

REPÚBLICA DEL PERÚ
SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

**MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA REVISIÓN Y
ACTUALIZACIÓN CUADRÁNGULO DE
ABANCAY (28-q)**

Escala 1:50 000

**Por:
Waldir Valdivia Vera
Omar Latorre Borda**

**Base:
Marocco R. (1975)**

 **INGEMMET**

Lima - Perú
Junio 2003

Contenido

| | |
|-------------------------------------|----|
| Introducción | 1 |
| Antecedentes | 1 |
| Aportes | 2 |
| Estratigrafía | 3 |
| Paleozoico | 3 |
| Formación Ollantaytambo (C-o) | 3 |
| Grupo San José (Om-sj) | 3 |
| Grupo Copacabana | 5 |
| Copacabana Inferior (Pi-ci) | 5 |
| Copacabana Superior (Pi-es) | 5 |
| Grupo Mitu (PsT-mi) | 5 |
| Mesozoico | 6 |
| Formación Socosani (Jm-so) | 6 |
| Grupo Yura | 7 |
| Formación Puente (Jm-pu) | 7 |
| Formación Cachíos (Jm-ca) | 7 |
| Formación Labra (Js-la) | 8 |
| Formación Gramadal (Js-gr) | 8 |
| Formación Hualhuani (Ki-hu) | 8 |
| Formación Murco (Ki-mu) | 8 |
| Grupo Moho | 9 |
| Formación Maras (Ki-ma) | 9 |
| Formación Arcurquina (Kis-Ar) | 9 |
| Unidades Cenozoicas | 9 |
| Formación Auzangate (Pp-au) | 10 |
| Formación Muñani (Peo-mu) | 10 |
| Grupo Puno | 10 |
| Formación Soncco (Peo-so) | 10 |
| Grupo Tacaza (PN-Ta) | 10 |
| Volcánicos Recientes (Np-v) | 10 |
| Depósitos Cuaternarios | 11 |
| Depósitos morrénicos (Qpl-mo) | 11 |
| Depósitos aluviales (Qh-al) | 11 |
| Depósitos coluviales (Qh-co) | 11 |
| Depósitos fluviales (Qh-fl) | 11 |
| Depósitos de Bofedal (Qh-bo) | 11 |



| | |
|--|----|
| Rocas Ígneas | 13 |
| Ortogneis de Abancay (Ts-ogn) | 13 |
| Unidad Parco | 14 |
| Unidad Progreso | 14 |
| Unidad Lambrana | 14 |
| Unidad Ocobamba | 14 |
| Unidad Cotabambas | 15 |
| Unidad Coyllurqui | 15 |
| Geología Estructural | 17 |
| Falla Abancay-Curahuasi | 17 |
| Falla Estrella | 17 |
| Falla San Isidro | 17 |
| Falla Caype | 18 |
| Falla Cruzpata | 18 |
| Falla Huatapita | 18 |
| Falla Llactabamba | 18 |
| Falla Antayoc-Cachora | 18 |
| Falla Totoray | 18 |
| Pliegues | 18 |
| Descripción de las Secciones Estructurales | 19 |
| Sección A''-A'-A | 19 |
| Sección B''-B'-B | 19 |
| Bibliografía | 21 |
| Anexo Fotográfico | 23 |



Introducción

Esta memoria reporta la actualización de la geología del cuadrángulo de Abancay (28-q), a escala 1:50,000, sobre la base de la geología levantada por MAROCCO, R., (1975) y publicada por el Instituto de Geología y Minería (INGEOMIN) en el Boletín N° 27: Geología de los cuadrángulos de Andahuaylas, Abancay y Cotabambas. Este trabajo se realizó en el marco del proyecto de Revisión y Actualización de la Carta Geológica correspondiente a la Franja N° 3 durante el año 2002.

El cuadrángulo de Abancay (28-q) se ubica en el sur del Perú, en el flanco oriental de la Cordillera Occidental de los Andes. Políticamente se encuentra entre los departamentos de Apurímac y Cusco, cubriendo parte de las provincias de Abancay, Grau y Anta respectivamente, entre las coordenadas geográficas siguientes: 72°30'00"-73°00'00" de longitud oeste y 13°30'00"-14°00'00" latitud sur.

El acceso principal se realiza por la pista Lima-Nasca-Puquio-Abancay-Cusco. Existen accesos secundarios conformados por carreteras, trochas carrozables y caminos de herradura que permiten llegar a diferentes lugares del cuadrángulo.

Las etapas de gabinete consistieron en la recopilación y análisis de la bibliografía, interpretaciones geológicas sobre la base de imágenes satélite y fotos aéreas. Las etapas de campo permitieron en el cartografiado geológico de unidades estratigráficas y de estructuras, sobre mapas topográficos a escala 1:50 000, realizándose el muestreo de rocas y fósiles para sus correspondientes estudios.

Antecedentes

Son varios los estudios realizados por diferentes geólogos, entre ellos se puede mencionar a HEIM (1948), EGELER y BOOY (1961) que realizaron estudios regionales. Posteriormente MAROCCO, R., (1975, 1977, 1978), realizó trabajos sobre los cuadrángulos de Andahuaylas, Abancay y Cotabambas, la Deflexión de Abancay y el Estudio Geológico de la Cordillera de Vilcabamba, respectivamente.

Aportes

Los estudios realizados recientemente proponen una nueva estratigrafía y ponen en evidencia la presencia de unidades litológicas antes no descritas, por lo que se introducen diferentes modificaciones al trabajo precedente. En consecuencia, dentro del marco geológico que a continuación se describe resaltan los siguientes cambios y aportes más significativos:

- Reconocimiento de la Formación Ollantaytambo como la unidad más antigua en la parte norte del cuadrángulo de Abancay.
- Reconocimiento del Grupo San José al noroeste de poblado de Cachora, al límite norte del cuadrángulo.
- Los fósiles recolectados confirman los afloramientos del Grupo Copacabana, diferenciado en dos secuencias, a la base conformado por calizas y la parte superior compuesto por pelitas.
- Se ha diferenciado una secuencia inferior y otra superior en la Formación Socosani que corresponden a calizas y calizas y pelitas respectivamente.
- Se han diferenciado las formaciones Puente, Cachíos, Labra, Gramadal y Hualhuani del Grupo Yura.
- Se ha reconocido y cartografiado areniscas y limolitas rojas de la Formación Murco.
- La Formación Arcurquina ha sido cartografiada y subdividida en cuatro miembros.
- Se ha reconocido y cartografiado al límite noroeste del cuadrángulo, la Formación Maras del Grupo Moho.
- Se ha diferenciado al norte del cuadrángulo las calizas de la Formación Socosani de las calizas de la Formación Arcurquina y de las calizas de la Formación Maras.
- Reconocimiento y cartografiado del Grupo Tacaza al límite este del cuadrángulo.
- Se ha subdividido y cartografiado las capas rojas en tres formaciones: Auzangate, Muñani y Soncco.
- Al oeste del cuadrante IV se ha reconocido, diferenciado y cartografiado las capas rojas (paleógenas) de las rocas del Grupo Mitu (pérmicas).
- En los cuadrantes III y IV, hacia la parte norte del cuerpo granítico tectonizado, se pone en evidencia un metamorfismo de contacto que ha afectado a las rocas del Grupo Mitu?.
- Se han reconocido y cartografiado otros cuerpos similares al granito tectonizado de Abancay.
- Las rocas intrusivas han sido cartografiadas y diferenciadas en plutones, reconociéndose las siguientes: dioritas, gabros, monzogranitos, cuarzodioritas, cuarzomonzodioritas, granodioritas, sienitas, tonalitas, etc.
- Se han reconocido y cartografiado nuevas fallas y pliegues en la región.

Estratigrafía

En el cuadrángulo de Abancay (28-q) se tienen unidades estratigráficas cuyas edades van del Paleozoico inferior (Cambriano), al Cuaternario.

Paleozoico

El Paleozoico inferior en el cuadrángulo estudiado, está representado por la Formación Ollantaytambo (Cambriano-Ordoviciano inferior), y por el Grupo San José (Arenigiano-Llanvirniano).

Formación Ollantaytambo (C-o)

Al noroeste del poblado de Curahuasi en la quebrada de Lucma, se tiene un afloramiento de rocas metamórficas, anteriormente no reconocida. Está compuesta por conglomerados y esquistos de color verde, a veces alteradas a pardo rojizas. Las consideramos como rocas de la Formación Ollantaytambo por encontrarse fuertemente metamorfizadas y por la similitud con las rocas descritas en áreas vecinas. El grosor aflorante es de aproximadamente 150 m. Por el norte se encuentra en contacto fallado con los yesos de la Formación Maras y con un cuerpo intrusivo de composición diorítica. En conjunto, estas rocas metamórficas infrayacen en discordancia a las rocas de los grupos Mitu y Copacabana y rocas de la Formación Socosani.

