

MAPA HIDROGEOLÓGICO DE LA CUENCA DEL RÍO JEQUETEPEQUE: REGIONES CAJAMARCA Y LA LIBERTAD

Fluquer Peña & Víctor Vargas

INGEMMET, Av. Canadá 1470 San Borja, Lima, fpena@ingemmet.gob.pe; vvargas@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

La cuenca del Río Jequetepeque está ubicada en el norte del Perú, abarcando los Departamentos de Cajamarca (Provincias de Cajamarca, Contumazá, San Pablo y San Miguel) y La Libertad (Provincias de Pacasmayo y Chepén). El área total de la cuenca es de 4 377,18 km². El río Jequetepeque tiene una longitud de 161,50 km y la dirección de su recorrido es de este a oeste correspondiente a la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes cuyas aguas desembocan en el Océano Pacífico. Los niveles altitudinales varían entre los 0 y 4 188 msnm, con rangos de precipitación anual de 0 a 1 100 mm. El río Jequetepeque en su recorrido recibe el aporte de más de 30 ríos secundarios y de varias quebradas menores, generando caudales entre 230,23 m³/seg (época de lluvia) y 0,168 m³/seg (época de estío) (PEJEZA, 2004). Para el aprovechamiento del recurso hídrico se construyó la represa de Gallito Ciego en la década de los 80, con capacidad para almacenar 573*10⁶ m³ de agua (FAO, 2003). La utilización de esta represa permite el desarrollo de una intensa actividad agrícola y ganadera en la parte baja del valle.

Para un mayor conocimiento del potencial hidrogeológico de la cuenca se está realizando el estudio de detalle de toda la cuenca hidrológica, tomando como base la geología detallada por litología, precipitación pluvial, condiciones de descarga e hidroquímica de los acuíferos. Los parámetros mencionados nos permitirá establecer un balance hídrico promedio de la cuenca y la elaboración de un mapa hidrogeológico 1:100,000 que permita zonificar los acuíferos potenciales con posibilidades de intervención.

MARCO GEOLÓGICO

Las características geológicas en la cuenca están ligadas a su origen formacional y a la tectónica. La Formación Salas es la más antigua, posiblemente Ordovícica, está compuesta por filitas, esquistos y metandesitas. El Grupo Goyllarisquizga del Cretácico inferior está representado por las areniscas, calizas y lutitas de las formaciones Chimu, Santa Carhuaz y Farrat, las que se hallan fracturadas. Las formaciones Inca, Chulec, Pariatambo y Yumagual, Pullucana, Quilquiñan, Mujarrún y Cajamarca (cretácico medio-superior) son principalmente calizas y lutitas. A lo largo de la cuenca afloran monzonitas y granodioritas pertenecientes al Batolito de la Costa. Los depósitos volcánicos paleógenos y neógenos constituidos en su mayoría por flujos piroclásticos y de lava corresponden al Grupo Calipuy y al Volcánico Huambos. Finalmente se tienen los depósitos cuaternarios de origen aluvial, eólico, fluvial y fluvio-glaciario. Los de origen aluvial y fluvial están conformados por gravas subangulosas y subredondeadas en un matriz areno limosa. Estos materiales se encuentran inconsolidados y porosos y afloran a lo largo del piso de valle y principalmente en la parte baja de la cuenca.

