

REPUBLICA DEL PERU
SECTOR ENERGIA Y MINAS
INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

BOLETIN Nº 86
Serie A: Carta Geológica Nacional

GEOLOGIA DE LOS CUADRANGULOS DE SATIPO Y PUERTO PRADO

Hojas: 23-n y 23-ñ

Por:

Asociación LAGESA - CFGS



INGEMMET

Lima - Perú
Abril, 1997

REPUBLICA DEL PERU
SECTOR ENERGIA Y MINAS
INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

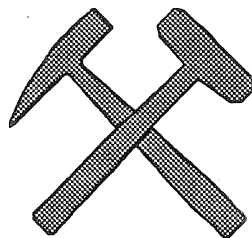
BOLETIN N° 86
Serie A : Carta Geológica Nacional

GEOLOGIA DE LOS CUADRANGULOS DE SATIPO Y PUERTO PRADO

Hojas : 23-n y 23-ñ

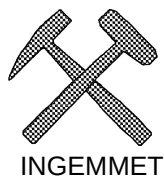
Por:

Asociación LAGESA - CFGS



INGEMMET

Lima - Perú
Mayo, 1997



INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

Alberto Pandolfi Arbulú
Ministro de Energía y Minas

Juan Mendoza Marsano
Vice-Ministro de Minas
y
Presidente del Consejo Directivo del INGEMMET

Walter Casquino Rey - Roberto Plenge Cannock
Lindberg Meza Cárdenas - Nicanor Vélchez Ortiz
Gerardo Pérez Del Aguila
Consejo Directivo

Hugo Rivera Mantilla
Director Técnico

FUNCIONARIOS TECNICOS RESPONSABLES DE LA EDICION

Oscar Palacios Moncayo
Director General de Geología

Antonio Guzmán Martínez
Director de Geotecnia

Francisco Herrera Romero
Director de Información y Promoción

Impreso en INGEMMET, Primera Edición, 1997
Coordinación, Revisión y Edición
Dirección de Información y Promoción, INGEMMET
Lima - Perú

Contenido

RESUMEN	1
1.0 INTRODUCCION	3
1.1 UBICACION Y EXTENSION DEL AREA	3
1.2 ACCESO	3
1.3 MAPA BASE	5
1.4 ESTUDIOS PREVIOS	5
1.5 DURACION Y METODO DE TRABAJO	6
2.0 GEOGRAFIA	9
2.1 UNIDADES GEOGRAFICAS	9
2.1.1 RELIEVE	9
2.1.2 CLIMA	10
2.1.3 DRENAJE	10
Cuenca del Río Perené	10
Cuenca del río Ene	13
Cuenca del río Tambo	14
2.1.4 ACTIVIDADES ECONOMICAS	14
Agricultura	14
Ganadería	14
Minería e Hidrocarburos	14
Industria	14
2.1.5 FLORA Y FAUNA: CONSERVACION AMBIENTAL	15
3.0 GEOMORFOLOGIA	17
3.1 UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	18
3.1.1 Cadena Central: Alta Montaña	18
3.1.2 Cadena Central: Flanco Este	20
3.1.3 Valles	20
Valle del río Perené	20
Valle del río Ene	21
Valle del río Panga	22
Valle Ipoqui, Satipo y Mazamari	22
Valle del río Tambo	25
3.1.4 Cadena Oriental	26

4.0 ESTRATIGRAFIA	27
4.1 PALEOZOICO	29
4.1.1 FORMACION CONTAYA	29
4.1.2 GRUPO EXCELSIOR	35
4.1.3 GRUPO AMBO	39
4.1.4 GRUPO TARMA.....	43
4.1.5 GRUPO COPACABANA	50
4.1.6 GRUPO MITU	54
4.2 MESOZOICO	61
4.2.1 GRUPO PUCARA	61
4.2.2 FORMACION SARAYAQUILLO	64
4.2.3. GRUPO ORIENTE.....	66
4.2.3.1 Formación Cushabatay	68
4.2.3.2 Formación Raya	70
4.2.3.3 Formación Aguas Calientes	72
4.2.4 FORMACION CHONTA	73
4.2.5 FORMACION VIVIAN.....	85
4.3 CENOZOICO	87
4.3.1 GRUPO HUAYABAMBA	87
4.3.1.1 Formación Yahuarango	92
4.3.1.2 Formación Pozo	94
4.3.1.3 Formación Chambira	95
4.4 DEPOSITOS CUATERNARIOS	97
4.4.1 DEPOSITOS MORRENICOS Y FLUVIOGLACIARES.....	97
4.4.2 DEPOSITOS COLUVIALES	97
5.0 ROCAS IGNEAS	101
5.1 GRANITOIDES DEL PALEOZOICO INFERIOR	101
5.2 GRANITOIDES DEL PERMO - TRIASICO	102
5.3 INTRUSIONES MENORES	108
6.0 TECTONICA	111
6.1 MACIZO PLUTONICO	111
6.2 FAJA PLEGADA	112
6.3 MACIZO ESTRUCTURAL DEL TAMBO	112
7.0 GEOLOGIA ECONOMICA	115
7.1 DEPOSITOS MINERALES METALICOS	115
Prospecto “Sion”	115
7.2 DEPOSITOS MINERALES NO METALICOS	116
7.3 HIDROCARBUROS	116
8.0 GEOLOGIA AMBIENTAL	119
8.1 GEODINAMICA INTERNA	119

8.2 GEODINAMICA EXTERNA	119
8.3 GEOAMBIENTE	120
9.0 GEOLOGIA HISTORICA	123
9.1 GRANITOIDES DEL PALEOZOICO	123
9.2 PALEOZOICO SUPERIOR	124
9.3 GRANITOIDES PERMO-TRIASICOS (FASE FINIHERCINICA)	124
9.4 TRANSGRESION DURANTE EL TRIASICO SUPERIOR-JURASICO INFE- RIOR	124
9.5 SEDIMENTACION DURANTE EL CRETACEO SUPERIOR	125
9.6 SEDIMENTACION MARINA DURANTE EL APTIANO-ALBIANO	125
9.7 GLACIACION DURANTE EL PLEISTOCENO	126
 BIBLIOGRAFIA	 127
 APENDICES	 148

RESUMEN

Los cuadrángulos de Satipo y Puerto Prado abarcan parte de las provincias de Satipo y Chanchamayo del departamento de Junín y parte de la provincia de Atalaya del departamento de Ucayali, cubren una extensión de 6,032 km² en un territorio accidentado que se eleva desde los 300 msnm hasta más de 5,000 msnm en la zona de altas cumbres de la Cordillera Central.

El área de interés es drenada por los ríos principales como son Tambo, Perené, Ene y sus numerosos tributarios que conforman sus redes hidrográficas.

En la región estudiada se diferencian las siguientes unidades geomorfológicas: Cadenas Central: Alta Montaña y Flanco Este; Valles y Cordillera Oriental.

La columna estratigráfica con más de 10,000 m de grosor comprende una secuencia de rocas mayormente sedimentarias que en edad van desde el Paleozoico inferior hasta el Cuaternario Reciente. La Formación Contaya constituida por rocas detríticas y marinas epicontinentales sometidas a efectos de la deformación eoherciniana, representa la base de la pila sedimentaria sobre la que reposan en discordancia las metamorfitas del Grupo Excélsior.

Integran la columna los sedimentos continentales del Grupo Ambo (Carbonífero inferior) sujetos a denudación, los clásticos con intercalaciones de calizas del Grupo Tarma (Carbonífero superior), las calizas Copacabana (Permiano inferior) que revelan una mayor amplitud de la facies transgresiva que persistió hasta el levantamiento relacionado a la tectónica tardihercínica.

Los productos de la denudación del área positiva originaron durante el Permiano superior, las areniscas y conglomerados del Grupo Mitu. La columna continúa con la secuencia calcárea del Grupo Pucará (Triásico-Jurásico inferior) de facies transgresiva, la Formación Sarayaquillo (Jurásico superior), el Grupo Oriente (Cretáceo inferior) depositado en ambientes marino-litoral y continental, diferenciado en las formaciones Cushabatay, Raya y Agua Caliente y las calizas transgresivas Chonta (Albiano medio). La sedimentación prosiguió con los clásticos de la Formación Vivian continental, coincidente con el levantamiento de la cuenca que continuó durante el Cretáceo superior, culminando la sedimentación con los clásticos del Grupo Huayabamba (Paleógeno-Neógeno).

En el área estudiada se identifican dos macizos plutónicos de dimensiones batolíticas: Granitoides del Paleozoico inferior, representados por granitos, granodioritas con facies anfibolíticas, textura granular gruesa, algunas veces cataclástica presentando bandeamiento y los granitoides del Permo-Triásico (224 MA) de naturaleza alcalina a calcoalcalina bastante potásicos de composición mayormente granítica con eventos tardíos cuarzo monzoníticos, granodioríticos, dioríticos y tonalíticos. Intrusiones menores representadas por productos volcánicos intercalados en las secuencias Mitu y Pucará señalan actividad volcánica asociada a distensión durante la tectónica Neoherciniana.

El área se vió afectada por los movimientos hercinianos, en sus fases eoherciniana y tardiherciniana, complementados por la deformación andina (Fase Quechua III) de fines del Mioceno-Plioceno; generándose en este último evento tectónico los plegamientos, fallamientos y estructuras menores cartografiadas. Se ha individualizado para la zona de estudio tres zonas estructurales, el Macizo plutónico, la Faja plegada y el Macizo estructural del Tambo.

No existe actividad minera en el área; la explotación de minerales no metálicos se restringe a una cantera de mármol trabajada artesanalmente.

1.0 INTRODUCCION

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico -INGEMMET-, continuando con su política de intensificar el desarrollo de la Carta Geológica Nacional, como conocimiento básico para propiciar inversiones sobre recursos naturales minero-energéticos, convocó en el mes de Julio de 1996, un concurso público de méritos para asignar la ejecución parcial de los estudios.

La Asociación LAGESA-CFGS Ingenieros Consultores, que participó en la convocatoria, obtuvo en dicho concurso público, la buena pró para el estudio y cartografiado geológico de los cuadrángulos de Satipo (23-n) y Puerto Prado (23-ñ), que es materia del presente informe.

1.1 UBICACION Y EXTENSION DEL AREA

Los cuadrángulos de Satipo (23-n) y Puerto Prado (23-ñ) están ubicados en la región central del país, aproximadamente a 300 km al Este de la ciudad de Lima. (Fig. N° 1).

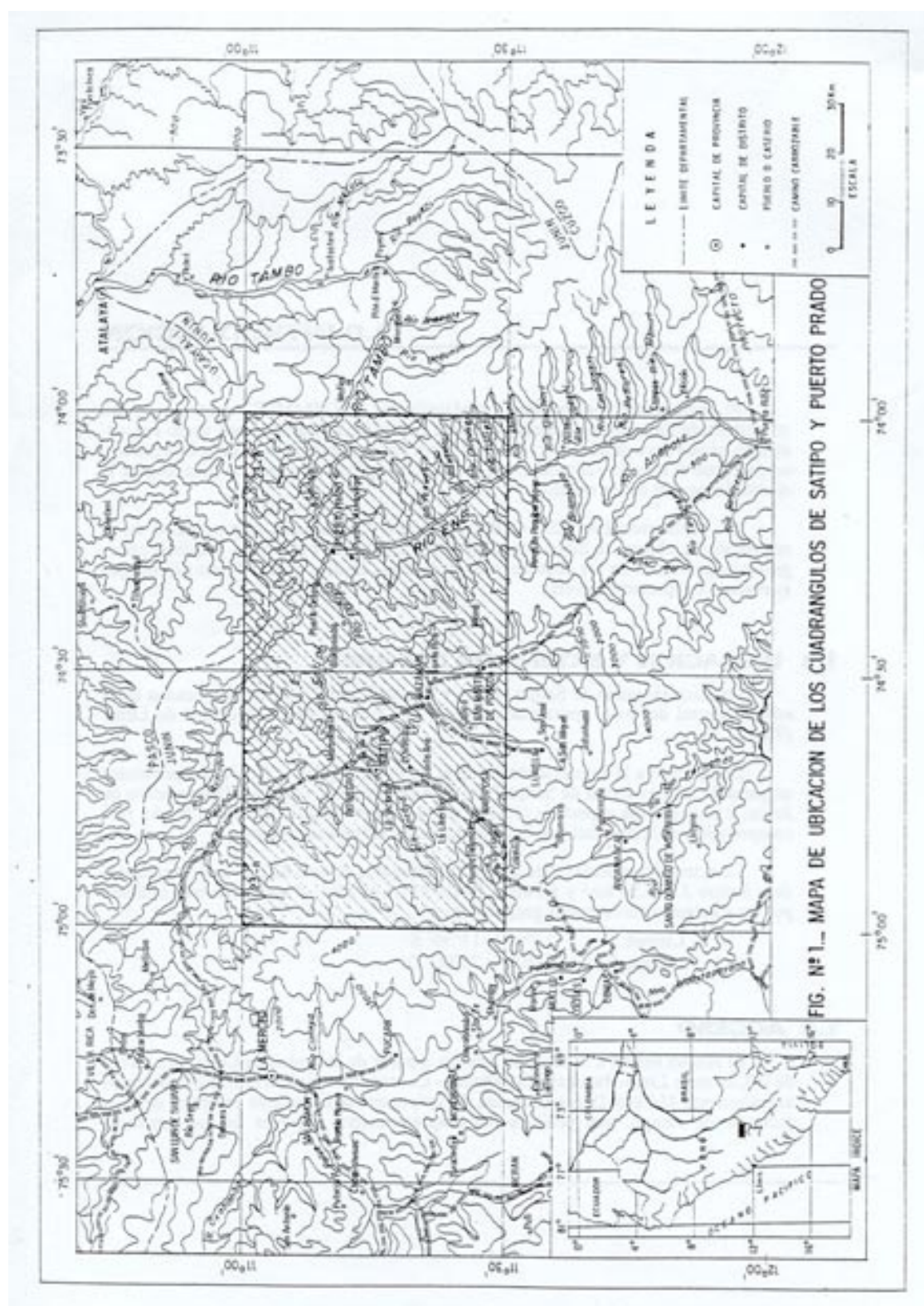
De acuerdo a la demarcación política, los cuadrángulos se hallan comprendidos en parte de las provincias de Satipo (96%) y Chanchamayo (3%) del departamento de Junín; y una mínima superficie (1%) al Norte del cuadrángulo de Puerto Prado, está comprendida en la provincia de Atalaya del departamento de Ucayali.

La extensión superficial de ambos cuadrángulos es de 6,032.04 km², corresponde a Satipo 3,019.58 km² y a Puerto Prado 3,012.46 km², el área total está limitada por las siguientes coordenadas geográficas:

- Latitud: 11°00' a 11°30' S
- Longitud: 74°00' a 75°00' O

1.2 ACCESO

El acceso básico a la zona del estudio, a partir de la ciudad de Lima, es a través de la Carretera Lima-Huancayo (asfaltada) - Concepción - Satipo (afirmada) de aproximadamente 450 km. Desde la ciudad de Satipo, que se constituyó en centro de operaciones de cam-



po, son posibles los desplazamientos a través de las carreteras Satipo-La Merced; Satipo-Mazamari-San Martín de Pangoa y otras menores localidades vecinas.

En el cuadrángulo de Puerto Prado son más escasas las vías carrozables, debiendo complementarse los desplazamientos con aerotaxis, y el uso de transportes fluviales para sectores navegables (Foto N°1).

1.3 MAPA BASE

Los documentos cartográficos que se han utilizado en el estudio y cartografiado geológico de los cuadrángulos de Satipo y Puerto Prado son, fotografías aéreas, mapas fotogramétricos, mosaicos de radar lateral e imágenes Landsat.

Respecto a fotografías aéreas, INGEMMET proporcionó inicialmente 18 fotografías aéreas. Posteriormente en el mes de julio, durante la compilación de información en el Instituto Geográfico Nacional (IGN) se tomó conocimiento de la existencia de fotografías aéreas correspondientes al Proyecto JICA, que cubrían el área de los cuadrángulos de Satipo y Puerto Prado. Estas fotos a escala aproximada 1/60,000, en número de 270 fueron entregadas por INGEMMET en el mes de noviembre.

Los mapas fotogramétricos utilizados, a escala 1/100,000, corresponden a las hojas 1948, Satipo (23-n) y 2048, Puerto Prado (23-ñ), elaboradas la primera, por el IGN en colaboración con la Agencia Cartográfica de Defensa, Washington D.C. y la segunda preparada y publicada por el Defense Mapping Agency Hydrographic Topographic Center, Bethesda, M.D.

INGEMMET proporcionó asimismo el mosaico de radar controlado, con hojas de delineación planimétrica y de interpretación geológica e imágenes Landsat, bandas 7, 4, 2, documentos a escala 1/100,000.

1.4 ESTUDIOS PREVIOS

Los estudios geológicos específicos sobre los cuadrángulos de Satipo y Puerto Prado son escasos; existen trabajos de amplio rango regional, de los cuales citaremos algunos, cuyas concepciones geológicas involucran estos ámbitos territoriales. El detalle de las publicaciones que se mencionan se encuentra en la Bibliografía de este trabajo.

- Geología de los Andes Centrales en parte del departamento de Junín; HARRISON, J. V. (1943).

- Geología de los Andes Orientales del Perú Central; HARRISON, J. V.(1951)
- The Geology and Physiography of the Peruvian Cordillera, departments of Junin and Lima; Mc LAUGHLIN, D. H. (1924).
- Upper Paleozoic of Peru, NEWELL, N.D.; CHRONIC, J.; ROBERTS, T.G. (1953).
- Cuadrángulos vecinos de la Carta Geológica Nacional, elaborados por INGEMMET (1996).

1.5 DURACION Y METODO DE TRABAJO

El estudio y cartografiado geológico de los cuadrángulos de Satipo y Puerto Prado, fue ejecutado entre los meses de Agosto de 1996 y Marzo de 1997.

El trabajo de campo con una duración de 50 días, se desarrolló con tres brigadas a cargo de los ingenieros, Aurelio Cossío Navarro, Hugo Jaén La Torre y Wilfredo García Márquez, actuando como Asistentes el Ing. Jaime Casaverde Zambrano, los bachilleres Leonel Véliz Quiliano y Orlando de la Cruz. Colaboraron en la fase de estudios especializados los ingenieros César Rangel Zavala referente a la Paleontología y Carlos Gaviño Mendieta en lo concerniente a la Petrografía.

Durante el trabajo de gabinete, se efectuó una compilación y evaluación del material geológico de interés para el estudio, se realizó una interpretación de las imágenes de satélite LANDSAT, del mosaico de radar controlado y de las escasas fotografías aéreas disponibles en ese momento. Administrativamente se preparó toda la logística para desarrollar la campaña de campo.

En la ejecución del trabajo de campo, se desarrollaron actividades de cartografiado geológico, medición de secciones, muestreos de rocas y colección de fósiles para estudios especializados y múltiples itinerarios geológicos, esencialmente transversales al rumbo general de las formaciones geológicas que es marcadamente SE-NO.

Las muestras colectadas durante la etapa de campo se procesaron y estudiaron, para contribuir en la elaboración del informe. Las muestras de mano, secciones delgadas y fósiles, luego de ser estudiadas se entregaron a los respectivos laboratorios de INGEMMET.



Foto N° 1. Río Perené, desplazamiento vía fluvial para continuar por caminos carrozables.

2.0 GEOGRAFIA

2.1 UNIDADES GEOGRAFICAS

El área de estudio políticamente corresponde aproximadamente en un 96% a la provincia de Satipo, 3% a la provincia de Chanchamayo (sector Noroeste del cuadrángulo de Satipo), ambas del departamento de Junín y 1% a la provincia de Atalaya del departamento de Ucayali (Norte del cuadrángulo de Puerto Prado).

2.1.1 RELIEVE

El relieve del área es muy accidentado, debido esencialmente a la presencia de las cordilleras o cadenas Central y Oriental de los Andes Peruanos, orientadas según NO-SE.

La Cadena Central expone en casi la totalidad del área de estudio su flanco oriental, caracterizado por bisecciones que han dado lugar a quebradas y valles profundos en las cuencas de los ríos Perené y Ene, cuyas cabeceras se remontan hasta los 4,000 msnm en la divisoria regional de aguas (esquina Suroeste del cuadrángulo de Satipo). En este sector se presentan los nevados de Pitita y Bateococha, con alturas alrededor de 5,000 msnm y numerosas lagunas de origen glaciar que inician afluentes a las cuencas de los ríos Ene y Perené.

Contrastando con las altas elevaciones las zonas bajas se ubican en el sector Noreste del flanco en mención, en los valles de los ríos Perené y Ene que llegan hasta los 300 msnm; los perfiles transversales de los ríos corresponden a valles amplios de pisos mayormente planos, que constituyen los niveles de base de las respectivas cuencas.

En cuanto a la Cadena Oriental su presencia se limita a un pequeño sector en el Noreste del área investigada, sus alturas son menores que las de la Cadena Central, alcanzan un máximo de 1,900 m en la cabecera del río Quari, afluente del río Tambo por su margen izquierda. Esta cadena es cortada, con rumbo casi Oeste-Este, por el río Tambo, entre las bocas de los ríos Perené y Masarobeni, para luego formar al Este, fuera del área estudiada, el Pongo del Tambo.

La zona comprendida entre las dos cadenas montañosas descritas corresponde a la denominada Selva Alta de Junín, integrada en gran parte a la cuenca del río Ene.

2.1.2 CLIMA

El área de interés presenta un clima variado concordante con las diferencias altimáticas de la región (Fig. N° 2).

En el sector correspondiente a la Selva Alta, entre los 300 y 1,000 msnm, el clima es predominantemente tropical, caracterizado por altas temperaturas, intensa humedad y ciclos de fuertes precipitaciones. En los niveles inferiores donde se hallan los valles principales, el ambiente es cálido sofocante y la temperatura oscila entre los 23 y 33° C. En las márgenes de los ríos; en época de lluvias el ambiente refresca produciéndose vientos suaves que contribuyen a hacer grato el ambiente.

En general, en la Selva Alta sólo se diferencian dos estaciones: la de lluvias y la de sequía, la primera ocurre desde Noviembre hasta Abril y la segunda entre Abril y Octubre. En época de lluvias el calor es más uniforme, los días son nublados y las precipitaciones frecuentemente prolongadas, el ambiente se satura de humedad, se forman los charcos y barrizales que frenan o impiden la actividad normal del hombre, principalmente la referida al transporte para el mercadeo de frutas, café, maderas y otros productos de la región.

El clima entre los 1,000 y 1,500 msnm, es templado durante el día y frío en la noche. Superando los 1,500 m y hasta los 3,000 msnm el clima varía progresivamente de frío moderado a intenso, según se asciende sobre el nivel del mar.

Finalmente, a partir de los 3,000 msnm el clima es de frío intenso, principalmente en las noches, tornándose gélido por encima de los 4,500 msnm, en el área de las altas montañas del sector Suroeste del cuadrángulo de Satipo.