No se han encontrado fósiles, por lo que las conclusiones respecto a la edad son únicamente sobre la base de las observaciones de campo y los datos existentes y descritos por otros autores al norte de la zona en el cuadrángulo de Urubamba. MAROCCO (1977, 1978) atribuye a estas rocas metamórficas una edad Cámbrica por su posición estratigráfica. Carlotto et al (1996), por infrayacer a los conglomerados de la Formación Verónica y a la Formación San José del Ordoviciano, también le atribuye una edad del Cámbrico. Sin embargo estudios recientes realizados por BAHLBURG et al., (2002) le asignan una posible edad del Ordoviciano inferior.

Grupo San José (Om-sj)

El Grupo San José, no cartografiado anteriormente, aflora de manera muy restringida en el extremo norte del cuadrángulo, próximo al poblado de Cachora y se extiende hacia el cuadrángulo vecino de Machupicchu.

Leyenda

| EDAD | | | UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS | Grosor Aprox. en (m.) | LITOLOGÍA | DESCRIPCIÓN | ROCAS INTRUSIVAS Y SUBVOLCÁNICAS | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------------|-------------------------|---|---|---|---|---|--------------|--|--|--|-------|-------------------|--|-------|--------------------|--|-------|----------|
| Eratema | Sistema | Serie | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cenozoica | Cuaternario | Holocena | Fluviales | Qh-fl | >80 | Gravas heterogéneas, subredondeadas a redondeadas, con matriz arenosa, se intercalan con arenas de grano medio a grueso y algunos niveles de limos. | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Subvolcánico</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>PN-rp</td> <td>Riolita porfírica</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>PN-ap</td> <td>Andesita porfírica</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>PN-an</td> <td>Andesita</td> </tr> </table> | Subvolcánico | | | | PN-rp | Riolita porfírica | | PN-ap | Andesita porfírica | | PN-an | Andesita |
| | | | Subvolcánico | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | PN-rp | | Riolita porfírica | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | PN-ap | | Andesita porfírica | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | PN-an | | Andesita | | | | | | | | | | | | | |
| | Coluviales | Qh-co | Bloques y cantos angulosos de tamaño variable, envueltos en una matriz areno arcillosa. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Aluviales | Qh-al | Bloques y gravas subangulosas a subredondeadas con una matriz areno-limosa. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Morrénicos | Qp-mo | Bloques heterométricos angulosos, cantos y gravas de diferentes tipos de rocas en una matriz areno-arcillosa. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Volcánicos | Np-v | Coladas volcánicas de shoshonitas y tobas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Neógeno | Miocena | Grupo Tacaza | >300 | Lavas y brechas | | | | | | | | | | | | | | |
| Disc. | | | PN-ta | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paleógeno | Oligocena | Formación Soncco | 400-600 | Pelitas y limolitas rojas y pardas, intercaladas con niveles de areniscas de grano medio con clastos blandos de pelitas rojas, además, conglomerados fluviales. | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Eocena | Formación Muñani | 700-800 | Areniscas feldespáticas rojas y pardas de grano medio a grueso, intercaladas con pelitas y limolitas rojas, además, conglomerados fluviales. | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Paleoceno | Formación Ausangate | 100-200 | Pelitas rojo ladrillo, intercaladas con areniscas de grano medio de color rojo y pardos, con presencia de yesos. | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Disc. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mesozoica | Cretáceo | Superior | Formación Arcurquina | 600-700 | Calizas masivas monótonas a la base; al medio calizas estratificadas; la parte superior calizas masivas; al tope intercalación de calizas y pelitas. En conjunto las calizas son grises y negras, contienen niveles de limoarcillitas, abundantes fósiles y nódulos de chert. | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Inferior | Formación Maras | ± 1000 | Yesos caóticos, areniscas y lutitas rojas y verdes, además de calizas deformadas | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Formación Murco | ± 150 | Limoarcillitas rojas, violáceas y verdes intercaladas con areniscas con laminaciones oblicuas de bajo ángulo, horizontales y flaser bedding. Además de areniscas cuarzosas blancas y calizas. | | | | | | | | | | | | | | |
| | Jurásico | Superior | Formación Huallhuani | 400-500 | Areniscas cuarzosas, blancas de grano fino a medio, masivas y con laminación oblicua de bajo ángulo, se intercalan limoarcillitas negras carbonosas con restos de plantas mal conservadas. | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Formación Gramadal | ± 100 | Limoarcillitas grises, verdes y gris oscuras, intercaladas con calizas grises con escasos fósiles. En conjunto la serie no es continua. | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Formación Labra | 100-300 | Bancos de areniscas grises y blancas a veces laminadas de grano fino a medio; se intercalan niveles delgados de limoarcillitas negras y grises. | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Media | Formación Cachíos | 100-150 | Limoarcillitas negras, grises, verdes y gris oscuras intercaladas con algunos niveles delgados de areniscas grises. | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Formación Puente | 80-200 | Areniscas de grano fino a medio, grises, verdes y pardas, intercaladas con delgados niveles de limoarcillitas grises laminadas a veces con nódulos y abundante contenido de fósiles. | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Formación Socosani | ± 500 | Principalmente calizas negras con niveles de limoarcillitas y areniscas grises. Yacen bancos de limoarcillitas laminadas negras, carbonosas y niveles de calizas con nódulos y fósiles. | | | | | | | | | | | | | | |
| | Triásico | Superior | Grupo Mitu | ± 1000 | Areniscas, pelitas rojas, conglomerados con clastos de calizas y rocas volcánicas; niveles volcánicos de andesitas, Cuarzitas y micaesquistos. | | | | | | | | | | | | | | |
| Inferior | | Disc. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paleozoica | Permiano | Superior | Disc. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Inferior | Grupo Copacabana | ± 2500 | La parte superior lutitas negras y grises, con abundantes fósiles, estratificadas con algunos niveles de areniscas. A la base calizas marinas gris oscuras, compactas con abundante contenido de fósiles, intercaladas con niveles de pelitas negras. | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ordoviciano | Grupo San José | ± 300 | Pizarras y filitas negras, grises y blancas, con abundante contenido de fósiles | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Formación Ollantaytambo | ± 150 | Esquistos verdes y conglomerados. | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Cambriano | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Ts-ogn Ortogneis
 D: 220 m.a.? U/Pb

Está compuesto por pizarras, esquistos foliados, filitas y lutitas groseramente bandeadas, de colores grises, negros y blancos, con piritita diseminada, y algunos niveles de cuarcitas gris verdosas. El grosor estimado de esta unidad en la zona de estudio es de 300 m, sin embargo, la presencia de pliegues explica un mayor grosor aparente.

Al noroeste de Cachora se han encontrado fósiles guía, el graptolites *Climatograptus tubuliferus* LAMW y *Pseudoclimatograptus* sp. (ALDANA, M., INGEMMET), de ambiente marino planctónico que indica una edad del Llanvirniano-Llandeliano del Ordoviciano inferior a medio y corresponden a la Formación Iparo del Grupo San José. A partir de estos fósiles y por correlaciones con los cuadrángulos vecinos, podemos asignar una edad Arenigiano-Llanvirniano para el Grupo San José de la zona de estudio.

Grupo Copacabana

El Grupo Copacabana aflora ampliamente al norte de la ciudad de Abancay. Se extiende por el oeste hacia el cuadrángulo vecino de Andahuaylas y por el este aflora frente al poblado de Cachora. Este afloramiento forma un gran anticlinal de dirección predominante ONO-ESE (Foto N° 1). Por el norte se halla controlada por fallas E-O que ponen en contacto a este grupo con los grupos San José y Mitu. Aflora también al noroeste de Curahuasi, en el cañón que del río Lucma, donde forma pliegues asimétricos. La base de este grupo no se observa en la zona, mientras la parte superior infrayace en débil discordancia al Grupo Mitu. A este grupo se le estima un grosor aproximado de 2 500 m en la zona.

Copacabana Inferior (Pi-ci)

La parte inferior está compuesta esencialmente por calizas y algunos niveles de pelitas. Las calizas se presentan en bancos delgados y gruesos, son de varios tipos, de grano fino, nodulosas, duras, de color gris blanquecino a negras, con niveles de dolomita; presentan abundante contenido de fósiles muchas veces silicificados, incluso existen niveles donde la roca es casi una lumaquela.

Copacabana Superior (Pi-cs)

La parte superior está compuesta por pelitas a veces carbonosas, son de color negro y gris, con abundante contenido fosilífero y se intercalan con algunos bancos de areniscas grises de grano fino a medio. Las pelitas presentan estructuras sedimentarias como laminaciones y *flaser bedding*, contienen nódulos redondeados del mismo material.

Diferentes investigadores en zonas vecinas le asignan para el Grupo Copacabana una edad del Permiano inferior y los fósiles *Anularia* sp, *Polypora spissa* CHRONIC, *Composita* sp, *Speriferidae* ind, *Pterospirifer* cf. *Derbya buchi* (D'ORBIGNY), *Kozlowskia* cf. *k. Copaci* (D'ORBIGNY), *triticites* sp y *Polypora* sp., encontrados en las pelitas y determinados en el departamento de Paleontología del INGEMMET (ALDANA, M., 2002), no hacen más que confirmar la edad.

