

ACUÍFEROS VOLCÁNICOS EN LA CUENCA DEL RÍO LOCUMBA – TACNA

Gerson Cortina, Mauro Sanchez, Victor Vargas Yeslin Olarte

gcotrina@ingemmet.gob.pe, msanchez@ingemmet.gob.pe, vvargas@ingemmet.gob.pe, yolarte@ingemmet.gob.pe

RESUMEN

Existen distintas maneras de estudiar los acuíferos volcánicos, ya que involucra no sólo diferentes litologías, si no también diferentes formas de hallarlos en la naturaleza. La cuenca del río Locumba es uno de los valles más productivos de la región Tacna, tanto en su parte agrícola, como en su parte minera. En la actualidad las aguas utilizadas por la minería provienen de pozos perforados en acuíferos volcánicos sedimentarios, en los sectores de las pampas de Viscachas y las pampas de Suches, las aguas que se extraen son de buena calidad y son transportadas mediante una red de tuberías a las Minas de Toquepala y Cuajone. La agricultura se ha adecuado al tipo de agua proveniente de los ríos Callazas, Calientes y Tacalaya. Los agricultores cultivan productos alternativos, los cuales mitigan el efecto del arsénico y del boro, producto de las surgencias de aguas provenientes de ambientes volcánicos.

El presente trabajo enfocará en los acuíferos volcánicos pertenecientes a la cuenca del río Locumba, los cuales en su mayoría no se encuentran contaminados ni alterados, ya que los parámetros existentes en las surgencias de las aguas se encuentran dentro de los estándares de recomendados por la OMS. La existencia de volcanes activos aguas abajo de los ríos Callazas, Tacalaya, Calientes, hacen que los niveles de pH disminuyan volviéndose ácidas y los niveles de arsénico y Boro aumenten, contaminando de forma natural las aguas de los ríos antes mencionados y por consiguiente la fuente de recarga de los acuíferos existentes en la parte baja del valle del río Locumba.

Esta agua que no han recibido contaminación, se podrían tratar, lo que daría una alternativa para el uso no solo en la minería, sino en las poblaciones que se encuentran ríos abajo, necesitadas de aguas de buena calidad para su consumo y la mejora de sus productos.

INTRODUCCIÓN

La zona de estudio, se ubica en la región Tacna, conocida por pertenecer al extremo del desierto de Atacama. La precipitación anual en la zona de estudio varía entre los 200 y 400mm/año, y la evapotranspiración promedio es de 36 mm/año, lo que indica que la capacidad de infiltración es muy buena. Muchos de los depósitos aflorantes en la zona de Suches, Callazas, Calientes y Tacalaya son de origen volcánico, los cuales cubren casi toda la altiplanicie de la cuenca del río Locumba.

Debido a los diferentes eventos volcánicos y a los diversos fallamientos de la corteza, estos depósitos han sufrido fisuración, lo cual es un buen indicador para el aumento de la permeabilidad secundaria y crear grandes extensiones de acuíferos volcánicos. Así también estos depósitos sobreyacen a la formación volcánica sedimentaria Capillune, la cual gracias a sus características hidráulicas posee horizontes con permeabilidades primarias altas, en la actualidad se viene explotando este importante acuífero, cuyas extensiones son regionales.

MARCO GEOLÓGICO

La cabecera de la cuenca del río Locumba está compuesta de diferentes unidades litológicas, las cuales van desde el Jurásico medio, hasta el cuaternario reciente.

Las rocas pertenecientes al Jurásico, poseen una litología sedimentaria (calizas, areniscas cuarzosas, entre otras), estos afloramientos se encuentran en los sectores de Aricota y Calientes (De la Cruz y De la Cruz, 2001).

Muchas de las formaciones que se encuentran en la zona de estudio pertenecen a depósitos del Grupo Barroso, las cuales litológicamente están conformadas por andesitas, tobas, basaltos y tufos de edad

que va del Neógeno al Cuaternario, cuyos espesores varían de los 100m a los 800 m (Martínez y Zuloaga, 2000).

Y existen depósitos de material mucho más recientes, como los depósitos aluviales, fluviales y morrénicos.

Las estructuras que controlan la sedimentación y alteran la característica coherente de las rocas, se encuentran dispersas por todo lo largo de los valles del Tacalaya, Callazas y Caliente. Muchas de ellas se han formado recientemente. El sistema de fallas reconocidas son las de Incapuquio, las cuales tienen un rumbo preferencial N40°- 60°O y son de carácter regional, reconociendo su traza desde Chile (Sistema de Falla Domeyko), con más de 200km de longitud. Estas estructuras aumentan la permeabilidad secundaria de las rocas volcánicas que al ser afectadas se fisuran.

