

CARTOGRAFIADO GEOLÓGICO DEL SECTOR CENTRO Y SUR DE LA CUENCA SANTIAGO

Waldir Valdivia, César Chacaltana, Marco Chumpitaz & Daniel Peña
INGEMMET-Av. Canadá 1470-San Borja, Lima-Perú, wvaldivi@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

La Cuenca Santiago constituye por sus características geológicas uno de los sistemas de acumulación sedimentaria mesozoica y cenozoica con filiación petrolífera más importante de las cuencas subandinas del Perú. En décadas pasadas esta cuenca ha sido estudiada por diferentes empresas petroleras e investigadores desde diferentes campos de la geología como son la estratigrafía, geología estructural y cartografiado geológico (Chalco, 1961; Touzett, 1968; Quispesivana, 1998; Navarro, 2005; Chacaltana et al., 2005; Valdivia et al., 2006), que sirvieron como base para la definición de las unidades. En el marco de los estudios de investigación desarrollado por el INGEMMET en la cuenca Santiago, uno de los objetivos es el cartografiado geológico del sector centro y sur de la cuenca Santiago. La aplicación de nuevas técnicas, el levantamiento geológico-estructural de campo y los estudios previos existentes, ha permitido redefinir la geología para esta parte de la cuenca. Con la cartografía geológica aquí elaborada se dio continuidad a las unidades medidas, el muestreo y los subsecuentes análisis bioestratigráficos y petrográficos permitieron establecer los límites formacionales.

La Cuenca Santiago (sector centro y sur) se encuentra ubicada entre los paralelos $3^{\circ} 45'$ y $5^{\circ} 15'$ sur y los meridianos $78^{\circ}30'$ y $77^{\circ}30'$ oeste (Fig. 1). Su extensión abarca la zona subandina, cubriendo aproximadamente $11,250 \text{ km}^2$.

OBJETIVO Y METODOLOGÍA

El objetivo de este trabajo es generar información actualizada sobre la geología de superficie, presentar un mapa geológico a escala 1:200,000, redefinir la estratigrafía y por tanto la estructura del sector centro y sur de la cuenca Santiago.

El trabajo de gabinete se basó en la compilación, análisis e integración de información geológica existente. La interpretación de fotos aéreas, imágenes satélites y modelos digitales de elevación, permitió reconocer los contactos de unidades estratigráficas y rasgos estructurales (fallas, pliegues y lineamientos) y tuvo como resultado mapas fotogeológicos. El levantamiento de la geología de campo se hizo a escala 1:50,000, a través de ríos (Marañón, Santiago, Chiriaco y Nieva), carreteras y quebradas. El levantamiento

estratigráfico se hizo a escala 1:200 en los pongos de Manseriche, Huaracayo y Lorocache. Se realizó muestreo sistemático de rocas y fósiles para estudios petrográficos, paleontológicos, AFT, roca madre y roca reservorio. Finalmente, el resultado comprende la integración de 17 mapas a escala 1:50,000,