Grupo Mitu (PsT-mi)

El Grupo Mitu aflora al noroeste del cuadrángulo, en los bordes del nevado Ampay. Al borde norte y próximo a los poblados de Cachora y Huanipaca (cuadrángulo de Machupicchu) aflora en contacto fallado con los grupos San José y Copacabana. Por los bordes sur y este, yace en ligera discordancia erosional sobre las pelitas del Grupo Copacabana e infrayace en discordancia a las calizas de la Formación Socosani. Por el borde oeste se encuentra en contacto fallado con la Formación Auzangate del Paleógeno. También aflora en el cañón que forma el río Lucma al noroeste del poblado de Curahuasi y en el cañón del río Apurímac entre las desembocaduras de los ríos Quebrada Honda y Comas, al noreste de Curahuasi. En este último infrayace en discordancia erosional a las areniscas cuarzosas de la Formación Labra.

Litológicamente, está compuesto por conglomerados, areniscas de composición feldespáticas de grano fino a grueso, limolitas y pelitas, que en conjunto son de color rojo a veces verdes. Los conglomerados presentan clastos subangulosos de volcánicos, intrusivos, areniscas y cuarcitas, englobados en una matriz areno-arcillosa. A los anteriores se intercalan algunos niveles de brechas

volcánicas y andesitas caracterizadas en conjunto por sus coloraciones verdes y rojo violáceas (Foto N° 2). Al sur de Cachora, sobre el corte de la carretera se tienen lavas almohadilladas de color gris verdosa e intercaladas con areniscas y limolitas rojas, además de conglomerados y volcánicos de color verde. El grosor en la zona es variable y puede alcanzar los 1 000 m.

En cuanto a la edad, no se han encontrado fósiles, sin embargo al norte en el límite entre los cuadrángulos vecinos de Pacaypata y Machupicchu, un braquiópodo encontrado por FRICKER & WEIBE (1960) en los niveles calcáreos del Grupo Mitu, indica una edad del Permiano. Por su parte CARLOTTO et al., (1998) identifica un braquiópodo de edad Pensilvaniano-Permiano. MAROCCO (1975) infiere la edad del grupo considerando las relaciones estratigráficas y le asigna como Permiano superior, con posibilidades que llegue hasta el Triásico. Por la posición estratigráfica y las correlaciones, se considera de edad Permiano superior-Triásico inferior.

Mesozoico

El Mesozoico en el cuadrángulo de Abancay (28-q) está representado por la Formación Socosani, Grupo Yura y las formaciones Murco, Maras y Arcurquina.

Formación Socosani (Jm-so)

La Formación Socosani, en la zona anteriormente considerada como Grupo Pucará, aflora al norte de la zona de estudio, en el sector de la hacienda Carmen y se extiende hacia el oeste aflorando en las quebradas de Mejua, Quebrada Honda, y Lucmo; aflora también en los alrededores de Curahuasi donde se prolonga hacia el oeste a manera de una franja E-O entre los sectores de Tarapampa, Ojoruro, Pacobamba y los cerros Chulluncuy pata y Ysanajajayoc. Al noreste de la ciudad de Abancay entre Huillcuy pata y el Cerro Saihuito el afloramiento de forma alargada toma una dirección SO-NE. Finalmente se encuentran tres afloramientos aislados, en el sector de Colcaque al noreste de Abancay; en el sector de Pumacocha al OSO de Abancay y sobre la margen derecha del río Pachachaca en el Poblado de Chontay.

El contacto inferior con el Grupo Mitu es discordante; el contacto superior con las areniscas de la Formación Puente es normal. En el sector de la hacienda Carmen se halla controlada la falla de dirección E-O que pone en contacto a este grupo con la Formación Maras del Grupo Moho. En conjunto el grosor de esta unidad es variable, debido a la repetición tectónica, ya que se ha reconocido una falla inversa al oeste de Curahuasi, que hace repetir las secuencias esta formación. Por lo que su grosor puede alcanzar los 500 m.

Litológicamente se han reconocido calizas y pelitas. La parte inferior consiste principalmente en calizas y están estratificadas con algunos niveles centimétricos de pelitas negras, a veces laminadas, además de areniscas grises de grano fino a medio (Foto N° 3). Las calizas generalmente son del tipo *wackstone* y *packstone*, están estratificadas, en bancos delgados, contienen cherts, son de color gris y negro, bioclásticas con fragmentos de fósiles de lamelibranchios, briozoarios, etc. La parte superior consiste en estratos de pelitas negras, a veces laminadas, con nódulos, pirita diseminada y restos fósiles de ammonites. Los estratos que se hacen más gruesos hacia el techo se intercalan con bancos de calizas grises y negras.

La Formación Socosani, en la zona estudio ha sido considerada anteriormente como Grupo Pucará, de edad Liásico, en base a las correlaciones con otras regiones del Perú (MAROCCO, 1975). Igualmente en la misma zona LIGARDA, et al., (1991), considera como Grupo Lagunillas, de edad Sinemuriano-Bajociano. Sin embargo, es posible que la parte inferior de la Formación Socosani en esta parte, corresponda al Grupo Pucará, por lo que podría alcanzar una edad del Hettangiano o Sinemuriano, que no se descarta definitivamente.

La búsqueda minuciosa permitió encontrar los fósiles *Astarte robusta* var. *Pflueckeri* JAWORSKY y *Lucina* cf. *L. Goliat* GOTTSCHÉ que indican una edad del Bajociano. De la misma forma se han encontrado frente a la hacienda Carmen los fósiles *Gryphaea* sp., que si bien es cierto tiene un rango entre el Hettangiano-Oxfordiano, estos organismos son más comunes en el Jurásico medio (ALDANA, M., 2002). A partir de estos fósiles y por las correlaciones con zonas vecinas, podemos asignar una

edad del Toarciano-Batoniano para la Formación Socosani de la zona de estudio. Sin embargo podría alcanzar al hasta el Oxfordiano?.

Grupo Yura

Las 5 formaciones que componen el Grupo Yura no fueron diferenciadas anteriormente. Se debe destacar que el grosor de las formaciones para esta parte se adelgaza, por lo que su representación es en algunos casos algo exagerado en el cartografiado.

Afloramientos del Grupo Yura se tienen distribuidos en todo el cuadrángulo. En la parte norte, aflora a manera de franjas alargadas en el sector de la hacienda Carmen y en las quebradas Mejua, Quebrada Honda y Lucma; al sur de Curahuasi; igualmente, aflora al noreste de la ciudad de Abancay. En la parte central los afloramientos se encuentran en cuatro sectores, al oeste de San Francisco en la margen derecha del río Pachachaca; al este de Suncho en contacto fallado con las rocas metamórficas del Grupo Mitu?; entre la quebrada Palca y el cerro del mismo nombre; y en la quebrada Jaquira. Hacia la parte sur las mejores exposiciones se encuentra al extremo sureste entre Jatumpujro y el sector de Ocrobamba, corresponde a la prolongación de los afloramientos del cuadrángulo vecino de Antabamba y se caracteriza por encontrarse fuertemente plegado

Formación Puente (Jm-pu)

Está constituida esencialmente por areniscas grises, verdes, a veces pardas, de grano fino a medio, ocasionalmente gruesas y con presencia abundantes fósiles; se intercalan con delgados niveles de pelitas negras y grises a veces laminadas, y algunos niveles delgados de calizas grises. En el sector de Suncho las pelitas laminadas son más frecuentes, el límite inferior yace concordante sobre la Formación Socosani e infrayace a la Formación Cachíos. En esta parte de la cuenca, los afloramientos son variables, en el sector de Suncho la formación puede alcanzar los 200 m de grosor, mientras que al extremo norte al límite de la cuenca los grosores disminuyen y pueden alcanzar los 80 m.

En las areniscas y lutitas de la Formación Puente son abundantes los fósiles que fueron encontrados en diferentes afloramientos y determinados en

el departamento de Paleontología del INGEMMET (ALDANA, M: 2001). Al este de Suncho se ha encontrado los fósiles guía *Macrocephalites (Dolikephalites)* cf. *M. (D) typicus* BLAKE, *Alligaticeras* cf. *A. alligatum* (LECKENBY) y *Hecticoceras* sp., que caracterizan la zona paleontológica *Macrocephalites Macrocephalies*, una biofacie de ambiente marino regularmente profunda, donde se ha hallado fauna bentónica e indican una edad Calloviano inferior a medio; en el mismo sector se ha encontrado *Bositra* cf. *B bronni* (GOLDFUSS) de edad Calloviano. Hacia el sector de norte, cerca de Sahuite se han encontrado entre otros fósiles *Perno mytiloides* LAMARCK y *Camptochlomys* cf. *C. intertextus* (ROEMER) que indican una edad del Caloviano-Oxfordiano. Asimismo, en la quebrada Mejua se encontró los fósiles *Gryphaea* sp y *Bositra* cf. *ornoti* QUENSTEDT que indican una edad Caloviana. De acuerdo con estos fósiles podemos asignar una edad del Caloviano para la Formación Puente.

