LA FORMACIÓN CHOCOLATE EN SU LOCALIDAD TIPO CANTERA CHOCOLATE Y EL CERRO YANACOTO (AREQUIPA)

Autores:

Harmuth Acosta, Aldo Alvan, Paul Torres, Teresa Cornejo

INGEMMET Av. Canadá 1470 San Borja-Lima. email: hacosta@ingemmet.gob.pe

RESUMEN

Se revisan las características petrográficas de la Formación Chocolate en su localidad tipo (Cantera Chocolate-Cerro Yanacoto) y se demuestra su petrogénesis de ambiente sedimentario continental, con ocasionales transgresiones marinas. Por otro lado, se confirma el Sinemuriano (Jurásico inferior) mediante la presencia de los géneros de ammonites *Megarietites, Eparietites*.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se hace una descripción litológica de los afloramientos ubicados al NO de Arequipa en el cerro Yanacoto y cantera Chocolate. La Formación Chocolate fue estudiada y determinada por Jenks (1948) quien la describe como una unidad principalmente volcánica. Esta información fue asumida como tal por los posteriores autores. Sin embargo, nuestro levantamiento de columnas estratigráficas en detalle permiten poner en evidencia que la Formación Chocolate, en su localidad tipo de la cantera Chocolate, así como en el afloramiento mas cercano del cerro Yanacoto, se trata de un conjunto de rocas sedimentarias mas no de rocas volcánicas.
Las columnas levantadas en el cerro Yanacoto se hallan al sur de la planta embotelladora Socosani a 25 km al NO de la ciudad de Arequipa, en la margen izquierda del río Yura. La cantera Chocolate está ubicada a 20 km al NO de Arequipa.

ANTECEDENTES

Jenks (1948), describe por primera vez a la Formación Chocolate, refiriéndose como una sucesión de derrames lávicos andesíticos de colores rosado a marrón púrpura, textura porfirítica, intercalado con grandes lentes de caliza maciza de color chocolate y gris con abundantes fósiles de corales coloniales y solitarios. Posteriormente Wells, 1953 estudia dichos fósiles asignándoles al Jurásico inferior. En el cerro Yanacoto, Jenks (1948) indica la siguiente sucesión: aglomerados y tufos arcillosos marrón rojizos en la base, aglomerados verdes en la parte central y rocas volcánicas basálticas y andesíticas oscuras con arcillitas y cuarcitas en la parte superior, alcanzando toda la secuencia un espesor de 900 metros. En este sector no observa intercalaciones de calizas fosilíferas.
Benavides (1962) al igual que Jenks (1948) consideran a la Formación Chocolate en el cerro Yanacoto como una sucesión de 900 m de tobas y aglomerados volcánicos de colores chocolate, marrón, rojo oscuro y a veces moteados de verde. También describe a la Formación Socosani (240 m) compuesta de calizas fosilíferas en contacto erosivo sobre la Formación Chocolate, y estableciendo que la Formación Socosani es en parte del Toarciano Superior, pero que sus estratos superiores se encuentran ya en el Bajociano inferior, y que puede extenderse hasta el Bajociano medio.
Vargas (1970) hace un recorrido por el Cerro Yanacoto, indicando la presencia de rocas de origen volcánico (600 m), tales como brechas, derrames y tufos de color violáceo, marrón oscuro y verdoso, los mismos que hacia la base presentan una marcada esquistocidad y han sido atravesados por numerosos diques de naturaleza acida. En la parte superior de la sección describe 150 m de sedimentos alternando con derrames volcánicos y un nivel de lutitas arenosas con escaso contenido de amonites del género *Arnioceras* de edad sinemuriana.
León (1981) describe en cantera Chocolate intercalación de calizas fosilíferas con volcánicos de una toba andesítica conteniendo fragmentos líticos volcánicos y cuarzo en pequeña cantidad dentro de una

matriz fina de vidrio. Encima describe sedimentos calcáreos con abundantes fósiles. En el cerro Yanacoto describe 200 m de microaglomerados volcánicos andesíticos verdes y marrón rojizo, y 218 m de alternancia de aglomerados volcánicos con pequeñas intercalaciones de areniscas con cemento calcáreo.
Vicente (1981) toma como referencia los trabajos de Jenks (1948) y Wells (1953), además los trabajos de Vargas (1970) para referir la edad de la Formación Chocolate. Sus propios hallazgos de fósiles de A*rietitidos* determinados por Hillebrandt (en Vicente, 1981) considera una edad Liásica para la Formación Chocolate, denominándolo como un conjunto volcanogénico de mas de 900 m con base predominantemente volcánica (derrames y aglomerados andesíticos) y volcánico sedimentario y mejor estratificado en su techo.

