

**CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS E HIDROGEOQUÍMICAS
DEL ACUIFERO TACUAREMBO – AREA RIVERA**

**Jorge Montaña
Malena Pessi**

RESUMO

O aquífero Tacuarembó, representado por arenitos do Triássico-Jurássico, ocupam uma superfície de mais de um milhão de km² na bacia do Paraná.

No Norte do Uruguai, cidade de Rivera, o sistema aquífero encontra-se dividido em duas unidades, as diferenças principais devem-se à sua composição litológica, mas apresentam uma vinculação hidráulica total.

No presente estudo pretende-se analisar as variações hidráulicas do referido sistema aquífero em função das espessuras captadas nas unidades e suas características hidrogeoquímicas assim como suas atitudes para o abastecimento público, industrial e irrigação.

RESUMEN

El acuífero Tacuarembó está formado por areniscas de edad Triásico-Jurásico, ocupando un área aproximada a 1 millón de km² en la Cuenca del Paraná. En el norte de Uruguay, ciudad de Rivera, el sistema acuífero está dividido en dos unidades, cuyas diferencias principales están radicadas en su composición litológica, aunque mantienen una vinculación hidráulica total.

El presente trabajo pretende analizar las variaciones hidráulicas del referido sistema en función de las potencias de cada unidad y las características hidrogeoquímicas del acuífero con sus aptitudes para abastecimiento público, industrial y riego.

1. INTRODUCCION

La Formación Tacuarembó constituye el mayor acuífero de América del Sur. Estas areniscas de edad Triásico-Jurásico se extienden en la mayor parte de la Cuenca del Paraná, cubren el sur de Brasil, centro y noreste de Argentina y noroeste de Uruguay.

Esta Formación fue estudiada en detalle en el norte de Uruguay, zona urbana y suburbana de la ciudad de Rivera (fig. 1), con el fin de obtener agua para abastecimiento público.

Está constituida por dos miembros, uno de origen lacunar (inferior), y otro de origen eólico (superior), los cuales se asimilan a las dos unidades del acuífero Tacuarembó, comportándose como un típico sistema acuífero.

Este sistema, por sus características geométricas y geológicas, ha llevado a pensar que el resultado de su captación será excelente en cualquier lugar donde se lo explote. Sin embargo, esto no es así.

El presente trabajo intenta cuantificar la relación entre las características hidráulicas, transmisibilidad y capacidad específica, con las potencias de cada unidad captadas en varios pozos de la ciudad de Rivera; además se establecen las propiedades hidrogeoquímicas del acuífero y su utilidad.

2. GEOLOGIA DEL AREA

La región estudiada abarca 50 km², su geología está compuesta por sedimentos del Paleozoico Superior y del Mesozoico, y por basaltos del Mesozoico.

La Formación Tacuarembó de edad Triásico-Jurásico es el principal acuífero del área, aflora en casi toda la zona estudiada, excepto al W donde es cubierta por las coladas basálticas de la Formación Arapey, y al este, donde se desarrolla una débil cobertura de sedimentos modernos.

Esta Formación está constituida por los siguientes miembros:

Miembro Inferior: areniscas finas a muy finas y medias, de composición cuarzo-feldespática con intercalaciones de lentes de limos y arcillas montmorilloníticas, correspondientes a un ambiente fluvio-lacustre, su potencia es superior a los 80 m y aflora principalmente hacia el este y en zonas bajas.

Miembro Superior: areniscas finas a medias, cuarzo-feldespáticas, granos bien redondeados y bien seleccionados, algo arcillosa (caoliníticas). En las zonas altas se hallan silicificadas. El ambiente de formación son dunas de clima continental árido. Su potencia no supera los 40 m y se desarrolla hacia el oeste.

3. HIDROGEOLOGIA

Para determinar las características hidráulicas se realizaron 7 ensayos de bombeo de los cuales uno se hizo con pozo de observación a 15 m de distancia, en los restantes los descenso y recuperaciones se midieron en el mismo pozo.

En cada ensayo se calcularon los valores de T y q con el fin de:

- a) caracterizar el acuífero, y
- b) estudiar la correspondencia que probablemente existiera entre estos valores y las diferentes potencias de cada unidad del sistema acuífero penetrado.

Los resultados son expresados en el Cuadro 1.

Los resultados marcan una clara relación entre la presencia del miembro superior de la Formación Tacuarembó y los valores más altos de Transmisibilidad y capacidad específica. Se puede establecer que los valores por encima de 90 m²/día de T y de 60 m³/día/m de q, indican el predominio del referido miembro.