2.1.3 DRENAJE

El drenaje principal del área de estudio, está constituido por las cuencas de los ríos Perené, Ene y Tambo. (Fig. N° 3)

Cuenca del Río Perené

El cuadrángulo de Satipo es drenado en su integridad por el sistema hidrográfico del río Perené, cuyos afluentes Ipoqui y Satipo, alcanzan en sus cabeceras hasta los 4,500 msnm en la esquina Suroeste del área estudiada. Asimismo el río Perené mediante su tributario el río Panga y afluentes, desagua gran parte del sector Oeste del cuadrángulo de Puerto Prado.



Foto N° 2. Valle del río Capiro sobre el cual discurre la Carretera Marginal de la selva. Obsérvese el piso plano del valle y sus flancos de pendientes moderadas



Foto N° 3. Río Tambo, personal cruzando este caudaloso río.

El río Perené nace fuera del área de estudio, por la confluencia de los ríos Tulumayo y Paucartambo procedentes de la Cordillera Huaytapallana y la Cordillera Huachón respectivamente. Drena los sectores Norte y Noreste del cuadrángulo de Satipo y Noroeste del cuadrángulo de Puerto Prado. En el primero, se orienta de Oeste a Este, inflexionándose hacia el Sureste en el cuadrángulo de Puerto Prado, hasta su intersección con el río Ene en la localidad de Samaniato.

El río Perené en San Juan de Ipoqui, límite central Norte del cuadrángulo de Satipo, recibe por su margen derecha el aporte del río Ipoqui, que drena el sector Noroeste del cuadrángulo por intermedio de sus afluentes: Shimashiro, Sanoriato, Yaroni, Pavoriari, Quitihuarero, Capiri, Cheni, Ambitarine, Huahuari, Monontaro, Coviriaqui y Aite. Aguas abajo de San Juan de Ipoqui, recibe asimismo por su margen derecha, a los ríos Chari, Huacharini y Pamonga.

El río Satipo nace de la confluencia de los ríos San Juan y Pampa Hermosa y desemboca en el río Panga en Boca Satipo. En su trayecto aguas abajo recibe, por ambas márgenes; el aporte de los afluentes San Pedro, Capiro, Timarini, Dos de Mayo, Río Negro, Alberta, Sanibeni, Civichari, San José, Huantashiri, Ashininga y Casantobeni (Foto N° 2).

El río Panga que desemboca en el Perené en la localidad de Puerto Ocopa, se forma por la confluencia de los ríos Satipo, Mazamari y Sonomoro. Su nombre inicial que debería prevalecer es el de Pangoa, con el cual fue denominado en 1673 por sus descubridores los misioneros franciscanos, que ingresaron por el río Sonomoro a las montañas de Pangoa, alcanzando pocos años después las márgenes del Perené y Ene, PADRE ORTIZ, D.(1976).

Cuenca del río Ene

El río Ene que tiene una longitud total de 120 km, en la región estudiada alcanza 45 km, se forma fuera del área por la confluencia de los ríos Mantaro y Apurímac e ingresa por el límite Sur del cuadrángulo de Puerto Prado, cerca de la localidad de Chiquireni. Discurre con dirección Sureste-Noroeste hasta Shanquireni donde se inflexiona al Norte hasta su confluencia con el río Perené

La cuenca del río Ene drena el sector Central y Sur oriental del cuadrángulo de Puerto Prado, desaguardo por su margen derecha tributarios del flanco occidental de la Cadena Oriental.

En su curso recibe por su margen izquierda, el aporte de los ríos Pichuteni, Chanosiato, Tarobeni, Saureni y Shanquireni y por su margen derecha drenan las aguas de los ríos Chiquireni, Chipachari, Pichiquia y Nenquichani.

Cuenca del río Tambo

El río Tambo está ubicado en el sector Nororiental del área estudiada y constituye el curso más caudaloso de la región. (Foto N° 3) Nace por la confluencia de los ríos Perené y Ene en la localidad de Samaniato, a partir de este punto, discurre hacia el Norte aproximadamente 2 km, luego se inflexiona al Noreste y Sureste formando dos codos hasta llegar a Santaro. De este punto se enrumba al Oeste-Este con un curso sinuoso y divagante hasta formar los codos de Coritenitarso y Masarobeni en el límite oriental del área estudiada. Aguas abajo y fuera del área de interés constituye el Pongo del Tambo.

El río Tambo drena el sector Noreste del área investigada y en su trayecto recibe por ambos márgenes el aporte de los ríos Shima, Santaro, Choreni, Pleteni, Masarobeni y numerosas quebradas.

2.1.4 ACTIVIDADES ECONOMICAS

Agricultura

Constituye la principal actividad del área estudiada, en las partes bajas de los valles se cultivan frutales, yuca, café, hortalizas, maíz y hacia las partes altas, papas y cebada.

Los valles Perené, Satipo y Panga constituyen el principal centro cafetalero del país así como el mayor centro frutícola de la región.

Ganadería

Es una actividad de poca significación económica, está restringida a la crianza de ganado vacuno (cebú), en pequeña escala, casi exclusivamente para el autoabastecimiento.

Minería e Hidrocarburos

Actividad escasa, casi inexistente, a la fecha de los estudios se efectúan exploraciones petrolíferas en las partes bajas de las cuencas de los ríos Ene, Perené y Tambo.

Industria

Actividad circunscrita a la industria de extracción de madera, en un nivel primario, sin mayor grado de transformación.

2.1.5 FLORA Y FAUNA: CONSERVACION AMBIENTAL

Existen especies vegetales naturales para uso alimenticio, medicinal e industrial. Así tenemos el gengibre, nogal, palmito, barbasco usado para la pesca, la casaña para uso farmacéutico, la capirona de suma dureza, el cedro de variadas especies, el laillo, el águano que resiste la putrefacción en medio húmedo, el huayruro para todo tipo de flujo sanguíneo, el machaihuasca para la fiebre, el bálsamo de copaiba medicinal e industrial, la sangre de grado, la uña de gato, etc.

Se encuentra asimismo variedad de flores exóticas, fatalmente en extinción, a tal extremo que queda como leyenda lo descrito hace casi tres décadas en un artículo del diario El Comercio (09-1969) donde se dice:

- “El paraíso de las orquídeas descubren en Puerto Ocopa, abundan tanto que se pueden recoger en ramos”. “Un atractivo campo multicolor donde florecen centenares de orquídeas, se encuentra a setenta minutos de vuelo en helicóptero entre Lima y la región de Cutibireni (Ene), cerca de Puerto Ocopa”.

La abundante flora mantiene una rica fauna, también en extinción o internándose en la espesura del bosque para protegerse, aún existen especímenes como el chanco huatari de carne exquisita, el sihuaco ó conejo del monte, la gallina de monte, las perdices y paujiles, el sajino ó chanco salvaje, el ronsoco de sabrosa carne, el majás que anda en manadas, las tortugas, monos, loros y guacamayos, el tigrillo, las víboras, el ascunay ú hormiga negra, las mariposas multicolores, pájaros raros y maravillosos y multitud de insectos que pululan en los montes como mosquitos, zancudos, manta blanca, etc.

En los ríos se encuentran variedad de peces de diverso tamaño y sabor: doncellas, dorados, bagres, etc.

La flora y la fauna en la región estudiada son ricas y variadas, aún cuando los colonos procedentes de las serranías, con sus sistemáticas migraciones a tierras nuevas más productivas están depredando esta riqueza natural.

La acción más negativa para la conservación del hábitat natural es efectuada por colonos y madereros que queman los pajonales y el follaje, para rozar las chacras y talan árboles que no son repuestos. La destrucción masiva de la flora, fauna y desequilibrio ecológico, crean áreas desforestadas y suelos removidos, factores que en ambientes lluviosos, como es el presente caso propician deslizamientos en laderas y huaycos en las quebradas y valles.

3.0 GEOMORFOLOGIA

Las geoformas existentes en el área estudiada, generadas durante el Cuaternario, presentan diferentes características por la influencia de factores litológicos, estratigráficos, estructurales, topográficos y esencialmente climáticos, que intervinieron en el modelado de la superficie terrestre.

El esquema geomórfico existente registra un episodio de denudación general, que dió lugar a una superficie de erosión descrita bajo diversas denominaciones: Episodio Puna Mc LAUGHLIN, D.H.(1924) “post mature topographic” BOWMAN, I. (1949), y Penillanura Incaica GREGORY, H.E. (1916). Actualmente se ha generalizado para su descripción el nombre de Superficie Puna, estimándose que esta etapa de denudación ocurrió en el Plioceno, luego del plegamiento Quichuano al cual afectó. Evidencias de este episodio se encuentran en el sector Suroeste del cuadrángulo de Satipo donde la superficie está parcialmente preservada de la erosión que afectó la región en etapa posterior a su formación.

El modelado actual, post superficie Puna es el resultado de dos eventos principales mencionados por STEINMANN, G. (1930).

- 1.- Proceso diastrófico epirogenético que afectó toda la región cordillerana, con algunas interrupciones, seguido por un proceso de exhundación ó profundización de cauces que modeló el contorno actual de los cerros de la Planicie Puna.
- 2.- Glaciación Cuaternaria, que imprimió a las “Altas Montañas”- por encima de los 3,500 m-, un relieve glaciar en virtud de dos procesos principales :
 - Erosión glaciaria: circos, artesas, valles colgantes, agujas glaciarias, etc.
 - Acumulación de depósitos glaciares: morrenas.

La formación de los valles en el Perú Central, por efectos del levantamiento, se caracteriza, según Mc. LAUGHLIN, D.H. (1924), por la ocurrencia de tres estadios principales ocurridos después del episodio Puna:

- a.- Estadio Junín: levantamiento inicial moderado, seguido de un descanso largo, durante el cual los ríos profundizaron sus cauces. Se formaron algunos valles anchos con pisos de pequeño declive y flancos poco inclinados. Este episodio revela una primera crisis climática.

- b.- Estadio Chacra: levantamiento que profundizó los valles por unos 300 a 500 m, dió lugar a valles anchos con superficies aterrazadas, levemente inclinadas, empleadas para el cultivo de las chacras. Segunda crisis climática, cada terraza revela un nuevo nivel de base.
- c.- Estadio Cañón: último levantamiento de importancia que obligó a los ríos a profundizar sus cauces, dando lugar a quebradas profundas y angostas por las que corren los desagües orientales. Cuando cortan rocas de basamento se forman los denominados pongos, y donde se ensanchan se presentan abundantes conos de deyección laterales, originados durante crisis climáticas. Estos conos se encuentran a menudo cortados por los cauces actuales, Tercera crisis climática.

En general, el sector de las nacientes de los ríos correspondientes a la vertiente Oriental, presenta valles relativamente anchos de origen glacial; aguas abajo, los desagües se van encañonando hasta alcanzar sus niveles de base locales en los puntos de confluencia con otros tributarios, luego los niveles de base transitorios en los puntos de desagüe a los cursos mayores, conceptuando en este esquema que el nivel de base final o general es el nivel del mar y que las alturas o cotas en que se encuentran los niveles de base, condicionan los tipos de incisión de fondo que dan origen al encañonamiento de los valles.

3.1 UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

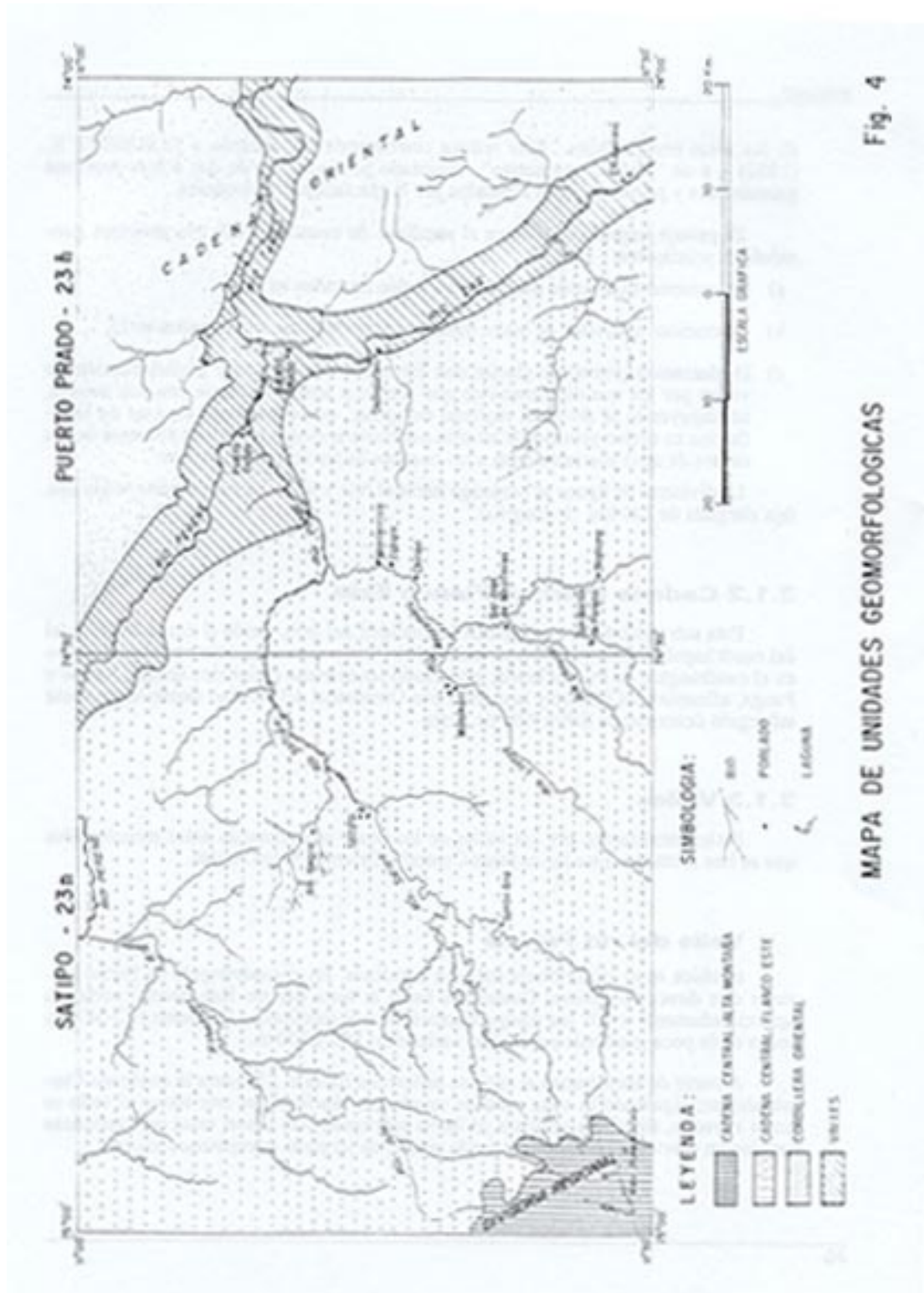
El rasgo geomorfológico general de la región lo constituye la Cordillera de los Andes que en el área de estudio se manifiesta con las Cadenas Central y Oriental de rumbo general NO-SE. (Fig. N° 4).

Las unidades geomorfológicas del área estudiada son: Cadena Central: Alta Montaña; Cadena Central: Flanco Este; Valles Interandinos y Cordillera Oriental.

3.1.1 Cadena Central: Alta Montaña

La Cadena Central de la Cordillera de los Andes separan las aguas del río Mantaro al Oeste y Perené, Ene y Tambo al Este. Sus mayores elevaciones en el área de estudio se encuentran en el sector Suroeste del cuadrángulo de Satipo (5,092 msnm), y en contraste desciende hacia el oriente hasta altitudes menores de 300 msnm en los valles Perené y Ene.

La Alta Montaña de la Cadena Central, destaca en el sector Suroeste del cuadrángulo de Satipo y se caracteriza por la presencia de colinas truncadas que identifican una superficie de erosión, de amplitud regional, situada a partir de los 3,500 msnm que corresponde a la Superficie Puna, sobre la cual se elevan cerros glaciados cuyas cimas sobrepasan los 5,000 msnm tales como los Nevados Pitita y Bateococha.



Este paisaje se complementa con la presencia de valles amplios con perfil transversal en U, depósitos morrénicos, artesas de origen glaciar y otras geoformas típicas de las áreas periglaciares. Este relieve corresponde -de acuerdo a HORBERG, E. (1952) -, a un “paisaje compuesto”, originado por la acción de dos ó más procesos geomórficos y principalmente afectados por la glaciación pleistocénica.

El paisaje impreso constituye el resultado de cuando menos tres procesos geomórficos principales:

- a) Levantamiento seguido por profundización de valles en V.
- b) Glaciación: casquetes de hielo, morrenas y profundización de valles en U.
- c) Deglaciación: retroceso glaciar con formación de lagunas y profundización de valles por los que discurren ríos que drenan a ambos lados de esta sub unidad, constituyendo la divisoria regional de aguas, que comprende un área de interfluvios en activo proceso de erosión regresiva accionada por las cabeceras de los cursos de agua pertenecientes a las cuencas de los ríos Perené y Ene

La divisoria de aguas se prolonga hacia el NO y SE del área, constituyendo una faja alargada de 120 km de longitud.

3.1.2 Cadena Central: Flanco Este

Esta sub unidad comprende casi la totalidad del área, desde el límite Occidental del cuadrángulo de Satipo hasta el valle del río Ene y su confluencia con el río Tambo en el cuadrángulo de Puerto Prado, integrando las cuencas de los ríos Ipoqui, Satipo y Panga, afluentes del Perené y la cuenca Sur Occidental del río Ene dando lugar a una subregión denominada Selva Alta de Junín.

3.1.3 Valles

Están constituidos por los valles de los ríos y sus afluentes antes mencionados que se han formado entre las cadenas Central y Oriental de los Andes.

Valle del río Perené

Se ubica en el sector Norte del área estudiada. En el cuadrángulo de Satipo discurre con dirección general Oeste-Este hasta la boca del río Huacharani, cortando aproximadamente a 45° los pliegues anticlinales y sinclinales de rumbo NO-SE. Su lecho es de poca gradiente y su ancho varía entre 150 y 300 m.

A partir de Huacharani el valle se inflexiona hacia el SE, hasta la quebrada Umpirashariari siguiendo la zona axial de un pliegue sinclinal; en este tramo el valle se torna estrecho, sinuoso y presenta un lecho pedregoso con saltos; estas características revelan un proceso de incisión de fondo propio de un ciclo de rejuvenecimiento.

Aguas abajo de Puerto Ocopa donde el río Perené recibe las aguas del río Panga, su orientación es NO-SE, y en el tramo final donde vierte sus aguas al río Ene, su orientación es E-O, en ambos tramos el valle corta el rumbo de los pliegues presentes. En este sector su lecho es de suave pendiente, su ancho alcanza hasta 1,000 m en Puerto Ocopa y 1,500 m en Boca del Perené en la cota de 300 msnm.

En la porción final del valle Perené, (1.5 km antes de su encuentro con el río Ene), existe un piso de valle de superficie amplia, ligeramente inclinada hacia el Este, que podría corresponder a un antiguo abanico aluvial del Perené que se propagó hasta 1.5 km al Este del cauce actual del río Ene, siendo contenido por el flanco oriental del valle; este hecho explicaría la generación del amplio valle entre Puerto Ocopa y Samaniato, la formación de una faja de meandros, en alguna época en que se taponeó el cauce del Perené con el consiguiente fenómeno de erosión lateral de su piso y también la formación de los “yugo de buey” formados cuando corre dentro de una extensión de tierra relativamente más resistente, que lo obliga a establecer un canal más corto de “estrangulamiento” en el cuello, dejando abandonado el meandro inicial.

Este abanico aluvial fue reexcavado por el cauce del río Ene, que conserva su alineamiento de Sur a Norte, hasta aproximadamente 2 km aguas abajo, donde se inflexiona al Noreste y luego al Este-Sureste conformando una curva pronunciada.

La intersección actual del río Perené con el río Ene es a casi 90°, lo que no es usual para el caso de la confluencia de dos ríos, lo expuesto hace concluir que el río Ene es anterior al Perené siendo actualmente su receptor.

Genéticamente el Perené se clasifica como un valle longitudinal o de rumbo del tipo sobreimpuesto, en su tramo final (Puerto Ocopa, Puerto Prado), corresponde a un valle transversal sobreimpuesto.

Valle del río Ene

Se ubica en el sector oriental del área estudiada, en el cuadrángulo de Puerto Prado primero con dirección SE-NO entre Chiquireni y Sanquireni, luego con dirección Norte hasta Samaniato, donde se encuentra con el río Perené, continuando a juicio de los autores del presente estudio, como río Ene y no río Tambo ya que existen evidencias hidrológicas, geomorfológicas y geológicas que fundamentan su continuidad, siendo recomendable una investigación sobre la materia; en tanto ello se realice, se respeta la toponimia vigente.

El río Ene conforma un valle cuyos flancos son de suave pendiente, 12% a 16% al igual que sus vertientes; en los estrechamientos del valle sus laderas varían su pendiente entre 32% y 44%. Su ancho varía de 100 a 200 m y discurre sobre un piso de 250 a 600 m de ancho incluyendo las áreas de inundación; como es usual, el valle se ensancha localmente en las desembocaduras de sus afluentes ó donde existen curvas pronunciadas; sus sectores más amplios se encuentran en Chiquireni (700 m), Chipachari (900 m), Shiniquiri (1,100 m), Pichiquía (700 m), Potsoteni (1,100 m), Shanquireni (1,000 m), Puerto Ashninga (900 m) y Puerto Prado (200 m).

Genéticamente es valle de rumbo y de acuerdo a su control estructural es un valle sinclinal.

Valle del río Panga

El río Panga, principal afluente del río Perené se forma por la confluencia de los ríos Satipo, Mazamari y Sonomoro (Foto N° 4), drenando los sectores Sur, Centro y Centro Este del cuadrángulo de Satipo y los sectores Sur y Centro Oeste del cuadrángulo de Puerto Prado.

El río Panga, desde la confluencia de los ríos Mazamari y Sonomoro, hasta la Boca de Satipo - donde recibe por la margen izquierda al río Satipo -, ha labrado un valle relativamente estrecho, en partes encañonado, de curso sinuoso, accidentado y con fuerte gradiente. Sus vertientes son de gran pendiente, presentan “rápidos” y hasta cascadas. Este tramo por sus características morfológicas y dinámicas corresponde a un valle de madurez temprana.

A partir de la Boca de Satipo, el valle se amplía, variando el ancho de su piso entre 300 y 600 m, sus mayores anchos se presentan en el sector Gloria Bamba-Shitiro, donde se desarrollan formas meándricas.

Genéticamente se trata de un valle transversal sobreimpuesto, que está cortando fallas y pliegues formados en rocas cretáceas y cenozoicas.

Valle Ipoqui, Satipo y Mazamari

Constituyen valles secundarios trabajados por estos ríos afluentes del Perené y Panga.