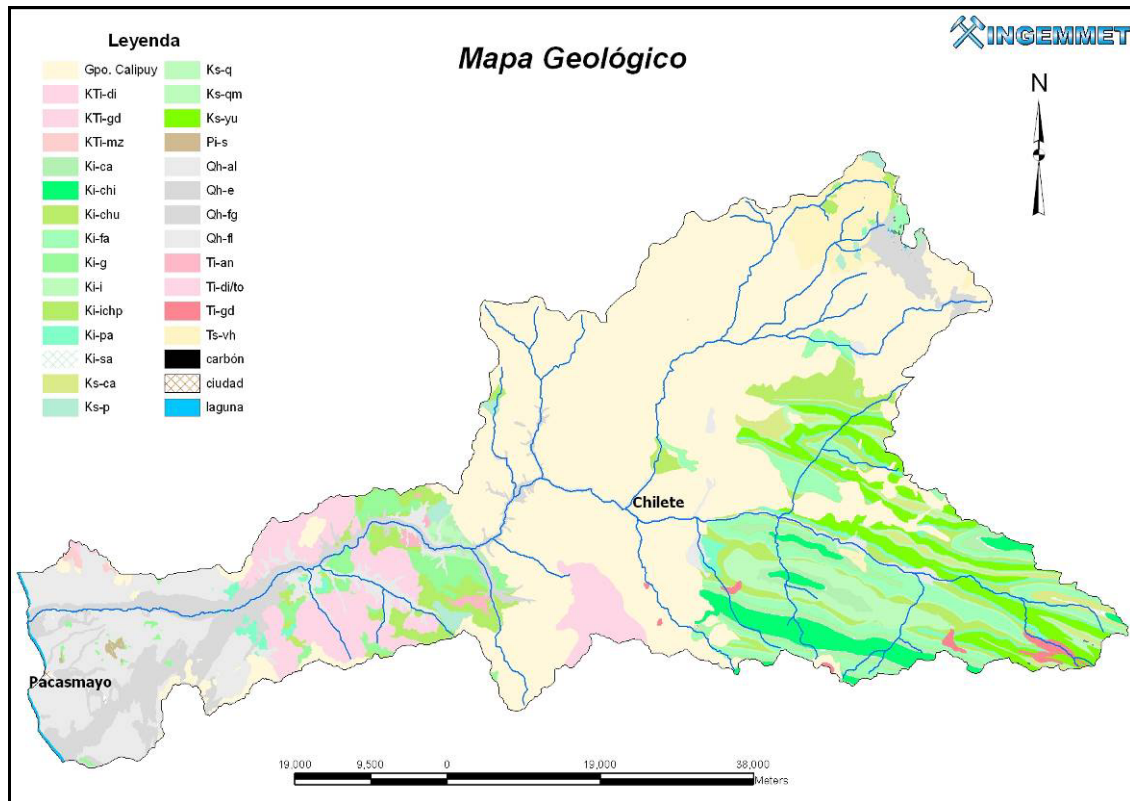


Fig. 1. Mapa Geológico de la cuenca del Río Jequetepeque.

HIDROGEOLOGÍA

Las aguas subterráneas se encuentran ligadas a las condiciones geológicas de la cuenca como son la naturaleza de la roca y sus características litológicas. Los parámetros hidrogeológicos están relacionados a las propiedades hidráulicas de las unidades geológicas, en particular a la porosidad eficaz, permeabilidad y transmisividad que determinan el volumen de agua subterránea contenida en los acuíferos y el caudal útil que se puede obtener de la roca almacén.

La caracterización hidrogeológica de la cuenca del río Jequetepeque ha permitido diferenciar 3 tipos de acuíferos. La primera correspondiente a los acuíferos fisurados de las formaciones cretáceas ubicadas en la parte alta de la cuenca y constituidas por areniscas cuarzosas altamente fracturadas y falladas. El segundo grupo es el acuífero poroso no consolidado constituido por los sedimentos cuaternarios recientes principalmente de origen aluvial, eólico y fluvial, ubicadas en la parte baja de la cuenca donde actualmente se explota el agua subterránea a través de perforaciones verticales (pozos). El tercer grupo denominado acuitardos, conformado por depósitos volcánicos del paleógeno Calipuy y Huambos, además de las formaciones cretácicas (calizas masivas y/o fracturadas y lutitas). Estas unidades cuyas características hidrogeológicas son medianas a bajas para el almacenamiento y circulación de las aguas subterráneas, se sitúan en la parte media y alta de la cuenca.

ACUÍFEROS

ACUÍFERO FISURADO CHIMÚ

Areniscas cuarzosas intercaladas con lutitas delgadas con espesores de 600 m ostentan los mejores acuíferos de la cuenca debido a que presentan porosidad secundaria importante, producto de la esquistosidad asociada a la intensa actividad tectónica expresada por pliegues, fracturas y fallas (locales y regionales). El valor de la porosidad promedio es de 26% mientras que la permeabilidad medida con ensayos de infiltración se encuentra entre 72 y 83,50 m/día. La calidad de las aguas de este acuífero se clasifican entre medianamente duras a duras, siendo aptas para la agricultura y eventualmente para el consumo humano.