Formación Cachíos (Jm-ca)

Litológicamente la base de la Formación Cachíos consiste en intercalaciones de limoarcillitas negras, grises y verdes, en bancos medianos a gruesos, laminadas y duras, a las anteriores se intercalan bancos de hasta 2 m de areniscas cuarzosas grises (Foto N° 4).

El grosor de la unidad es variable, en la parte central al este de Suncho y noroeste de Mollebamba pueden alcanzar los 150 m, mientras que al norte se adelgazan y no pasan los 100 m. En la parte central las pelitas que son menos resistentes, constituyen una secuencia con pendientes suaves fáciles de diferenciar entre las areniscas de las formaciones Puente y Labra.

En el sector de Llauqui, en las pelitas de la Formación Cachíos, se han encontrado restos fósiles que fueron determinados en el departamento de Paleontología del INGEMMET (ALDANA M., 2002) entre ellos *Inoceromya* cf. *I. Concéntrica* (ULRICH) y *Lopha* sp. de edad Jurásico medio a superior; los fragmentos no permiten la identificación específica, sin embargo, por sobreyacer a la Formación Puente se le puede asigna una edad Jurásico medio a superior, posiblemente comprendida entre Caloviano superior?-Oxfordiano?.

Formación Labra (Js-la)

El contacto inferior con la Formación Cachios es progresivo e infrayace concordantemente a la Formación Gramadal. Litológicamente está compuesta por areniscas grises y blanquecinas, intercaladas con limoarcillitas gris oscuras a negras. Las areniscas son de grano fino a grueso, cuarzosas, en bancos de hasta un metro; presenta laminaciones oblicuas curvas, planas y horizontales. El grosor de la unidad es variable, hacia la parte sur puede alcanzar hasta los 300 m. y hacia el norte donde se adelgaza no pasa 100 m.

En la quebrada Mejua al tope de la unidad sé encontró el fósil *Aulacosphuictes* sp. del Titoniano. Por lo tanto por infrayacer a la Formación Gramadal de edad Kimmeridgiana-Berrasiana, la edad para esta formación es Jurásico superior posiblemente Oxfordiano-Kimmeridgiano, por lo que podría alcanzar una edad Titoniano?, que no se descarta.

Formación Gramadal (Js-gr)

La Formación Gramadal sobryace concordantemente a la Formación Labra e infrayace de la misma forma a la Formación Hualhuani. Consiste en limoarcillitas laminadas de coloraciones negras, grises a verdes, que se intercalan con bancos de areniscas y calizas negras y grises. Las areniscas son cuarzosas de grano fino a medio, de color gris a blanco (Foto N° 5). Presenta un grosor que puede alcanzar hasta los 100 m

Fósiles de *Astrocoenia* reportados por W. Jenks (1956), e identificados por J. W. Wells, indican una posible edad del Kimmeridgiano-Neocomiano (En V. Benavides 1962). En la zona de estudio cerca de Angostura se encontró el fósil *Aulacostephomus?* sp. que por su género correspondería al Kimmeridgiano inferior. Cerca de Suncho se encontraron fragmentos de de tallos de edad Jurásico-Cretaceo inferior. Sobre la base de los fósiles reportados, podemos asignarle una edad del Kimmeridgiano superior-Titoniano para la Formación Gramadal.

Formación Hualhuani (Ki-hu)

Litológicamente, consiste en una alternancia monótona de areniscas cuarzosas blancas y grises de grano fino a medio, con estratificación cruzada, que forman bancos gruesos y medianos, ocasional-

mente se intercalan con niveles delgados de limoarcillitas negras carbonosas (Foto N° 6). El grosor aproximado para esta formación es de 400 a 500 m. Descansa concordantemente sobre la Formación Gramadal e infrayace de la misma forma a la Formación Murco.

Los restos de plantas mal conservadas encontradas dentro de las limoarcillitas del Hualhuani no han podido dar una edad precisa y confiable. Sin embargo por su posición estratigráfica y sus relaciones con otras regiones se ubica en el Cretáceo inferior, posiblemente en el Neocomiano.

Formación Murco (Ki-mu)

Esta formación no fue reconocida anteriormente, aflora al sureste de la zona, entre Huayogrande y Quishuarpampa, prolongándose hacia el este al cuadrángulo de Cotabambas. En la parte central aflora en los alrededores de Mollebamba; sureste de Huayllapta; oeste de Tacsana; sur de la quebrada Tijerillo; noreste de la laguna Yguayllo; y norte de la laguna Chullumpi. Los afloramientos del norte son más restringidos y se encuentran al este del Puente Cunyac y al noreste de la ciudad de Abancay.

Litológicamente, la base está compuesta por una intercalación de areniscas, limoarcillitas y limolitas. Las areniscas son rojas, a veces verdes, de grano medio a grueso, con laminaciones oblicuas de bajo ángulo. Las limolitas y limoarcillitas son rojas, pardas y verdes (Foto N° 7). La parte superior consiste en intercalación de areniscas, pelitas rojas y verdes, además de areniscas cuarzosas blancas y algunos niveles de calizas. La Formación Murco en la zona de estudio, puede alcanzar hasta los 150 m de grosor. Las areniscas y limoarcillitas rojas sobryacen concordantemente sobre las areniscas blancas de la Formación Hualhuani.

En la zona de estudio no se han encontrado fósiles. Sin embargo, por las relaciones estratigráficas, al infrayacer a la Formación Arcurquina y sobryacer a la Formación Hualhuani podemos asignarle una edad comprendida entre el Barremiano-Aptiano, que posiblemente llegue al Albiano.

Grupo Moho

Formación Maras (Ki-ma)

Anteriormente, la Formación Maras fue considerada como parte del Grupo Pucará, aflora como una franja alargada, en el extremo noreste de la zona de estudio, más específicamente entre Añajanja y Mayoc. Este constituye la prolongación de los afloramientos de los cuadrángulos vecinos de Machupichu y Urubamba.

Litológicamente, en la zona está compuesta por una mezcla caótica de yesos, intercalados con pelitas y areniscas de grano fino, rojas y verdes, además de calizas grises y negras en bancos medianos, que se hacen más frecuentes hacia el techo. El grosor de esta unidad es difícil de calcular por la disposición caótica con la que se presenta, por lo que se asume un grosor aproximado de 1 000 m. CARLOTTO et al., (1996) indica que la gran amplitud de los afloramientos es debida a repeticiones tectónicas.

Por encontrarse en falla, las relaciones de contacto con las unidades supra e infrayacentes no se observan en la zona (Foto N° 8). Sin embargo al noreste en el cuadrángulo de Urubamba CARLOTTO et al., (1996) observa que se encuentra descansando concordantemente sobre la Formación Paucarbamba, e infrayace a las calizas de la Formación Ayavacas (Formación Arcuquina). Carlotto et al., (1996) asume la edad del Albiano medio para esta formación, sobre la base de su disposición estratigráfica y por correlaciones; ya que infrayace a las calizas de la Formación Ayavacas del Albiano superior-Turoniano

Formación Arcuquina (Kis-Ar)

La Formación Arcuquina en el cuadrángulo de Abancay, anteriormente fue considerada como Formación Ferrobamba. Se encuentra ampliamente distribuida, hacia la parte sur aflora entre Huayogrande y el cerro Supuacho; afloramientos aislado se encuentra entre la laguna Antacocha y el cerro Santiagouyoc. Los afloramientos de la parte central se encuentra entre Toctoja, Bizarro, Intibamba, Ayarinja, Illajasa, Maraynioc y se extienden al cuadrángulo de Andahuaylas; en los alrededores de los cerros Mojinete, Ticajasa, Sallilluna, y Tayajasa;

en Antilla y Ojoruro. Hacia la parte norte aflora en los alrededores de Carhua y Sogosnioc sobre la pista entre puente Cunyac y Limatambo; al sur de Salhuite; y al noroeste de Curahuasi.

En la Formación Arcuquina se han diferenciado cuatro miembros anteriormente no definidos. La secuencia inferior consiste en bancos gruesos de calizas tipo mudstone, de colores grises y negros, a veces laminadas, sin la presencia de chert. La segunda secuencia consiste en calizas negras y grises, con presencia de chert, estratificadas en bancos delgados a medianos e intercalados con algunos niveles de pelitas negras a veces laminadas. Hacia la parte superior las calizas son grises y compactas, estratificadas en bancos gruesos y con presencia de chert. El tope de las secuencias consiste en calizas grises compactas, estratificadas en bancos gruesos e intercaladas con niveles de pelitas negras. En conjunto las calizas están replegadas, presentan abundantes fósiles, nódulos de chert y algunos niveles de pelitas carbonosas negras. Sobreyace concordantemente a la Formación Murco. Se encuentra en algunos lugares en contacto directo sobre las areniscas de la Formación Hualhuani en aparente concordancia. En conjunto el grosor aproximadamente tiene entre 600-700 m.

Se ha recolectado gran cantidad de fósiles en las calizas que fueron determinados en el departamento de Paleontología del INGEMMET (ALDANA, M., 2002), entre ellos una serie de moluscos, equinodermos y cefalópodos tales como: *Neithea* (*Neitheops*) *texanus* ROEMER de edad Cenomaniano. Por consiguiente podemos asignarle una edad Albiano medio-Cenomaniano y posiblemente llegue al Turoniano, para la Formación Arcuquina de la zona de estudio.

