



DIRECCIÓN DE RECURSOS MINERALES Y ENERGÉTICOS

PROGRAMA DE METALOGENIA

PROYECTO GE-13

“GEOLOGÍA ECONÓMICA Y METALOGENIA DEL PERÚ”

***INFORME SOBRE LA METALOGENIA DE LA CORDILLERA DEL CONDOR:
NORTE DEL PERÚ (REGIONES CAJAMARCA Y AMAZONAS).***



***Valle accidentado del río Utcubamba en las cercanías del depósito Florcita,
cerca de Valera (Luya-Amazonas)***

***INFORME SOBRE LA METALOGENIA DE LA CORDILLERA DEL CONDOR:
NORTE DEL PERÚ (REGIONES CAJAMARCA Y AMAZONAS).***

Preparado por:

Michael VALENCIA MUÑOZ
Eder VILLARREAL JARAMILLO

**Lima – Perú
2010**

INFORME SOBRE LA METALOGENIA DE LA CORDILLERA DEL CONDOR: NORTE DEL PERÚ (REGIONES CAJAMARCA Y AMAZONAS).

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES

1.1. Introducción

El proyecto GE13-2010 “Geología Económica y Metalogenia del Perú”, es la continuación del proyecto GE13-2009 que comprendía el estudio de la Cordillera Oriental y que forman parte de los proyectos de investigación que viene desarrollando el INGEMMET desde el año 2004.

En el 2010 comprende el estudio de la Cordillera Oriental del Perú, parte de lo que se denomina Cordillera del Condor, y tiene por finalidad estudiar las características metalogenéticas de los depósitos metálicos y sus ocurrencias hospedados en esta gran unidad Morfoestructural

Para este objetivo se planificaron dos salidas, sin embargo se pudo efectuar una salidas de campo en el 2010 que cubrió el norte de Cajamarca y Amazonas

Esta campaña de campo se realizó en Abril en una campaña de 21 días. La jefatura del proyecto total la tiene Jorge Acosta, y la recopilación de información de campo la efectuó Michael Valencia, y la preparación de los folios y mapas estuvo a cargo de Eder Villarreal.

En la salida se visitó las principales depósitos y ocurrencias distribuidos en el área del proyecto: Nuevo Trujillo, Hualatán, Florcita y Pandachí.

Debido a retrasos en el envío de las muestras recolectadas para el análisis de laboratorio no se tienen resultados para mostrar en el informe, ni tampoco resultados de estudios de secciones delgadas y pulidas.

1.2. Ubicación y Accesos

El área de estudio comprende la Cordillera Oriental del Norte que abarca desde la frontera con Ecuador hasta la Deflexión de Huancabamba entre el margen norte del río del mismo nombre y Jaén, abarcando parte de los departamentos de Amazonas y Cajamarca.

La accesibilidad es restringida, donde tenemos a la carretera Marginal de la Selva y la carretera de penetración Chiclayo-Bagua-Moyobamba-Tarapoto.

1.3. Antecedentes

1.4. Geomorfología: División Geográfica Morfoestructural.

La Cordillera Oriental es una de las principales Morfoestructuras del territorio peruano como la Faja Costanera, la Cordillera Occidental, y la Llanura Amazónica y es casi paralela con todas ellas.

Se la puede subdividir en cuatro sectores según sus características geológicas y morfológicas:

1.- Cordillera Oriental del Norte. Comprende sector oriental de la Deflexión de Huancabamba, y está conformada de un zócalo Precámbrico (Complejo de Tabaconas) y Paleozoico recubierto por una cobertura de unidades cretáceas silicoclásticas (Gpo. Gollarisquizga) a su vez erosionadas o cubiertas por secuencias volcánicas jurásicas y algunos afloramientos cenozoicos hacia sus bordes. Presenta una tendencia predominante Norte-Sur y limita al Norte con el Ecuador y hacia el sur con el cambio de dirección de la llamada Deflexión de Huancabamba.

2.- Cordillera Oriental del Centro. Comprende el sector al sur de la Deflexión de Huancabamba, a la altura de Lonya Grande (Amazonas) con una clara tendencia NO-SE, y conformada de un basamento Precámbrico (Complejo del Maraón), unidades y complejos intrusivos paleozoicos y secuencias permotriásico-jurásicas, sobreyacidas por una cobertura de secuencias cretáceas hacia los bordes fuertemente falladas y plegadas.

3.- Cordillera Oriental del Centro Sur. Dominada enteramente por la Deflexión de Abancay, con una clara tendencia E-O y conformada de un basamento paleozoico inferior sobreyacida hacia su borde suroccidental de secuencias del paleozoico superior, intruidas todas por cuerpos permotriásicos.