ACUÍFERO FISURADO FARRAT

Areniscas cuarzosas blancas de 500 m de espesor poseen porosidad secundaria importante observándose fisuras abiertas, fracturas y fallas producto de la actividad tectónica. Su permeabilidad es de 10 m/día (medida por ensayos de infiltración), siendo el segundo acuífero fisurado más importante en la cuenca. Los estratos se encuentran buzando al norte, inclinados en favor de la pendiente (zona de La Rinconada) y concentrando el flujo de las aguas subterráneas hacia la parte baja, el cual permite su recarga. Las aguas que provienen de esta formación son blandas y de buena calidad, aptas para el consumo humano.

ACUÍFEROS POROSOS NO CONSOLIDADO

Sedimentos aluviales, fluviales y eólicos constituidos por gravas subangulosas y subredondeadas de matriz arenosa con esporádicos lentes de arcillas y limos. Estas últimas condicionan la presencia de acuíferos del tipo confinado, semiconfinado y libre. La profundidad de la napa freática fluctúa entre 0,22–14,73 m mostrando una morfología relativamente uniforme con un desplazamiento del flujo subterráneo mayormente de noreste a suroeste y en forma secundaria de este a oeste. El gradiente hidráulico varía de 0,39 a 4,50 %. Sobre estos acuíferos existen 1945 pozos cuyo volumen de explotación es de 15,07 MMC, que equivale a un caudal continuo de 0,48 m³/s. Del total de pozos utilizados 1381 son de uso agrícola y consumo humano. (INRENA, 2004).

ACUITARDOS

Caracterizado por formaciones predominantemente calcáreas de origen marino y depósitos volcánicos, los que presentan algunos estratos fracturados (sectores Asunción y Chetilla). La capacidad de almacenar y transmitir agua subterránea es muy lenta. Los acuitardos intrusivos que afloran en la cuenca aparentemente son permeables por que la parte superior se muestra muy fracturada, sin embargo, en profundidad son más compactas dándole a la unidad una característica impermeable. Los acuitardos intrusivos afloran en la cuenca media baja del río Jequetepeque.

ACUIFUGOS

La Formación Salas presenta filitas y esquistos impermeables, lo que favorece y condiciona el almacenamiento de las aguas subterráneas, son las denominadas rocas sello. Su extensión es corta y se presenta en los cerros Masanca y Chocotán.

Clasificación Hidrogeológica	Agua Subterráneas	Formaciones
Acuíferos Poroso no Consolidado	Acuífero potencial	Depósitos Cuaternarios
Acuíferos Fisurados		Formación Chimú Formación. Farrat
Acuitardo	Almacena y transmite muy lentamente	Formación Santa Formación Carhuaz Formación Inca Formación Chulec Formación Pariatambo Formación Yumagual Grupo Pullucana Formación Quilquiñan Formación Mujarrún Formación. Cajamarca Depósitos Volcánicos (Calipuy y Huambos)
		Intrusivos
Acuífugo	No almacena No transmite	Formación Salas

Cuadro N° 1. Clasificación hidrogeológica de la cuenca del río Jequetepeque.