HIDROQUÍMICA

En la cuenca alta del río Locumba, los niveles de pH son normales (6,89 – 7,98), y los niveles de conductividad eléctrica bajos (menores de 700 uS/cm), valores que indican que las surgencias de aguas no tienen contaminación. Por el contrario, las aguas que se encuentran en la parte baja de la cuenca, son ácidas con niveles de pH entre 3,40 a 5,00, y contenido de arsénico en niveles de 0,01mg/l hasta los 0,40mg/l, que sobrepasan los niveles permitidos por la Organización Mundial de la Salud (0,001 mg/l): lo que hace casi imposible el uso de esta agua para fines agrícolas (Arboles frutales, entre otros) y para consumo Humano.

HIDROGEOLOGÍA

La hidrogeología de la cuenca es muy variada, ya que no sólo existen acuíferos porosos no consolidados, si no también acuíferos fisurados (Strukmeier y Margat, 1995).

ACUÍFEROS POROSOS NO CONSOLIDADOS

Dentro de los acuíferos porosos no consolidados, se ha considerado a los depósitos recientes como los depósitos aluviales, fluviales entre otros y a las formaciones Maure y Capillune pertenecientes al Neógeno, como los acuíferos de mayor productividad cuyas permeabilidades y porosidad eficaz son altas. Debido a que estas formaciones se encuentran geológicamente infrayaciendo a las rocas fisuradas del grupo Barroso, son un buen almacén de las infiltraciones que se producen cuando existe altos niveles de precipitación.



Foto N° 1: Surgencias de agua en material volcánico sedimentario, perteneciente a la formación Capillune, aguas arriba del río Masocruz.

ACUÍFEROS FISURADOS VOLCÁNICOS

Las formaciones rocosas pertenecientes a los depósitos volcánicos del grupo Barroso que se encuentran fisuradas por los diferentes eventos tectónicos, tienen mayor posibilidad de ser buenos acuíferos, debido a que se encuentran en el sector donde las precipitaciones son altas (mayores a 300mm/año). Especialmente en las formaciones volcánicas aflorantes en el sector de Huaytire,

Callazas, Matazas, Calientes y en la parte alta de Tacalaya, cuyas permeabilidades se encuentran en el rango de los 50 m/día, esto hace que posean buena transmisividad y permeabilidad.



Foto N° 2: Fotografía mostrando la surgencia de aguas en acuíferos de ambiente volcánico en la margen izquierda del río Callazas.