El río Ipoqui, en casi su totalidad, así como los ríos Satipo - entre Calabazas y Satipo - y Mazamari -entre las quebradas Tigre Shipico y Mazamari-, han excavado valles angostos, sinuosos y encañonados, de fuerte gradiente con presencia de “rápidos” que denotan un proceso activo de incisión de fondo, propio de un río de estado juvenil avanzado; sus numerosos tributarios cuyas vertientes alcanzan los 4,000 msnm, han elaborado un diseño de



Foto N° 4. Río Sonomoro, afluente del río Pango, San Miguel de Melgar (Pampa Tigre). Playa de rodados y bloques de granito.

avenamiento dendrítico característico, sobre un macizo intrusivo que domina la mitad Suroeste del cuadrángulo de Satipo; los valles formados se clasifican como insecuentes ya que no presentan un control litológico ó estructural de sus emplazamientos.

Aguas abajo de Satipo y Mazamari, los valles son más amplios y sinuosos. Entre Satipo y Puente Mirador (valle Satipo) el piso del valle presenta cauces anastomosados: convergentes y divergentes separados por barras de área o islas pequeñas, propias de las denominadas “corrientes trenzadas”. Estas estructuras son planicies de inundación donde cíclicamente hay invasión de grandes cantidades de material de huaycos.

El sector del valle mencionado constituye la base de un antiguo cono aluvional, cuyo vértice se encuentra en la localidad de Unión, en el cauce del río Negro que drena hacia el valle del Satipo, el borde Suroeste de este cono pasa a inmediaciones del límite Noreste de la ciudad de Satipo. Otro aporte importante para el aluvionamiento de este cono lo da el río Alberta cuyo cauce descarga en el río Negro a la altura de la Estación Experimental Agropecuaria (Alberta).

Los ríos mencionados aportaron el material detrítico en el cono aluvial que termina en el valle Satipo, el cual fue luego cortado, en época posterior por el curso del río Satipo. Aguas abajo del Puente Mirador continúa el valle Satipo angosto, sinuoso, con tramos encañonados.

Los tramos de los valles: Ipoqui, aguas abajo de Jarisquishi; Satipo, y Mazamari, se clasifican como valles transversales sobreimpuestos.

Valle del río Tambo

Constituye un amplio valle que nace, según criterios que no se comparte, a partir del encuentro de los ríos Perené y Ene; el valle continúa aguas abajo en dirección Norte, Noreste y luego Sureste formando una curva pronunciada. El valle en este tramo, hasta 5 km aguas abajo de Santaro es amplio desarrollando formas meándricas, luego se encañona dando lugar a un cauce de 135 m y un piso de 300 m.

El ensanchamiento del valle se explica por las desembocaduras de los ríos Meshashi, Shima y Santaro; aguas abajo, corta la fila de los cerros Caperusilla y Santa Cruz que conforman la Cadena Oriental.

El valle en el área investigada se orienta de Oeste a Este, presentando numerosas inflexiones y los codos de Coritenitarso y Masarobeni, en el sector convexo de éste último presenta escarpas de probables deslizamientos o fallas, la más occidental de ellas tiene 5 km

de longitud. Estas escarpas podrían explicar el mecanismo de formación del codo en base de un control estructural.

El piso del valle es plano, de mínima pendiente, con anchos que varían entre 300 y 800 m, considerando las áreas de inundación. El valle del río Tambo ha formado, aguas abajo fuera del área de interés, el Pongo del Tambo.

Genéticamente se le clasifica como un valle transversal sobreimpuesto.

3.1.4 Cadena Oriental

Se emplaza al Este de la Cadena Central, delimitando hacia el Oeste las aguas de los ríos Perené y Ene. Es de menor altura que la Cadena Central, con elevaciones que fluctúan entre los 300 y 1,900 msnm. Su flanco oriental desciende hasta la Llanura Amazónica más hacia el Este del área investigada, después de las cordilleras San Carlos y Cerro Sal.

4.0 ESTRATIGRAFIA

La columna estratigráfica generalizada del área estudiada se presenta en la Fig. N° 5, apreciándose las relaciones de las unidades litoestratigráficas cartografiadas y sus principales características litológicas y ubicación cronoestratigráfica. La columna estratigráfica comprende la secuencia total de rocas sedimentarias y metamórficas, cuyas edades varían desde el Paleozoico inferior (Ordoviciano) hasta el Cuaternario reciente.

La nomenclatura estratigráfica adoptada para el presente estudio ha sido concordada con la empleada por el INGEMMET y con la Tabla Estratigráfica Global compilada por COWIE, J.W. y BASSETT, M.G. (1989) de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas.

La base de la columna sedimentaria identificada como Formación Contaya de edad Ordoviciano, constituye - con el Grupo Excelsior que lo suprayace - la secuencia del Paleozoico inferior; conformada por rocas detríticas y marinas de tipo epicontinental que han sido afectadas por una fase deformativa de tipo compresional de la orogenia eo-herciniana, asociada con fenómenos de metamorfismo y magmatismo.

El Paleozoico superior está constituido por sedimentitas de los sistemas Carbonífero, y Permiano correspondientes a los grupos Tarma, Copacabana y Mitu respectivamente. En algunos sectores del área estudiada, donde los límites grupales no son claros se les ha cartografiado como una unidad indivisa denominada Permo-Carbonífero.

La secuencia paleozoica en su integridad fue deformada por la fase tectónica tardi herciniana, intrapérmica (260-255 M.A.).

El Eratema Mesozoico está representado por el Grupo Pucará del Triásico superior-Jurásico inferior, la Formación Sarayaquillo del Jurásico superior, y el Grupo Oriente con sus formaciones Cushabatay, Raya y Agua Caliente; y las formaciones Chonta y Vivian del Cretáceo superior. Su depositación tuvo lugar bajo la ocurrencia de fases tectónicas correspondientes a la orogenia andina: Fases Yurúa (200 MA), Nevadiana (165 MA) y Peruana (84 MA).

El Cenozoico está evidenciado por la presencia de un grueso paquete de rocas sedimentarias de origen continental del Grupo Huayabamba depositadas entre el Paleoceno y Mioceno afectado por la fase tectónica Incaica (50 a 42 MA), y posiblemente Quechua

COLUMNA GEOLOGICA GENERALIZADA DE LOS CUADRANGULOS DE SATIPO Y PUERTO PRADO

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES ESTRATIGRAFICAS	GRESOR (m)	LITOLOGIA	DESCRIPCION LITOLOGICA
CENOZOICO	CUATERNARIO	Holoceno	Depósitos Aluviales			Gravas, arenas y limos no consolidados.
			Depósitos Fluvio-glaciares			Gravas, arenas y arcillas medianas consolidadas.
		Pleistoceno	Depósitos Marinos			Bloques, gravas, arenas, arcillas medianas consolidadas.
	NEOGENO	Mioceno		+		
	PALEOGENO	Oligoceno	Grupo Huayabamba	2000		
		Eoceno Paleoceno				Limolitas, lutitas, color rojo brunáceas, estratos medios a gruesos intercalados con arcillas, lodolitas brunáceas, arenas, arcillas y ocasionalmente capas calizas.
MESOZOICO	CRETACEO	Superior	Fm. Vitan	300		Areniscas cuarzosas grano medio a fino, blancas amarillentas.
			Fm. Chonta	745		Calizas gris oscura con limolitas gris verdosas.
		Inferior	Gpo. Oriente	1455		Arenas cuarzosas conglomerado bruno - violáceo capas y bancos con estratificación cruzada, intercalación con limolitas rojo-ladrillo.
	JURASICO	Superior	Fm. Sarayaku	300		Arenas cuarzosas, grano medio a fino, rojo pardo, arena arcillosa grano medio y limo arcilla.
		Inferior	Grupo Pucará	1190		Calizas grises con intercalaciones de arena gris verdosas y limolitas calcáreas, calizas negras bituminosas.
	TRIASICO	Superior				
PALEOZOICO	PERMIANO	Superior	Grupo Mito	1000		Conglomerado arena limo arcilla rojizas y violáceas lavas y piroclásticos ecc.
		Inferior	Grupo Capacabana	920		Calizas micríticas gris oscuras con lutitas pizarrosas grises.
	CARBONIFERO	Superior	Grupo Tarma	375		Calizas gris oscuras y gris verdosas, bancos gruesos con niveles fosilíferos.
		Inferior	Grupo Ambo	1000		Calizas bioclásticas gris claras, limolitas gris parduzca en capas delgadas.
	DEVONICO	Inferior	Grupo Exaltador	+		Pizarras y lutitas gris oscuras intercaladas con arena de grano fino.
	ORDOVICICO	Medio	Fm. Contaya	500		Lutitas y limolitas pizarrosas, gris verdosas con horizontes yesíferos.

Fig. 5

(20 y 6.3 MA). Los eventos mencionados dieron lugar a una arquitectura de las unidades continentales y marinas con relaciones discordantes entre ellas, que sufrieron periódicamente procesos de intensa denudación.

Las deformaciones estuvieron asociadas a magmatismo sin y post tectónicos del Permo-Triásico emplazados en una ancha faja de orientación general NO-SE que cubre la mitad Suroeste del cuadrángulo de Satipo.

La columna sedimentaria culmina con depósitos cuaternarios pleistocénicos y holocénicos. Estos depósitos de origen glacial, fluvio-glacial y aluvial son producto de la glaciación y de las diferentes crisis climáticas que acaecieron en este período.

4.1 PALEOZOICO

En el área estudiada la era Paleozoica ha quedado registrada con la presencia de sedimentitas cuyas edades van desde el Ordoviciano: Formación Contaya hasta el Permo-Triásico: Grupo Mitu.

En el cuadrángulo de Satipo constituye una estrecha faja orientada según NO-SE, conformada por pliegues angostos, a menudo fallados, disturbados en sus límites Suroccidentales por un cuerpo intrusivo Permo-Triásico que ha destruido la arquitectura depositacional de la cuenca sedimentaria, modificado posteriormente por un proceso activo de erosión que ha dejado relictos (“techos colgantes”).

En el cuadrángulo de Puerto Prado, los sedimentos paleozoicos se emplazan en la esquina Suroeste del área, como prolongación hacia el Sureste de la faja de Satipo; y en la esquina Noreste del cuadrángulo en el valle del río Kirishari y en el Valle del Tambo, entre la desembocadura del primero y Boca del Masarobeni.

En este sector las sedimentitas paleozoicas siguen el alineamiento general NO-SE, las capas presentan buzamientos suaves entre 15° y 30°, excepcionalmente mayores en las cercanías de las fallas.

Estas rocas paleozoicas fueron depositadas en cuencas formadas entre el Escudo Brasileiro al Este y el Basamento de Arequipa al Oeste, cubriendo la región subandina y la Cordillera Oriental del Perú; se conectan con las cuencas desarrolladas en Bolivia y Argentina: DALMAYRAC et al. (1988); MEGARD F. (1973).

4.1.1 FORMACION CONTAYA

Su nombre se debe a NEWELL, N.D. y TAFUR, I. (1943) que describen como tal, a una secuencia de pizarras grises laminadas expuestas en el anticlinal de los cerros Contaya, provincia de Ucayali, donde alcanza un grosor de 140 m.

WILSON, J. y REYES, L. (1964), identifican como Formación Contaya a una secuencia del Ordoviciano similar a la descrita, que suprayace al Complejo Marañón.

Estudios recientes : LEON, W.; MONJE, M. y CHACON, N. (1996) mencionan que la Formación Contaya se expone, con reducida extensión, en la quebrada Pescado, pasando el abra de la montaña Yanachaga en el cuadrángulo de Oxapampa; allí está constituida por pizarras negras a gris oscuras foliadas con abundante contenido de graptolites y cuarcitas verdosas.

Los citados autores asumen que estos afloramientos corresponden al relicto de un bloque estructural antiguo que sirvió de sustrato para la depositación de los sedimentos cretáceos.

Establecida la denominación de Formación Contaya, que igualmente se asume en el presente trabajo, debe mencionarse que geólogos del Comité Estratigráfico, del área de Exploración Producción de Petróleos del Perú (1974), le asignan en el área del río Ucayali la categoría de Grupo Contaya, e igualmente geólogos de Mobil Exploration (1991) consideran a la Unidad Contaya como Grupo.

Es criterio general considerar que las rocas paleozoicas fueron depositadas en varias cuencas sedimentarias, formadas entre el Escudo Brasileiro al Este y el Basamento de Arequipa al Oeste, cubriendo la Cordillera Oriental y la región subandina del Perú.

Su propagación tiene rango continental, pues estuvieron conectados con las cuencas desarrolladas en Bolivia y Argentina. DALMAYRAC et al. (1988), MEGARD, F. (1973).

En el área investigada se ha identificado la Formación Contaya en el sector Norte de la hoja de Satipo, en la desembocadura del río Shimashiro sobre el río Ipoqui.

Su afloramiento constituye una estructura anticlinal de extensión reducida, irregularmente expuesta por efecto del macizo intrusivo Permo-Triásico que lo intruye, enmascarando sus relaciones estratigráficas de piso y techo.

Litológicamente la formación está representada por una secuencia de lutitas pizarrosas satinadas, de color gris verdoso a parduzco que adquieren tonalidades pardo amarillentas por alteración, se encuentran finamente estratificadas mostrando niveles de lutitas pizarrosas gris oscuras a plumizas que presentan disyunción astillosa. Sus planos de estratificación tienen superficies untuosas al tacto que impregnan una coloración negruzca brillante. (Foto N° 5).

La litología descrita corresponde a un ambiente depositacional de aguas poco profundas, vadosas en cuencas interiores cerradas.

El grosor aproximado de la unidad es de 500 m, sin embargo se estima que puede alcanzar 1,000 m.



Foto N° 5. Localidad de Ipoquari, Formación Contaya. Limolitas pardo amarillentas a verdosas.



La Formación Contaya representa un ciclo de mar transgresivo correspondiente al Llandvirniano-Llandiliano (Ordoviciano medio), al cual sobrevino un ciclo regresivo ocurrido durante el Caradociano con área emergida en el Sur del Perú durante el Ordovícico superior, el Silúrico y el Devónico inferior.

Edad y Correlacion

El contenido fosilífero de la Formación Contaya revela una edad correspondiente al Ordovícico medio (Llanvirniano-Llandiliano). Los especímenes estudiados son los siguientes:

Tetraphalerella cf. T. costellata (COOPER)
Rafinesquina cf. R. Trentonensis (CONRAD)
Didymograptus sp.

De acuerdo a la datación efectuada, se establece correlación con la Formación Contaya de la quebrada Pescado en la hoja de Oxapampa, LEON, W.(op cit), y con la Formación San José en la Cordillera Oriental de Puno.

4.1.2 GRUPO EXCELSIOR

Mc LAUGHLIN, D.H. (1924) describe con la denominación de Serie Excelsior a una secuencia interstratigráfica de lutitas pizarrosas y areniscas metamorizadas, plegadas y fracturadas, expuestas en la mina Excelsior del distrito de Cerro de Pasco, en el Perú Central. Posteriormente GUIZADO, J. y LANDA, C. (1965) elevan la serie a la categoría de Grupo, el cual es adoptado en el presente estudio.

Sus exposiciones han sido reconocidas en el área correspondiente a la hoja de Satipo, destacándose por su importancia las siguientes:

- **Sector Norte:** En el límite Noroccidental, prolongándose al cuadrángulo adyacente de Pichanaqui, cuyo límite meridional fue reconocido para ejecutar la correlación litoestratigráfica con unidades del cuadrángulo de Satipo.

La litología reconocida consiste de lutitas esquistosas gris oscuras a negras y gris plomizo a violáceas, satinadas y replegadas, con intercalación de arcilitas verdes bandeadas y laminadas, areniscas cuarcíticas blanquecinas y limolitas arcillosas gris amarillentas, fosilíferas.

En el río Ipoqui, tramo cerro Shimashiro - río Shimashiro, adyacente a la Formación Contaya, se encuentra una secuencia de lutitas y limolitas gris verdosas, con intercalaciones de areniscas cuarcíticas de grano fino de color gris verdoso que muestran estratificación cruzada. La serie conforma una estructura plegada y fracturada, recortada por un macizo intrusivo. El grosor de esta secuencia se estima en 1,000 m (Foto N° 6).

Sector Central Sur: En el puente Coviliari, donde se exponen lutitas y arcilitas esquistosas de tonos verdes y azulados, afectadas por pliegues y fallas, le siguen areniscas de grano fino y limolitas grises y marrones con grietas de desecación, arcilitas marrón oscuras plomas y negras, esquistosas, oxidadas y micáceas. Su grosor se estima en 600 m.

En el río Dos de Mayo, aflora una potencia aproximada de 300 m de lutitas oscuras a negras en estratos delgados, en parte nodulares, intercaladas con limolitas grises.

En el tope de la secuencia se identifica una superficie de erosión sobre la cual yacen conglomerados y brechas piroclásticas del Grupo Mitu.

El plegamiento que las ha afectado, así como el fallamiento que ostenta, son el efecto de la fase eoherciniana: movimientos compresivos asociados con metamorfismo y magmatismo sin y post tectónicos a lo largo de la zona axial de la cuenca ubicada en los Andes que se hace débil en la zona adyacente al Escudo Brasileiro.

El medio ambiente depositacional corresponde a un hábitat tipo plataforma sujeto a oscilaciones: las areniscas aflorantes corresponden a ambientes de alta movilidad, las lutitas y pizarras trasuntan una sedimentación en aguas tranquilas.

La litofacies existente y el contenido fosilífero supone la ocurrencia de una transgresión marina cuya máxima extensión tuvo lugar durante el Devoniano medio.

Edad y Correlación

Los fósiles hallados en el área de Pichanaqui determinan como edad el Devoniano. Su relación es la siguiente:

Schurtella cf. *S. costellata* (COOPER)
Meristella sp.
Mucrospirifer sp.
Fenestella sp.
Ctenocrinus sp.

el Grupo Excelsior se correlaciona con el Grupo Cabanillas del Devoniano inferior del área de Puno. NEWELL, N. D. (1949), con la Formación Calapuja superior. LAUBACHER, G. (1978). Igualmente se correlaciona con las formaciones Urcos y Ccata del Cuzco y la Formación Ananea en la cordillera homónima de Puno.

En el área estudiada el Paleozoico superior está representado por los grupos Ambo, Tarma, Copacabana y Mitu. Estas unidades han sido cartografiadas en casi su totalidad en la hoja de Satipo, en donde se aprecian sus contactos formacionales. En el cuadrángulo de Puerto Prado ha sido difícil visualizar y/o seguir los contactos por largos tramos, en razón



Foto N° 7. Oeste de Jairisquiche (margen derecha del río Ipoqui), Grupo Ambo, sinclinal echado en areniscas de grano fino y limolitas.



Foto N° 8. Río Tambo, margen izquierda, localidad Santaro, Grupo Ambo. Calizas grises con niveles fosilíferos, intercalados con lutitas y conglomerados verdosos.

desu topografía agreste, la falta de accesos y la tupida vegetación boscosa; por esta razón se les ha cartografiado dentro de la unidad indivisa Carbonífero-Pérmico.

4.1.3 GRUPO AMBO

Fue estudiado por primera vez por NEWELL, N.D., CHRONIC, C. J. y ROBERTS T.C. (1949), en la quebrada de Chaupihuarango, cerca a la localidad de Ambo, donde aflora una secuencia de areniscas y lutitas carbonosas intercaladas con delgados lechos de carbón y tobas redepositadas. Su grosor es mayor a 900 m.

Bajo la misma denominación de grupo, ha sido estudiado en el Sureste del Perú AUDEBAUD, E. (1973), LAUBACHER., G. (1978); en la región altiplánica PALACIOS, O. et al. (1991); al Este del valle Marañón entre Bolívar y Leymebamba. SANCHEZ, A. (1995), y en el cuadrángulo de Ulcumayo. LEON, W. et al. (1996).

En el presente estudio se le ha cartografiado en el área de Satipo (Foto N° 7) a lo largo de una faja conformada por rocas del Paleozoico superior, orientada de Noroeste a Sureste desde el límite septentrional de la hoja hasta Mazamari. En los sectores más australes y meridionales se encuentra disturbado por un macizo intrusivo Permo-Triásico cuya mayor exposición se encuentra hacia el Sur y Oeste de esta faja.

El Grupo Ambo aflora en la localidad de Pampa Camona, río Barrinetti, Colonia Huanca, Sombrero Shinchijariqui, Canariaqui, Cushiviani y quebrada Tzancuvaziari.

Una de las mejores exposiciones se localiza en el sector de la quebrada Canariaqui donde se encuentra conformando dos pliegues: sinclinal y anticlinal con ejes de rumbo Noroeste-Sureste. El flanco del pliegue anticlinal está bisectado por una falla que pone en contacto al Grupo Ambo contra Grupo Mitu, con bloques levantados al Suroeste.

El grosor del Grupo Ambo en este afloramiento es de aproximadamente 1,000 m, desconociéndose el piso que está disturbado por un stock intrusivo y el techo limitado por falla. La litología observada en esta localidad consiste de limolitas de color rojo ladrillo y anaranjado, arcilitas de color verde, bandeadas, lutitas de color verde olivo con delgados lentes de carbón y areniscas de color bruno.

Suprayaciendo a esta secuencia, con falla hacia el Noreste, se encuentran conglomerados rojizos correspondientes al Grupo Mitu.

En el límite septentrional del cuadrángulo, en los sectores de Las Palmas y San José de Maranquiari, el Grupo Ambo está representado por una secuencia de lutitas de tono marrón violáceo y verdoso, muy diaclasadas, intercaladas con limolitas marrones finamente estratificadas.

Fuera del área de trabajo, en el cuadrángulo de Pichanaqui, se ha cartografiado una secuencia de lutitas pizarrosas negras, satinadas con restos de tallos carbonosos y conglomerados.

La flora fósil estudiada indica un rango de edad Carbonífero-Pérmico, habiéndose datado al Grupo Ambo como Carbonífero.

En el cuadrángulo de Puerto Prado el Grupo Ambo se encuentra cartografiado, - al igual que todas las sedimentitas del Paleozoico superior - como Carbonífero-Pérmico; no obstante, se han reconocido afloramientos del Grupo Ambo en algunos sectores del río Tambo.

A 2 km aguas arriba de Santaro, en la margen izquierda del río Tambo se ha cartografiado una caliza bioclástica, lumaquélica, estratificada en bancos de 20 a 30 cm de grosor, intercaladas con estratos delgados de limolita de color gris verdoso a pardo amarillento y conglomerados verdosos. Los especímenes fosilíferos encontrados indican una edad Carbonífero: Misisipiano, correspondiente al Grupo Ambo de facies marina. (Foto N°8).

La litología del Grupo Ambo en la hoja de Puerto Prado está representada por:

- Una parte superior de 40 m de grosor constituida por intercalaciones de lutitas, limolitas y areniscas de grano fino, de color verde; las areniscas son de grano fino, laminadas y muestran contenido de muscovita.
- Una parte media de 30 m de grosor constituida por arenisca y limolitas verdes lenticulares con canales y microconglomerados en la base.
- Una parte inferior de 40 m de grosor, caracterizada por la presencia de derrames volcánicos de composición riolítica y andesítica, dentro de una secuencia de areniscas de color verde olivo con presencia de muscovita; presenta niveles con estratificación oblicua bidireccional con estructuras de costillas y surcos.

En la base se encuentran limolitas de color verde que contienen plantas.