Al graficar en papel semilogarítmico los valores de T y q (fig. 2), se observa una correspondencia entre estas variables de la cual se puede señalar que para T mayor a 100²/día, q será mayor a 90 m³/día/m. O sea, para captaciones con 20 m de depresión es probable encontrar caudales entre 100 y 150 m³/h.

CUADRO 1

Nº de pozo	Profundidad (m)	Geología	T (m ² /día)	q (m ³ /día/m)
A 724/1	84,50	M. Superior M. Inferior	139	96,5
A 724/2	92,80	M. Superior M. Inferior	140	96
A 961/1	102,50	M. Superior M. Inferior	151	82
A 1161/1	51,30	M. Superior M. Inferior	96	67
A 1226/2	69,10	M. Inferior	54	39
10.4.001	120	M. Inferior	57	41
10.4.002	119,20	M. Inferior	27	20

Estos valores tan altos son el resultado de captar una gran proporción de areniscas de origen eólico, las que presentan gran porosidad debido a su gran redondeamiento, buena selección y escasa cementación.

4. HIDROGEOQUÍMICA

En general, las aguas del acuífero Tacuarembó presentan una concentración en sólidos disueltos bastante baja, como se observa en la gráfica (fig. 3).

Los valores de residuo seco no sobrepasan los 30 mg/l y la conductividad es inferior a 100 mhos/cm, en tanto que los meq/l no superan a 5. Esta correlación característica del agua de la Formación Tacuarembó en el área considerada, puede ser tomada como referencia en futuros trabajos y con sólo el valor de conductividad, predecir con gran aproximación el residuo seco y el total de meq/l.

Al estudiar los datos de 6 análisis en el Diagrama de Shoeller-Berkaloff (modificado), se observa un agrupamiento de aguas de características similares, clasificadas como bicarbonata cálcica.

Se destaca en este tipo de aguas el bajo pH (6,5 a 6,8), lo que le confiere un poder corrosivo que ha obligado a utilizar filtros especiales (acero inoxidable).

5. USOS

No existe limitante natural alguna*, para que este acuífero pueda ser utilizado en el abastecimiento público.

La aptitud del agua para la industria se estudió en función de la dureza, parámetro muy general pero muy usado en industrias que utilizan en su proceso calentamiento de agua. De 10 análisis realizados en diferentes perforaciones, 7 se clasifican como aguas blandas, aptas para procesos industriales, sin necesidad de tratamiento previo.

La aptitud del agua para riego, en base al Diagrama de clasificación SAR, es de calidad aceptable.

6. CONCLUSIONES

En general, el acuífero Tacuarembó es poco explotado debido a hallarse en su mayor parte cubierto por potentes coladas basálticas, lo que hace muy elevado el costo de perforación. En este caso particular, la Formación se encuentra aflorando y lo que interesa determinar es la influencia de las potencias de cada unidad en las características hidráulicas.

La Formación constituye un sistema acuífero formado por 2 unidades: una superior de origen eólico y una inferior de origen lacunar. Las variaciones de Transmisibilidad y capacidad específica, en función de las potencias de cada unidad, determinan que los valores superiores a 90 m²/día y 60 m³/día/m respectivamente, coinciden con un mayor desarrollo de la unidad superior en el sistema. En estas condiciones, los rendimientos para 20 m de depresión, varían entre 100 y 150 m³/h.

* según las normas de potabilidad de la OMS v Obras Sanitarias del Estado (OSE).

De acuerdo a estas conclusiones, los caudales más importantes deberían hallarse donde se desarrollan las mayores potencias del miembro superior. En el área estudiada, esto ocurre hacia el oeste, zona de contacto con las lavas basálticas.

Los resultados hidrogeoquímicos indican que el agua es de excelente calidad con respecto a los sólidos disueltos. La mayoría de los análisis marcan un predominio de iones bicarbonatados cálcicos.

El pH es bajo, entre 6,5 y 6,8, lo que obliga a tomar precauciones en la construcción de pozos, usando filtros de acero inoxidable para contrarrestar el poder corrosivo del agua.

No existen limitantes de potabilidad en el uso de este acuífero para abastecimiento público, así como tampoco para riego que según el Diagrama de SAR, se clasifican como de buena calidad, aptas para todo tipo de cultivo. Con relación a su aptitud para la industria, el 70% de los análisis indican que se trata de aguas blandas que no necesitan tratamiento previo.

BIBLIOGRAFIA

- CUSTODIO E., LLAMAS M.R. (1976) Hidrología Subterránea. 2 Tomos Ed. Omega, Barcelona, España.
- DAEE - TAHAL/GEOSPESQUISADORA (1974) Estudio de Aguas Subterráneas. Región Administrativa 6. Ribeirao Preto. 4 vol. DAEE San Pablo.
- GILBOA Y. and MARIANO I.B. (1976) The Botucatú Aquifer of South America Model of Untapped Continental Aquifer. Journal of Hidrology, 29.
- REBOUÇAS A. (1976) Recursos Hídricos Subterráneos da Bacia do Paraná. Tesis de Livre docencia. I.G./U.S.P. San Pablo.