ESTUDIOS RECIENTES DE LA FORMACIÓN CHOCOLATE

Para el presente trabajo se ha realizado el mapa geológico y levantamiento estratigráfico al detalle en el Cerro Yanacoto (Figs. 1 y 2) al sur de la planta embotelladora de Socosani y en la cantera de Chocolate. Igualmente, se ha realizado los estudios petrográficos en sección delgada y determinaciones paleontológicas.

DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA EN LA CANTERA CHOCOLATE (FIG. 3)

En este sector los afloramientos de la Formación Chocolate inician con estratos masivos de calizas (mudstone) de color gris oscura, con abundantes fósiles de corales, seguido por un paquete irregular de brechas conformadas por fragmentos angulosos de roca calcárea fosilífera, idéntica a las calizas de la base. Continúa la secuencia con intercalaciones delgadas de conglomerados y areniscas calcáreas dispuestas a manera de canales fluviales, culminando en una secuencia de limolita de color negro bien laminada y sin fósiles.
La parte media corresponde a una secuencia de areniscas feldespáticas de grano medio a grueso, con laminación horizontal, y abundantes grietas de desecación, sobreyacidas por secuencias de conglomerados con base erosiva, clastos de roca volcánica, subredondeados con diámetro promedio de 10 cm, que alcanzan a medir hasta 30 cm, alguno de los cuales son clastos de calizas. La dirección de paleocorrientes sugieren flujos hacia el SE y SO. Los conglomerados de la parte superior de la columna se encuentran cortados por un dique granodiorítico, fanerítico, con cristales de forma euhedral de cuarzo, feldespatos y hornblenda; el cual se encuentra alterado observándose una coloración verdusca característica.

DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA EN CERRO YANACOTO (FIG. 4)

SECUENCIA I

La base de la formación no está expuesta y la parte aflorante más antigua está representada por conglomerados con clastos de roca volcánica con diámetro mayor de 5 cm, subredondeados intercalados con niveles de areniscas de grano grueso, color negro masivas, subangulosas en matriz escasa de arenisca fina. A veces, se observa canales y laminaciones oblicuas curvas. Estas rocas presentan esquistosidad intensa, paralela a la estratificación, las que también afectan a un dique granodiorítico presente en la base de la secuencia.
En la parte media se reconoce una intercalación de estratos con espesores entre los 10 cm y 1.50 m de areniscas feldespáticas de colores que varían del marrón rojizo a violáceo, de grano grueso conformados mayormente por fragmentos de plagioclasa subangulares y granos escasos de cuarzo sub-angulosos, inmersos en una matriz limo arcillosa de tonos marrones rojizos presentes en cantidades apreciables. Conglomerados granodecrecientes en canales con clastos de roca volcánica se hallan en paquetes de 1 a 2 m de espesor.

Fig. 1.- Formación Chocolate sobreyacida en contacto erosivo por las calizas de la Formación Socosani en el Cerro Yanacoto.

En el tope de la secuencia I entre 160 y 170 m, se identificó niveles de areniscas de grano fino cuarzosas a cuarzo-feldespáticas con cemento algo calcáreo. Estos estratos se encuentran bien laminados y estratificados con evidencia de estructuras tipo slump (deslizamientos submarinos). Se han recolectado fragmentos de amonites de las especies *Megarietites meridionalis* (REYNES), *Eparietites* cf. *undaries* (QUENSTEDT) y *Eparietites* sp., de ambiente marino poco profundo (M. Aldana, INGEMMET), los cuales indican una edad sinemuriana (Jurásico inferior) para el tope de la Secuencia I de la Formación Chocolate.