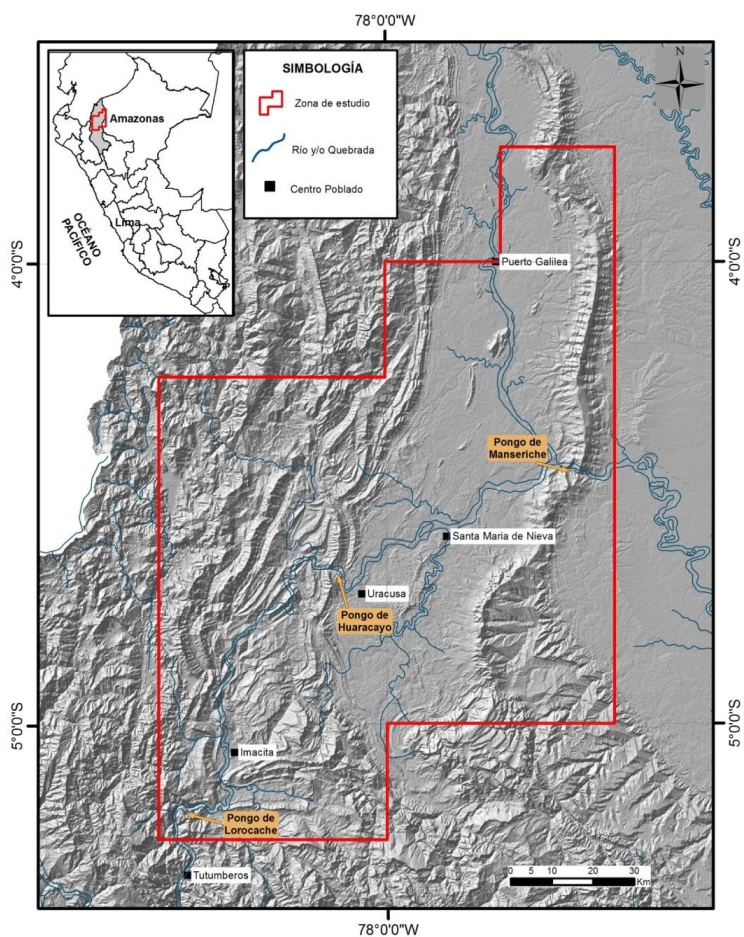


Fig. 1. Mapa de ubicación de la cuenca Santiago

correspondientes a las hojas de Ayambis(8-h), Río Comaina (9-g), Teniente Pinglo (9-h), Uracusa (10-g), Santa María de Nieva (10-h) y Aramango (11-g).

UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

La sucesión sedimentaria que presenta la cuenca Santiago va desde el Cámbrico-Ordovícico hasta el Neógeno en la que se reconocen importantes discontinuidades estratigráficas (Fig. 2 y 3). Este apilamiento que descansa sobre un basamento paleozoico supera los 10,000m de espesor. El paleozoico inferior forma parte del basamento. Los registros del paleozoico superior se infieren por correlaciones regionales y por afloramientos al oeste de la cuenca. Los registros sedimentarios mesozoicos aflorantes en superficie se encuentran distribuidos principalmente en los pongos de Lorocache, Huaracayo y Manseriche y constituyen las mejores áreas de exposición en la cuenca. Los registros sedimentarios cenozoicos aflorantes se encuentran distribuidos a lo largo de toda la cuenca y constituyen un potente relleno sedimentario que supera los 4000m de espesor.

Paleozoico- Mesozoico

El Complejo de Marañón forma parte del basamento y está constituido por metamorfitas del grupo de los gneis y esquistos micáceos verdes de edad paleozoica (484+/-12 Ma; Cardona et al, 2006). Sobre este basamento se interpreta que descansan en contacto discordante las secuencias detríticas de conglomerados y areniscas de ambiente continental del Grupo Mitu, asignada al Permo-Triásico según correlaciones regionales.

Yace discordante una gruesa secuencia carbonatada del Grupo Pucará (formaciones Chambará y Aramachay), compuesto de conglomerados y brechas calcáreas, calizas grises con laminaciones de chert de ambiente de plataforma continental a marino litoral (Chacaltana, et al, 2012) y de edad Triásico superior-Jurásico inferior (Mégard, 1968). En la cuenca Santiago, el Grupo Pucará es reconocido por primera vez en afloramientos durante este trabajo. Sobre esta secuencia carbonatada, se dispone discordantemente una secuencia continental fluvial con llanuras de inundación y zonas de ambiente desértico, correspondiente a la Formación Sarayaquillo (Chacaltana, et al, 2012), asignada al Jurásico superior.

El Grupo Oriente corresponde el inicio de Cretácico inferior. La secuencia sedimentaria inferior está marcada por las areniscas cuarzosas blanco amarillentas de grano grueso a medio en parte microconglomerádicas de la Formación Cushabatay del Grupó Oriente. La secuencia sedimentaría superior yace concordante y está compuesta por la alternancia de areniscas cuarzosas y de lutitas carbonosas de la Formación Raya, atribuidas al cretácico inferior (Kummel, 1946). Sobre esta secuencia detrítica se dispone concordante una gruesa y continua secuencia carbonatada con edades comprendidas entre el Albiano y el Campaniano. Esta ha sido dividida en tres miembros. El Miembro Inferior compuesto por calizas, lutitas negras y gris verdosas, con presencia de fósiles, además de