4.- Cordillera Oriental del Sur Este. De clara tendencia NO-SE y abarca desde Paucartambo (Cusco) hasta la frontera con Bolivia. Comprende la denominada Cordillera de Carabaya, conformada de basamento de paleozoico inferior y superior, con alguna cobertura de secuencias cretáceas bastante erosionadas, e intruida de cuerpos permotriásicos y de otras edades. Además se tienen depósitos de volcánicas cenozoicas.

Este informe abarcará el estudio del extremo Norte de la Cordillera Oriental, dentro de la denominada Cordillera del Condor.

Rocas Intrusivas

Tenemos la presencia de dos unidades batolíticas: intrusiones más orientales del Batolito de la Costa del Norte e intrusiones relacionadas al Batolito de Zamora del Ecuador.

Intrusiones relacionadas al Batolito de la Costa

Existen dos intrusivos relacionados con este batolito:

Intrusivo de Tabaconas.- Descrito como Granito de Paltashaco por Reyes & Caldas (1987). Es un granito de textura granular alotriomórfico con ortosa con leve alteración

arcillosa, plagioclasa con débil alteración sericítica y biotita opaca. Se tienen dos afloramientos de gran extensión a lo largo del río Tabaconas.

Intrusivo de Arabisca (Pomahuaca).- Una roca de composición predominantemente de diorita y tonalita de gran extensión en los alrededores de los Cerros Arabisca al norte de Pomahuaca. Datado en el Cretáceo (comunicación verbal de Jaimes F. del Ingemmet).

Intrusiones relacionadas al Batolito de Zamora

El Batolito de Zamora en el Ecuador, es un intrusivo de composición tonalita, granodiorita, diorita que tiene afinidad calco-alcalina y edad Jurásico temprano a media, datado en el Ecuador en 202 Ma, por Ar/Ar (Sánchez, 2005) y con plutones asociados que se extienden desde el Ecuador hasta el norte del Perú pasando por la Cordillera del Condor (fuera del área de estudio) y el sector oriental de la deflexión de Huancabamba, en donde toma el nombre de Intrusivo de Rumipite

Intrusivo de Rumipite.- Reyes & Caldas (1987) describen este intrusivo como de edad Cretácea, sin embargo nuevas dataciones (Comunicación verbal con Jaimes F. del Ingemmet) revelaron su edad Jurásica, correlacionándosele con el Batolito de Zamora. Es un cuerpo plutónico bastante extendido a la manera de stocks y cuerpos más pequeños. Comprende principalmente una tonalita gris leucócrata de grano grueso a medio, con plagioclasas alteradas total o parcialmente a sericita, calcita y epidota; las biotitas en cristales subhedrales con alteración a clorita, epidota; y finalmente hornblendas en cristales anhedrales o subhedrales alteradas a clorita y calcita.

Intrusivo de Picorana.- De la Cruz (1995) describe un Plutón con la denominación de Picorana que conforma el núcleo de una cadena de montañas de 10 km por 35 km. Presenta litologías de granodiorita y tonalita inequigranular con textura parcialmente mirmequítica y micrográfica con minerales accesorios de clorita, epidota, además de cloritización, seritización y argilitización débil. Es de forma alargada y de afloramientos continuos, con presencia de cuerpos monzograníticos menores. Aunque inicialmente asignado como Cretáceo, debido a su cercanía y características similares, se le correlaciona con el Intrusivo de Rumipete, es decir de también tendría edad jurásica.

OCURRENCIAS Y DEPÓSITOS VISITADOS EL 2010

FLORCITA

El prospecto de Florcita, está ubicado a 20 km al SO del poblado de Pedro Ruíz, y a 3 km del caserío de Cocahuayco, en la margen izquierda del río Utcubamba, en el denominado paraje de Tóngate frente a Valera, pero dentro del distrito de Paclas, provincia de Luya, departamento de Amazonas. Corresponde a la hoja de Chachapoyas (13-h), de la carta topográfica 1/100,000 del IGN. Geográficamente se ubica en las coordenadas en 177500 E y 9327500 N.

Se accede por la carretera de Olmos-Corral Quemado, en donde a la altura de Pedro Ruíz se toma la carretera hacia Chachapoyas, en donde en las inmediaciones del desvío a Valera llegamos al cruce fluvial hacia el camino que llega a Florcita.