Unidades Cenozoicas

El Cenozoico en la zona de estudio está representado una serie gruesa de capas rojas de origen continental, similares a las que afloran ampliamente en la región de Cusco y Sicuani. Se han diferenciado tres unidades estratigráficas: formaciones Auzangate, Muñani y Soncco, cuya denominación corresponde a la utilizada en la región del Cusco.

En la zona de estudio los mayores afloramientos de las capas rojas se encuentran al sur, entre

Bizarro y Chacoche y se extienden hacia el cuadrángulo de Andahuaylas; se tiene también al sureste de Lambrama en los alrededores de la laguna Lagunacocha. Al oeste de la ciudad de Abancay se han reconocido afloramientos similares en el cerro Cuncacuarta, que se encuentran en contacto fallado con las capas rojas permo triásicas del Grupo Mitu (Foto N° 9).

Con respecto a la edad de estas tres formaciones, durante los trabajos de campo realizados se buscaron fósiles de carofitas en los bancos pelíticos, sin obtener resultados positivos. Por lo tanto, los argumentos de las edades serán asumidos a partir de la posición estratigráfica y por las correlaciones con secuencias similares en la región del Cusco.

Hacia la parte de Circa y alrededores de la laguna Lagunacocha, las capas rojas que caracterizan a estas formaciones, tienen un color verdusco (Foto N° 10). En conjunto se encuentra endurecida como consecuencia de la intrusión del batolito, que ha metamorfozado por contacto (MAROCCO, R., 1975).

Formación Auzangate (Pp-au)

Está constituida litológicamente por una intercalación de pelitas, limolitas y areniscas de coloración rojo ladrillo y pardas, en bancos delgados a medios; son menos frecuentes los niveles de yesos. Las areniscas son de grano medio a fino a veces grueso y de composición cuarzo-feldespática. La relación con la Formación Arcurquina no se aprecia claramente en la zona, sin embargo parece reposar concordantemente. La edad asumida para esta formación es el Paleoceno.

Formación Muñani (Peo-mu)

La Formación Muñani yace concordantemente sobre la Formación Auzangate, litológicamente está compuesta principalmente por bancos de arenisca roja y pardas, de composición feldespática, de grano medio a grueso, a las que se intercalan niveles de pelitas y limolitas rojas, además de bancos de conglomerados con clastos sub-angulosos a subredondeados de cuarcitas, intrusivos, y areniscas rojas, envueltos en una matriz arenosa (Foto N° 11). La edad para esta formación es Eoceno.

Grupo Puno

Formación Soncco (Peo-so)

La Formación Soncco presenta hacia la base, intercalaciones de bancos de pelitas rojas y pardas, con algunos bancos de areniscas rojas feldespáticas, que se hacen más frecuentes hacia el techo. Hacia la parte superior es estratocreciente, donde se van cargando progresivamente los bancos de areniscas, y se intercalan con delgados niveles de pelitas rojas; al tope la secuencia se hace netamente conglomerádica con clastos subredondeados de cuarcitas, arenisca y pelitas. La edad para esta formación es Eoceno-Oligoceno.

Grupo Tacaza (PN-Ta)

El Grupo Tacaza es predominantemente volcánico, aflora en la parte noreste de la zona de estudio entre el cerro Totoracocha y el cerro Vicuñaautiana; en el sector de Inchicpampa y en el cerro Caucara.

Litológicamente, consiste de secuencias de lavas afaníticas con tonalidades grises, que se intercalan con tobas y brechas lávicas. En la zona no se observa la relación con la unidad infrayacente, sin embargo al este en el cuadrángulo de Cotabambas descansa discordantemente sobre las capas rojas. En conjunto se encuentran moderadamente alteradas y presentan aisladamente minerales de cobre.

La falta de dataciones radiométricas dificultan el establecimiento de una edad precisa. Sin embargo, por correlaciones con zonas vecinas y por sobreyacer al Grupo Puno de edad Paleógeno, se le asigna una edad del Oligo-Mioceno?.

Volcánicos Recientes (Np-v)

Los depósitos volcánicos recientes se encuentran al norte de Curahuasi y al oeste de Salhuite. Litológicamente consiste en lavas y tobas. Las lavas son shoshoníticas, contienen xenolitos y son de textura microlítica-fluidal-porfirítica con rasgos de textura traquítica. Las tobas son blancas a veces rosadas con biotitas. La edad para dichas rocas debe estar relacionada con los volcánicos de la región del Cusco (Oropesa), estimando el Pleistoceno a Plioceno superior.

Depósitos Cuaternarios

Los depósitos cuaternarios se encuentran rellenando los valles, depresiones y planicies. Se han podido diferenciar varios tipos de depósitos.

Depósitos morrénicos (Qpl-mo)

En la zona se tiene buenas exposiciones de este tipo de depósitos, sobre todo en la parte sur donde ocupan grandes extensiones, se ubican en las partes altas de los grandes valles. Están constituidos por acumulaciones de bloques heterométricos, cantos y gravas de composición polimíctica englobados en una matriz areno arcillosa.

Depósitos aluviales (Qh-al)

Corresponden a los depósitos de conos aluviales y algunas terrazas, que están principalmente asociados a la desembocadura de las quebradas principales, adyacentes a los valles de los ríos. Están conformados por grandes bloques de rocas y gravas subangulosas a subredondeadas, envueltos por una matriz areno-limosa. En la zona de estudio se han identificado zonas con estos depósitos, que presentan volúmenes importantes, como en las quebradas del río Apurímac,

Pachachaca, Cachimayo que pasa por la ciudad de Abancay, Lambrama, Silcon, Sahuínto, etc.

Depósitos coluviales (Qh-co)

Se encuentran en los flancos de los valles y corresponden a depósitos compuestos por bloques y cantos angulosos de tamaños variables, envueltos en una matriz areno arcillosa. En la zona se encuentran en los flancos de los ríos Lambrama, Pachachaca, Cachimayo y Apurímac.

Depósitos fluviales (Qh-fl)

Estos depósitos han sido reconocidos en el lecho de los valles, particularmente de los ríos Apurímac y Pachachaca. Están constituidos, por bancos de gravas heterogéneas, subredondeadas a redondeadas y arenas, formando terrazas.

Depósitos de Bofedal (Qh-bo)

Bajo este nombre se han denominado a los depósitos propios que se caracterizan por formar reservorios naturales de agua en las zonas altas. Están caracterizados por su composición arenosa, limosa y arcillosa con niveles de materia orgánica.

Rocas Ígneas

En gran parte del cuadrángulo hay afloramientos de rocas ígneas, esencialmente plutónicas que constituyen parte del denominado batolito de Andahuaylas-Yauri, de dirección E-O. Se han reconocido macizos del Triásico y de Paleógeno-Neógeno. Las rocas volcánicas de la zona de estudio, están representadas por los afloramientos del Grupo Mitu, de posible edad Permo-triásica y el Grupo Tacaza de edad del Paleógeno-Neógeno. Finalmente, en la zona se tienen rocas volcánicas plio-cuaternarias.

Las rocas plutónicas están compuestas por litologías de diferente naturaleza petrográfica: dioritas, gabros, granodioritas, cuarzodioritas, monzogranitos, cuarzomonzodioritas, cuarzomonzonitas, granodioritas, tonalitas y sienogranitos. Se han diferenciado unidades y también se le encuentra como en plutones.

Ortogneis de Abancay (Ts-ogn)

Aflora al sur de la ciudad de Abancay y se extiende hacia el cuadrángulo de Andahuaylas. Por el norte está limitado por la falla de Abancay-Curahuaasi y por el este, oeste y sur está cortado por cuerpos intrusivos monzograníticos y dioríticos. Afloramientos similares han sido reconocidos al sureste de Ocobamba y al sur de Chacoche.

Este cuerpo anteriormente considerado del Eoceno (MAROCCO, R., 1975), fue descrito como una intrusión sintectónica de composición esencialmente diorítica. Posteriormente CARLIER et al., (1982) realiza una datación radiométrica de 222 ± 7 Ma, por el método U/Pb, sobre zircón, para este mismo cuerpo. Esto indica que el emplazamiento de este cuerpo se remonta al Triásico superior, posiblemente comprendido entre el Carniano-Noriano. Por correlaciones con intrusiones análogas en regiones vecinas y por observaciones realizadas por DALMARAYAC et al., (1988), existe la posibilidad que estas series metamórficas puedan ser más antiguas, por lo que no se descarta una probable edad Eo-herciniana?