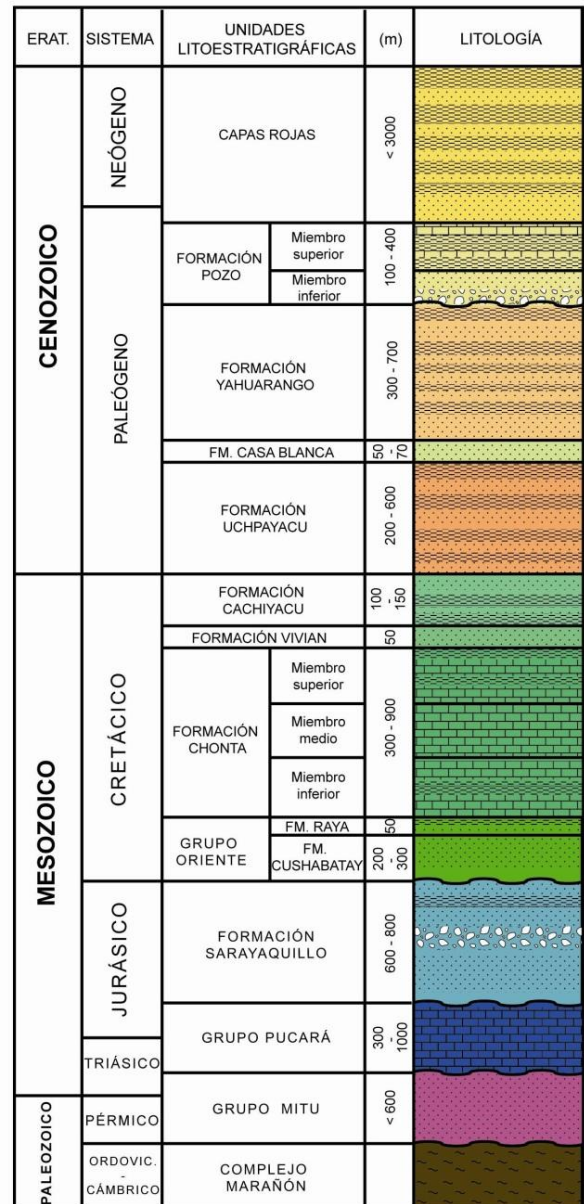


Fig 2. Sucesión estratigráfica de la cuenca Santiago.

areniscas. El Miembro Medio, es una secuencia continua de calizas. El miembro Superior, tiene lutitas, limonitas y calizas con presencia de fósiles. El espesor en conjunto varía entre los 350 a 1300m y han sido depositadas en un ambiente marino somero. La edad atribuida en el pongo de Manseriche es del Albiano inferior terminal al Coniaciano (Chacaltana et al., 2005). En el pongo de Huaracayo Turoniano al Campaniano y en el Pongo de Lorocache Cenomaniano al Coniaciano (Chacaltana et al., 2012). La Formación Vivian de edad Maastrichtiano inferior-medio descansa concordante sobre la Formación Chonta. Consiste a la base en una intercalación de areniscas cuarzosas de grano fino con limolitas. La parte superior consiste en areniscas cuarzosa blanquecinas bien seleccionadas de grano fino a medio con estratificación oblicua. La estructuras indican un ambiente de depósito fluvial deltáico. El final del cretácico esta marcado por la Formación Uchpayacu de edad Maastrichtiano superior. Consiste en areniscas grises a rojas calcáreas, limolitas calcáreas, lutitas gris oscuras laminadas y niveles delgados de calizas. Se han depositado en un ambiente Marino somero (Pardo y Zúñiga, 1976), representando una ligera subsidencia a fines del Cretácico (Rodríguez, 1976)

Cenozoico

Las secuencias estratocrecientes de areniscas gris verdosas intercaladas con lutitas rojas de la Formación Uchpayacu, marcan el inicio del cenozoico. El ambiente de depósito corresponde a continental con condiciones atmosféricas oxidantes con actividad fluvial. La fauna y flora encontrada es escasa; sin embargo, indican el Eoceno (Peck & Reker, 1947, citado en Seminario & Guizado, 1976), pero por posición estratigráfica, se puede indicar una edad del Paleoceno. Luego, se depositan concordantemente las areniscas cuarzosas blancas y niveles de limolitas de la Formación Casablanca. Estos depósitos detríticos son el resultado de la acumulación de sedimentos en un ambiente fluvial continental. Chalco (1961) refiere tiempos de Maastrichtino-Paleoceno; sin embargo por su posición sobre la Formación Ushpayacu, se asume una edad entre el Paleoceno al Eoceno (Chacaltana et al., 2012).