Marco Geológico

Geológicamente tenemos las siguientes unidades (Sánchez, 1995; Huaicane, 2001):

Gpo. Pucará.- Comprende el basamento de esta zona del valle del Utcubamba. Se destacan sus tres unidades típicas:

- Fm. Chambará.- Con calizas nodulares gris oscuras bastante compactas con inclusiones silíceas y restos fosilíferos de bivalvos, equinodermos, ostrácodos entre otros. Hacia la parte superior pasa a micríticas y biomicríticas con fósiles de moluscos y otros.
- Fm. Aramachay.- Calizas y limoarcillitas marrón oscuras intercaladas con calizas grises a negras, bituminosas en estratos tabulares Reconocible por sus afloramientos menos resistentes que las otras unidades calcáreas.
- Fm. Condorsinga.- Calizas micríticas gris a beige en estratos delgados de 10 a 30 cm de grosor (Foto N°1). Estos estratos muestran deformación y deslizamientos. En algunos casos tienen intercalaciones de estratos delgados de limoarcillitas. En Florcita se tienen calizas dolomitizadas gris oscuras (GE1310-034)

Fm. Corontachaca.- Brechas conglomerádicas y calcáreas angulosas y subredondeadas cementadas con matriz calcárea. Se describen solo escasos afloramientos y escarpados muy irregulares y discordantes con las secuencias supra e infrayacentes, al norte y al sur de la zona de Florcita, sobre el valle del Utcubamba.

Fm. Sarayaquillo.- Areniscas, lutitas y lodolitas rojas de grano fino en estratos gruesos con niveles de areniscas gris claras. Se describen además niveles de conglomerados polimicticos con abundantes estructuras sedimentarias. Aparece discordante sobre la Fm. Corontachaca y el Gpo. Pucará. Aparentemente es lo que tenemos como

areniscas rojas blanquecinas cerca de Florcita (GE1310-035) por su aparente discordancia (145° con 15° al SO) aunque podría ser el Gpo. Gollarisquizga.

Gpo. Gollarisquizga.- Areniscas cuarzosas blancas a cremas, con niveles blancos rojizas por la meteorización de grano generalmente grueso hasta conglomerádico de capas macizas intercaladas con limoarcillitas y limolitas gris verdes.

Fm. Chúlec,- Calizas y margas cremas a grises en estratos delgados que sobreyacen concordantemente al Gpo. Gollarisquizga.

Gpo. Pulluicana.- Calizas nodulosas algo arcillosas (margosas) con intercalaciones de areniscas y limoarcillitas gris pardas con presencia de restos fosilíferos.

No se ha encontrada rocas intrusivas en la zona de trabajo.

Según Sánchez (1995), la zona de Florcita forma parte de la denominada Zona de Transición, caracterizada por ser una zona de bloques levantados y hundidos limitadas por fallas inversas y normales que han permitido el ascenso del Gpo. Pucará en forma de pliegues anticlinales fallados.

El área de Pedro Ruíz contiene pliegues y secuencias de estratos anchos de tendencia NNO-SSE.

Como se puede observar, se tiene una gran estructura de pliegue comprimido de rumbo NO que afecta el Gpo. Pucará, más parece no afectar el Gpo. Gollarisquizga, predatando la estructura.

El sistema de fracturas (Huicane, 2001) tiene una considerable importancia para la exploración, que están relacionadas con el relleno de mineralización de estas fracturas. Estas fracturas son extensas y cizalladas, de forma perpendicular, presentando formas paralelas al pliegue principal de rumbo NNO-SSE. Aparentemente el mineral cementado se infiltró poco después que la fractura se formó, siendo las más grandes las de 15 cm de ancho. Estas fracturas han formado "halos" de fracturamiento que se conectan en paralelo al "sistema" de fracturas principal (Huicane, 2001).

En general, Florcita se halla en el flanco izquierdo de un anticlinal erosionado por el río Utcubamba con una orientación de su plano axial de 310° y 15° SO. Dentro de este flanco se tiene una inflexión que afecta la Fm. Condorsinga y el Gpo. Gollarisquizga y que ha formado una serie de fallas sinextrales de dirección NO-SE que desarrollaron brechas de disolución y de colapso hidrotermal con estructuras cársticas de relleno, y en las partes laterales y superiores estructuras de mosaico y craqueladas con filones (vetas?), todo esto configurado a la manera de un semigraben con fallas normales de dirección 310° y 290° y buzando 70° - 80° NE y su borde norte truncado por la discordancia pre-Goyllarisquizga; también existen otras fallas subparalelas a la anterior con buzamientos opuestos que son convergentes hacia el NO con la primera (Huicane, 2001).

Los estratos de la Fm. Condorsinga tienen orientación 250° y buzamiento 25° al NO en calizas micríticas gris oscuras.

Geología Económica

Presenta coloraciones blancas y amarillentas debido a la alteración de la blenda, piritita y marcasita formando por lo menos dos estructuras de colapso que afectan la Formación Condorsinga y la sección inferior de las areniscas Goyllarisquiza (Huicane, 2001). Esta alteración se aprecia tanto interna (GE1310-031) como externamente.