La litofacies presente en el área estudiada indica un ambiente depositacional complejo en ambientes mixtos, constituido por llanuras deltaicas, depósitos lagunares y canales fluviales de facies marina superficial; la fuente principal de aporte fueron las rocas del Devoniano emergido, afectado por procesos de erosión y transporte hacia cuencas post tectónicas en donde se depositaron los sedimentos molásicos.

En general, parece existir un cambio de facies de Oeste a Este con disminución de los grosores en el mismo sentido.

El esquema tectónico del área señala la existencia de una discordancia en la base del Grupo Ambo: discordancia eoherciniana con formación de pliegues elongados según NO-SE.



Foto N° 9. Valle Dos de Mayo, cerca del pueblo Coviliani, Grupo Ambo. Limolitas arcillosas con grietas de desecación rellenas de areniscas.



Foto N° 10. Río Tambo, margen derecha frente a la Quebrada Oncorani, Grupo Tarma. Areniscas amarillentas verdosas de grano fino con alternancia de areniscas micáceas.

El grosor del grupo en el sector de Satipo es superior a 1,000 m y en Puerto Prado ± 110 m, sin embargo MEGARD, F. (1973), reporta en el río Tambo un grosor de 1,150 m de sedimentitas del Misisipiano, no confirmado en el presente estudio.

La datación del Grupo Ambo se hace principalmente en base de su contenido de flora y fauna fósiles. En el área inmediatamente adyacente al límite septentrional del cuadrángulo de Satipo (cuadrángulo de Pichanaqui), se encontró una flora fósil consistente de tallos de planta leñosa, cuya edad puede fluctuar entre el Carbonífero y Pérmico; en el área de Puerto Prado se encontraron especímenes de facies marina de edad Carbonífero inferior, correspondientes al Grupo Ambo.

La relación es la siguiente:

Austronchonistites cf. *A. levisculatus* (ROBERTS)

Cleiothyridina sp.

Eomartiniopsis sp.

Phricodothis sp.

Las relaciones estratigráficas no son muy claras: en el área de Coviriaqui - Dos de Mayo (Satipo Sur) (Foto N° 9), el Grupo Ambo suprayace al Grupo Excelsior no observándose en forma clara su tipo de contacto, sin embargo regionalmente, la serie del Paleozoico superior se encuentra discordante sobre los estratos del Grupo Excelsior; en el cerro Samaniario, al Norte de Satipo, su contacto es discordante con el Grupo Tarma que lo suprayace.

En base de lo expuesto se asigna al Grupo Ambo una edad Carbonífero superior.

Se le correlaciona con el Grupo Ambo de la localidad típica, con el Grupo Ambo del río Chacpas en el cuadrángulo de Ulcumayo. LEON, W. (op.cit.) y con el Grupo Ambo descrito por MEGARD, F (1973) en el valle de Tarma.

4.1.4 GRUPO TARMA

El nombre de este Grupo se debe a DUMBAR, C.D. y NEWELL, N.D. (1946) quienes lo emplean para describir una secuencia de lutitas oscuras, con intercalación de calizas fosilíferas expuestas en la localidad de Tarma, donde yacen sobre pizarras y argilitas del Devoniano y en disconformidad debajo de conglomerados y pizarras rojas del Pérmico.

NEWELL, N.D., CHRONIC, J. y ROBERTS, T.G, (1953) refieren que el Grupo Tarma, que aflora en la localidad de Pasaje (Abancay), reposa en concordancia y sin evidencia de hiato, sobre los estratos Ambo del Carbonífero inferior, encontrándose en otras localidades sobre rocas más antiguas. Posteriormente el Grupo Tarma, fue estudiado por RUEGG W. (1947) por KOCH, et.al. (1962) en la región oriental MEGARD, F. (1968, 1969 y

1972) en la región central, AUDEBAUD, E. (1973), LAUBAUCHER, G. (1978) en la región Sureste del país.

Recientemente LEON, W. (op.cit.) describe al Grupo Tarma en el cuadrángulo de Ulcumayo, en la región de Cerro de Pasco.

El Grupo Tarma aflora en los sectores Occidental y Oriental del área estudiada.

En el cuadrángulo de Satipo se expone entre las localidades de Pampa Camona y Maranquari al Norte y Unión al Sur, delineando una faja delgada que se orienta según NO-SE. Más hacia el oriente la Formación Tarma se expone en la esquina NE del cuadrángulo en el río Perené donde se encuentra cubriendo al Grupo Ambo; litológicamente el grupo está representado por una secuencia de areniscas y lutitas gris plumizas y gris verdosas, intercaladas con estratos de cuarcita, arenisca feldespática y grauwas. En el cuadrángulo de Puerto Prado se le ha mapeado en la esquina NO de la hoja, conjuntamente con el Grupo Ambo que lo subyace y el Grupo Copacabana que lo cubre.

En el resto del área se han reconocido diversos afloramientos ubicados mayormente en el valle del río Tambo.

En el río Tarobeni, afluente del Ene por su margen izquierda se ha reconocido un reducido afloramiento del Grupo Tarma conformando el núcleo de un pliegue anticlinal.

En la quebrada de Oncariari, flanco izquierdo del valle Tambo, se ha cartografiado un pequeño afloramiento del Grupo Tarma que expone 20 m, de grosor; está constituido por areniscas crema verdosas, de grano fino, estratificadas en capas de 0.20 a 0.30 m con alternancia de estratos de areniscas con mica. (Fotos N° 10 y 11).

A 4 km aguas abajo de la localidad de Santaro, frente a los cerros Caperusilla de la margen izquierda del río Tambo, se mapeó un afloramiento de caliza gris con bioturbación, intercalada con chert y lutitas gris verdosas. Se colectaron especímenes fosilíferos que fueron identificados en el laboratorio como:

Tapajotia sp. del Carbonífero superior-Permiano inferior
Derboyde sp. del Carbonífero superior
Pumato sp. del Carbonífero-Permiano

Aguas abajo de esta locación, siempre en la margen izquierda del río Tambo, se estudió otro afloramiento de calizas oscuras bioclásticas, intercaladas con areniscas verdes. De los especímenes colectados, se ha identificado el espécimen *Rugosochonetes cf. R. celticus* MUIR-WOOD del Pensilvaniano.

Una sección integrada del Grupo Tarma entre Puerto Prado y río Tambo muestra la siguiente secuencia litológica.

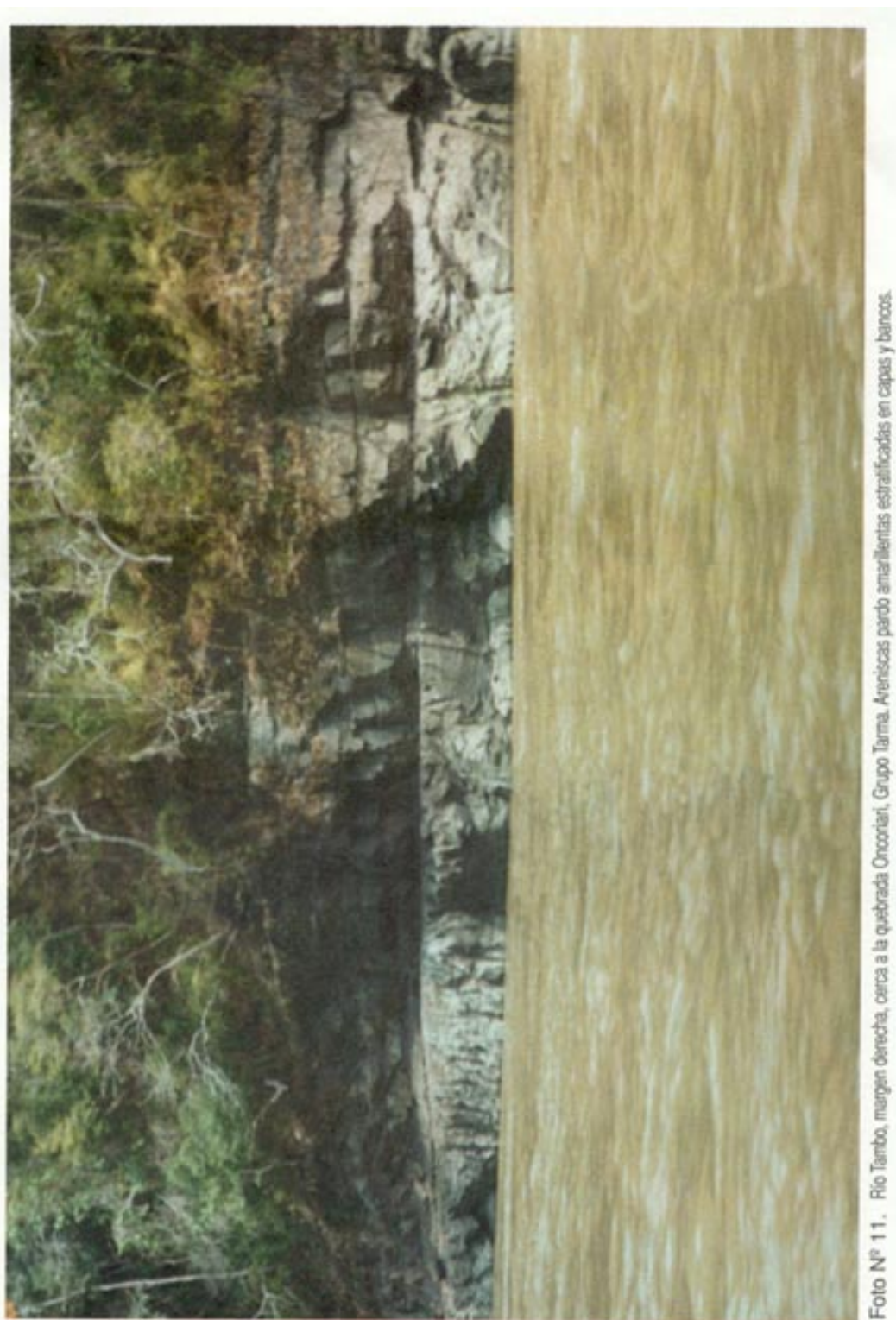


Foto N° 11. Río Tambo, margen derecha, cerca a la quebrada Oncoorari, Grupo Tarma. Areniscas pardo amarillentas estratificadas en capas y bancos.



GRUPO TARMA	Grosor (m)
Discordancia	
Calizas y areniscas calcáreas.	20
Calizas grises con bioturbación, con chert; intercaladas con lutitas verdosas	20
Areniscas y limolitas verdes intercaladas.	5
Limolitas verdes con grietas de desecación	5
Calizas silicificadas, compactas.	15
Areniscas verdes.	<u>10</u>
Total:	75
Discordancia	
Grupo Ambo	

La litofacies expuesta sugiere la ocurrencia de un cambio de facies de Oeste a Este presentándose en Satipo una secuencia mayormente areno lutácea de color plomizo correspondiente a la base del grupo; y en Puerto Prado una secuencia mayormente carbonatada lutácea de colores gris y verde.

El marco estratigráfico del Grupo Tarma está delineado por una discordancia regional erosiva en la base y una discordancia estratigráfica en el tope.

De acuerdo a sus características litológicas el Grupo Tarma representa facies litorales y deltaicas que gradan hacia arriba, de ambiente continental a marino de aguas poco profundas.

El grosor del Grupo Tarma en el área de Satipo, se estima en ± 300 m que correspondería a la parte inferior de la secuencia, y en Puerto Prado 75 m, no obstante se tiene información que la International Petroleum Company IPC, reportó en el río Tambo un grosor de 241 m, compuesta por areniscas de grano fino a grueso de colores rojizos y verdosos con probable contenido de glauconita.

De acuerdo a las secciones medidas por los ejecutores del presente estudio, el grosor total del Grupo Tarma es aproximadamente de 375 m.

Edad y Correlación

Por su contenido de fauna fósil, el Grupo Tarma en el área estudiada es de edad Carbonífero superior: correlacionable con el Grupo Tarma de la localidad típica. NEWELL, N.D. et al. (op.cit) y con el Grupo Tarma de la Selva Central.

4.1.5 GRUPO COPACABANA

DOUGLAS, J. A. (1914) menciona por primera vez la existencia de calizas con fósiles y gredas amarillas y negras de posible edad Carbonífero superior. CABRERA LA ROSA, A. y PETERSEN, G. (1936) la elevan a la categoría de formación. Años más tarde NEWELL, N. D. (1949) describe como Grupo Copacabana a una secuencia constituida por calizas silíceas de color gris, intercaladas con lutitas grises a rojas. Las lutitas de la base son oscuras y en parte de origen continental.

En la parte superior, se desarrollan localmente areniscas macizas no fosilíferas de color rojo, las que son conocidas como “Areniscas Tiquina”. Su grosor es de 800 a 1,800 m.

La litofacies reconocida en el Centro y Sur del Perú está representada, de manera general, por calizas gris a gris verdosas y rojizas con contenido faunístico de braquiópodos, bryozorios, corales fusulínidos y crinoideos, intercaladas con calizas oolíticas y dolomíticas, areniscas feldespáticas de grano medio con estratificación cruzada, lutitas y arcilitas. El grosor estimado es de 800 m.

En el área estudiada el Grupo Copacabana ha sido reconocido en el sector Nor occidental del cuadrángulo de Satipo y en el río Tambo del cuadrángulo de Puerto Prado.

En el área de Satipo se expone en el río Ipoqui (Fotos N°s 12 y 13) y sus tributarios Jarisquisga, Yaroni donde se encuentra parcialmente recortado por un macizo intrusivo Permo-Triásico. En Pampa Camona conforma el núcleo de un pliegue anticlinal con su flanco Suroccidental fallado contra el Grupo Excelsior; y el flanco de un sinclinal también fallado contra el Grupo Excelsior en su cierre Noroeste. Su culminación Sureste se encuentra recortada y elevada por un macizo intrusivo, quedando en algunos sectores como techo colgante. Esta situación no ha permitido apreciar el grosor del grupo.

La litología reconocida en esta área corresponde a calizas micríticas, macizas y granulares de colores gris oscuros a parduzcos y rojizas, en varios sectores se presentan marmolizadas por acción del intrusivo mencionado.

En la localidad de Jariquishi (Valle Ipoqui) (Foto N° 14), se midió la siguiente sección:

GRUPO COPACABANA	Grosor (m)
Techo: Depósitos aluviales	
Calizas, micríticas gris verdosas con tonalidades violáceas, silicificadas, fosilíferas.	40
Calizas granulares gris acero, silicificadas.	40
Calizas grises a gris parduzco.	60



Foto N° 13.
Localidad Colonia Huanca. Grupo Copacabana.
Calizas estratificadas en bancos delgados
diaclassesados.



Foto N° 14.
Rio Ipoqui, margen derecha, localidad de
Jariquishi. Grupo Copacabana, afloramiento
de calizas gris oscuras.

Calizas gris oscuras, silicificadas, en bancos gruesos. 35

Total: 175

Piso: Falla inversa Grupo Ambo

La fauna fosilífera encontrada en la parte superior de esta sección corresponde al Pérmico inferior. Su relación es la siguiente:

Dielasma scittulum CHRONIC
 Composita cf. C. subtilita peruviana CHRONIC
 Composita cf. C. minuscula CHRONIC
 Hustedia cf. sicuanensis CHRONIC
 Crurithyris sp. Composita sp. Oligothyris sp.
 Rhynchopora sp.
 Rhombopora cf. R. Picchinensis CHRONIC
 Pectinidae

En el cuadrángulo de Puerto Prado se ha cartografiado al Grupo Copacabana en la esquina NO donde yace encima del Grupo Tarma, continuando sus exposiciones, al igual que las de los Grupos Ambo y Tarma hasta la quebrada Ompiroshari y está compuesto de arriba hacia abajo, por areniscas cuarzosas de grano fino, de color blanco, con cemento calcáreo; areniscas de grano medio, cuarzosas, con nódulos de chert y contenido de braquiópodos, spirifer y crinoideos; y cuarcitas blancas en los niveles inferiores.

Entre Puerto Prado y Santaro se midió la siguiente sección:

GRUPO COPACABANA	Grosor (m)
Techo cubierto	
Areniscas blancas de grano fino	10
Calizas con chert, fósiles en pobre estado de conservación.	5
Areniscas y limolitas cremas y blanquecinas.	5
Areniscas cuarzosas laminadas, con estratificación cruzada.	20
Arenisca de grano fino, blanco amarillento.	50
Arenisca de grano fino, con cemento calcáreo, nódulos de chert.	70
Areniscas de grano medio, blanco a crema, con canales y chert.	10
Arenisca de grano medio, blanco a crema, con chert.	50
Areniscas rojas con muscovita.	5
Total:	225

DiscordanciaBase:

Grupo Tarma

En el curso de la Boca de Masarobeni (río Tambo), aguas abajo de Santaro se ha reconocido como Grupo Copacabana una gruesa secuencia mayormente calcárea, no observándose la serie detrítica descrita en la sección que se informa; aparentemente estas calizas estarían encima de la serie areniscosa.

FLEBERT (1960) inédito, reporta un grosor de 694 m de calizas reconocidas en el río Tambo, la parte superior de esta secuencia corresponde a calizas dolomíticas y dolomitas de grano grueso, y la parte inferior, a calizas con estratificación delgada; esta secuencia es similar a la exposición incompleta del Grupo Copacabana en Ipoqui, en la hoja de Satipo.

Las facies reconocidas en las áreas de Satipo y Puerto Prado sugieren ambientes depositacionales epicontinentales y marinos. La sedimentación del Grupo Copacabana se efectuó en un mar transgresivo, durante un período de silencio tectónico. Esta sedimentación marina finaliza con la fase compresiva Tardiherciniana que produce un levantamiento epirogénico regional.

El grosor de la unidad se estima en 920 m considerando las rocas clásticas y carbonatadas.

Edad y Correlación

La edad asignada al Grupo Copacabana es Permiano inferior, confirmada por la datación fosilífera antes mencionada.

Se le correlaciona con las secuencias descritas por NEWELL, N.D., (op.cit.) en Puno y con el Grupo Copacabana del cuadrángulo La Merced, adyacente a la hoja de Satipo LEON, W. (op.cit.).

4.1.6 GRUPO MITU

El nombre fue empleado por primera vez por Mc LAUGHLIN, D.H. (1924) para describir una secuencia sedimentaria expuesta en la localidad de Mitu, Goyllarisquizga, departamento de Junín.

La secuencia descrita consiste de areniscas de tonos rojizos y grises, subyacentes a un conglomerado arenoso de 260 m de grosor. El Grupo Mitu yace sobre una superficie erosionada del Grupo Excelsior, y está limitado encima con discordancia angular, por calizas de edad Jurásico (Grupo Pucará).



Foto N° 15. Localidad de Covillari. Grupo Mitu. Conglomerado con clastos angulosos y subangulosos de granito.



Foto N° 16. Río Sonomoro. Grupo Mitu. Conglomerados con clastos subredondeados.

NEWELL N.D., CHRONIC J. y ROBERT T.G. (1953) describen como Grupo Mitu a una secuencia estratigráfica en las faldas de la Cordillera Central y Oriental constituida por areniscas arcósicas rojas, lutitas, clastos gruesos y volcánicos de gran potencia, que yacen sobre los estratos Copacabana. Incluyen además a la Formación Yauli de Mc LAUGHLIN, D.H. (1924) que viene a ser la fase volcánica del grupo. El grosor estimado por los referidos autores es de 4,000 m.

Posteriormente el mismo NEWELL, N.D. (1953) describe como Grupo Mitu a los sedimentos molásicos post Copacabana que subyacen a la Formación Huancané. KALAFATOVICH (1957), GABELMANN, J. y JORDAN V. (1964) y MENDIVIL S. y DAVILA, D. (1994), diferencian el grupo en unidades formacionales. MAROCCO R. (1974) describe al Grupo Mitu en la cordillera de Vilcabamba, estableciendo dos facies: sedimentaria y volcánica.

En la región costera del Sur del país, el Grupo Mitu ha sido estudiado por BELLIDO, E. y NARVAEZ, S. (1960), MENDIVIL, S. y CASTILLO, W. (1960), PECHO, V., y MORALES, G., (1969).

Recientemente ha sido cartografiado en el Oriente peruano, con rango de Grupo, por SANCHEZ A. (1995) y DE LA CRUZ, J. y LEON, W. (1995).

En el área del presente estudio el Grupo Mitu está constituido, de manera general, por un conglomerado basal de grosor variable, al cual suprayacen brechas piroclásticas masivas de naturaleza andesítica, de color verdoso a púrpura que se altera a tonos amarillentos, volcánicos andesíticos porfiroides, limolitas y lutitas gris verdosas y rojizas, grauwacas y ocasionalmente evaporitas.

En el cuadrángulo de Satipo se han reconocido afloramientos del Grupo Mitu desde el límite Norte: sector de Pampa Camona hasta el río Mazamari al Sur. (Foto N° 15). Estos afloramientos continúan en el sector Sureste del cuadrángulo de Puerto Prado.

El mayor afloramiento del Grupo Mitu se encuentra entre los ríos Satipo y Mazamari (Nazca), donde se expone a manera de una faja estrecha, alargada de NO a SE.

Se encuentra limitada al Suroeste por el Grupo Ambo al cual se suprapone con discordancia erosional, y al Noreste por el Grupo Pucará que lo subyace.

Litológicamente está representado por una secuencia interestratificada compuesta por:

- areniscas limosas marrón rojizas, con estratificación en capas.

- limolitas arcósicas marrón rojizas a brunáceo
- areniscas cuarcíticas cremas, de grano medio, estratificadas en bancos gruesos.
- lutitas marrones rojizas y areniscas marrón rojizas lenticulares, con estratificación cruzada.

El grosor de la secuencia descrita es de 1,000 m aproximadamente

Los afloramientos del Grupo Mitu en el extremo Suroeste del cuadrángulo de Puerto Prado (Foto N° 16) son puntuales y discontinuos, a menudo se encuentran cubiertos por una densa vegetación boscosa e intruídos por un macizo Permo-Triásico, de amplia exposición en el cuadrángulo de Satipo quedando muchos de sus afloramientos como techos colgantes.

En el río Cushiviani se aprecia un grosor aproximado de 200 m constituidos, de arriba hacia abajo, por: -areniscas y limolitas rojas

- brechas volcánicas grisáceas, en bancos gruesos, con niveles de derrames andesíticos porfíroides
- conglomerados marrón rojizos, polimícticos y heterométricos, tectonizados.

La secuencia se encuentra en relación de falla con el Grupo Ambo.

La litogénesis del Grupo Mitu corresponde a sedimentos molásicos depositados en un régimen tectónico de tipo distensivo y de fractura, asociados con actividad volcánica manifestada por los materiales de tipo fisural y explosivo que contiene.

El medio ambiente depositacional corresponde a abanicos aluviales y fajas playeras.

El grosor del Grupo Mitu en la región estudiada es de $\pm 1,000$ m. En otros lugares del país se reportan grosores, hasta de 3,400 m.

Edad y Correlación

Al Grupo Mitu se le asigna una edad Permiano superior; esta datación se apoya solamente en sus relaciones estratigráficas puesto que se le encuentra sobreyaciendo al Grupo Copacabana del Permiano inferior y debajo del Grupo Pucará del Triásico-Jurásico.