La secuencia estratigráfica continúa concordante con los depósitos continentales con llanuras de inundación de la Formación Yahuarango. Esta conformada por la intercalación de areniscas finas verdosas y lutitas rojas. La edad es del Paleoceno (Kummel, 1946); sin embargo por posición estratigráfica estaría ubicada en el eoceno inferior (Gamarra, 1987). Sobre la discordancia que limita la Formación Yahuarango, se reconocen las secuencias inferiores de la Formación Pozo, que consiste en conglomerados, areniscas y lutitas pardas. Existe un intervalo de tufos volcánicos identificado en afloramientos y en sísmica como Pozo Tuff (Navarro, 2005). La parte superior está compuesta por una alternancia de calizas con contenido de fósiles y lutitas beige. El ambiente de depositación es marino pelágico y sus depósitos indican una migración de zonas litorales a aguas de plataforma continental interna (Chacaltana et al., 2012). La edad es Eoceno-Oligoceno. Los depósitos comprendidos entre el Oligoceno al Mioceno y definidos como Capas Rojas, consisten en alternancias de areniscas rojas, lutitas y limolitas de color rojo, marrón rojizo y algunas gris verdosas con lentes de carbonatos. Los depósitos mas recientes consisten en limolitas rojas a púrpuras y areniscas conglomerádicas. Estas secuencias en conjunto son el resultado de la depositación detrítica en un ambiente continental fluvial con zonas de llanura inundación.

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La cuenca Santiago se ubica en el extremo sur de los Andes Septentrionales en la zona correspondiente a la charnela entre los Andes Centrales y los Andes Septentrionales, dentro de la unidad morfoestructural correspondiente a la Zona Subandina, caracterizada estructuralmente por ser muy compleja. La cuenca Santiago, que forma parte del sistema de cuenca de antepaís amazónico del norte, es el resultado de dos diferentes eventos tectónicos que controlaron la sedimentación de secuencias marinas y continentales. El primer evento refiere a la formación de una cuenca extensiva de edad Triásica hasta Cretácica. El segundo evento compresivo de antepaís a partir del Cretácico superior responsable de la morfología actual.