El afloramiento mineralizado tiene 200 m de largo y 150 m de ancho con una dimensión vertical de 50 a 70 m (Huicane, 2001) (Foto N°2). La mineralización de Florcita se presenta en todas las secciones de las brechas como cuerpos pequeños irregulares y discontinuos con leyes superiores a 8% y en otras zonas 5%. Los megabloques basculados presentan mineralización débil con estructuras craqueladas en dolomitas de la Fm. Condorsinga, limitada por fallas o fracturas con alta ley, bajo estos bloques tenemos brechas de solución y colapso mineralizado. Más al norte las brechas varía de heterolíticas a homolíticas, luego de mosaico y finalmente craqueladas, para pasar a roca estéril (Huicane, 2001).

La mineralogía pasa desde sulfuros, carbonatos, óxidos y sulfatos, siendo el mineral económico la blenda y la galena (GE1310-036). Las brechas de disolución presentan fragmentos subangulosos a subredondeados de piritita, marcasita, con Zn el 8 y 10%. Las estructuras de mosaico y craqueladas contienen sulfuros (GE1310-032) y óxidos (GE1310-033), en donde destaca la esfalerita marrón, con leyes promedio de 3-5% de Zn. Mientras las estructuras filonianas que representan los conductos de mineralización del sistema (“feeders”) presentan altas leyes de 15% de Zn en esfalerita marrón, asociada con galena y que forman las raíces de las brechas de colapso con esfalerita, galena, piritita y marcasita (Huicane, 2001) (Foto N°3).

La mineralización de Zn tiene relación con valores importantes de Cd, Hg, Mn, y Fe; y débil asociación de Ag, Ba, As, Mo y Cr, lo que señalan un fuerte componente hidrotermal (Huicane, 2001)

Existe una clara relación genética entre la mineralización de estas fracturas y la estructura de mineralización principal, las que constituirían expresiones laterales de los conductos de mineralización principal. De esta forma el desarrollo más importante del depósito podría haber tenido lugar en la posición erosionada de la charnela (eje?) del anticlinal de Florcita, actualmente erosionado por el río Utcubamba. Esta zona representó una debilidad tectónica debido a la intersección de fallas o por una falla de rumbo NO-SE sinistral, que creó el ambiente para las brechas de disolución y de

colapso en superposición con mineralización MVT (Mississippi Valley) tanto en la Fm. Condorsinga y la sección basal de las areniscas Gollarisquizga (Huicane, 2001).

De esta forma tenemos una parte basal con solución de detritos y fragmentos de dolomitas; seguida hacia arriba de brechas heterolíticas con fragmentos de dolomitas con pirita y marcasita; y una parte superior de brechas de mosaico que gradan al tope a brechas craqueladas. Este modelo no se cumple rígidamente (Huicane, 2001).



Fotografía N° 1.- Calizas micríticas dolomitizadas de la Fm. Condorsinga, con vetillas y pequeños mantos de cuarzo en la bocamina de Florcita.



Fotografía N° 2.- Estratos tabulares de la Fm. Condorsinga en la entrada de la mina Florcita. Se aprecia la fuerte alteración alrededor de la entrada.



Fotografía N° 3.- Mena con esfalerita y galena de la mina Florcita (GE1310-036).

NUEVO TRUJILLO

La ocurrencia Nuevo Trujillo, está ubicado en las inmediaciones del poblado del mismo nombre en el distrito de San José de Lourdes, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca. Corresponde a la hoja de San Ignacio (11-f), de la carta topográfica 1/100,000 del IGN. Geográficamente se ubica en las coordenadas en 735500 E y 944600 N.

Se accede por la carretera de Jaén-San Ignacio, en donde antes de llegar a San Ignacio sale una carretera afirmada hasta San José de Lourdes, y de allí se prosigue hasta una trocha carrozable hasta el mismo poblado menor de Nuevo Trujillo. La ocurrencia de Nuevo Trujillo se ubica a 1 km al NE.

Marco Geológico

Geológicamente (De la Cruz, 1995) tenemos las siguientes unidades:

Gpo. Pucará.- Hacia el este de la zona de estudio tenemos un basamento de calizas grises con nódulos y calizas micríticas que se les han correlacionado con el Gpo. Pucará.

Fm. Oyotún.- Se extiende en toda el área de estudio, caracterizado por lavas andesíticas afaníticas verde oscuras y lavas porfíricas grises a verde claro (GE1310-012).