Al sur de este cuerpo, se ha producido un metamorfismo de contacto sobre varias centenas de metros, que presentan apariencia de micaesquistos y cuarcitas (Foto N° 12). Este metamorfismo ya observado por MAROCCO (1975) fue definido como rocas correspondientes al Grupo Yura. Sin embargo, si consideramos una edad Triásica superior para el ortogneis de Abancay, es

probable que este metamorfismo de contacto haya afectado a rocas pre-existentes. Asimismo, durante los trabajos de campo además de los micaesquistos y cuarcitas, se encontraron brechas, conglomerados y rocas volcánicas. En consecuencia, de acuerdo a todos estos argumentos, estas rocas metamórficas podrían corresponder al Grupo Mitu? o posiblemente puedan corresponder a un vulcanismo más antiguo que tampoco se descarta.

Unidad Parco

Plutón Parco (PN-pa-pa/di).- Aflora en el extremo suroeste de la zona de estudio. Estas rocas se encuentran cortando la Formación Muñani. Se trata de dioritas de textura granular de grano grueso a fino, con contenido de minerales máficos, el mineral esencial es la plagioclasa, la ortosa y el cuarzo en menor proporción.

Plutón Auquimarca (PN-pa-au/gd).- Aflora en el extremo suroeste del cuadrángulo, en los alrededores del poblado de Auquimarca. En el noroeste se encuentra fallado; por el norte y sureste intruye a rocas de las formaciones Arcurquina, Auzangate y Muñani; por el sur encuentra cortando al plutón Parco. Se trata de un cuerpo de composición granodiorítica, leucócrata, de grano grueso a mediano, con minerales de plagioclasa, ortosa, cuarzo y en menor proporción hornablenda y biotita.

Unidad Progreso

Plutón Progreso (PN-pro-pro/gd).- Aflora en el poblado de Pampahuite, intruyendo a rocas de la Formación Labra. Está conformado por granodioritas leucócratas de grano medio y faneríticas, como minerales esenciales presentan plagioclasa, cuarzo y ortosa; los porcentajes más bajos corresponden a minerales accesorios como la biotita y hornablenda.

Plutón Quello (PN-pro-qu/gd).- Aflora al sur del cuadrángulo, al límite con el cuadrángulo de Antabamba. Intruye a la Formación Arcurquina. Se trata de granodioritas faneríticas compuestas por plagioclasas, cuarzo y ortosa.

Plutón Ojococha (PN-pro-oj/gd).- Aflora en los alrededores de la laguna Tipicocha, al extremo sur del cuadrángulo. Se encuentra cortando a la Formación Arcurquina. Está compuesto de

granodioritas leucócratas, faneríticas, con plagioclasas, cuarzo y ortosa.

Unidad Lambrana

Plutón Lambrama (PN-lam-lam/di, cdi, cmo).- Se ubica al sur y sureste del poblado de Lambrama. Se encuentra intruyendo a las formaciones Arcurquina, Muñani y Soncco. Está compuesto por cuarzodioritas, cuarzomonzonitas y un pequeño cuerpo de diorita granítica holocristalina, equigranular, principalmente con cristales de plagioclasas y hornablendas.

Plutón Marjune (PN-lam-ma/mgr).- Afloramientos de este plutón se tienen en los alrededores de Marjune y se extienden hacia la parte sur y central del cuadrángulo. Se encuentra intruyendo a rocas del Grupo Yura y de las formaciones Arcurquina, Muñani y Soncco. Está constituido esencialmente por monzogranitos gris claros, con minerales de plagioclasa, feldespato potásico y cuarzo.

Plutón Sanjo (PN-lam-sj/di).- Afloramientos de este plutón se tienen en la parte central del cuadrángulo, entre Sanjo y Parjobamba. Por el sur intruye a las rocas metamórficas del Grupo Mitu? y por el norte se encuentra en contacto fallado con el ortogneis de Abancay. Se trata de dioritas de color gris oscuro a veces verdoso, de textura granular, compuesta principalmente de plagioclasas y piroxenos.

Unidad Ocobamba

Plutón Ocobamba (PN-oc-oc/cmdi, cdi).- Se ubica al norte del poblado de Ocobamba en la parte suroeste de la zona de estudio. Corresponde a un cuerpo alargado de dirección E-O que corta las formaciones Arcurquina, Auzangate y Muñani. Está compuesto principalmente de cuarzomonzodioritas gris claras de textura granular hipidiomórfica, con plagioclasas y cuarzo, y feldespatos potásicos y biotitas como accesorios. Son menos frecuentes las cuarzodioritas gris verdosas con minerales de plagioclasas principalmente.

Plutón Anchaca (PN-oc-an/cdi).- Afloramientos de este plutón se tienen en la parte central del cuadrángulo, al extremo oeste y se extienden al cuadrángulo de Andahuaylas. En esta parte se encuentran intruyendo a las formaciones

Hualhuani y Arcurquina. Se trata de una cuarzdiorita granular con minerales de plagioclasas y cuarzos, también presentan como alteraciones cloritización y epidotización.

Unidad Cotabambas

Plutón Curahuasi (PN-cot-cu/di, gb, gd, si, to).- Los afloramientos de este plutón se encuentran distribuidos, de la parte central hacia el norte de la zona de estudio y abarcan ampliamente el noreste del cuadrángulo. Está conformado por dioritas, gabros, granodioritas, sienitas y tonalitas. Los gabros que son abundantes, muestran frecuentemente la presencia de laminación ígnea (acumulados). Una clasificación modal realizado por Ligarda (1989), muestra litologías diferentes y dan los siguientes miembros: troctolitas, gabros de olivino y gabros horbléndicos. Las texturas son intergranulares o gabroicas, a veces poiquilíticas.

Plutón Chonta (PN-cot-ch/gd).- Aflora al extremo noreste de la zona de estudio y corresponde a los afloramientos del cuadrángulo de Cotabambas donde se encuentra mejor expuesto. En esta parte se tienen granodioritas con textura granular, con minerales de plagioclasa, cuarzo, anfíboles y feldespatos potásicos. Otro afloramiento aislado se tiene al oeste de Mollepata intruyendo a los yesos de la Formación Maras; la roca granodiorítica es de textura fanerítica de grano medio, leucócrata y de color verdusco; está compuesta de plagioclasas y feldespatos potásicos como ortosa y microclina.

Plutón Cajamarca (PN-cot-sa/gd).- Se ubica en la parte central de la zona, al noroeste de Mollebamba. Se encuentra intruyendo a las formaciones Cachios, Labra, Gramadal, Hualhuani y Arcurquina. Se trata de granodioritas gris claras

con cristales verduscos y de textura granular, compuesto por plagioclasas, cuarzos, anfíboles y feldespatos potásicos. El plutón se encuentra cortado por cuerpos sub-volcánicos andesíticos

Unidad Coyllurqui

Plutón Cerro Pasto (PN-coy-cp/di).- Se ubica al oeste del poblado de Pallpacachi. Intruye a las rocas de las formaciones Hualhuani, Murco y Arcurquina. Se trata de una diorita granítica holocristalina, equigranular, con cristales de plagioclasa y hornablenda.

Plutón Laguna (PN-coy-la/cmdi).- Aflora al sureste del cuadrángulo, entre Pacorumi y en el cerro Japaya. Es de forma alargada y tiene una orientación E-O. Se encuentra intruyendo a las calizas de la Formación Arcurquina. Consiste en cuarzomonzodioritas grises de textura granular, con minerales principales de plagioclasas, feldespatos potásicos y cuarzo; como accesorios contiene biotitas y epidotas.

Plutón Coyllurqui (PN-coy-coy/gd).- Sus afloramientos se encuentran a manera de apófisis al oeste y suroeste de Pallpacachi. Son de composición granodiorítica.

Subvolcánico (PN/an, ap, rp).- En la zona de estudio, se ha observado cuerpos y diques de dimensiones variables, que se hallan distribuidos en todo el cuadrángulo. Cortan tanto a rocas sedimentarias como a cuerpos intrusivos. Resaltan los Sub-volcánicos de composición andesítica, andesita porfírica, riolítica y riolita porfírica.

Geología Estructural

En el cuadrángulo de Abancay (28-q) las estructuras tienen una orientación predominante de E-O. En esta parte se encuentran los dos dispositivos paleogeográficos del Mesozoico, diferenciados por VICENTE (1981) y separados por sistemas de fallas E-O a ONO-ESE. En la presente actualización geológica se han reconocido nuevas estructuras geológicas principalmente fallas que explican el comportamiento tectónico en la zona. Hacemos una breve descripción de las estructuras geológicas más importantes a partir del mapa geológico.

Falla Abancay-Curahuasi

Esta estructura se ubica al norte del cuadrángulo de Abancay, cruza los cuadrantes I y II. Se trata de una falla regional inversa con vergencia al norte, con dirección E-O hasta la zona de Salhuite y de dirección de NO-SE por la zona de Abancay. Pone en contacto a la Formación Socosani y al Grupo Yura sobre las formaciones Maras y Arcurquina. En la parte de Salhuite esta falla hace repetir secuencias de la Formación Socosani. Hacia la zona de Abancay tiene un movimiento de rumbo diestro y parece controlar el emplazamiento de rocas metamórficas triásicas? (ortogneis).

Falla Estrella

Se ubica al NE de la zona de estudio, cerca al puente Cunyac. La falla de dirección ENE-OSO es inversa con vergencia al SE. Pone en contacto a los yesos de la Formación Maras y las calizas de la Formación Arcurquina (Foto N° 13).