Foto N° 17.
Localidad Santa Cruz.
Formación Raya (Grupo
Oriente). Limolitas rojo
brunáceas con alternan-
cia de limolitas verde
amarillentas.



Foto N° 18.
Boca de Satipo, margen de-
recha. Formación Chonta.
Calizas subverticales.

4.2 MESOZOICO

4.2.1 GRUPO PUCARA

Mc LAUGHLIN, D.H. (1924) estudia bajo esta denominación a una secuencia de calizas brunas a gris claro, expuesta en el túnel Pucará, en el distrito de Goyllarisquizga, departamento de Pasco. Estas calizas son denominadas también calizas inferiores y Paria en Cerro de Pasco, Condorsinga en Jatunhuasi y Potosí en Morococha. En la localidad tipo yace sobre la Formación Mitu y debajo de las areniscas Goyllarisquizga.

WEAVER, C. (1942) divide al Grupo Pucará del valle de Utcubamba en las formaciones Utcubamba, Chillingote y Suta. HARRISON, J.V. (1943) divide, en los Andes Centrales, a la caliza Pucará en: calizas inferiores triásicas, lutitas del Lias inferior y calizas superiores liásicas. Posteriormente JENKS, W.F. (1951) denomina Uliachin a las calizas triásicas y Paria a las jurásicas. Una falla N-S en Cerro de Pasco, separa estas calizas en dos facies: Oriental de 3,025 m de grosor y Occidental de 685 m.

YATES, R., KENT, D. y FERNANDEZ CONCHA (1951) describen las calizas Pucará en las vecindades de Huancavelica con una potencia mayor de 200 m; y MEGARD, F. (1968) la divide en las formaciones: Chambará, Aramachay y Condorsinga, terminología actualmente usual para el cartografiado de la Sierra Central.

Más recientemente PALACIOS, O. (1980) identifica en la Selva Central seis formaciones: San Vicente, Paucartambo, Tambo María, Ulcumayo, Oxapampa y Chorobamba.

En el presente estudio las rocas asignadas al Grupo Pucará no facilitan su diferenciación. Aflora en los cuadrángulos de Satipo y Puerto Prado a manera de faja angosta, discontinúa; se le ha cartografiado desde el límite septentrional de Satipo: áreas de Maranquiari - Las Palmas, hasta el río Sonomoro en los Angeles- La Florida en el extremo Suroccidental del cuadrángulo de Puerto Prado. La faja mencionada comprende los sectores de Ipoqui, Cerro Sombrero, Fundo Santa Teresa, río Alberta y río Sanibeni.

Los afloramientos más septentrionales están afectados por un macizo intrusivo Permo triásico que ha metamorfozado en parte, los niveles carbonatados; los más meridionales descansan sobre un paleorelieve delineado sobre un intrusivo de edad Paleozoico inferior.

La litología expuesta consiste de limolitas de tonos bruno violáceos, estratificadas en capas delgadas, areniscas cuarzosas gris claras, pardas y blancas amarillentas, limolitas marrón violáceas estratificadas en capas y bancos de 5 a 30 cm, calizas gris oscuras, blanco parduzcas y blanquecinas, estratificadas en capas y bancos de 3 a 40 cm y niveles de lutitas y areniscas margosas.

En el río Sonomoro el Grupo Pucará descansa sobre el Grupo Mitu conformando un pequeño pliegue sinclinal con eje de rumbo NO-SE. En este sector el Grupo Pucará está constituido por calizas cremas; laminadas estratificadas en bancos de 0.50 a 1.00 m, intercaladas con lutitas verdosas calcáreas que intemperizan a gris oscuro y areniscas cremas. Hacia la parte superior de la secuencia se exponen bancos de calizas cremas con fenómenos de karsticidad.

En el sector de Maranquiari-Las Palmas el Grupo Pucará se expone en discordancia sobre el Grupo Mitu, estando en contacto tectónico con el Grupo Chonta que constituye el bloque hundido.

En el sector Puente Ipoqui-Carretera Las Palmas se midió una sección incompleta que dió un grosor de 860 m. El detalle es el siguiente:

GRUPO PUCARA	Grosor (m)
Techo: Depósito aluvial	
Areniscas cuarzosas blanco amarillentas con niveles de margas.	30
Calizas gris oscuras que meteorizan a amarillentas, en bancos gruesos, fracturadas.....	90
Alternancia de limolitas calcáreas rojo brunáceas, gris verdosas y areniscas calcáreas con glauconita	265
Areniscas calcáreas cuarzosas blanco parduzco a grisáceo por meteorización, estratificación en bancos gruesos hasta 1.50 m de grosor, con niveles de limolita calcárea gris verdosa.	45
Areniscas limolíticas bruno violáceas.....	190
Areniscas cuarzosas blanco amarillentas en capas de 20 a 30 cm, alternadas con capas de areniscas bruno violáceas y calizas gris oscuras a pardas.	<u>240</u>
Total:	860

Falla

Formación Chonta

SECCION: PUENTE IPOQUI	Grosor (m)
------------------------	------------

GRUPO PUCARA

Techo: Formación Chonta

Falla

Areniscas cuarzosas blanco amarillentas, con niveles de mar gas calcáreas.	30
Calizas gris oscuras que adoptan tonos amarillentos por mete- orización, estratificación en bancos gruesos fracturados.	90
Alternancia de limolitas calcáreas rojo brunáceas y gris verdosas con areniscas calcáreas con glauconita.	265
Areniscas cuarzosas, blanco parduzcas que se tornan grisáceas por meteorismo, cemento calcáreo, estratificadas en bancos gruesos hasta de 1.50 m, presentan niveles de limolitas calcáreas gris verdosas.	45
Areniscas limolíticas brunas con tonos violáceos.	190
Areniscas cuarzosas blanco amarillentas, en capas de 0.20 a 0.30 m, alternadas con capas de areniscas bruno violáceas y calizas gris oscuro y pardo.	240
Limolitas brunas con tonos violáceos, estratificadas en capas delgadas.	40
Areniscas cuarzosas gris claras a pardo claras, estratificadas en capas de 0.05 a 0.30 m, con intercalaciones de limolitas gris claras.	90
Calizas gris oscuras que meteorizan a tonos blanquecinos, estratifi- cadas en capas de 0.10 a 0.20 m, con niveles de lutitas gris oscuras.	100
Calizas blanco parduzcas en capas de 0.03 a 0.30 m, fracturadas.	45
Areniscas cuarzosas blanco amarillentas, estratificadas en capas de 0.10 a 0.30 m	45
Calizas gris blanquecinas a beige, en capas de 0.03 a 0.40 m, con horizontes de areniscas margosas en capas y bancos medianos.	10
Total:	1,190

Base: cubierta

El grosor del Grupo Pucará en el área Satipo-Puerto Prado se estima en 1,000 m, sin embargo JICA (1969) reporta para las cercanías del área del presente estudio un grosor de 2,400 m.

Recientemente LEON, W. et al. (1996), en el cuadrángulo de La Merced asignan al Grupo Pucará un grosor de 2,650 m diferenciándolo en las formaciones Chambará, Aramachay y Condorsinga.

El medio ambiente depositacional del Grupo Pucará corresponde a depósitos de plataforma.

Edad y Correlación

No se han encontrado fósiles diagnósticos que permitan establecer con precisión la edad del Grupo Pucará; sin embargo, por su posición sobre el Grupo Mitu del Permiano superior, posiblemente con rango hasta el Thurangiano, y su infrayacencia a la Formación Sarayaquillo de edad Jurásico superior, se le asigna la edad Triásico-Jurásico, posiblemente Noriano-Plienssbachiano.

Al Grupo Pucará del área se le considera equivalente a las calizas Uliachin, Paria y Condorsinga de Mc. LAUGHLIN, (op. cit.), a las series calcáreas y lutáceas del Triásico Liásico de HARRISON J.V., (op. cit.), y a la Formación Potosí de TERRONES, H. (1960), todas del Perú Central. Igualmente es correlacionable con las formaciones Chillingote y Suta de WEABER, C. (op. cit.), del Norte del Perú.

Equivale también a las formaciones Santiago de TSCHOPP, H.J. (1953), del Oriente peruano, y a las formaciones descritas dentro del Grupo Pucará por PALACIOS, O. (op.cit.), en la Selva Central.

4.2.2 FORMACION SARAYAQUILLO

Denominado como tal por KUMMEL, B. (1946), para describir una secuencia de areniscas rojas de grano fino con estratificación cruzada post Carbonífero superior y pre Cretáceo inferior, expuestas en la quebrada homónima.

HUFF, K.F. (1949), describe bajo esta denominación a una gruesa serie sedimentaria de 200 m de grosor expuesta en el río Huallaga. Afloramientos similares descritos como Formación Boquerón han sido reconocidos por RUEGG, W. y FIFE, D. (op.cit.).

Recientemente LEON, W., et al. (1996) ha descrito la Formación Sarayaquillo en los cuadrángulos de La Merced -adyacente a Satipo-, Oxapampa y Chuchurras, diferenciándola en tres miembros.

En el área investigada se le ha cartografiado en los valles Cheni, Capiri, Sanibeni y Mazamari, siguiendo la orientación general NO-SE de los mencionados cursos de drenaje, lo que sugiere un alineamiento estructural correspondiente a una probable zona de fallamiento longitudinal. Los afloramientos descritos se encuentran, en discordancia, encima del Grupo Pucará y debajo del Grupo Oriente.

Regionalmente la Formación Sarayaquillo está compuesta por areniscas compactas de grano fino a grueso, y tonos rojizos, intercaladas con lodolitas marrones y rojizas. Estos depósitos se originaron por la erosión del geoanticlinal del Maraón levantado durante la fase de deformación Nevadiana.

Los mejores afloramientos de la Formación Sarayaquillo se encuentran entre el fundo de Santa Teresa, río Alberta, y en el río Satipo: Puente Mirador.

En el sector del fundo Santa Teresa afloran areniscas de grano grueso a conglomerádicas, marrón claras, ligeramente violáceas, con intercalaciones delgadas, 2 a 3 cm, de lutitas rojo brunáceas.

En el Puente Mirador, se exponen areniscas cuarzosas de grano fino, duras, compactas, marrón rojiza a violáceas.

En el valle Cheni, entre cerro Sombrero y la localidad de los Angeles, se observan areniscas cuarzosas de grano grueso hasta conglomerádicas, violáceas, intercaladas con limolitas y areniscas cuarcíticas cremas, oxidadas.

Su composición mayormente arenosa y conglomerádica son favorables para los fenómenos de erosión, conformando relieves colinosos bajos, con abundante suelo arenoso o areno limoso y clastos sueltos polimícticos y heterométricos.

Las facies descritas corresponden a una secuencia de depósitos molásicos desarrollados en un medio ambiente depositacional predominantemente fluvio deltaico. Ello tuvo lugar durante un intermedio regresivo de fines del Jurásico, que marca - en la región de la Cordillera Oriental-, una transición entre las facies marinas del Grupo Pucará y continental de la Formación Sarayaquillo.

El grosor medido en las nacientes del río Capiri: cerro Sombrero, es de 300 m, sin embargo, HUFF, K.F.(op.cit.), menciona un grosor de 2,000 m expuestos en el río Huallaga, el mismo que se adelgaza hacia el Este en las montañas del Shira y anticlinorium Contaya-Contamana. JICA (1977), reporta en la región de Oxapampa un grosor de 1,000 m, de la Formación Sarayaquillo, constituida principalmente por conglomerados, lutitas y areniscas.

En el anticlinal de San Matías, al Norte de Satipo, MONTROYA y BERROSPI (1986) describen una sección de casi 2,000 m de potencia compuesta por:

	Grosor (m)
Intercalación de lodolitas calcáreas de tonos rojizos, limolitas y calizas con algunos niveles de areniscas de grano fino.....	380
Areniscas marrones y verdosas estratificadas en capas delgadas,	

de grano fino a grueso, feldespáticas, con estratificación cruzada; intercaladas con lutitas y ocasionalmente algunos lentes de areniscas y conglomerados.....	525
Conglomerados intercalados con areniscas.	827
Areniscas rojas interestratificadas con lodolitas, rojizas.	234
Total:	1,966

La secuencia descrita corresponde a un medio ambiente depositacional lacustre o de llanuras de inundación, canales fluviales y conos aluviales.

Edad y Correlación

En base de su posición estratigráfica sobre el Grupo Pucará del Triásico superior-Jurásico inferior y debajo del Grupo Oriente del Cretáceo inferior; y dado que su génesis deviene de una fase extensional del Nevadiano: se le asigna una edad Jurásico superior.

4.2.3. GRUPO ORIENTE

KUMMEL, B. (1946) describe por primera vez la unidad Oriente bajo la denominación de Formación Oriente. La categoría de grupo se debe a ZEGARRA, J. y OLAECHEA, J. (1970) quienes diferencian la secuencia estratigráfica en las formaciones Cushabatay, Esperanza y Aguas Calientes. Posteriormente el Grupo Oriente ha sido identificado en los departamentos de Amazonas y San Martín por SANCHEZ, A. (1995) y DE LA CRUZ, J. y LEON, W. (1995).

En el presente estudio se le ha cartografiado como Grupo, no obstante haberse identificado y medido en algunas localidades sus unidades formacionales. Razones importantes para esta decisión es la necesidad de uniformizar el cartografiado efectuado con anterioridad en áreas vecinas y la imposibilidad en algunos casos, de seguir los afloramientos debido a la cobertura boscosa de la región y la carencia de accesos. Las formaciones cartografiadas localmente corresponden a Cushabatay, Raya: equivalente lateral de Esperanza, y Aguas Calientes respectivamente.

El Grupo Oriente litológicamente está compuesto por areniscas de grano fino a grueso, cuarzosas, grises, cremas, brunas y verdes, intercaladas con lutitas y lodolitas brunas, rojas y verdes. Hacia la parte superior de la secuencia aparecen niveles tobáceos blancos, en la parte media, calizas arenosas pardas y blanco parduzcas y en la sección inferior niveles de conglomerados blanco brunáceos.

El Grupo Oriente tiene una amplia distribución en el área estudiada. Así, en el cuadrángulo de Satipo aflora desde el valle Ipoqui (flanco derecho) hasta la localidad de Bajo Capirushari en el valle del río Mazamari, conformando una estrecha faja orientada según NO-SE de longitud plurikilométrica y ancho máximo de 3.5 km en la latitud del fundo de la Universidad Agraria y el cerro Santa Teresa. Las exposiciones se prolongan hacia el Sureste hasta la esquina Suroeste del cuadrángulo de Puerto Prado, desapareciendo por falla en la localidad de San Gerónimo en el flanco derecho del valle Sonomoro.

En el cuadrángulo de Puerto Prado, los afloramientos más septentrionales del Grupo Oriente se encuentran en el borde de la hoja entre los cerros Palomar, al Oeste y río Masarobeni al Este.

Esta ancha faja interrumpida por la presencia del Paleozoico indiviso, y la Formación Chonta en el sector del río Krishari, continúa hacia el Sur hasta el río Tambo, y hacia el suroeste hasta la margen izquierda del río Perené: parte alta. Conforman una planicie con topografía y drenaje característicos.

La Formación Oriente en este sector se encuentra cubriendo con discordancia erosional a rocas del Paleozoico indiviso que se exponen ampliamente en los valles del Perené y Tambo; subyacen a sedimentitas de la Formación Chonta que se disponen en forma de pequeña faja alargada según NO-SE en el sector Occidental de la plataforma, en su parte más elevada. Hacia la parte alta del flanco Sur del valle del Tambo, se aprecia en forma parcial, la continuación de esta superficie, y es difícil contornearla por tratarse de un área cubierta, con insuficientes datos de relieve en el mapa base.

Los afloramientos mencionados, conjuntamente con el Paleozoico indiviso, se exponen a manera de ancha faja de dimensiones plurikilométricas, orientada según NO-SE que cubre casi la mitad superior Noreste del cuadrángulo de Puerto Prado.

Estructuralmente corresponde a un bloque tectónico levantado por una falla de rumbo general NO-SE, desarraigando rocas del Paleozoico inferior y enfrentándolas anormalmente a sedimentitas del Grupo Oriente y la Fm. Chonta. La magnitud del resalto se incrementa de SE a NO, lo que indicaría su mayor magnitud hacia el NO.

Hacia el Suroeste de esta falla, el Grupo Oriente aflora en faja alargada de dimensiones kilométricas: se inicia en cuña en la quebrada Ompirashari, afluente del Perené, y continúa hacia el Sureste hasta el borde Sur del cuadrángulo de Puerto Prado. Constituye pliegues anticlinales y sinclinales paralelos con ejes orientados de NO a SE, limitados al Norte por la falla principal descrita anteriormente.

Su contacto Suroeste se encuentra afectado por una falla de rumbo general NO-SE que se extiende desde la quebrada Ompirashari hasta el límite Sur del cuadrángulo en el sector del Centro Potsoteni.

Entre Puerto Prado y río Shanquireni, y entre Anacriari y Boca Masarobeni, el Grupo Oriente es cortado por fallas paralelas, probablemente de desgarre, de rumbo general NE-SO. La primera, emplazada entre Puerto Prado y Shanquireni, parece corresponder a una falla de rumbo, que ha trasladado el bloque dextral hacia el NE.

Aún cuando no se ha reconocido en secuencia continúa la litofacies del Grupo Oriente, se describen sus unidades formacionales cartografiadas en forma independiente y aisladas, en diferentes localidades del área de estudio.

De esta manera se puede establecer su grosor total aproximado y sus características litoestructurales.

4.2.3.1 Formación Cushabatay

Constituye la base del Grupo Oriente, en el área de estudio se le ha reconocido en las localidades de Capiri Bajo, Unión Capiri y Mirador (valle Satipo).

En todos los afloramientos la formación se encuentra descansando en forma concordante con la Formación Sarayaquillo, suprayaciendo con igual relación, a la Formación Raya; en base de esto se le asigna una edad Aptiana. El grosor medido fluctúa entre 200 y 480 m, MONTTOYA et al. (1993) reporta un grosor de 270 m medido en el río Satipo y 400 m en el área del Puente Mazamari, constituidos principalmente por areniscas de grano grueso con estratificación cruzada.

La Formación Cushabatay trasunta un ambiente depositacional fluvio estuarino y litoral de clima subtropical a semiárido.

En el área de estudios se ha medido secuencia de esta formación en las localidades de Puente Mirador, Villa Capiri y Carretera Alto Victoria.

SECCION: PUENTE MIRADOR (margen izq. del río Satipo)	Grosor(m)
FORMACION CUSHABATAY	
Techo: Formación Raya	
Intercalaciones de arenisca cuarzosa de grano grueso, y color variable:de bruno claro a amarillo, intercaladas con capas de areniscas finas friables de tonos grisáceos y niveles conglomerádicos blanco brunáceos, con clastos de 1 a 3 mm., con lodolitas brunáceas en estratos de 0.60 a 0.80 m, bastante fracturadas.	10
Areniscas cuarzosas de grano fino, blancas que varían a amarillo parduzco por meteorización, en estratos de 0.60 a 1.0 m de grosor;	

se intercalan en forma subordinada, limolitas y lodolitas verde grisáceas.	80
Areniscas cuarzosas blancas, con tintes brunáceos que varían a bruno oscuro por meteorización. Se presentan en bancos de 1.0 a 2.0 m de grosor.	190
Areniscas cuarzosas de grano fino, brunáceas, muy fracturadas en estratos de 0.80 m	15
Areniscas cuarzosas gris cremas que se tornan brunáceas por meteorización, estratificadas en capas de 0.15 a 0.20 m. Se intercalan con areniscas cuarzosas grisáceas en capas delgadas de 0.05 a 0.08 m de grosor.	<u>20</u>
Total:	315
Base: Formación Sarayaquillo	
SECCION: VILLA CAPIRI	Grosor (m)
FORMACION CUSHABATAY	
Limolitas rojas y verdes, estratificadas en capas delgadas, intercaladas con finos lechos de areniscas conglomerádicas violáceas de 0.04 a 0.10 m de grosor.	20
Areniscas de grano fino con niveles conglomerádicos con clastos de 0.01 a 0.02 m	10
Areniscas rojas a violáceas, en capas delgadas con estratificación cruzada. Intercalan niveles conglomerádicos de 0.05 a 0.08 m de grosor.	10
Areniscas conglomerádicas en estratos medianos, intercaladas con capas delgadas de areniscas grises de grano medio.	15
Areniscas conglomerádicas en estratos medianos, intercalados con areniscas de grano medio y limolitas verde grisáceas.	90
Areniscas cuarzosas gris claras, en bancos gruesos, intercaladas con limolitas verdes grisáceas.	120
Areniscas cuarzosas gris blanquecinas con tonalidades violáceas estratificadas en bancos gruesos.	75
Areniscas gris claras que meteorizan a gris verdoso, estratificadas en bancos de 0.50 m a 1.0 m.	85

Areniscas limosas pardo amarillento, estratificadas en capas y bancos delgados.	55
Total:	480
Nivel inferior: Depósitos aluviales	
SECCION: VILLA CAPIRI	Grosor (m)
FORMACION CUSHABATAY	
Techo: Formación Raya	
Areniscas conglomerádicas violáceas, estratificadas en capas de 0.20 a 0.30 m, con intercalaciones de lechos delgados de areniscas rojo a rojo brunáceas.	10
Areniscas de grano fino a medio con niveles conglomerádicos y limolitas arenosas rojo brunáceas	15
Areniscas cuarzosas de grano grueso a conglomerádicas intercaladas con areniscas de grano fino rojo brunáceas.	15
Limolitas rojo ocre en capas de 0.20 a 0.30 m, con niveles de areniscas cuarzosas conglomerádicas violáceas.	80
Areniscas conglomerádicas intercaladas con areniscas cuarzosas gris blanquecinas en bancos gruesos.	360
Total:	480
Base: Formación Sarayaquillo	

4.2.3.2 Formación Raya

Exposiciones incompletas de esta formación se han reconocido en las localidades de Chari Centro, Progreso, río Santa Cruz (Foto N° 17) y Puente Mirador (río Satipo); en la última exposición se encuentra suprayaciendo a la Formación Cushabatay y debajo de la Formación Chonta.

SECCION: PUENTE MIRADOR	Grosor (m)
FORMACION RAYAT	Topo: Formación Chonta
Areniscas brunáceas, estratificadas en capas de 0.20 a 0.50 m, intercaladas con limolitas gris verdosas que por meteorización toman tonalidades pardo brunáceas.	55
Lodolitas y lutitas en capas de 0.30 a 0.80 m, con horizontes	

subordinados de areniscas rojo brunáceas de grano fino.	40
Limolitas intercaladas con lodolitas rojo brunáceas, estratificadas en capas de 0.60 a 1.00 m	20
Limolitas bruno rojizas a verdosas, con vetillas de óxidos de fierro (especularita), altamente fracturada. Se intercalan con areniscas y limolitas calcáreas de estructura bandeada, en capas de 0.02 y 0.05 m con presencia de calcita.	45
Areniscas cuarzosas blanco parduzcas, estratificadas en bancos delgados de 0.30 y 0.50 m	15
Calcoarenitas parduzcas, bandeadas y ligeramente plegadas, intercaladas con calizas oscuras que se tornan gris verdosas.	65
Calizas silicificadas, intercaladas con lutitas y lodolitas calcáreas brunáceas a gris verdosas.	25
Lutitas verdes intercaladas con areniscas de grano fino y blanco verdosas, en capas de 0.02 y 0.05 m Presentan estructuras lajosas y bandeamiento.	30
Lutitas gris verdosas y lodolitas brunáceas fracturadas.	35
Limolitas beige amarillentas, intercaladas con limolitas y calizas gris verdosas en estratos de grosor variable entre 0.20 y 0.60 m	60
áreniscas grisáceas, y grano medio a fino intercaladas con lodolitas bruno rojizas y areniscas rojo violáceas a ligeramente amarillentas.	95
Total:	485
Base: Formación Cushabatay	

La litofacies descrita representa un ambiente depositacional de anegamiento o inundación de aguas mansas.