Gpo. Gollarisquizga.- Forma relieves notables y escarpados de areniscas cuarzosas blancas y biege bien estratificadas. Así al oeste de la ocurrencia de Nuevo Trujillo tenemos areniscas de grano grueso a muy grueso de escasa matriz (30%) rojiza de clastos heterométricos en estratos muy gruesos (GE1310-007) y más finos (GE1310-009) interestratificadas con lutitas masivas grises (GE1310-008 y GE1310-0011). Hacia el techo tenemos los niveles de areniscas cuarzosas sacaroideas subangulosas a angulosas en estratos de 5 a 6 m (GE1310-010).

Fm. Chúlec.- Sobreyaciendo al anterior tenemos a calizas grises y margas. Descritas como calizas negras azules micríticas en grainstone.

Intrusivo de Picorana.- Presenta litologías de granodiorita y tonalita inequigranular con textura parcialmente mirmequítica y micrográfica con minerales accesorios de clorita, epidota, además de cloritización, seritización y argilitización débil. Debido a su cercanía y características similares, se le correlaciona con el Intrusivo de Rumipete, de edad jurásica. Dentro de esta unidad se encuentran cuerpos monzograníticos menores (De la Cruz, 1995).

De esta forma tenemos un subvolcánico andesítico verde con silicificación y piritización, confundibles con la Fm. Oyotún de volcánicos y niveles sedimentarios (GE1310-004) (Foto N°4) con zonas de propilitización intensa, se aprecian además

sectores brechados, todo en una zona cartografiada como Intrusivo Picorana, pero donde existe ausencia de esta unidad, aparentemente restringiéndose más al norte.

La única falla regional de importancia es El Recodo, ubicada a 8 km al oeste del Nuevo Trujillo, y con extensión regional kilométrica que llega a alcanzar hasta el Ecuador, pone en contacto el Gpo. Gollarisquizga, Fm. Oyotún y Fm. Chúlec (De la Cruz, 1995).

Otras fallas menores presentan orientación NE-SO y buzamientos subverticales al SE. Trabajos de Prospección geoquímica de quebradas del Ingemmet han proporcionado valores de oro de 0.17 a 0.18 ppm de Au y hasta valores de 200 ppm de Zn (De la Cruz, 1995)

Geología Económica

En las rocas volcánicas tenemos argilitización, algo de silicificación y piritización. En algunas zonas predomina la propilitización con mayor desarrollo de cuarzo-sericita y piritita (De la Cruz, 1995).

Del mismo modo se han reconocido una serie de alteraciones en la ocurrencia como silicificación y piritización (GE1310-002 y GE1310-003), argilitización (GE1310-006) y algunos niveles volcánicos con fenos negros (GE1310-005) de anfíboles.

La ocurrencia más bien representa una serie de cuerpos subvolcánicos (GE1310-002) se interrelaciona con la Fm. Oyotún (GE1310-006) originando una serie de alteraciones aparentemente hidrotermales, relacionadas con brechas (GE1310-001) (Foto N°5).



Fotografía N°4.- Areniscas calcáreas?
en los niveles sedimentarios de los
Volcánicos Oyotún en Nuevo Trujillo
(GE1310-004).



Fotografía N°5.- Brechas volcánicas?
de los Volcánicos Oyotún cerca de los
cuerpos subvolcánicos en las
inmediaciones de Nuevo Trujillo
(GE1310-001).

HUALATÁN

El depósito de Hualatán, está ubicado en las inmediaciones de los poblados de Paloblanco y San Francisco, del distrito de Chontalí, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca. Corresponde a la hoja de Pomahuaca (12-e), de la carta topográfica 1/100,000 del IGN. Geográficamente se ubica en las coordenadas en 716000 E y 9369000 N.

Se accede por la carretera de Olmos-Corral Quemado, en donde antes de llegar al desvío de Jaén en Chamaya, se toma el desvío que va hacia Chontalí, en donde a medio camino se encuentra Paloblanco en las cercanías del depósito de Hualatán.

Marco Geológico

Estratigráficamente la zona comprende las siguientes unidades (Reyes et al, 1987):

Formación Salas.- Rocas metamórficas en general filitas y tobas foliadas, con presencia de un conglomerado basal de clastos de esquistos. Se intercalan algunos niveles de cuarcitas de grano fino blanco grisáceo afectados por una esquistosidad de fractura. Asignada al Ordoviciano, forma el basamento con afloramientos superficiales hacia el norte del depósito.