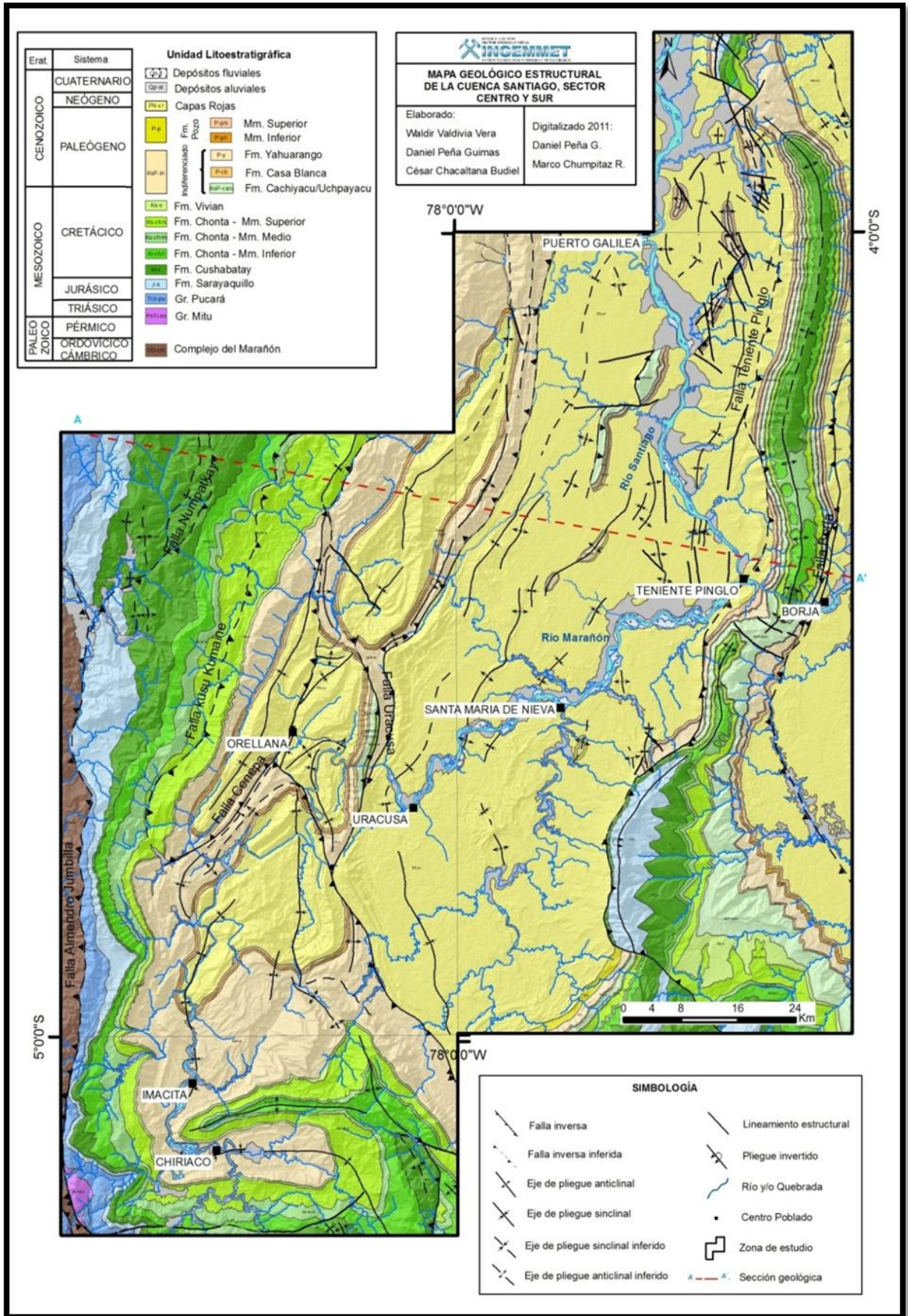


Fig. 3. Mapa Geológico de la cuenca Santiago

Cuatro grandes accidentes estructurales regionales (Fig. 3) de dirección NNE-SSO denominados Falla Almendro-Jumbilla (FAJ), Falla Chicais-Ajachin (FCA), Falla Teniente Pinglo (FTP) y Falla Borja (FB) permiten dividir la cuenca de oeste a este en tres grandes bloques (Fig. 4): 1) Bloque de la Cordillera de Huaracayo corresponde a una cadena de montañas de dirección NNE-SSO con flexiones E-O donde se han configurado fallas inversas, anticlinales y sinclinales. Por el oeste limita con la Cordillera Oriental a través de la FAJ y por el este con la Depresión Santiago-Nieva a través de la FCA. 2) Bloque de la Depresión Santiago-Nieva, por el oeste limita con la Cordillera de Huaracayo a través de la FCA y por el este con la Cordillera de Campanquiz a través de la FTP. Estructuralmente está formada por una sucesión de anticlinales y sinclinales menores, donde las estructuras están alineadas sobre ejes que en general tienen dirección NNE-SSO, y están asociadas a fallas inversas. 3) Bloque de la Cordillera de Campanquiz, corresponde a una gran estructura anticlinal elongada en sentido NNE-SSO, limitada en ambos flancos por fallas regionales de vergencia opuesta. El flanco oriental está cortado por la FB que limita la cuenca Marañón por el este, con la cuenca Santiago por oeste. Por el flanco occidental está cortado por la FTP, que limita la cordillera de Campanquiz con la Depresión Santiago-Nieva. Esta estructura expone en superficie rocas cretácicas y cenozoicas.