Falla San Isidro

Se ubica al SE del cuadrángulo, cruza cerca de los poblados de Circa y Chacohe. Se trata de una falla inversa de dirección NE-SO. Pone en contacto un cuerpo similar al ortogneis de Abancay con los intrusivos del plutón Auquimarca. Asimismo, pone en contacto las calizas de la Formación Arcurquina con las areniscas de la Formación Muñani.

Falla Caype

Se ubica al norte del cuadrante III y presenta una dirección preferencial de E-O. Se trata de una falla normal de alto ángulo con vergencia al sur. Pone en contacto las rocas metamórficas asumidas al Grupo Mitu? con las formaciones del Grupo Yura .

Falla Cruzpata

Esta falla está ubicada al norte del cuadrante II. Se trata de una falla de rumbo sinistro que pone en contacto rocas de la Formación Labra con las rocas de las formaciones Murco y Arcurquina. Por esta falla se alinea el emplazamiento del plutón Curahuasi.

Falla Huatapita

Ubicado al suroeste del poblado de Curahuasi tiene una dirección aproxima N-S. Se trata de una falla de rumbo diestro que pone en contacto rocas de las formaciones Labra, y Hualhuani con las calizas de la Formación Arcurquina.

Falla Llactabamba

Se ubica al oeste de la ciudad de Abancay. Se trata de una falla normal de dirección NO-SE y corresponde a la prolongación de la falla que viene del cuadrángulo de Andahuaylas donde tiene una dirección E-O. En la zona, pone en contacto a capas rojas permo-triásicas del Grupo Mitu con las capas rojas paleógenas de la Formación Auzangate.

Falla Antayoc-Cachora

Está ubicada entre la quebrada Antayoc y Cachora al límite noreste de la zona. Se trata de una falla inversa de alto ángulo de dirección E-O. Por el oeste, pone en contacto a los grupos Copacabana y Mitu donde están asociadas algunas escamas de falla. En la zona de Cachora, pone en contacto los grupos San José, Copacabana y Mitu. Parece corresponder a accidentes antiguos que han controlado la sedimentación del Paleozoico superior (CARLOTTO et al., 1998).

Falla Totoray

Está ubicada al NE de la ciudad de Abancay. Es una falla inversa de dirección E-O que pone en

contacto a la Formación Cachíos sobre las calizas de la Formación Arcurquina y las rocas intrusivas del plutón Curahuasi.

Existen otras fallas que vale la pena resaltar como las ubicadas al NO de Curahuasi. Son fallas normales de dirección aproximada N-S y fallas inversas de dirección E-O que ponen en contacto rocas ordovícicas? de la Formación Ollantaytambo con la Formación Maras. Otra falla al noreste de Curahuasi, pone en contacto al Grupo Mitu y la Formación Maras. Al sur del cuadrante I existen fallas inversas y de rumbo, de dirección aproximada N-S, que afecta a las formaciones Labra, Hualhuani y Arcurquina. En el cuadrante II la falla inversa ubicada al noroeste de Mollebamba pone en contacto rocas jurásicas y cretácicas; al oeste de Pallpacachi, las falla de rumbo sinistral e inversa afectan a las secuencias de la Formación Arcurquina; asimismo, cerca al poblado se tienen fallas inversas y normales de dirección N-S. En el cuadrante III, una falla ubicada al norte pone en contacto rocas metamórficas del Grupo Mitu, con los plutones Marjune y Sanjo; al sureste de Circa, dos fallas de dirección aproximada N-S ponen en contacto las formaciones Muñani y Soncco con rocas intrusivas.

Pliegues

En el cuadrángulo de Abancay se ha observado sistemas de pliegues predominantemente de dirección E-O y en menor proporción una dirección de NE-SO.

Dentro de las estructuras E-O, se tiene al anticlinal de Abancay que afecta a las rocas del Grupo Copacabana. Al extremo SE de la zona de estudio, se tiene un sistema de pliegues de orientación predominante ENE-OSO que han afectado a las formaciones Labra, Hualhuani, Murco y Arcurquina. Al norte del cuadrante II, el anticlinal de dirección NO-SE tiene en su núcleo a las pelitas de la Formación Cachíos. Para la zona de Curahuasi los pliegues afectan a rocas de los grupos Copacabana, Mitu y de la Formación Socosani. Igualmente se observa al este de Cachora pliegues en las calizas de la Formación Socosani. Dentro de las estructuras NE-SO, se tienen pliegues que han afectado principalmente a las calizas de la Formación

Arcurquina (sur de Yaca) y a las capas rojas de la formaciones Auzangate, Muñani y Soncco.

Descripción de las Secciones Estructurales

Sección A"-A'-A

Está ubicada al oeste del cuadrángulo, donde corta los cuadrantes III y IV, tiene una orientación aproximada de N-S y una longitud aproximada de 60 km.

Al extremo sur se tienen rocas intrusivas de los plutones Parco y Auquimarca; el plutón Auquimarca se encuentra en contacto fallado con las rocas de las formaciones Muñani y Soncco. Más al norte se observan secuencias sedimentarias que forman pliegues que afectan a las formaciones Arcurquina, Auzangate, Muñani y Soncco. Asimismo, el plutón Ocobamba se encuentra intruyendo a estas unidades sedimentarias. En la parte central; se observa al sur rocas de las formaciones Gramadal, Hualhuani, Murco y Arcurquina, afectadas por fallas normales. También se tienen rocas metamórficas que se encuentran en falla con las formaciones Gramadal y Hualhuani. Asimismo el ortogneis de Abancay está afectado por fallas normales; en esta parte las rocas intrusivas del plutón Sanjo cortan a las rocas metamórficas. Al extremo norte, se observa el anticlinal en el Grupo

Copacabana; al sur se observa al Grupo Mitu, así como un domo de yesos; al norte del anticlinal el contacto entre el Grupo Copacabana y el Grupo Mitu se encuentra en falla.

Sección B"-B'-B

Ubicado al extremo este del cuadrángulo de Abancay, donde corta los cuadrantes de I y II, tiene una orientación de N-S y una longitud de 55 km.

Esta sección presenta 2 dominios: en el dominio sur se observa al Grupo Yura y las formaciones Murco y Arcurquina plegadas. La Formación Labra está intruida al sur por apófisis del plutón de Progreso. En la parte central el plutón Cerro Pasto corta a las formaciones Hualhuani, Murco y Arcurquina. Al norte el plutón Cajamarca intruye a las formaciones Cachios, Labra y Arcurquina. En el dominio norte, hacia el extremo sur se observa los pliegues que afectan a las calizas de la Formación Arcurquina que se encuentran cubiertas por las rocas volcánicas del Grupo Tacaza. En la parte central se tiene a los plutones Curahuasi intruyendo a las calizas de la Formación Arcurquina. Al extremo norte las rocas de la Formación Socosani y del Grupo Yura están intruidas por el plutón Curahuasi; asimismo, se observa una falla inversa que pone a las calizas de las Formación Socosani sobre los yesos y calizas de la Formación Maras.

Bibliografía

- BAHLBURG, H., et al., (2002) - Ollantaytambo Formation: a mixed pyroclastic epiclastic succession of probable Ordovician age. En: Congreso Peruano de Geología, 11, Lima, 2002, Resúmenes, Soc. Geológica del Perú, Lima, p. 5.
- BENAVIDES, V. (1962) - Estratigrafía Pre-terciaria de la región de Arequipa. En: Congreso Nacional de Geología, 2, Lima, 1960. Bol. Soc. Geol. Perú, (38):5-63.
- CABRERA LA ROSA, A. & PETERSEN, G. (1936) - Reconocimiento geológico de los yacimientos petrolíferos del departamento de Puno. Bol. Cuerpo Ing. Minas Perú, 115: 9-100.
- CÁRDENAS, J., et al., (1997) - Geología de los cuadrángulos de Chuanquiri y Pacaypata. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 89, 216 p.
- CARLOTTO, V., et al., (1996) - Geología de los cuadrángulos de Urubamba y Calca. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 65, 245 p.
- CARLOTTO, V., et al. (1999) - Geología de los cuadrángulos de Quillabamba y Machupicchu. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 127, 319 p.
- DE LA CRUZ, N. & CARPIO, M. (1996) - Geología de los cuadrángulos de Sandía y San Ignacio. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 82, 165 p.
- JENKS, W.F. (1946) - Preliminary note on geologic studies of the Pacific Slope in southern Peru. Am. Jour. Science, 244(5): 367-372.
- JENKS, W.F. (1948) - Geología de la hoja de Arequipa al 200,000. Geology of the Arequipa Quadrangle of the Carta Nacional del Peru. Bol. Inst. Geol. Perú, 9, 204 p.
- LAUBACHER, G. (1977).-Géologie des Andes Peruviennes. Géologie de l'Altiplano et de la Cordillère Orientale au nord et nord-ouest du Lac Titicaca (Pérou). Thèse Doct., Univ. Sci. Tech. Languedoc, Acad. Montpellier, Montpellier, 116 p.