Volcánico Oyotún.- Secuencias volcánicas descritas en el valle de Zaña (cuadrángulo de Chongoyape). Se tienen lavas ácidas félsicas de estructura fluidal en la base que pasan a más de 1400 m de volcánicos de variada naturaleza, en el que predominan andesitas a meta-andesitas microporfiríticas (afíricas) en bancos macizos de grosor moderado de colores en general gris verdosos a gris violáceos. Hacia el tope la secuencia se hace volcánica clástica con lavas andesíticas gris moradas. En la zona de Hualatán los volcánicos son mas porfiríticos (GE1310-024).

Gpo. Gollarisquizga.- Cuarcitas sacaroideas blancas en bancos masivos con areniscas bien clasificadas y que en sectores el batolito las ha transformado a cuarcitas cristalinas.

En las inmediaciones a la manera de una faja de NO-SE tenemos:

El intrusivo de Rumipite que Reyes & Caldas (1987) describen como de edad Cretácea, sin embargo nuevas dataciones (Comunicación verbal con Jaimes F. del Ingemmet) revelaron su edad Jurásica, correlacionándosele con el Batolito de Zamora, sin embargo se menciona la presencia de una cuarzo diorita de edad entre 106+/-5 Ma datada por K-Ar (Ingemmet, 1990), cerca del área de Chontalí, por la que la edad de estas rocas no está del todo clara. Es un cuerpo plutónico bastante extendido a la manera de stocks y cuerpos más pequeños. En la zona oeste de Hualatán geólogos del Ingemmet la describen como un granito con facies de bordura de diorita (Comunicación verbal con Jaimes F. del Ingemmet) probablemente por procesos de

asimilación con los volcánicos Oyotún limítrofes. Más al sur se tienen facies más granodioríticas (GE1310-028).

Diques de monzonita de 200 a 1000 m cortando a las secuencias del volcánico Oyotún. La región estudiada se encuentra contralada por la estructura denominada como la deflexión de Huancabamba, que tiene una tendencia E-O, pero que en este sector de Pomahuaca presenta estructuras de tectónica frágil con fallamientos y fracturamiento en bloques de rumbo casi N-S.

Durante el Cretáceo se tiene como emergidas en la región a la Cordillera de la Costa, el Macizo de Olmos y la Cordillera Oriental la cual probablemente estuvo hundida entre los paralelos 5° y 6° Latitud sur, época en la que probablemente se estructura la Deflexión de Huancabamba en una estructura gigante de deformación cortical (Reyes et al, 1987).

En el sector oriental de la hoja de Pomahuaca, tenemos un basamento afectado por una tectónica Herciniana (Gpo. Salas) unas secuencias de cobertura (Volcánico Oyotún) afectadas por lo menos por la tectónica de la fase Inca II del Oligoceno inferior y por la Fase Quechua I del Mioceno Medio cuyas estructuras se han reconocido en el extremo nororiental de la zona (Reyes et al, 1987).

En las inmediaciones de Hualatán las vetas de cuarzo presentan orientaciones de 323°, mientras las fracturas oscilan en gran porcentaje (30%) en 330° y 310°, y en menor porcentaje hay otro juego de 020°; muchas de estas estructuras tienen buzamiento vertical (Ingemmet, 1990).

Geología Económica

Las vetas de cuarzo han originado una intensa alteración en la zona de Hualatán-Vista Alegre en una superficie de 3 km por 2 km, elongados en una orientación 145°, y manifestada como una silicificación y argilitización (GE1310-023 y GE1310-024) que gradúa hacia los bordes en cloritización-epidotización. Los halos de alteración de las vetas y vetillas de cuarzo, muestran halos del orden de 1 a 2 m (Ingemmet, 1990). Existe además una alteración rojiza relacionada con el emplazamiento del stockwork (GE1310-025)

En Hualatán tenemos vetas de cuarzo con buzamientos de 037° y 020°, buzando 70°-80° al SO y 70°-80° al NE, con anchos que oscilan entre 0.5 m y 3,5 m. Estas vetas son de forma lenticular en forma horizontal y no pasan los 200 m en forma vertical (Ingemmet, 1990). Estas vetas de cuarzo presentan también cizalla (GE1310-022). Algunas estructuras se presentan como stockwork (GE1310-025) (Foto N°6) y otras en vetillas (GE1310-027). La orientación de las primeras tienen 025° y 45° al SE, en cuanto a las vetillas tenemos 350° con 70°-80° NE.

En Hualatán la mineralización ocurre en múltiples crestas y brechas de sílice dentro de un corredor NO de 3 Km de ancho por 10 Km de largo. La mineralización de oro se presenta diseminada y tiene una ley promedio de 2.3 g/t que puede alcanzar hasta 16.2 g/t. La mineralización se encuentra alojada dentro de un paquete de rocas volcánicas andesíticas a félsicas argilizadas que están suprayaciendo a las cuarcitas del Cretácico (Absolut Resources Corp. 2004).

