesor (8 m) en el S.E.V. N° 8. Estaría constituida por arenas secas.

Zona Inferior: representada por las sedimentitas del Terciario con una profundidad promedio de 9 m y resistividad muy baja (< 3 Ω m).

Sector CC'

Este sector es el más extenso y con mayores perspectivas hidrogeológicas.

Zona superficial: el espesor es el señalado para el sector AA'.

La resistividad presenta variaciones localizadas en algunos sondeos, disminuyendo a valores de 4 a 7 Ω m, lo que se atribuye a la influencia de los sedimentos finos de los "barrales" que se encuentran en este tramo del sector.

Zona superior: esta zona, de sección lenticular y que no la encontramos en el resto del perfil, a medida que nos alejamos hacia el este, se extiende entre los S.E.V. Nos 10 y 19 con resistividades de 4 a 16 Ω m.

Los sedimentos serían similares a los sector AA', (limo-arcillosos).

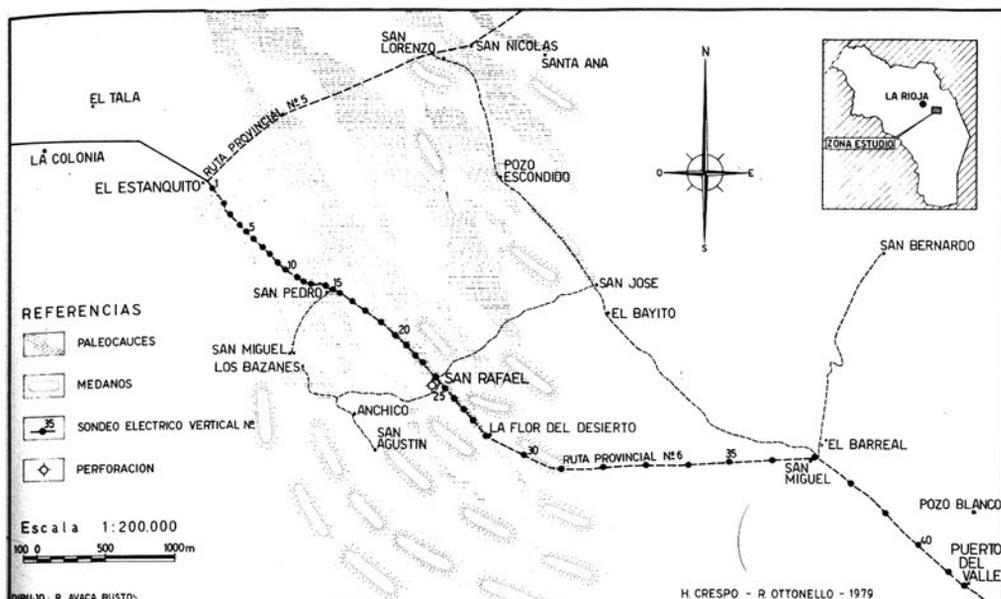
Zona intermedia o de interés: tiene su mayor desarrollo en este sector, con un espesor muy variable, 30 m en promedio, presentando el máximo en el S.E.V. N° 26 /63 m).

Zona inferior: el Terciario presenta aquí un paleorelieve muy irregular, en el cual son fácilmente reconocibles seis depresiones que, como explicaremos más adelante, las consideramos paleocauces formados por el derrame del río Salado.

Sector DD'

Es el de menores posibilidades hidrogeológicas en virtud del pobre desarrollo de la zona intermedia.

Zona superficial: de espesor uniforme (3 m) y con una resistividad similar a la obtenida en los otros sectores (9 a 50 Ω m).



Zona intermedia: se interpretó únicamente en el S.E.V. N° 38 con un espesor de 11 m y una resistividad de $75\Omega\text{m}$ constituyendo un probable reservorio de agua subterránea.

CONCLUSIONES

De los cuatro sectores en que hemos dividido el perfil llaman la atención los sectores AA' y CC' por dos características sobresalientes: el mayor desarrollo de la zona intermedia o de interés y la irregularidad que presenta el paleorelieve terciario subyacente.

Si aceptamos lo expresado por Augusto Tapia (1940), en el sentido de que durante el Pleistoceno el río Salado era uno de los cursos de agua más importantes que surcaban el territorio riojano, y si agregamos a ello la correspondencia que existe entre éste paleorelieve terciario con el actual paisaje de cursos abandonados, podemos concluir que las siete depresiones corresponderían a "paleocauces" que se comportan presumiblemente, como reservorios de agua subterránea, con posibilidades de ser

explotados en virtud del mayor desarrollo de la zona intermedia y de los valores de resistividad que presenta.

La importancia relativa de cada uno de estos paleocauces está dada por su profundidad y extensión.

La configuración del último paleocauce detectado (S.E.V. 29 al 34) resulta de haber sido interceptado según una línea oblicua a su perfil longitudinal. La existencia de agua en cantidad (900 lts/h x m) y calidad aceptable (R.S. = 1.849 mg/l) para el sector CC' lo demuestra la perforación de la localidad de San Rafael.

Finalmente dentro de las desfavorables condiciones que en general presenta el subsuelo del sector DD', sólo se destaca una pequeña depresión entre los S.E.V. Nos. 37 y 39, con características apropiadas para contener agua subterránea.

El agua contenida en los paleocauces tiene su origen en la infiltración —inmediatamente al este de Cebollar— del estiaje y de las esporádicas crecientes del río Salado. Por su

parte el agua de las lluvias locales al caer en los médanos existentes entre los interfluvios se infiltraría hasta alcanzar el paleorelieve terciario, percolando hacia la parte más deprimida según el mecanismo esquematizado en el perfil II.

Las limitaciones que en la investigación integral del recurso subterráneo pudieran observarse en el presente trabajo deberán salvarse en el futuro con una mayor densidad de líneas geoelectricas que permitan definir las dimensiones e interrelación de los paleocauces. Por su parte la ejecución de perforaciones dentro de éstos servirán para determinar la real potencialidad del recurso.

BIBLIOGRAFIA

- BONINI, L. O. y DAFFINOTI, O. B. 1978. Exploración hidrogeológica por métodos geoelectricos en paleocauces de la Región Central de la Provincia del Chaco, INCYTH (Inédito).
- CRESPO, H. y MARQUEZ, M. 1978. Hidrogeología de la Zona de Cebollar, 3^o Parte. Dirección Gral. de Agua Subterránea. La Rioja. Informe Inédito.
- DIRECCION NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA, 1970. Perfiles de Perforaciones, período 1936-1945. Publicación N^o 153. Buenos Aires.
- ORELLANA, E. y MOONEY, H. 1966. Tablas y Curvas patrón para sondeos eléctricos verticales. Ed. Interciencia. Madrid. España.
- ORELLANA, E. 1972. Prospección geoelectrica en corriente continua. E. Paraninfo. Madrid. España.
- REY, P. 1974. Sobre posibilidades acuíferas subterráneas de la Colonia El Tala. C.N.E.G.H. - ONALAR La Rioja. Informe Inédito.
- TAPIA, A. 1940. La perforación de Palo Labrado y la necesaria exploración para dotar de agua potable a Punta de Los Llanos. (La Rioja). Carpeta 62 D.N.G. y M. Buenos Aires.