4.2.3.3 Formación Aguas Calientes

Exposiciones de esta formación se han identificado en la margen izquierda del río Satipo (Puente Mirador) y en Puerto Ocopa donde sobreyacen a la Formación Cushabatay.

SECCION CERRO PUERTO OCOPA	Grosor (m)
FORMACION AGUAS CALIENTES	
Techo: Formación Chonta	
Areniscas silicificadas beige amarillentas, estratificadas en capas de 0.15 a 0.20 m .	70
Areniscas cuarzosas cremas, con estratificación cruzada.	50
Areniscas gris claras a cremas y grano fino a medio con intercalaciones de lutitas grises; y ocasionalmente niveles delgados de microconglomerados.	60
Total:	180
Base: Formación Cushabatay	

Su litofacies sugiere un medio ambiente depositacional fluvio estuarino y sublitoral a litoral.

En general la litofacies del Grupo Oriente corresponde a un ambiente depositacional fluvio deltaico y ribereño. Las formaciones que la integran: Cushabatay, Raya y Aguas Calientes corresponden a un ciclo secuencial de transgresión y regresión marina. La Formación Cushabatay representa la etapa transgresiva y la Formación Aguas Calientes la regresiva. Por otra parte, la Formación Raya corresponde a un período de máxima inundación acaecido entre las dos etapas del ciclo mencionado.

El grosor del Grupo Oriente se estima en 1,455 m en el área investigada.

Edad y Correlación

Al Grupo Oriente se le asigna una edad Cretáceo inferior: Aptiano superior-Albiano, en razón de la fauna fosilífera encontrada en el río Ene (87486-58711). Los especímenes estudiados son los siguientes:

Archinedea rígida (NAGAO)
Aptyxiella hideshowensis KROSE

Por otro lado, su datación se fundamenta también en la posición estratigráfica del

Grupo Oriente: encima de la Formación Sarayaquillo del Jurásico superior y debajo de la Formación Chonta del Albiano-Cenomaniano.

Se le correlaciona con el Grupo Oriente descrito por KUMMEL, B. (op.cit.) y el Grupo Goyllarisquizga del Perú Central.

4.2.4 FORMACION CHONTA

MORAN, R.M. y FIFE, D. (1933) denominaron como tal a una secuencia litológica de calizas, margas y esquistos, que afloran en la isla Chonta, en el río Pachitea. Posteriormente, ROSENZWEIG, A. (1953) divide la formación en miembros superior e inferior.

Los estudios más recientes sobre esta Formación se han efectuado en la presente década en los trabajos de exploración petrolífera; así, MONTROYA y BERROSPI (1986-1993) señalan la ocurrencia de la Formación Chonta en Pichanaz, Mamorize y río Perené.

La Formación Chonta ha sido reportada al Sur de la cordillera del Cóndor-Comainas: QUIPESIVANA (1996); en los valles Bajo Marañón y Chiriaco: DE LA CRUZ J. ; (1995); y entre Chachapoyas y Rioja: SANCHEZ, A. (1995). Recientemente, LEON et al. han estudiado la Formación Chonta en el cerro Ñagazú, en las quebradas Bocaz y Entás y en la montaña de San Matías (cuadrángulos de Oxapampa y Chuchurras).

La litofacies de la Fm. Chonta en el área objeto de estudio está constituida principalmente por calizas masivas gris oscuras, con limolitas calcáreas beige y verde, calizas gris verdosas, lutitas verde amarillentas, areniscas y lodolitas laminadas blancas, limolitas rojo amarillentas y calizas gris amarillentas con intercalaciones de lutitas verdes laminadas.

Los afloramientos de la Formación Chonta en el área se distribuyen en tres fajas paralelas orientadas según NO-SE, la primera faja enfrenta, mediante fallas inversas, el borde Occidental de la Fm. Chonta contra el Grupo Oriente, y el borde Oriental contra el Grupo Huayabamba. La segunda faja corresponde a un bloque tipo hórstico delineado en sedimentos del Grupo Huayabamba, y la tercera, la más oriental, conforma un graben emplazado entre el Grupo Oriente y el Paleozoico indiviso.

Todas las fajas son de dimensiones plurikilométricas con anchos kilométricos variables.

La faja más occidental se extiende con dirección NO-SE desde el extremo septentrional del cuadrángulo de Satipo: Puente Ipoqui, hasta el extremo meridional del cuadrángulo de Puerto Prado al Sureste de la localidad de Palomar, cruzando los valles Chari Alto, Maranquiari, Satipo, Caperushiari y Panga. (Fotos N° 18 y 19).



La segunda faja se inicia en la quebrada Quizantani en el límite Norte de la hoja de Satipo, y corre con dirección Sureste hasta el cerro Matzuriniane en el límite Sur del cuadrángulo de Puerto Prado; en su trayecto cruza los valles del Panga y el Potsoteni. Su ancho varía entre los 2 km en el cerro Camonashari y 5.5 km en el Alto Potsoteni.

La tercera faja es discontinúa; en el sector de la confluencia de los ríos Ene y Perené (Fotos N° 20 y 21) constituye el núcleo de un sinclinal afectado por una gran falla regional de tipo normal, ya mencionada anteriormente, que da lugar a una zona plegada hundida al Sureste y zona distendida elevada al Noreste, donde afloran sedimentitas del Paleozoico indiferenciado.

Durante los trabajos de campo se midieron secciones de la Formación Chonta en las localidades de Villa Capiri-Shaurieto, San Pascual, Pacchari, Alto Victoria, y en el tramo Vado-río Piotoa, en el río Panga. Las secciones medidas son las siguientes:

SECCION: VILLA CAPIRI-SHAURIETO	Grosor (m)
FORMACION CHONTA	
Techo: Grupo Huayabamba	
Areniscas blanquecinas, de grano fino a medio, laminares.	15
Areniscas de grano fino con cemento calcáreo	10
Areniscas grises y gris verdosas, de grano fino, intercaladas con calizas gris blanquecinas.	25
Lutitas verdes, intercaladas con margas verdes.	30
Calizas gris oscuras, nodulares con bioturbación, intercaladas con margas gris verdosas con fractura astillosa.	40
Areniscas de grano fino, gris blanquecinas, laminadas, intercaladas con limolitas.	20
Areniscas blancas y cremas de grano fino	20
Areniscas de grano muy fino, blancas, laminadas, con subniveles de limolita gris negruzca.	25
Areniscas calcáreas blancas de grano fino, estratificadas en bancos	90
Limolitas verde y rojo, laminadas, intercaladas con areniscas de grano fino grises y verdosas y lutitas rojizas.	30
Areniscas de grano muy fino laminadas, con intercalaciones de limolitas rojas y verdes.	40
Areniscas de grano fino de color gris, laminadas.	20
Calizas grises laminadas.	40

Calizas gris oscuras con bioturbación.....	50
Areniscas grises, de grano fino con cemento calcáreo.	30
Calizas grises laminadas con niveles de areniscas gris verdosas.....	90
Areniscas de grano fino a medio, con grietas de desecación.	10
Areniscas de grano fino, de colores blanco, verde y rojo con intercalaciones de limolitas rojizas.	40
Total:	625

SECCION: SAN PASCUAL (Margen izquierda del río Satipo)	Grosor (m)
FORMACION CHONTA	
Techo: Formación Vivian	
Calizas gris oscuras con niveles de margas.	130
Calizas gris oscuras estratificadas en capas de 0.50 a 0.80 m	45
Calizas intercaladas con margas gris oscuras y niveles de are- niscas calcáreas.	130
Calizas gris oscuras, ligeramente silicificadas, en estratos de 0.2 a 0.3 m, intercaladas con capas delgadas de limolitas beige amarillentas.	85
Calizas gris oscuras, ligeramente silicificadas, en estratos de 0.2 a 0.3 m, intercaladas con capas delgadas de limolitas beige amarillentas.	50
Caliza gris oscuras con niveles delgados de lutitas verdes.	30
Calizas gris oscuras intercaladas con capas delgadas de areniscas calcáreas y margas, presentan fracturas y venillas de calcita.....	45
Calizas gris oscuras estratificadas en bancos de 0.40 a 0.80 m, con intercalaciones esporádicas de calizas margosas de similar color	70
Calizas gris oscuras estratificadas en bancos de 0.40 a 0.70 m, con intercalaciones de capas delgadas de calizas margosas que presentan débil bandeamiento.....	90
Lutitas verde amarillentas, con intercalaciones de capas delgadas de calizas margosas gris oscuras, presentan fractura astillosa que da lugar a fragmentos de 0.05 a 0.08 m	40



Foto N° 20. Río Ene, margen derecha, localidad de Puerto Prado. Formación Chonta. Areniscas de grano fino blancas a beige en capas medianas.

Limolitas calcáreas en estratos de 0.50 a 0.60 m beige y verde que por meteorización se tornan brunáceos.	10
Calizas gris oscuras a amarillo verdoso por meteorización, estratificadas en bancos de 0.50 m, con niveles de calizas silicificadas.	20
Total:	745
Base: Formación Oriente	

SECCION: QUEBRADA PACCHARI	Grosor (m)
FORMACION CHONTA	Techo: Cubierto
Calizas grises, estratificadas en capas de 0.10 a 0.20 m	10
Areniscas de grano muy fino a limolíticas, gris claras.	15
Calizas grises masivas laminadas.	30
Calizas grises masivas.	100
Limolitas verdes, laminadas, estratificación en capas de 0.05 a 0.20 m.	20
Calizas grises masivas.	40
Limolitas verdes laminadas.	20
Calizas grises.	20
Limolitas grises y gris verdosas.	20
Calizas grises.	15
Areniscas laminadas grises, con cemento calcáreo, intercaladas con calizas grises laminadas	45
Areniscas de grano muy fino blancas, laminadas intercaladas con limolitas rojizas amarillentas.	90
Calizas grises laminadas, intercaladas con limolitas verdes laminadas.	100
Total:	525
Base: Grupo Oriente (Formación Raya)Contacto concordante	

SECCION: CARRETERA ALTO VICTORIA	Grosor(m)
FORMACION CHONTA	Techo: Grupo Huayabamba
Calizas gris oscuras, estratificadas en bancos gruesos, meteorizan a tonos amarillentos.....	80
Calizas gris oscuras intercaladas con lutitas grises y gris verdosas.	130
Lutitas grises a gris verdosas que meteorizan a tonos amarillentos y rojizos.	50
Total:	260
Base: Grupo Oriente	

SECCION: PIOTOA-VADO (río Panga)	Grosor (m)
FORMACION CHONTA	Techo: cubierto
Calizas gris verdosas, fracturadas, en estratos delgados.	70
Calizas grises en capas y bancos delgados, intercaladas con lutitas laminares de 0.05 m	90
Calizas grises, estratificadas en bancos, bandeadas, intercaladas con capas delgadas de lutitas gris a gris verdosas.	80
Lutitas de tonos brunos a violáceos, en bancos de 1.0 m, intercaladas con capas delgadas de lutitas verdes.	40
Areniscas blancas a gris verdoso, intercaladas con lutitas marrones	85
Lutitas gris verdosas, estratificadas en capas de 0.10 a 0.20 m, con niveles de areniscas verdosas que meteorizan a tonos rojizos.	40
Limolitas bruno violáceas, intercaladas con lutitas y areniscas gris verdosas.	60
Limolitas verdosas con subniveles de areniscas de grano fino ligeramente verdosas.	160
Total:	625
Base: cubierta	

Las litofacies descritas sugieren un ambiente depositacional estuarino y litoral a sublitoral. Se estima que la Formación Chonta fue depositada durante la fase de mayor extensión del mar en la región oriental del Perú.

Edad y Correlación

La edad de la Formación Chonta se establece por sus relaciones infra o suprayacentes a unidades de edad conocida, o por la datación que da su contenido fosilífero.

En el área estudiada se encontraron, dentro de la Formación Chonta, diversos especímenes fosilíferos cuya relación es la siguiente:

Localidad:	Río Ipoqui (Cuadrángulo de Satipo)
Muestra:	GM-018
Contenido fosilífero:	Costaguna cf. <i>C. olisiponensis</i> (SHARPE); <i>Ostrea</i> sp. <i>Vepricardium</i> sp.
Edad:	Cenomamánico
Localidad:	Santa Cruz (Cuadrángulo de Satipo)
Muestra:	GM-002
Contenido fosilífero:	Costaguna cf. <i>C. olisiponensis</i> (SHARPE); <i>Ostrea</i> sp. <i>Tellina</i> sp.
Edad:	Cenománico
Localidad:	Chari Centro (Cuadrángulo de Satipo) (Foto N° 22).
Muestra:	GM-015
Contenido fosilífero:	<i>Astarte debilidens</i> GERHARDT; <i>Nucula peruana</i> GABB; <i>Torquesia</i> cf. <i>T. vibrayema</i> (D'ORBIGNY) <i>Turritella</i> cf. <i>T. peruana</i> GABB
Edad:	Cretáceo medio-superior
Localidad:	Río Chari (Cuadrángulo de Satipo)
Muestra:	GM-55
Contenido fosilífero:	<i>Plicatula reynesi</i> COQUAND; <i>Nicaiolopha nicaisei</i> COQUAND; <i>Anomia peruana</i> GABB; <i>Corbula peruana</i> GABB; <i>Lima</i> sp. <i>Inoceramus</i> sp.
Edad:	Cretáceo medio a superior
Localidad:	Río Ene (Cuadrángulo de Puerto Prado)
Muestra:	SP-99
Contenido fosilífero:	<i>Gryphaea</i> cf. <i>G. corrugata</i> SAY
Edad:	Albiano-Cenománico
Localidad:	Río Ene (Cuadrángulo de Puerto Prado)
Muestra:	SP-98
Contenido fosilífero:	<i>Anomia</i> sp.; <i>Plagiostoma</i> sp.; <i>Venericardium</i> sp.
Edad:	Cretáceo-Reciente
Localidad:	Río Ene

Muestra:	SP-103
Contenido fosilífero:	Ostrea franklini COQUAND
Edad:	Cenomaniano-Santoniano
Localidad:	Río Unión Capiri (Cuadrángulo de Satipo)
Muestra:	GM-07
Contenido fosilífero:	Microfauna: Weyla sp. Haplofragmoides sp.; Ammobaculites sp. Textularidos ind.; Pymocytheridea sp. Bythoecarantina sp.; Gumbelina globulosa (EHRENBERG); Nodosaria sp. Gynodina sp.
Edad:	Cretáceo superior
Localidad:	Villa Capiri (Cuadrángulo de Satipo)
Muestra:	GM-019
Contenido fosilífero:	Haplophagmoides cf. H. chapmari CRESPI; Saccamina sp. Gymidima sp. Nodosaria sp.; Spiroplectammina sp.
Edad:	Cretáceo superior
Localidad:	San Pascual
Muestra:	SP-043
Contenido fosilífero:	Bathysiphon cf. B. alexanderi CUSHMAN; Ammobaculites aff. A. coprolithiformis SCHWAGER; Ammobaculites sp. Gymoidina sp.; Pterygocythere alata (BOSQUET), ostrea sp.; Weyla sp. Equinoideo ind. Coral ind.
Edad:	Cretáceo superior
Localidad:	Río Ene (Cuadrángulo de Puerto Prado)
Muestra:	SP-99
Contenido fosilífero:	Macrofósiles: Weylla sp; Neythea sp; Astarte sp. y Microfósiles
Edad:	Albiano-Cretáceo superior

En base de los estudios mencionados y en las relaciones estratigráficas de campo: sobre el Grupo Oriente del Cretáceo inferior y debajo de la Formación Vivian del Cretáceo superior, se asigna a la Formación Chonta una edad Cretáceo inferior a superior.

Se le correlaciona con las formaciones clásticas y calcáreas de igual edad expuestas en la Sierra Central, en la cuenca de Cajamarca y en el Oriente peruano.



Foto N° 21. Río Ene, margen derecha en Boca de Nenquichari. Formación Chonta. Calizas gris parduzcas a gris verdosas.



Foto N° 22. Localidad Chari Centro. Formación Chonta. Bancos de caliza gris clara.

4.2.5 FORMACION VIVIAN

Con esta denominación KUMMEL, B. (1946), describe, en la quebrada Vivian, una secuencia de 40 m de grosor constituida por areniscas de color amarillo a marrón y blanco, de grano fino a grueso, con estratificación cruzada.

Anteriormente MORAN, R. M. y FIFE, D. (1933) habían descrito una litología similar en la región del Bajo Pachitea, con la denominación de “areniscas azúcar.”

En el área investigada se denomina como Formación Vivian a las exposiciones de areniscas cuarzosas de grano fino a grueso, hasta conglomerádicas, blancas y marrón rojizas, con estratificación cruzada. Ocasionalmente presentan intercalaciones de lutitas gris oscuras y rojizas dentro de areniscas laminadas.

Aflora a manera de faja estrecha orientada de NO a SE en el cuadrángulo de Satipo: localidades de San José de Maranquiari, río Satipo y Alto San Pascual; y en el cuadrángulo de Puerto Prado: quebrada Metanari (río Panga), cerros Camcashuari, Soroñiato, Cajeriari, Ashaninga y Saureni; (Foto N° 23) y anticlinales en los cerros Shanquireni, Tarobeni y Potsoteni.

En el río Satipo (margen izquierda) y Alto San Pascual, la Formación Vivian conforma un pliegue sinclinal estrecho constituido de abajo hacia arriba, por areniscas gris blanquecinas a amarillentas, areniscas calcáreas de grano grueso ligeramente friables, estratificadas en bancos gruesos con bandeamiento y entrecruzamiento; le siguen lutitas verdes, marrones y violáceas, areniscas cremas de grano medio a grueso en bancos de 1.0 a 2.0 m de grosor, y areniscas marrones ligeramente verdosas, finamente estratificadas y flexionadas. El grosor estimado es de 250 a 300 m, este grosor, es cercano a los 250 m asignados por KUMMEL B., (1946) en la localidad tipo; sin embargo de acuerdo a informaciones existentes sobre la Fm. Vivian este grosor no es común, en todo caso, algunos de los niveles superiores podrían corresponder al Grupo Huayabamba, posiblemente Formación Yahuarango o quizás a la Formación Cachiyacu que no ha sido identificada en el área estudiada, por lo que no se le ubica en la columna estratigráfica.

En Puerto Ocopa, se midió una secuencia de 120 m de grosor, enmarcada por la Formación Chonta, con discordancia erosional en la base y la Formación Huayabamba en el techo.

Su descripción es la siguiente:

Techo: Grupo Huayabamba	Grosor (m)
Areniscas blancas, grano medio, friables, con estratificación cruzada.	
Presenta subniveles de arcilitas rojas y microconglomerados en la parte inferior.	20

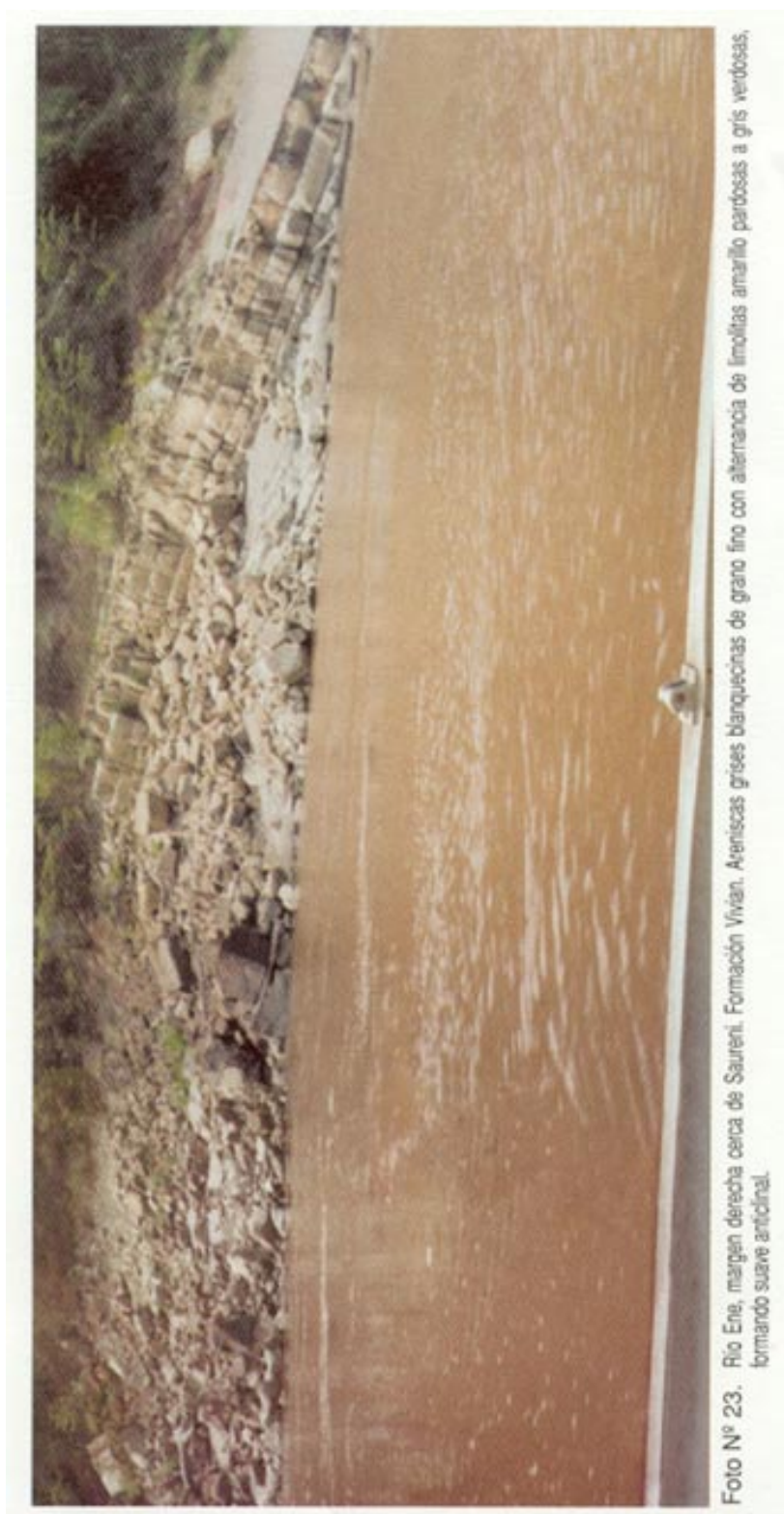


Foto N° 23. Río Ene, margen derecha cerca de Saureni. Formación Viván. Areniscas grises blanquecinas de grano fino con alternancia de limolitas amarillo pardosas a gris verdosas, formando suave anticlinal.