Entre las especies minerales predominantes reconocidas tenemos el cuarzo, pirita, hematita, goethita, oro, baritina, calcita, galena, esfalerita. El cuarzo se presenta blanco lechoso masivo moderadamente fracturado, con oquedades de hematita-limonita y pirita. Además en una ganga de cuarzo además de lo anterior, oro nativo en 1 y 10 um, cobre gris de probable freibergita, calcopirita, covelita. Este oro se presenta rellenando las oquedades de pirita y sus bordes. Asimismo tenemos vetillas de calcita y baritina que se encuentran diseminadas en toda el área, en especial en las zonas de máxima alteración. Existe por tanto un claro zoneamiento horizontal que gradúa de una zona de cuarzo-oro, cerca de Hualatán, hacia una zona de galena, esfalerita-baritina-calcita en el sur en Tabacal (Ingemmet, 1990).

Hualatán es un depósito de vetas de cuarzo y oro en rocas volcánicas jurásicas, con una mineralización en forma de múltiples crestas y brechas de sílice con silicificación y argilitización (Ingemmet, 1990).

Los análisis químicos de menas de las estructuras ofrecen valores interesantes como 18-20 g/t Ag; 12.95 g/t Au; 3440 ppm Cu; 4200 ppm de Pb y 1230 ppm de Zn. (Ingemmet, 1990).



Fotografía Nº 6.- Estructuras vetiformes a la manera de stockwork con fuerte alteración argílica de la ocurrencia mineral de Hualatán.

PANDACHI

La ocurrencia Pandachí, está ubicado en las inmediaciones del distrito de Cañaris, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque. Corresponde a la hoja de Incahuasi (13-e), de la carta topográfica 1/100,000 del IGN. Geográficamente se ubica en las coordenadas en 700000 E y 9327000 N.

Se accede fácil por la carretera Olmos-Corral Quemado, que a la altura de Pomahuaca se toma una trocha carrozable hasta Cañaris y de ahí unos 30 minutos hasta la ocurrencia de Pandachí.

Marco Geológico

Entre las principales unidades geológicas de la zona de estudio tenemos (Wilson, 1985):

Fm. Tinajones.- Descrita por Bonstorf como lutitas, cuarcitas y tobas del Cretáceo inferior. En la zona sobreyace a los volcánicos Oyotún, y aparecen en algunos afloramientos, sobre todo en las cercanías de Pandachí. Se han descrito lutitas negras grises y limolitas en estratos de 10-15 cm, con volcánicos afíricos de matriz (85%) gris verde. Hacia el techo pasa gradualmente a la Fm. Gollarisquizga que formaría su base. Así en las inmediaciones de Cañaris, tenemos la presencia de volcánicos afíricos (85%) de matriz gris verde con lutitas negras grises y limolitas en estratos de 10-15 cm, también areniscas volcánicas masivas verdosas silicificadas

Fm. Gollarisquizga.- Areniscas y cuarcitas blancas, que hacia el oeste en la zona alcanzan los 280 – 300 m, de edad Cretáceo inferior.

Fm. Inca y Chúlec.- Areniscas y lutitas intercaladas con calizas, que por su delgadez se agrupan en una sola unidad en los mapas. Son unidades albianas.

Fm. Pariatambo.- Calizas negras bituminosas bien estratificadas con grosores de 300 m. También del Albiano.

Gpo. Pullucana.- Calizas, margas y lutitas de más de 1000 m de grosor del Albiano y Cenomaniano.

Volcánico Llama (Volcánico Calipuy inferior).- Hacia la base tiene un conglomerado basal rojo intercalado con tobas, seguida de secuencias de piroclásticos y lavas andesíticas, dacíticas y riodacíticas en estratos medianos a gruesos bien desarrollados.

Volcánico Porculla (Volcánico Calipuy superior).- Conformado de un grosor considerable de piroclásticos con lavas dacíticas y andesíticas pobremente estratificadas con grosor de estratos medianos a gruesos. Presentan además asociaciones con sill y stocks con mineralización extensa. Se le atribuye una edad de Cenozoica inferior a medio (Wilson, 1985).

Las intrusiones de los alrededores de Pandachí corresponde a los plutones mas orientales del Batolito de la Costa, que en las inmediaciones de Pomahuaca, toma el nombre de Intrusivo de Arabisca (Pomahuaca), que es una roca de composición predominantemente de diorita y tonalita de gran extensión en los alrededores de los Cerros Arabisca al norte de Pomahuaca. Datado en el Cretáceo (comunicación verbal de Jaimes F. del Ingemmet).