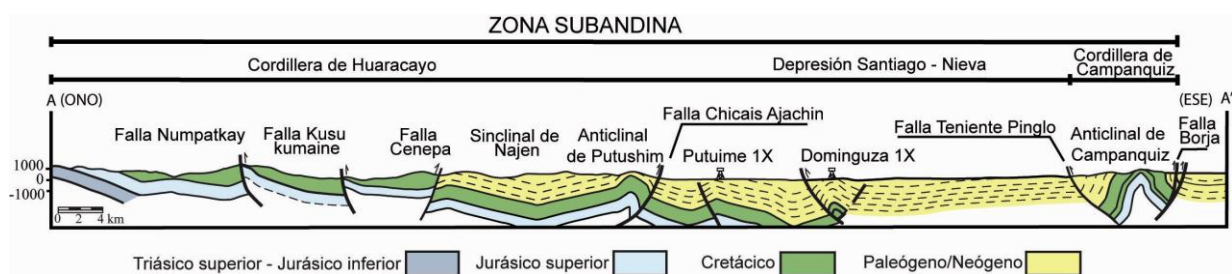


Fig. 4. Sección estructural de la parte central de la cuenca Santiago

REFERENCIAS

- Cardona, A.; Cordani, U.; Ruiz, J.; Valencia, V.; Nutman, A. P. & Sánchez, A. (2006) – U/Pb detrital zircon geochronology and Nd isotopes from Paleozoic metasedimentary rocks of the Marañón Complex: Insight on the proto-Andean tectonic evolution of the Eastern Peruvian Andes. In: 15th South American Symposium on Isotope Geology, Short Papers, pp. 208-211.
- Chacaltana C., Valdivia W., Robert, E. & Aldana M. (2005).- La Formación Chonta en el Pongo de Manseriche: nuevos registros, organización biozonal y puesta en evidencia del Albiano inferior. Bol. 100, Soc.Geol Perú.
- Chacaltana C., Valdivia W. & Peña, D. (2012).- Estudio geológico de la cuenca Santiago – sectores centro y sur. INGEMMET. Boletín, Serie D: Estudios Regionales, 30, 183 p., 1 mapa.
- Chalco A. (1961).- Compilation geological report Santiago-Nieva region.
- Gamarra, S. (1987)- Estudio Palinológico del Cretáceo-Terciario: Fm. Chonta, Vivian, Cachiyacu, Yahuarango, y Pozo. Cuenca Santiago. Informe Técnico Perupetro. IT03395, 28p.
- Kummel B. (1946).- Estratigrafía de la Región de Santa Clara. Bol.Soc.Geol.Perú, T. 14; 133-152 pp.
- Mégard, F. (1968).- Geología del cuadrángulo de Huancayo. Boletín del Servicio de Geología y Minería 18,123 p.
- Navarro L. (2005).- La Cuenca Santiago: estilo estructural y sistemas petroleros. Tesis Ing. Geol. Universidad San Agustín de Arequipa. 112pp.
- Pardo A. Zúñiga F. (1976).- Estratigrafía y Evolución Tectónica de la Región de la Selva del Perú. II Congreso Latino Americano de Geología. Caracas, Venezuela, pp. 569-608.
- Peck, R., Reker, C., (1947).- Cretaceous and Lower Cenozoic Charophyta from Peru. American Museum Novitates, vol. 1369.
- Quispesivana, L., Zuloaga, A. & Paz, M. (1997).- Geología de los cuadrángulos de Teniente Pinglo, Santa María de Nieva, Puerto Alegría y Puerto América. INGEMMET Boletín 99.
- Rodriguez, A. (1976).- Evaluación Geológica de las Cuencas Bagua y Santiago. Informe Técnico Perupetro. IT00756, 70p.
- Seminario F. & Guizado J. (1976).- Síntesis Bioestratigráfica de la Región de la Selva del Perú. II Congreso Latino Americano de Geología. Caracas. Venezuela. Pp. 881-898.
- Touzet P., Sanz V. (1968).- Informe geológico preliminar del área de los 50km de frontera río Santiago-Morona. Empresa Petrolera Fiscal: superintendencia de exploración.
- Valdivia, W.; Chacaltana, C.; Grandez, E. & Baby, P. (2006).- Nuevos Aportes en el Cartografiado Geológico y la Deformación de la Cordillera de Campanquiz: Cuenca Santiago. XVI Congreso Peruano de Geología, 5 p.