Arenisca cuarzosa de grano fino, de color marrón rojizas, con estratificación cruzada.	10
Microconglomerados, con matriz arenosa, con clastos de cuarzo de 5 cm de diámetro. Estratificación oblicua	60
Arenisca de grano fino a medio blancas, con estratificación cruzada.	30
Total:	120
Base: Formación Chonta	

La litofacies representa depositación de sedimentos en ambiente fluvio estuarino y litoral. La progradación de las areniscas de la Fm. Vivian indican que éstas se depositaron dentro de una fase regresiva.

Edad y Correlación

En las exposiciones de la formación no se han encontrado fósiles que pudieran datar a la Fm. Vivian. Sus relaciones estratigráficas: suprayace con discordancia erosional a la Formación Chonta de edad Cretáceo inferior-superior e infrapuesta a una secuencia probablemente correspondiente a la Formación Yahuarango del Paleoceno (Grupo Huayabamba) la ubica en el Cretáceo superior, edad establecida por KUMMEL, B., (op.cit.), en la quebrada Vivian.

La Formación Vivian se correlaciona con las “Areniscas Azúcar”, MORAN, R. M., et al. (1933) del Pachitea y las areniscas Huacanqui del Pongo de Manseriche.

4.3 CENOZOICO

4.3.1 GRUPO HUAYABAMBA

El Grupo Huayabamba aflora en su localidad tipo: río Huayabamba, afluente del río Huallaga en la provincia Alto Amazonas. Su litología consiste de una secuencia de lodolitas rojas abigarradas, limolitas y areniscas localmente tufáceas, descritas por WILLIAMS H.D. (1949) bajo la denominación de Grupo Huayabamba de edad Terciario superior en base de su contenido fosilífero: Charoitias sp., Ostracode sp., Bathisphon, fragmentos de conchas de moluscos y huesos de saurio.

En la cuenca del Ucayali donde el Grupo tiene una amplia exposición, se encuentra dividido en las formaciones Huchspayacu, Yahuarango, Pozo y Chambira.

En el presente estudio, que comprende parte de la denominada cuenca del Ene, se ha considerado dentro del Grupo Huayabamba a las unidades del Paleógeno: Yahuarango, Pozo y Chambira, separando del grupo a la Formación Hushpayacu del Cretáceo superior.

Dado que en el área estudiada no ha sido posible individualizar a los componentes del Grupo Huayabamba en todas sus exposiciones, se le ha cartografiado como unidades formacionales sólo en el sector Noreste del cuadrángulo de Satipo, donde se ha cartografiado a las formaciones Yahuarango, Pozo y Chambira conformando el núcleo de una estructura sinclinal entre las localidades de Pitucuna y el cerro Vista Alegre. En el resto del área se le ha cartografiado como Grupo indiviso.

El Grupo Huayabamba está constituido por una gruesa secuencia de estratos rojos y púrpuras de lodolitas y limolitas calcáreas muy competentes, en estratos tabulares con disyunción catafilar muy característica, y arcilitas marrón rojizas con grietas de desecación

Sus niveles inferiores presentan limolitas marrón rojizas con intercalaciones de areniscas y lutitas gris verdosas y amarillentas y violáceas, competentes, ocasionalmente presentan niveles delgados de calizas grises.

El Grupo Huayabamba se encuentra en aparente concordancia sobre la Formación Vivian, encontrándose su techo erosionado; por esta razón no ha sido posible apreciar el total de su grosor.

Los afloramientos del Grupo Huayabamba se disponen en fajas paralelas de longitud plurikilométricas orientadas según NO-SE, conformando núcleos y/o flancos de estructuras sinclinales y anticlinales amplios y abiertos.

Estructuralmente están asociadas a un fallamiento inverso con planos inclinados al SO que constituyen labios cabalgantes en sentido SO-NE.

La faja más Suroccidental se extiende desde el límite Norte de la hoja de Satipo en el río Perené hasta el extremo Sur de la hoja de Puerto Prado en el sector de Cashingarani.

En el sector Noroeste de Satipo, la faja se encuentra delineando una estructura sinclinal conformada por las formaciones Yahuarango, y en la prolongación Sureste de esta falla: la Fm. Chonta contra el Huayabamba indiferenciado; hacia el Noreste, constituye los flancos Suroccidental y Nororiental de un anticlinal con núcleo de Chonta, y luego, un pliegue sinclinal cuyo flanco Noreste cubre las sedimentitas de la Fm. Chonta plegadas.

Una segunda faja implantada al Noreste que comprende los sectores de Camonasqari y Soñoriato, está limitada al Sureste por una falla inversa que pone en contacto anormal a la Formación Chonta con el Grupo Huayabamba, luego -siguiendo el sentido Noreste-, se



Foto N° 24. Localidad Alto Victoria. Grupo Huayabamba. Intercalación de limolitas y arcillitas rojizas.



Foto N° 25. Localidad Marankiani, Grupo Huayabamba. Erosión cataflar en limolitas arcillosas.

desarrolla un sistema de pliegues paralelos delineados en los grupos Huayabamba y Oriente: localidades de Meretari-Shanquireni y Ashananga, que se pierden contra una falla normal que sobreeleva un bloque constituido por sedimentos de la Formación Oriente.

La faja plegada descrita es afectada por una falla transcurrente que se alinea de NNE a SSE, con bloque dextral al SO.

Al Sur de esta falla de rumbo, en su labio sinistral, la faja del Grupo Huayabamba plegado continúa por los sectores de Tabecharo, Cajemare, Potsoteni y la margen Noreste del río Ene.

Morfológicamente el Grupo Huayabamba constituye una cadena montañosa fuertemente disectada por quebradas y valles profundos que han diseñado un drenaje dendrítico en las áreas de los interfluvios y subparalelos en los valles principales.

Las secciones medidas en las formaciones Yahuarango, Pozo y Chambira dan un total de 1,890 m, estimándose un grosor aproximado de 2,000 m.

La litofacies del Grupo Huayabamba corresponde a un tipo de depositación continental, probablemente en la parte distal de una extensa llanura de inundación con canales y meandros, con zonas de deltas, lagos y lagunas; los niveles carbonatados sugieren un ambiente depositacional marino.

Edad y Correlación

En el área investigada, en la localidad de Villa Victoria, se encontraron fósiles dentro de la secuencia del Grupo Huayabamba, los mismos que corresponden a un rango de edad Cenozoica.

Los especímenes estudiados son los siguientes:

- Reptilia indiferenciado: edad Paleógeno
- Carofitas sphaemchara shebonensis sp.: edad Paleógeno
- Pez celáceo: dientes de carcharhinos cf. *C. leuycas* (MULLER y HENLE): edad Mioplioceno.
- Reptil -dientes de cocodrilo

En base de esto y de su posición estratigráfica: encima de la Formación Vivian, se le asigna un rango de edad que va desde el Paleoceno hasta el Mioceno, comprendiendo los sistemas Paleógeno y Neógeno.

4.3.1.1 Formación Yahuarango

Su nombre deriva de la quebrada Yahuarango, afluente por la margen izquierda, del río Cushabatay. En dicha localidad típica, KUMMEL, B. (1946), describe bajo esta denominación, un conjunto de lutitas rojas, con intercalaciones de limolitas compactas que contienen dientes, huesos, plantas y pelecípodos de agua dulce. La secuencia descansa sobre la Formación Casablanca y le asigna un grosor de 925 m.

En el área del presente estudio se le ha identificado en el sector Noreste de la hoja de Satipo, donde constituye los flancos de un pliegue sinclinal desarrollado en el Grupo Huayabamba.

En el sector de Alto Victoria (Foto N° 24), la Formación Yahuarango expone una sección de 490 m de grosor, constituida por una secuencia interestratificada de lutitas, limolitas y lodolitas de tonos rojo brunáceos a violáceos, gris verdosos y verde amarillentos. Las limolitas se encuentran estratificadas en capas de 10 a 20 cm, presentan bandeamiento y una exfoliación de tipo catafilas característica; en algunos niveles se presentan moteadas.

En el río Satipo la Formación Yahuarango está constituida por una intercalación de limolitas, lutitas y lodolitas rojo brunáceos, gris verdoso y verde amarillentos.

Hacia la parte media de la secuencia aparecen, con un grosor de 265 m, lodolitas, limolitas y lutitas de color rojo brunáceas, intercaladas con areniscas de grano fino rojas y gris verdosas.

Esta secuencia mayormente pelítica, con ocurrencias menores de psammitas, representa un medio ambiente depositacional de aguas tranquilas relativamente poco profundas, alternado con aguas agitadas que ocupaban artesas: lagos y lagunas, y deltas.

La edad de la Formación Yahuarango datada como Paleoceno se basa en su posición estratigráfica sobre la Formación Vivian del Cretáceo superior y debajo de la Formación Pozo del Paleoceno. Esta edad se confirma con los fósiles citados anteriormente, encontrados dentro de ella

En la localidad de San Lorenzo (Alto Pascual), en la margen derecha del río Satipo, se encontraron dentro del Grupo Huayabamba indiferenciado, microfósiles identificados como:

Carofitas: *sphaenchara shebonensis* sp. del Paleógeno:

Paleoceno, correspondiente a la Formación Yahuarango.

El grosor medido de la Formación Yahuarango es de 840 m, distribuidos de acuerdo a la siguiente litología:

SECCION: VILLA VICTORIA

Grosor (m)

FORMACION YAHUARANGOTecho: eje de anticlinal

Limolitas y lutitas gris verdosas, intercaladas con limolitas rojo brunáceas a marrones; se encuentran replegadas y fracturadas.	110
Limolitas de color brunáceo, con exfoliación catafilar, intercaladas con limolitas bandeadas, fracturadas.	130
Limolitas de color brunáceo, moteadas, en capas de 0.10 a 0.20 m con bandeamientos.	80
Limolitas y lodolitas rojo brunáceas, estratificadas en capas delgadas.	25
Limolitas verdes, intercaladas con limolitas bruno violáceas, en estratos delgados, fracturadas.	40
Limolitas verdes que meteorizan a tono amarillo rojizo.	50
Limolitas gris verdosas y verde amarillentas, que meteorizan a tonos amarillo rojizos, con horizontes fosilíferos. Las capas se presentan replegadas.	60
Total :	495

Base : Formación Chonta

SECCION : MARIANQUIARI (Márgen izquierda del río Satipo) (Foto N° 25).

FORMACION YAHUARANGO	Grosor (m)
Techo : Formación Yahuarango	Contacto concordante
Limolitas de color rojo brunáceo, alternan con limolitas algo fracturadas.	70
Lodolitas con intercalaciones de lutitas de color bruno rojizas, estratificadas en bancos de 0.4 a 0.9 m	250
Limolitas intercaladas con lutitas verdes y areniscas débilmente bandeadas, estratificadas en capas delgadas de 0.10 a 0.20 m	150
Lodolitas rojo brunáceas intercaladas con limolitas, lutitas y areniscas de grano fino, rojo y gris verdosas.	265
Lodolitas rojo brunáceas en estratos variables entre 0.40 a 0.70 m, fracturadas, intercaladas con limolitas de colores rojo verde.	15
Lodolitas rojo brunáceas, estratificadas en estratos de 0.40 a 0.70 m afectadas por fracturas.	70
Limolitas interestratificadas con lutitas brunáceas y limolitas verdes	

amarillentas, en estratos de 0.5 a 0.8 m	20
Limolitas intercaladas con lutitas de color rojo brunáceas, estratificadas en bancos de 0.5 a 0.8 m	10
Total :	850
Base : Formación Vivian	

4.3.1.2 Formación Pozo

WILLIAMS, M. D. (1949), introduce el término para describir una secuencia de 400 m de grosor compuesto por lutitas carbonosas, en estratos delgados, con intercalaciones de calizas, expuestas extensamente entre Yurimaguas y el Sur del Ecuador.

Esta formación de ambiente marino y salobre, yace sobre el Grupo Huayabamba (?) y debajo del Grupo Chiriaco constituido por depósitos terciarios continentales de edad Mioplioceno.

En el área investigada la Formación Pozo ha sido cartografiada en el sector Noreste de la hoja de Satipo en el flanco de la misma estructura sinclinal que conforma la Formación Yahuarango, sobre la cual yace en relación concordante.

Litologicamente está representada por una secuencia inferior: areniscosa - limosa y una superior compuesta por limolitas y lodolitas.

El grosor medido en el río Satipo (Bajo Maranquiari) es de 580 m.

El medio ambiente depositacional de la Formación Pozo que trasunta de su litofacies, corresponde a un habitat lagunar a marino, con deltas y abanicos aluviales. La fase expuesta pone de manifiesto un ciclo depositacional transgresivo -regresivo.

La edad de la Formación Pozo se asume como Paleógeno, encontrándose cubierta por la Formación Chambira (Neógeno).

La sección medida es la siguiente :

SECCION : RIO SATIPO (Bajo Maranquiari)	Grosor (m)
FORMACION POZO	Techo : Formación Chambira
Limolitas brunáceas en estratos delgados, intercalados con areniscas finas de color brunáceo a gris verdoso.	125

Lodolitas estratificadas en capas delgadas, intercaladas con lutitas rojo brunáceas a rojo ocre y lodolitas que oquedades rellenas de calcita.	195
Areniscas de grano fino, cuarzosas blanco amarillentas, estratificadas en bancos. Se intercalan con estratos delgados de limolitas de tonos brunáceos.	100
Lutitas brunáceas, en estratos delgados, intercaladas con lechos delgados de lodolitas brunáceas.	80
Areniscas blanco grisáceas a brunas, en estratos gruesos, intercaladas con capas delgadas de areniscas rojas de grano fino.	30
Areniscas blancas a gris blanquecinas, de grano fino, cuarzosas, estratificadas en capas delgadas.	20
Areniscas brunas, de grano fino, cuarzosas, intercaladas con capas delgadas de limolitas; el conjunto está afectado por fracturas.	30
Total :	580
Base : Formación Yahuarango.	

4.3.1.3 Formación Chambira

Originalmente KUMMEL, B. (1946) denomina como Formación Chambira, a una serie de lutitas rojas con pequeñas cantidades de areniscas interestratificadas que afloran en la quebrada Chambira, afluente del río Cushabatay, esta unidad yace sobre la Formación Yahuarango y subyace a la Formación Ipururu.

En este estudio se mantiene el nombre original de Chambira aun cuando existen observaciones sobre su verdadero nombre que debería corresponder al de la localidad de Chambera.

En el área investigada, esta unidad aflora en el sector Noreste de la hoja de Satipo conformado, conjuntamente con las formaciones Yahuarango y Pozo el sinclinal mencionado anteriormente está constituido por una gruesa serie de limolitas y lutitas bruno violáceas, con geodas y estructuras catafilares características.

En la parte media de la sección aparece un nivel de aproximadamente 60 m de grosor de areniscas de grano fino, brunas, estratificadas en capas y bancos delgados.

La formación descansa, en relación de concordancia, sobre la Formación Pozo, presentando su techo erosionado. Su grosor medido es de 470 m.

La litofacies descrita es característica de un medio ambiente dpositacional lagunar - marino, con deltas y llanuras.

Su edad se establece en razón de su posición estratigráfica sobre la Formación Pozo del Paleógeno y en el hallazgo de fósiles dentro del Grupo Huayabamba indiferenciado: correspondientes al Neógeno: Mioceno-Plioceno, que representa la unidad más joven del grupo.

Los fósiles estudiados son los siguientes.

Pez celáceo-dientes de carcharhimus cf. C. : Mioceno-Plioceno

Leucas (Muller y Henle) : Mioceno-Plioceno

Reptil .- dientes de cocodrilo

En el río Satipo: margen izquierda, se midió la siguiente sección:

SECCION: BAJO MARANQUIARI	Grosor (m)
FORMACION CHAMBIRATEcho : eje de sinclinal	
Limolitas de color bruno a violáceas estratificadas en bancos de 0.5 a 0.8 m de grosor, con geodas de calcita y estructura catafilar; se intercalan con niveles esporádicos de lodolitas gris verdosas, diaclasadas.	25
Limolitas arenosas bruno-violáceas, fuertemente diaclasadas.	15
Areniscas bruno-violáceas estratificadas en capas de 0.10 a 0.30 m	60
Limolitas bruno-violáceas, diaclasadas, con estructura de exfoliación catafilar, y geodas; se intercalan niveles esporádicos de areniscas de grano fino en bancos gruesos.	120
Lutitas intercaladas con limolitas bruno-violáceas, con estructura catafilar y geodas de calcita.	120
Lutitas brunáceas a ocre, estratificación en capas, muy meteorizadas.	70
Limolitas rojas a bruno-violáceas, con bancos medianos, con exfoliación catafilar y nódulos verdes y cristales blancos de calcita.	60
Total :	470
Base : Formación Pozo	

4.4 DEPOSITOS CUATERNARIOS

Durante el Cuaternario la región estuvo sometida a un activo proceso de erosión y depósito que tuvo lugar entre el Pleistoceno y el Holoceno.

Los agentes erosivos: agua, hielo y viento exhondaron valles y denudaron montañas, generando ingentes volúmenes de clásticos de variadas dimensiones, desde bloques hasta clastos finos, que rellenaron los valles existentes.

La glaciación pleistocénica ampliamente extendida en las cadenas montañosas, actuó mediante el hielo como agente moderador de las partes altas formando valles y artesas y acumulando depósitos morrénicos y fluvioglaciares, los que posteriormente fueron incrementados durante las crisis climáticas.

El material removido fue transportado pendiente abajo rellenando valles y formando los depósitos fluviales que al exhondarse dieron lugar a las terrazas.

El modelado glacial en las partes altas, dió lugar a la formación de artesas en las rocas erosionadas por ablación.

4.4.1 DEPOSITOS MORRENICOS Y FLUVIOGLACIARES

Las morrenas y depósitos fluvioglaciares se encuentran distribuidos en el sector sureste de la hoja de Satipo, en donde se localizan los nevados de Pitita y Bateococha. (Fotos N° 26 y 27).

Las morrenas están representadas por un till constituido por depósitos arcillosos y arenosos que engloban clastos heterométricos con grosores cercanos a los 80 m, en el área se diferencian morrenas laterales y frontales que dan una idea de la dirección de los empujes de los glaciares.

Los depósitos fluvioglaciares están constituidos por guijarros, gravas y arenas pobremente estratificadas.

4.4.2 DEPOSITOS COLUVIALES

Son materiales detríticos transportados y depositados por corrientes de ríos, flujos de agua y corrientes laminares. Litológicamente están compuestos por arenas, limos, arcillas y conglomerados sueltos, polimícticos y heterométricos que presentan lenticularidades y

entrecruzamientos. Se depositan en las áreas de intercuencas, en los pisos y flancos de los valles y en las áreas de inundación.

En los flancos de los valles conforman las terrazas fluviales formadas en sus ciclos de deposición y exondación.



Foto N°26. Región SO del Cuadrángulo de Satipo. Depósito cuaternario. Piso de valle glaciar en el sector altiplánico, a la izquierda depósitos morénicos y fluvioglaciares. Al fondo afloramientos de granitoides permotriásicos.



Foto N° 27. Localidad de Jajarma. Depósitos cuaternarios. En primer plano piso del valle glaciar de Jajarma. Nótese depósitos morénicos en la parte central. Calizas Copacabana en la parte superior.

5.0 ROCAS IGNEAS

En el área de estudio las rocas intrusivas tienen amplia distribución; sus afloramientos ocurren en casi la totalidad de la zona occidental y meridional del cuadrángulo de Satipo, y constituyen la prolongación septentrional de los cuerpos granitoides expuestos en el cuadrángulo de Andamarca COSSIO, A. y JAEN, H.; (1996), ingresando diagonalmente por el extremo Sur al área de Satipo. En cambio en el cuadrángulo de Puerto Prado los afloramientos batolíticos ocurren en una reducida área, ubicada en su extremo Sur (Foto N° 28).

Estos granitoides que forman parte de la Cordillera Oriental, constituyen parte de un gran batolito con más de 1,300 km de longitud; su emplazamiento tuvo lugar, en pulsos sucesivos, desde el Neoproterozoico hasta el Permo-Triásico. En el presente estudio se les agrupa por su composición y edad de emplazamiento en: granitoides del Paleozoico inferior y granitoides finihercínicos cuyo emplazamiento alcanzó al Triásico e intrusiones menores.

5.1 GRANITOIDES DEL PALEOZOICO INFERIOR

Están representados por un gran cuerpo intrusivo eohercínico de naturaleza alcalina a calcoalcalina que constituye el basamento sobre el que se ha depositado la columna sedimentaria. Su emplazamiento sigue una dirección NNO-SSE, extendiéndose sin solución de continuidad desde la hoja adyacente de Andamarca.

Estos granitoides antiguos consisten de granitos a granodioritas con facies anfibolíticas, como es el caso en la localidad de Santa Viviana (SP-012b). En términos generales la roca es gris clara a oscura, textura equigranular, grano medio a fino, cataclástica, holocristalino, presentando como principal característica el “bandeamiento” o “gneisificación” de sus componentes minerales (producidos por tectonismo). Entre sus componentes principales macroscópicamente se identifican: cuarzo, biotita, plagioclasas y hornblenda. (Fotos N° 29 y 30).

En la localidad de San Francisco de Panamá, muestra (SP004 531292-874049), la roca es un granito gneisoide gris oscuro, presenta textura granular gruesa con intercalaciones laminares. Dentro de la masa se reconocen abundantes cristales de microclina y cuarzo con hornblenda y mica en menor proporción.

El afloramiento de Chaviña muestra SP 025 (550282-8734069), consiste de granito gneisoide gris oscuro interlaminado irregularmente con segregaciones oscuras de hornblenda; en el que se reconocen cristales de cuarzo, microclina, hornblenda alterada y plagioclasas en escasa proporción.

Con similares características se expone en Cushiviari, (JS 04), (531292-874049) débilmente cataclástico, La Breña-Alto Kiatari (87220-5542), Cañariaqui (JS-1) (530050-8765511) con segregaciones de hornblenda y fuerte alteración argílica y sericítica, etc

La información geocronológica no es conocida por lo que se hace difícil establecer con exactitud la edad de su emplazamiento; por sus características similares a los macizos intrusivos de Pacococha MEGARD, F.; (1979), Tintas y Comas LANCELOT, et al. (1978), ubicados en la región centroandina, y Marcapata-San Gabán en la región meridional peruana, se considera que su emplazamiento tuvo lugar contemporáneamente con la deformación eoherciniana en un evento magmático complejo con diferenciación magmática, caracterizados por presentar facies definidas en las que no se observan metamorfismo de contacto.

Este complejo magmático tiene carácter sintectónico, afectado por la fase principal eoherciniana y representa un plutonismo intracontinental, no ligado a margen activo de placas, emplazado a partir de una zona profunda de la corteza terrestre DALMAYRAC, B.,(1977).