En las inmediaciones de la ocurrencia tenemos una roca subvolcánica de fenos y matriz casi homogénea gris verde bastante oxidadas (GE1310-038).. Algunas muestras bastante alteradas muestran vesículas llenas de mineralización como la adularia? (GE1310-041)

Según Wilson (1985), aunque describe algunas estructuras aisladas, en general la zona estuvo tectónicamente neutral durante los movimientos de la orogénesis andina, con pliegues pequeños y relativamente suaves con áreas extensas de estratos subhorizontales. El mismo autor reconoce el emplazamiento de una tercera fase de deformación en la región, ocurrida antes de la depositación del Volcánico Purculla y que muestra mucha similitud con la faja de bloques fallados del Alto Marañón de Wilson et al (1967).

Los estratos cercanos de las inmediaciones muestran orientaciones 030° con 30° al SE, y en el techo de la unidad cerca de la base las orientaciones son de 100° con 30° SE, mientras las lutitas de niveles inferiores tienen 010° con buzamientos de 15° al SE. Los volcánicos no muestran una clara orientación, sin embargo se ha detectado una aparente estructura de orientación 009° con 50° SE de material brechado (GE1310-042)

Geología Económica

En la ocurrencia tenemos la presencia de un material lutáceo blanco (GE1310-040), emplazado como vetilla (Foto N°7).

La ocurrencia mineral está representada por una alteración en las rocas volcánicas de los Volcánicos Porculla o Calipuy Superior (GE1310-041) (Foto N°8) llenos de vesículas con relleno de mineral aparente adularia?? verde. Este volcánico muestra algunos niveles deleznable (GE1310-039). Cortando a esta secuencias tenemos aparentes cuerpos subvolcánicos (GE1310-038) probables alimentadores, en donde la mineralización pudo aprovechar las estructuras existentes como fallas, generando por lo menos alteraciones en sus brechas (GE1310-042). Infrayaciendo a estas secuencias volcánicas tenemos a niveles sedimentarios que han sido atribuidos por Wilson (1985) como de la Fm. Tinajones (GE1310-043).



Fotografía N° 7.- Volcánicos Porculla bastante alteradas en el que se aprecia una fuerte alteración cerca a una aparente estructura.



Fotografía N° 8.- Andesita porfírica gris verde de los Volc. Porculla de las inmediaciones de Pandachí (GE1310-041)

BIBLIOGRAFÍA

De La Cruz, W. (1995).- *Geología de los Cuadrángulos de Río Santa Águeda (10-f), San Ignacio (11-f), y Aramango (11-g)*. Bol. Ingemmet. Serie A. N° 57. 147 p.

Huacane, S (2001).- *Geología y proyecto de exploraciones del manto Florcita – Amazonas*. Tesis para optar el título de Ingeniero Geólogo. Universidad Nacional de San Agustín. 70 p.

Ingemmet (1990).- Estudio del Proyecto Pachapiriana , Áreas Chontali, Jehuamarca. Informe Interno. 42 p.

Manrique, A. (2007).- *Prospecto de zinc Florcita, un ejemplo de MVT dentro del Grupo Pucará*. En: *Geología*, Revista informativa del Capítulo de Ingeniería Geológica - CD Lima, Año 2, n. 3, pp. 21-22, Diciembre 2007.

Reyes, R. & Caldas, J. (1987).- *Geología de los cuadrángulos de Las Playas, La Tina, Las Lomas, Ayabaca, San Antonio, Chulucanas, Morropón, Huancabamba, Olmos y Pumahuaca*. Bol. N° 39 Series A.

Sánchez, A. (1995).- *Geología de los cuadrángulos de Bagua Grande, Jumbilla, Lonya Grande, Chachapoyas, Rioja, Leimebamba y Bolívar*. Bol. N° 56 Seria A. Ingemmet. Lima.

Sánchez, J.; Palacios, O.; Pilatasig, I.; Gordon, D. & Shaw, R.(2005).- *Transición de los Andes Centrales a los Andes del Norte: Nueva comprensión basada en el Reconocimiento de campo y nuevos datos Geoquímicos – Geocronológicos*. X Congreso Colombiano de Geología. Bogotá. 26-29 Julio 2005.

Wilson, J; Reyes,L. & Garayar, J. (1967).- *Geología de los cuadrángulos de Mollebamba, Tayabamba, Huaylas, Pomabamba, Carhuaz y Huari*. Serv. Geol, y Min. Bol. N° 16. Serie A.

Wilson, J. (1985).- *Geología de los cuadrángulos de Jayanca, Incahuasi, Cutervo, Chiclayo, Chongoyape, Chota, Celendín, Pacasmayo y Chepén*. Bol. N° 38 Seria A. Ingemmet. Lima.