SECUENCIA II

Los sedimentos finos del techo de la Secuencia I son erosionados por conglomerados de base erosiva pertenecientes a la secuencia II, cuyos clastos de roca volcánica son subredondeados, con diámetro mayor a 5 cm, y matriz soportada. Se puede observar un aumento progresivo de la matriz y una disminución considerable en el tamaño de los clastos hacia la parte superior de los estratos. Le siguen una sucesión de areniscas cuarzo feldespáticas de grano fino con laminaciones paralelas. A 215 metros de la columna estratigráfica, se muestra una secuencia de areniscas con grano muy fino, las cuales vistas al microscopio revelan granos compuestos por plagioclasa forma sub-redondeada y ocasionales granos de cuarzo. La parte superior de la secuencia II está caracterizada por ciclos repetitivos de areniscas finas cuarzo-feldespáticas y canales conglomerádicos con clastos de rocas volcánicas redondeadas con diámetro mayor de 4 cm, y con abundante matriz arenosa cuarzo-feldespática.

FORMACIÓN SOCOSANI (BAJOCIANO)

El paso de la Formación Chocolate a la Formación Socosani es mediante una discordancia erosional, observándose en la base del Socosani, conglomerados con clastos volcánicos color verde bien alterados, clastos de areniscas, calizas y fragmentos de conchillas, en matriz arcillosa calcárea con presencia de paleosuelos, seguido por bancos delgados de calizas grises masivas con abundantes fósiles interestratificados con conglomerados de color verde. A estos conglomerados se le sobreponen paquetes masivos de calizas de color gris claro, con abundante contenido fosilífero, que en conjunto conforman corales y pelecípodos tales como *Terebratula phillipsi* MORRIS, *Loboidothyris* cf. *L. pervalis* (SOWERBY), *Actinostrea* sp., *Nerinea* sp. y *Buchia* sp (M. Aldana, INGEMMET), indicando aguas muy someras, tranquilas y limpias. Respecto a la edad en este sector, sugieren el Bajociano, ósea Jurásico medio basal para estos niveles.

Fig. 2.- Base de la Formación Socosani conformado por estratos de rocas conglomeradicas intercaladas con niveles calcáreos fosilíferos.

CONCLUSIONES

Los afloramientos de la localidad tipo, considerados hasta la actualidad como rocas volcánicas pertenecientes a la Formación Chocolate, son en realidad paquetes sedimentarios mayormente conglomerádicos con clastos retrabajados de rocas volcánicas, intercalados con niveles delgados de areniscas cuarzo feldespáticas de color negro. Estas rocas sedimentarias son de ambiente mayormente continental, con ocasionales niveles finos que indicarían transgresiones marinas, tal como el nivel fosilífero presente en la parte media de la columna estratigráfica en cerro Yanacoto, el cual alberga fragmentos de amonites de las especies *Megarietites meridionalis* (REYNES), *Eparietites* cf. *undaries* (QUENSTEDT) y *Eparietites* sp., especies que son característicos de ambientes marinos poco profundos que son de edad Sinemuriana (Jurásico inferior). Siendo así, hasta el momento, la determinación más exacta para los niveles superiores de la Formación Chocolate.
Los niveles de *slumps* observados manifestarían períodos con inestabilidad de taludes, lo cual evidenciaría una continua actividad tectónica durante la sedimentación en el Sinemuriano; con cortos periodos de transgresiones marinas. Mientras que en el Bajociano la zona es totalmente invadida por el mar, evento que marcaría la base de la sedimentación de la Formación Socosani.

REFERENCIAS

Benavides, V. 1963. Estratigrafía Pre-terciaria de la Región de Arequipa. En: Segundo Congreso Nacional de Geología, Tomo 38, p. 5-63.
Jenks, W. 1948. Geología de la Hoja de Arequipa, al 1/200.000. Instituto Geológico del Perú No. 9. p. 104.
León, I. 1981. Antecedentes Sedimentológicos del jurásico Cretácico Inferior en la Zona de Yura. Tesis de Bachiller. Universidad Nacional de San Agustin. Arequipa. p. 95.
Vargas, L. 1970. Geología del cuadrángulo de Arequipa. Servicio de Geología y Minería. No. 24. p. 64.
Vicente, J. 1981. Elementos de la estratigrafía mesozoica sur peruana. In. Volkheimer, W.,Mussachio, E.A. (Eds), Cuencas sedimentarías del Jurasico y cretácico de América del Sur. Vol. 1. omite Sudamericano del Jurasico y Cretácico. Buenos Aires. p. 319-351.
Wells, J. 1953. Mesozoic Invertebrate faunas of Peru Part 3. Lower Jurassic Corals from Arequipa region. En: American Museum Novitates, Nº 1631, p. 14.