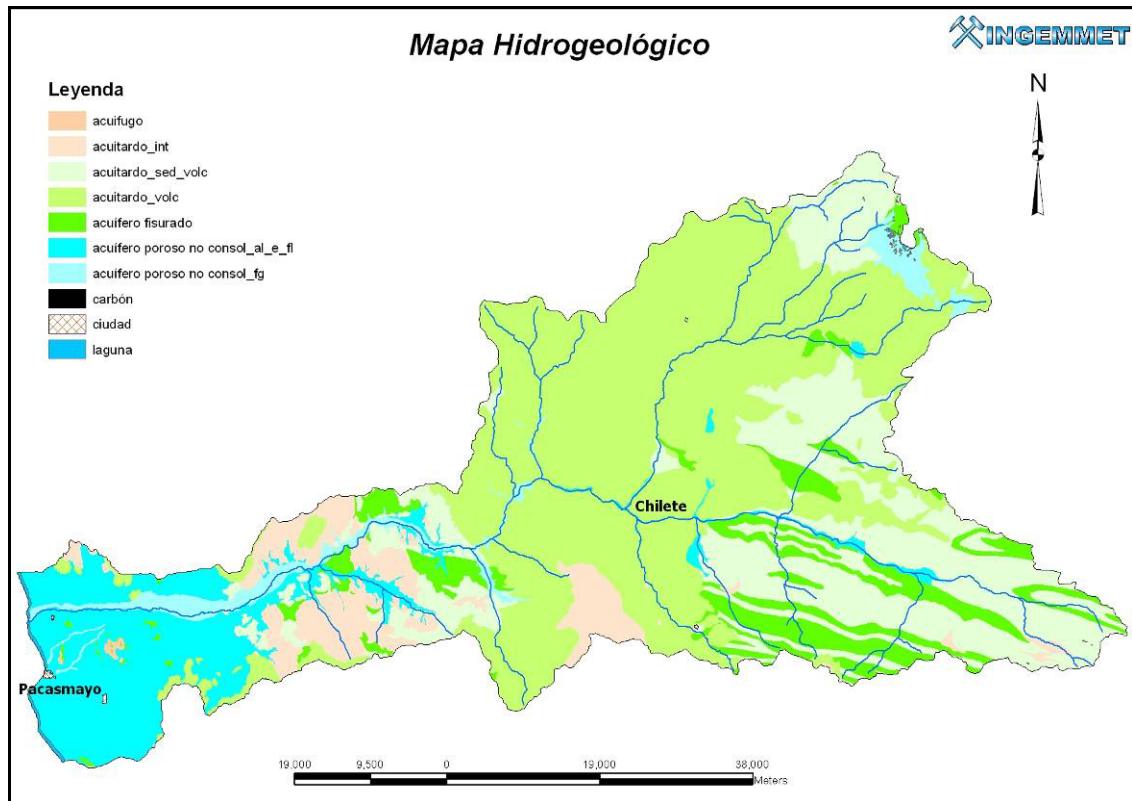


Fig. 2. Mapa hidrogeológico de la cuenca del Río Jequetepeque.

CONCLUSIONES

El mapa hidrogeológico de la cuenca Jequetepeque muestra una clasificación de acuíferos, acuitardos y acuífugos, resaltando los acuíferos fisurados Chimú y Farrat los que deben ser estudiados con detalle para plantear captaciones mediante galerías filtrantes. Las rocas del Batolito de la Costa actúan como sellos o umbrales hidráulicos que favorecen el entrapamiento de las aguas subterráneas en el acuífero poroso no consolidado. Los acuíferos porosos no consolidados de piso de valle son los más importantes y actualmente fuertemente explotados para el consumo humano y agrícola.

REFERENCIAS

- Girón, E. 2003. "Andes Basin Profile" Jequetepeque River Basin. Ed. CONDESAN. Lima. 52 pp.
- INRENA. 2004. "Las Aguas Subterráneas en el Perú"-Valle Jequetepeque. Ed. INRENA, Lima. 1 pp.
- Moreno, G.; Mendoza, N.; Silvera, R.; Quispe, J.; Portugués, H.; Diaz, I.; Urcuhuaranga, F.; Arana, D.; Gallarday, A.; Soto, R.; Lapeyre, T.; Gutierrez, R.; Sánchez, R.; Rosales, J. Llactayo, W. & Bejarano, W. 2004. "Plan de Ordenamiento Ambiental de la Cuenca del Río Jequetepeque para la Proyección del Reservorio Gallito Ciego y su Valle Agrícola". Ed. INRENA & PEJEZA. Lima. 372 pp.
- Peña, F. & Luna, C. 2004. "Hidrogeología del valle del Huatanay (Cusco): proyectos de captación de aguas subterráneas", XII Congreso Peruano de Geología. Lima, 363-366 p.
- Perales, F. 1994. "Glosario Estratigráfico". Lima. 177 pp.
- Reyes, L. 1980. "Geología de los Cuadrángulos de Cajamarca, San Marcos y Cajabamba". Ed. INGEMMET. Lima. 70 pp.
- Strukmeier, W. & Margat, J. (1995), "Hydrogeological Maps a Guide and a Standard Legend". Ed. Van Acken GmbH. Hannover, 193 pp.
- Wilson, J. 1984. "Geología de los Cuadrángulos de Jayanca, Incahuasi, Cutervo, Chiclayo, Chongoyape, Chota, Celendín, Pacasmayo y Chepén". Ed. INGEMMET. Lima. 104 pp.