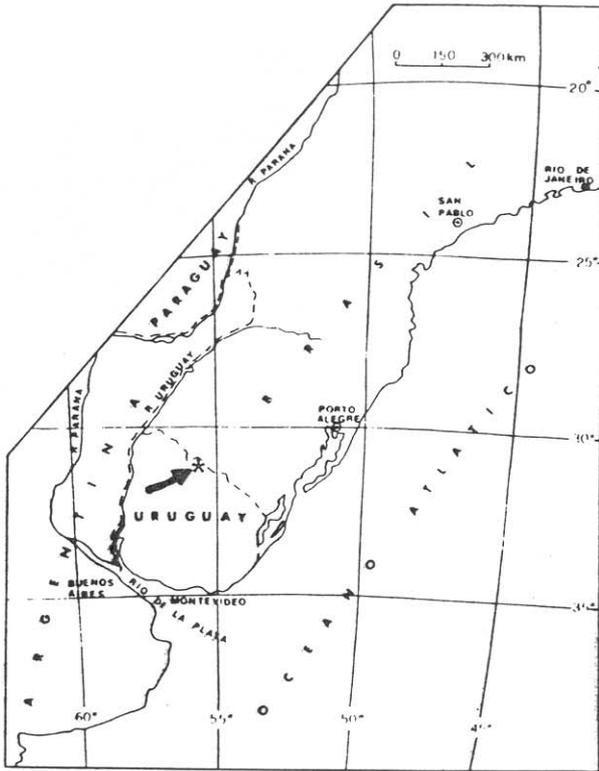


Fig. 1.- Ubicación de Rivera.

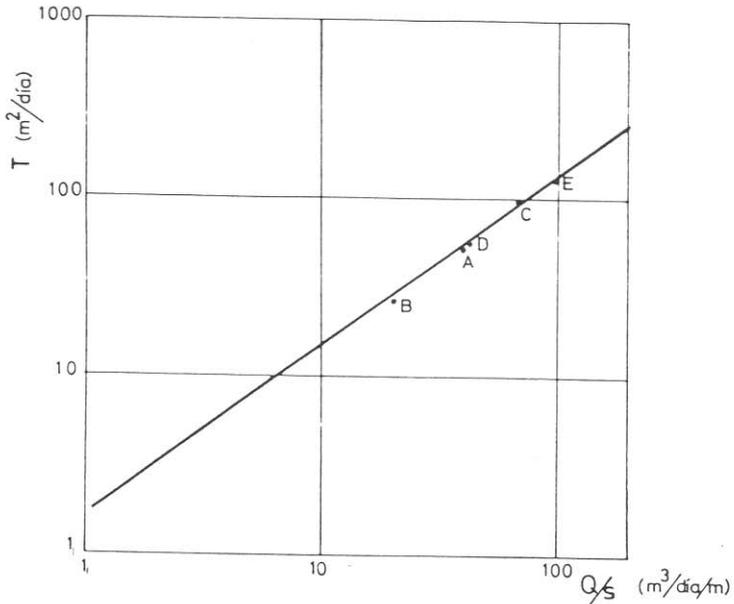


Fig. 2.- Relación entre Transmisibilidad y capacidad específica.

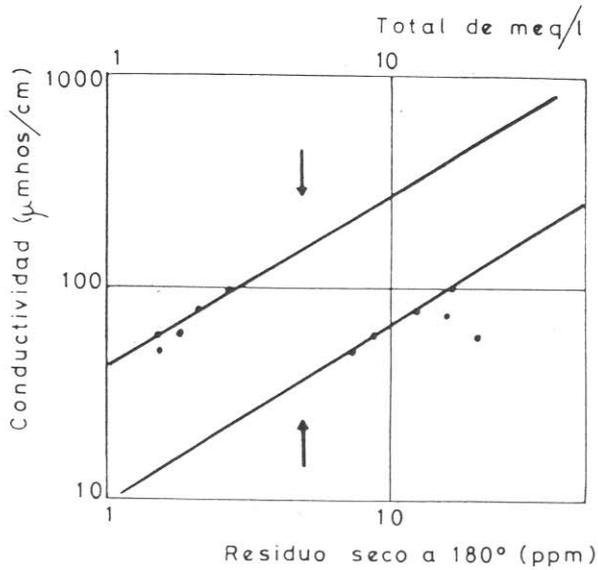


Fig. 3.- Relación entre total de meq/l, conductividad y residuo seco.