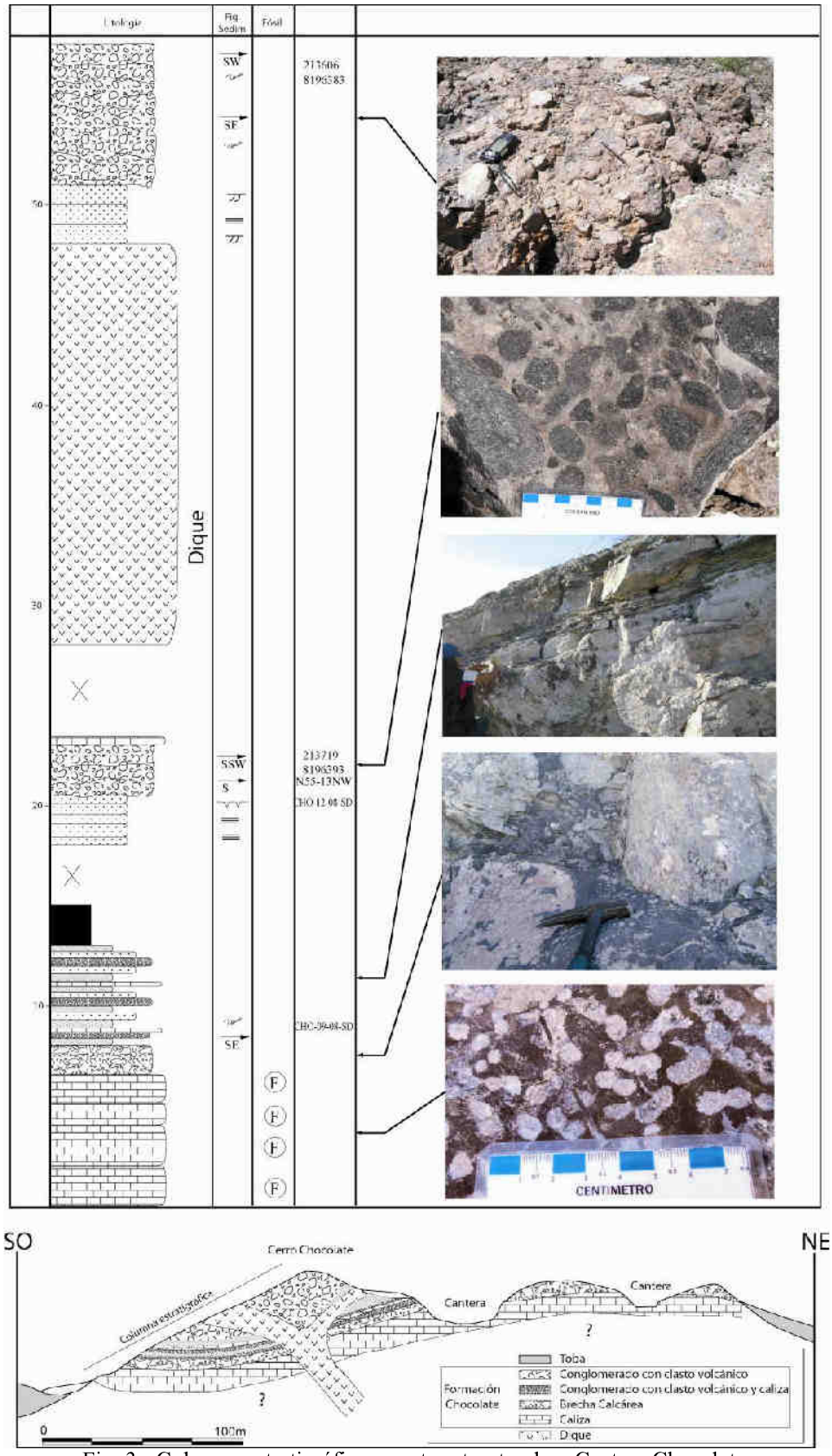

Fig. 3.- Columna estratigráfica y corte estructural en Cantera Chocolate.