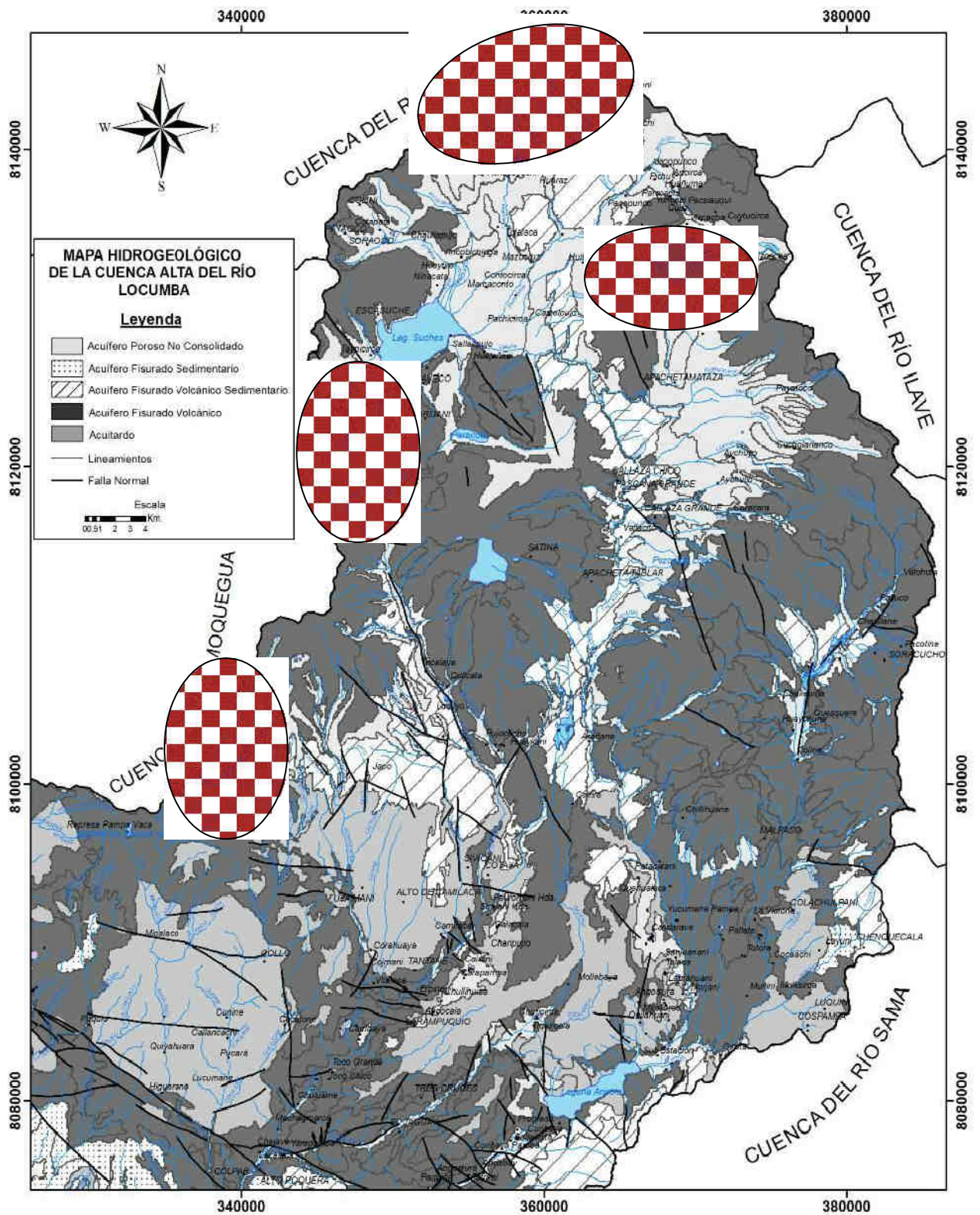
CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

En la cuenca alta del río Locumba se encuentra grandes acuíferos que todavía no han sido explorados, estudiados y utilizados debidamente, solamente la empresa privada se ha encargado de explotar una pequeña parte de este gran acuífero.

Los acuíferos fisurados volcánicos y volcánicos sedimentarios existentes en la altiplanicie de la cuenca son regionales. Esto quiere decir que no solo abarcan la cuenca del río Locumba, sino que también las cuencas de los ríos vecinos como Caplina, Sama, Moquegua, Tambo, Maure, entre otras (Perez, 1973). Posiblemente estos acuíferos se encuentren comunicados unos con otros, mediante las fallas regionales (Falla de Incapuquio) producto de la actividad tectónica de la región.

Existen sectores donde los acuíferos fisurados volcánicos manifiestan surgencias (Suches, en los Nevados Chuquiananta, Sorijani, entre otros), una de las formas en las que se puede aprovechar esta agua es mediante galerías filtrantes, pero su costo es elevado. Otras de las opciones que se pueden optar es por la perforación vertical, ubicando zonas que sean favorables para su explotación. En los sectores que aparecen en la figura N° 1, se pueden realizar sondeos exploratorios.

Antes de comenzar la explotación del acuífero, se debe realizar un balance hidrogeológico general, para que se logre obtener el “caudal ecológico de explotación”, debido a que varias comunidades viven de las surgencias de agua y de la vegetación silvestre que crece gracias a estas surgencias.



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Del la Cruz, N. y De la Cruz, O. 2001. Memoria explicativa de la revisión Geológica del Cuadrángulo de Tarata". p. 19.
- Galdos, J. 2000. Actualización de la Geología del Cuadrángulo de Huaytire. p. 1.
- Martinez, W. y Zuloaga, A. 2001. Memoria explicativa de la Geología del Cuadrángulo de Moquegua (35-u). p. 12.
- Pérez Verástegui, Guillermo A. 1973. El acuífero Maure en la Pampas del Ayro, Prov. y Dpto. de Tacna". p. 62.
- Strukmeier, W., Margat, J. 1995. Hydrogeological Maps A Guide and a standard legend. Inter. Contributions to Hydrogeology, International Association of Hydrogeologists. Heise, vol 17.