- LIGARDA, R. (1989). Estudio geológico del cuadrángulo de Curahuasi (departamento de Apurímac). Tesis Ing. Geólogo, Fac. Ing. Geológica, Univ. Nac. San Antonio Abad, Cusco, 183 p.
- MAROCCO, R. (1975) - Geología de los cuadrángulos de Andahuaylas, Abancay y Cotabambas. Inst. Geol. Min., Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 27, 51 p.
- MAROCCO, R. (1977) - Géologie des Andes Péruviennes; un segment EW de la chaîne des Andes péruviennes: la déflexion d'Abancay. Étude géologique de la Cordillère Orientale et des hauts plateaux entre Cuzco et San Miguel (Sud du Pérou). Thèse Doct., Univ. Sci. Tech. Languedoc, Acad. Montpellier, Montpellier, 141 p.
- MAROCCO, R. (1978) - Estudio geológico de la Cordillera de Vilcabamba. Inst. Geol. Min., Boletín, Serie D: Est. Esp., 4, 157 p.
- MCLAUGHLIN, D.H. (1924) - Geology and physiography of the Peruvian Cordillera. Departments of Junin and Lima. Bull. Geol. Soc. Am. 35(3): 591-632.
- MENDÍVIL, S. (1965) - Geología de los cuadrángulos de Maure y Antajave. Comisión Carta Geológica Nacional, 10, 97 p.
- NEWELL, N.D. (1949) - Geology of the Lake Titicaca region, Perú and Bolivia. Geological Society of America, New York, Memoir 36, 111 p.
- PECHO, V. (1981) - Geología de los cuadrángulos de Chalhuanca, Antabamba y Santo Tomás (hojas 29-p, 29-q y 29-r). INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac., 35, 94 p.

Anexo Fotográfico

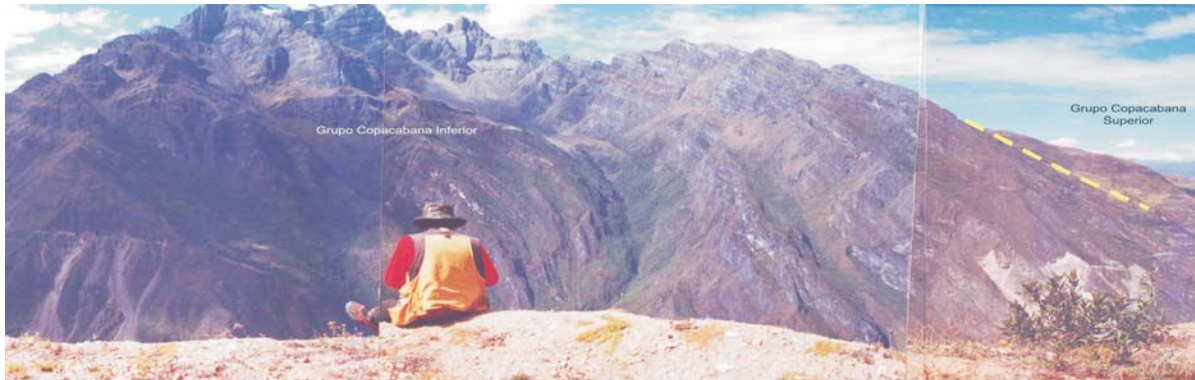


Foto N° 1 Anticlinal en las calizas y pelitas del Grupo Copacabana en el Nevado de Ampay. Vista tomada al SE.



Foto N° 2 Secuencias de lavas, brechas volcánicas, conglomerados y areniscas del Grupo Mitu, en el paraje Santo Tomás, margen derecha del río Pachachaca. Vista tomada al este.

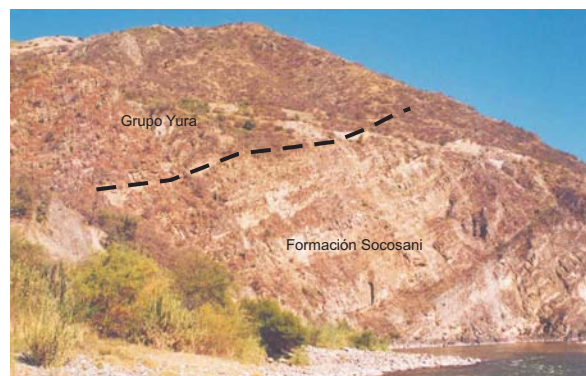


Foto N° 3 Calizas estratificadas de la Formación Socosani, cerca a la hacienda el Carmen, margen izquierda del río Apurímac. Vista tomada al oeste.



Foto N° 4 Lutitas grises y areniscas de la Formación Cachíos, cerca al poblado de Sunchu. Vista tomada al SE.



Foto N° 5 Calizas intercaladas con areniscas de la Formación Gramadal, cerca al puente Cunyac. Vista tomada al sur.



Foto N° 6 Arenisca y delgados niveles de pelitas de la Formación Huallhuani, cerca al poblado de Sunchu, en la margen derecha del río Lambrama. Vista tomada al SE.

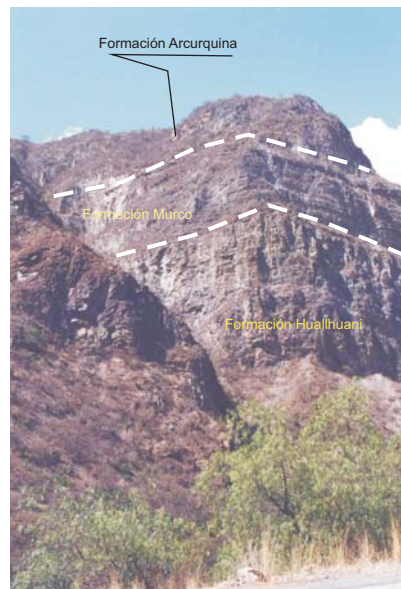


Foto N° 7 Afloramiento de areniscas y limolitas rojas de la Formación Murco, cerca al puente Cunyac. Vista tomada al sur.

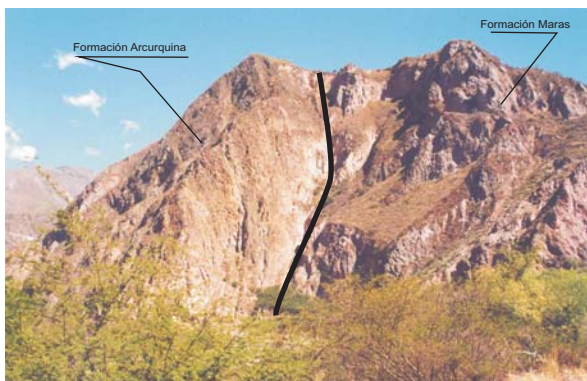


Foto N° 8 Contacto fallado entre las formaciones de Maras y Arcurquina, cerca al puente Cunyac. Vista tomada al oeste.

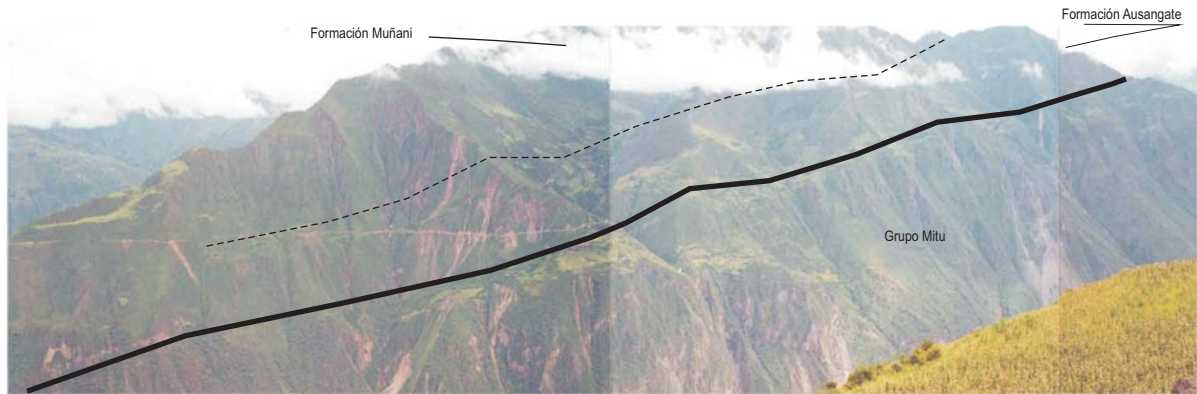


Foto N° 9 Contacto fallado entre el Grupo Mitu y las capas rojas de la Formación Ausangate, al oeste de la Ciudad de Abancay. Vista tomada al oeste.



Foto N° 10 Areniscas y limolitas verdes de la Formación Muñani, en la Laguna Lagunacocha. Vista tomada al norte.



Foto N° 11 Areniscas y limolitas rojas de la Formación Muñani, en el poblado de Casinchihua, margen derecha del río Pachachaca. Vista tomada al este.



Foto N° 12 Rocas metamórficas asumidas al Grupo Mitu?, en contacto fallado con el Grupo Yura, en el poblado de Chontay. Vista tomada al este.