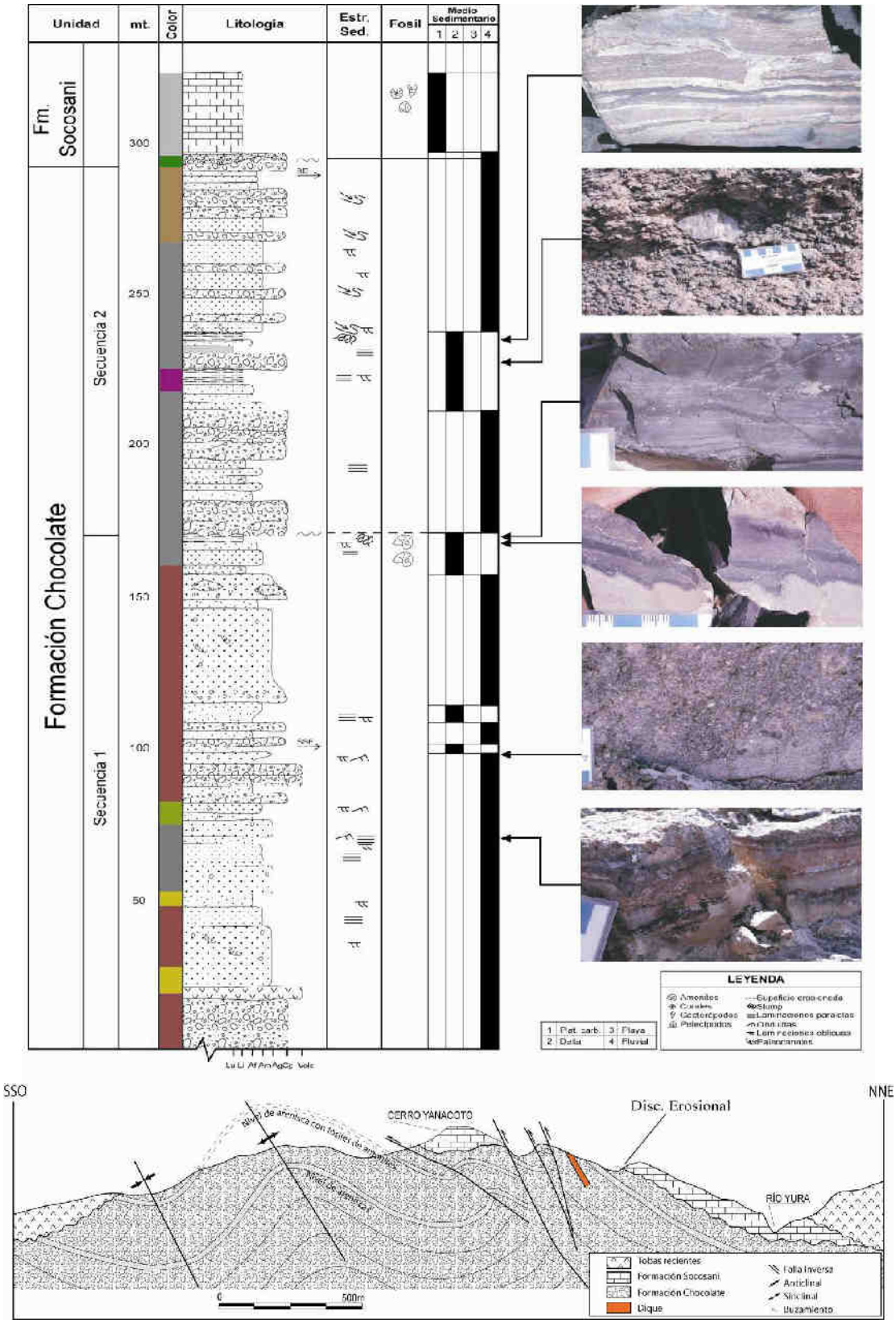

Fig. 4.- Columna estratigráfica y corte estructural en el cerro Yanacoto.