5.2 GRANITOIDES DEL PERMO - TRIASICO

Están constituidos por un gran cuerpo batolítico que cubre casi todo el lado occidental del cuadrángulo de Satipo. La exposición de estos granitoides, al igual que los paleozoicos, siguen una orientación NNO - SSE, como una continuidad desde la hoja de Andamarca. En el cuadrángulo adyacente de La Merced, LEON, W. et al. (1996) lo describe bajo la denominación de cuarzo-monzogranito de Carrizal. (Foto N° 31).

La composición de estas rocas es mayormente granítica, con eventos tardíos de magmatismo secundario de composición cuarzo monzonítico, granodiorítico, diorítico y tonalítico.

Este evento magmático de naturaleza alcalina a calcoalcalina es bastante potásico. Así en la localidad de Carrizal aflora un granito potásico (SP -09) caracterizado por su color blanco lechoso, textura holocristalina, granular, de grano medio a grueso, en la que se observan: ortosa, cuarzo, biotita y hornblenda.

Los granitos forman afloramientos prominentes de laderas escarpadas caracterizados por sus tonos grisáceos que pasan a blanco amarillentos por meteorización. Se presentan afectados por fallamientos y fracturamientos que siguen la dirección de la tectónica, aplicativa tardihercínica y posteriormente removilizadas por la andina.



Foto N° 28. Valle Soromono, flanco Noreste. Rocas intrusivas del Paleozoico inferior. Superficie de erosión inclinada suavemente al Oeste, en granitos del Paleozoico inferior que metahorizan a marfón roja.



Foto N° 29. Río Ipoqui, curso medio, rocas intrusivas del Paleozoico inferior. Granito intensamente meteorizado.



Foto N° 30. Localidad de Mariposa. Rocas intrusivas del Paleozoico inferior. Granito gneisoide.

Estos granitoides han intruído los sedimentos paleozoicos incluyendo al Grupo Mitu, generando metasedimentos con características de cornubianitas (SP - 035) que siguen una orientación longitudinal N 320°, con aproximadamente 250 m de intensa silicificación, como se aprecia entre las localidades de Tasta-Antuyo y Talhuis.

Otro afloramiento de granito potásico se observa a la altura del puente San José. Tiene color rosáceo claro, textura holocristalina, equigranular de grano medio (SP-014). Entre sus componentes se identifica macroscópicamente microclina, cuarzo, plagioclasa, biotita hornblenda y opacos; contiene ligeras disseminaciones y microvenillas de sulfuros (pirita). Hacia el Sureste esta litología cambia a monzo-granito (SP-014a) blanquecino-leucócrato, textura holocristalina, granular de grano grueso a medio; entre sus componentes se identifican cuarzo, feldespato potásico (microclina y ortosa), plagioclasas, muscovita y opacos.

Evidencias de magmatismo más básico se encuentran en las muestras colectadas en las localidades de: Bolívar Alto (SP-021), Tzanenvatziari (SP-162) y Qda. Pavoriari (SP-174). Las rocas son de composición granodiorítica a diorítica, caracterizadas por presentar tonalidades gris claro a gris oscuro, textura granular de grano medio a fino; entre sus componentes se identifican: feldespato potásico (ortosa y microclina), plagioclasas, cuarzo y máficos, contienen ligeras venillas rellenas de óxidos (hematitas y limonitas). La densa cobertura vegetal y suelos no permite establecer sus relaciones de emplazamiento.

En la carretera que conduce de Andamarca a Satipo, a la altura de Piedra Blanca, se observa cómo el intemperismo afecta intensamente a estos granitoides, específicamente a un granito biotítico (SP-039), rosado pálido, textura fanerítica, inequigranular de grano grueso a grano medio, sus componentes están dados por microclina, cuarzo, biotita, plagioclasas y opacos. Sus exposiciones están caracterizadas por presentar abundante material regolítico y suelos areno-arcillosos como producto de la descomposición de sus componentes feldespáticos.

En la localidad cercana a Jajarma (SP-038) estos granitoides se encuentran en contacto fallado con las secuencias calcáreas del Permiano inferior (Gpo. Copacabana), observándose techos colgantes, con incipiente metamorfismo, reflejada en skarnoides con exposiciones de dimensiones reducidas.

La edad geocronológica de estos granitoides por radiometría (K/Ar) correspondiente al macizo granítico de Carrizal da una antigüedad de 233 ± 10 MA.; sobre muscovita, según análisis realizados en el Institut Dolomieu (Grenoble-Francia, 1989) conjuntamente con otros dos macizos contemporáneos: el stock granítico de Equiscocha (233 ± 11 MA) y el macizos granodiorítico de Talhuis da (245 ± 11 MA.).

Los conceptos que se tienen acerca del magmatismo Permo-Triásico de la Cordillera Oriental del Perú (CARLIER et al. 1982) deben ser actualizados, pues a nivel del Perú

Central, las únicas intrusiones asociadas al Permo-Triásico conocidas, eran macizos de granito porfiroide rosado con biotita, tales como los de : San Ramón (246 ± 10 MA; CAPDEVILLA et al., 1977), Llaupi y Hualluniyoc (MEGARD, op. cit., 1973), reconocidos al Oeste y al Norte de la zona del estudio.

Según SOLER, P. (1990) los macizos de Talhuis y Carrizal serían posteriores al intrusivo de San Ramón; por consiguiente aparecen como menos evolucionados y marcadamente más alcalinos que estos últimos. Lo que podría constituir una facie intermedia entre los granitos calco-alcalinos potásicos tipo San Ramón y los macizos alcalinos de Macusani (sienita nefelínica) conocidos en el Sur del Perú, KONTAK, et al. (1984), pero no encontrados a nivel del Centro del Perú.

Por lo tanto se concluye que estos granitoides pertenecen a la provincia magmática del Permiano superior-Triásico inferior en el Perú, de la cual se tienen reconocidos los siguientes cuerpos plutónicos: San Ramón (246 ± 10 MA.; CAPDEVILA et al., 1977), La Merced ($250 \pm ?$; MEGARD et al., 1971), Huancayo (260 ± 25 MA.; ROCHA CAMPOS y AMARAL, 1971), Villa Azul ($251 \pm ?$; STEWARD et al., 1974), Machupicchu (246 ± 10 MA.; PRIEM et al.) Quillabamba (257 ± 5 MA; LANCELOT et al., 1979 ?) y Coasa (238 ± 11 MA.; LANCELOT et al., 1979 ?).

5.3 INTRUSIONES MENORES

Las determinaciones micropetrográficas de las muestras colectadas en las localidades de: Santa Viviana (SP-12a), Bolívar Alto (SP-020), San Salvador (SP-105) y Covisiali (SP-175) se describen detalladamente en el Anexo Petrográfico, se asume que, ellos representan la actividad volcánica que tuvo lugar como consecuencia de los procesos distensivos durante la tectónica Neohercínica, independientemente a los procesos de subducción KONTAK, D., (1985)

Están representadas principalmente por rocas andesíticas caracterizadas por su coloración verde grisácea a verde oscuro, textura afanítica a porfirítica fina, se exponen a manera de diques y sills emplazados en los granitoides paleozóicos, calizas Copacabana y en la molasas Mitu.

Otras intrusiones menores en forma de pequeños stocks, diques y sills que se exponen en diferentes localidades del área estudiada; sus reducidas extensiones no han permitido cartografiarlas.

Así en la localidad de Camino Real (límite con la hoja de La Merced) afloran las microdioritas, representadas por un enjambre de diques paralelos (SP-036), que en conjunto



Foto N° 31. Localidad de Carrizal. Rocas intrusivas del Permotriásico. Monzogranito profundamente meteorizado.

presentan color gris verdoso a verde epídota, textura microgranular de grano fino (0.5-0.2 mm), micropetrográficamente se determinan los siguientes componentes: plagioclasa + hornblenda (45%), epídota (35%), clorita (15%), opacos (hematitas-3%), cuarzo (2%) y como trazas diminutas inclusiones de zircón y apatita. Representa una facie hipabisal ligeramente sausuritizada por proceso hidrotermal; la cual se emplaza en los granitoides Permo-Triásicos. La mayoría de estas rocas se encuentran epidotizadas y cloritizadas, por las relaciones de campo, se asocian intimamente al Carbonífero inferior y al Permo-Triásico, formando parte de los grupos Ambo y Mitu respectivamente.

6.0 TECTONICA

El área cubierta por los cuadrángulos de Satipo y Puerto Prado forma parte de la denominada Cuenca Ene. Constituye un cinturón plegado e imbricado de aproximadamente 250 km de largo y entre 30 a 70 km de ancho, que se desarrolla entre el macizo de la Cordillera Oriental al Oeste y las Montañas del Shira y Cordillera de Vilcabamba al Este.

Los rasgos estructurales del área son mayormente consecuencia de las últimas fases de la deformación andina que se inició en el Turoniano-Coniaciano hasta el Mioceno inferior-Plioceno inferior (Quechua III); sin embargo, su evolución tectónica es más amplia y se inició probablemente en el Precambriano.

La interpretación de los aspectos litoestratigráfico y morfotectónico registrados en el área, permite individualizar, tres zonas estructurales (Fig. N° 6) cuyo alcance queda confinado a los cuadrángulos de Satipo y Puerto Prado.

Estas zonas estructurales han sido establecidas en función de los procesos de plutonismo, deformación y su participación en el acortamiento de la cobertura sedimentaria.

Macizo plutónico

- Faja plegada
- Macizo estructural del Tambo

6.1 MACIZO PLUTONICO

Ocupa gran parte del cuadrángulo de Satipo y la esquina Suroccidental del cuadrángulo de Puerto Prado, constituyendo parte del flanco oriental del gran edificio morfológico que constituye la Cordillera Central.

Esta zona estructural está conformada por los granitoides del Paleozoico inferior y del Permo-Triásico, cuyo emplazamiento acaeció en sucesivos pulsos. Dentro de este bloque estructural afloran, a manera de techos colgantes, rocas del Paleozoico inferior recortadas por los intrusivos más antiguos.

En el caso de los granitoides del Paleozoico inferior, el macizo se comportó como un bloque positivo sobre el que se depositaron las sedimentitas del Paleozoico superior-Cretáceo.

Este macizo plutónico se encuentra disturbado por fallas compresionales y de alto ángulo de extensión kilométrica, que en muchos casos genera el bandeamiento de la roca, por esfuerzo proveniente del Oeste.

6.2 FAJA PLEGADA

Se le reconoce a manera de un cinturón caracterizado por pliegues y cabalgamientos que afectan la cobertura mesozoica y cenozoica, comprometiendo aún el zócalo paleozoico como se puede apreciar en Paquitzapango orientado al Noroeste que se distribuye con un ancho de varios km entre el alineamiento Mazamari-Puerto Ipoqui (hoja de Satipo) y la falla regional de tipo normal cuya traza se reconoce en la hoja de Puerto Prado.

Esta faja interesa la pila sedimentaria del Cretáceo-Paleógeno, en la que se han desarrollado pliegues amplios, ligeramente asimétricos de flanco occidental más empinado. Los ejes de los pliegues mayores tienen longitudes del orden de 15 o más kilómetros, encontrándose rocas del Grupo Huayabamba en los núcleos de los sinclinales mayores; en los cuales es frecuente la ocurrencia de numerosos pliegues secundarios, algunos de ellos apretados. Estos plegamientos están recortados longitudinalmente, en muchos casos por fallas inversas de alto ángulo al Oeste y “back thrust”. Fallamiento transversal y algunas de rumbo truncan los pliegues con desplazamientos variables.

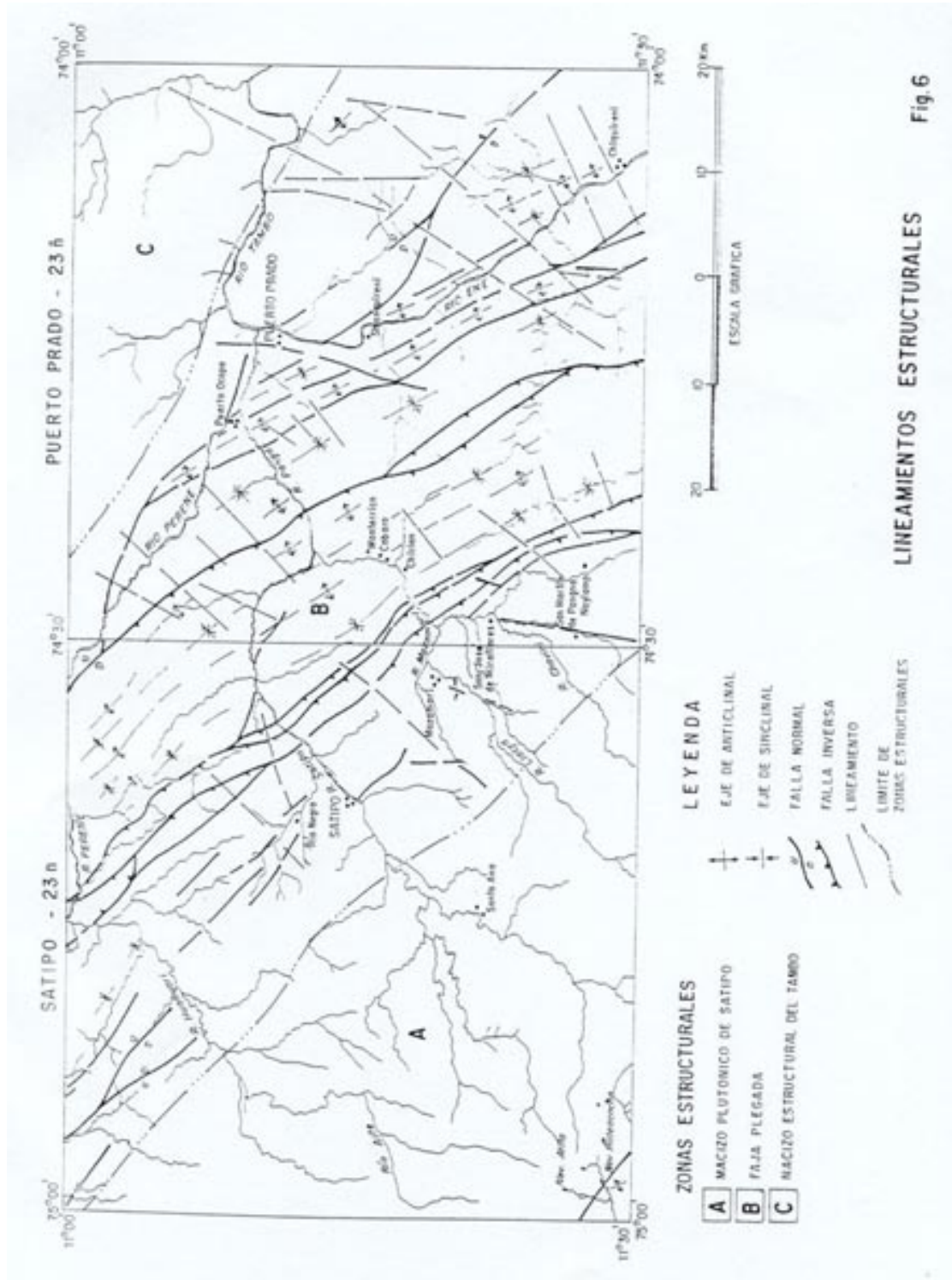
El plegamiento y fallamiento longitudinal ocasionaron considerable acortamiento.

6.3 MACIZO ESTRUCTURAL DEL TAMBO

Denominación con la que se describe un bloque positivo, sobre-elevado en varios ciclos, que conforma un alto estructural que limitó el acortamiento hacia el Este de la zona estructural: Faja Plegada.

Corresponde a parte de un macizo levantado por una importante falla regional de tipo normal que recorre con rumbo aproximado ONO-ESE la esquina Nororiental del cuadrángulo de Puerto Prado, poniendo en contacto tectónico formaciones del Cretáceo - Paleógeno al Oeste contra rocas del Paleozoico superior al Este.

Conforman este macizo rocas de los grupos Ambo, Tarma y Copacabana indivisos en su cartografiado debido a lo inaccesible de esta área boscosa. La secuencia paleozoica presenta suave plegamiento y constituye el zócalo sobre el que sobreyacen, en ligera discordancia, los clásticos y calcáreos de los grupos Oriente y Chonta respectivamente. Los hiatos en la columna estratigráfica registran etapas sucesivas de levantamiento en esta zona estructural.



7.0 GEOLOGIA ECONOMICA

Los cuadrángulos de Satipo y Puerto Prado están ubicados metalogenéticamente en la subprovincia polimetálica oriental, con mineralización emplazada en las calizas Copacabana del Paleozoico superior las mismas que tienen muy reducida exposición en el área materia de estudio.

Con excepción de un antiguo prospecto minero denominado “Sion”, localizado en el distrito de Pampa Hermosa (Satipo) no se registra antecedentes de actividad minera; asimismo, en los Registros Públicos de Minería no se reportan peticionarios mineros metálicos y no metálicos.

Con relación al metalotecto Pucará, en el área no se establecen condiciones favorables para yacimientos tipo Misisipi Valley, tales como márgenes de cuenca. En lo que respecta a hidrocarburos el área ha sido objeto, en varias etapas, de evaluación de su potencial petrolero por diversas compañías.

7.1 DEPOSITOS MINERALES METALICOS

Prospecto “Sion”

Se localiza en el paraje La Cuchillada (cuadrángulo de Satipo) a una altitud aproximada de 900 msnm, en el distrito de Pampa Hermosa de la provincia de Satipo, sus coordenadas geográficas son:

Long. 74° 52' 36" O

Lat. 11° 26' 06" S

Las rocas del área son esquistos pizarrosos y lutitas micáceas gris oscuras, pertenecientes al Grupo Excelsior, en estratos delgados intensamente meteorizados. Se observan aisladas estructuras de cuarzo lechoso de 1 a 2 cm de grosor, con aisladas cavidades de disolución de pirita y delgados recubrimientos de malaquita.

En la principal de las estructuras de rumbo N 10° E y buzamiento de 50°O se han efectuado labores de reconocimiento actualmente inaccesibles; los muestreos efectuados por la División de Proyectos del Banco Minero del Perú (1979?) ensayaron:

	Cu%	Au oz/TC
Cateo»A»	0.48	—
Afloramiento	0.54	0.06
Cateo»B»	0.87	—

Lo reducido de los afloramientos y restringido de la alteración hidrotermal limitada a pocos centímetros de las estructuras reconocidas no establecen posibilidad de desarrollo del área.

7.2 DEPOSITOS MINERALES NO METALICOS

En el paraje La Esperanza ubicado en el flanco izquierdo del río Ipoqui (cuadrángulo de Satipo), en el contacto entre una secuencia calcárea asignada al Grupo Copacabana y un granito blanco de textura granular gruesa asociado al granitoide Permo-Triásico, se ha desarrollado una faja de metamorfismo de algunas decenas de metros de ancho.

Caracteriza a esta faja de metamorfismo la presencia de bancos de mármol blanco de grano mediano a fino, el mismo que es objeto de explotación en pequeña escala. (Foto N° 32).

7.3 HIDROCARBUROS

Gran parte del área ha sido evaluada por su potencial petrolífero puesto que forma parte del denominado Bloque 66 en la Cuenca Ene.

Referencias de lugareños señalan ocurrencias de manifestaciones de gas y aceite en la margen izquierda del río Tambo aguas abajo de Puerto Ocopa, durante la época de estiaje.

En base a la información disponible y a la información litoestructural es posible adelantar, en términos generales, que son limitadas las posibilidades de encontrar hidrocarburos en el área, en volúmenes de interés económico puesto que es reducido el potencial de roca madre y reservorio en la secuencia sedimentaria (Paleozoico inferior - Cretáceo), factores al que contribuyen negativamente el patrón estructural y los niveles que ha alcanzado la erosión en las estructuras plegadas.



Foto N° 32. Río Ipoquí, margen izquierda. Cantera de mármol en el Grupo Copacabana.

8.0 GEOLOGIA AMBIENTAL

8.1 GEODINAMICA INTERNA

Debido a que el Perú se encuentra ubicado en la zona de interacción de la placa Nazca y la placa Americana, la actividad sísmica es alta y concentrada en bandas sismogénicas bien definidas en la región costera, andina y sub andina.

En el área de estudio, la actividad sísmica ha quedado registrada con la ocurrencia de terremotos de focos muy superficiales de 0 a 33 km y superficiales a profundidades de 34 a 100 km, ambos fuertemente destructivos.

Sismos de estos tipos se han ubicado en las cercanías del puente Ipoqui; a 15 km al NO de Satipo y en el área del valle Aite. En el cuadrángulo de Puerto Prado se registró un sismo superficial en la localidad de Santaro: valle del río Tambo.

La escasa distancia de 15 km que existe entre la ciudad de Satipo y el foco sísmico superficial registrado por el Instituto Geofísico del Perú, es indicativo que la propagación de las ondas alcanzó su máxima intensidad en la población, versión confirmada por los lugareños, por ello es necesario no olvidar este suceso, sobretodo en los procesos constructivos de viviendas, escuelas, hospitales, etc. y tener siempre presente las normas de diseño sismo resistente y la zonificación sismo geológica, para controlar o minimizar los efectos destructivos.

El año 1947 se produjo en Huancayo (Huaytapallana) un sismo de grado 7 en la escala de Mercalli, que afectó gran parte de la región andina y subandina de Junín, incluyendo Satipo, ello ratifica la obligación de considerar el área dentro de una banda sismogénica de riesgo.

8.2 GEODINAMICA EXTERNA

De particular interés es el riesgo de ocurrencia de fenómenos de geodinámica externa, que como se ha manifestado, se intensificarán por la deforestación de los bosques; por esto, al igual que el cuidado frente al riesgo sísmico, es recomendable tomar medidas precautorias contra deslizamientos, huaycos, aluviones, deslizamientos, que pongan en riesgo la seguridad de poblaciones y obras civiles. (Foto N° 33).

Dentro de los fenómenos naturales observados durante los estudios de campo, se mencionan la ocurrencia de áreas antiguas de inundación, que demuestran reiteradas ocurrencias, debido al incremento de lluvias que desbordan cauces planos e inundan amplias planicies, debiendo propenderse, en lo posible, a la fundación de poblados en zonas altas.

Asímismo la naturaleza de estas planicies con escaso relieve, propician ríos de cursos divagantes, con desarrollo de grandes meandros, los que después de períodos de erosión por la dinámica fluvial, construyen callejones o cauces secundarios, que concluyen formando islotes. Se presentan así mismo escasos deslizamientos de suelos, generados en las carreteras y trochas existentes, ellos son de diversa magnitud y grado de evolución: desde la aparición de las grietas tensionales en la zona de arranque de los deslizamientos, hasta el reinicio de un ciclo retrocedente de un deslizamiento rotacional.

8.3 GEOAMBIENTE

El medio ambiente en el área estudiada, viene siendo afectado por acción del hombre en dos de sus actividades principales: la extracción de maderas y el desmontaje del follaje para la formación de chacras para cultivo.

Los colonos en su afán de ganar terrenos a la selva, para expandir sus áreas de cultivo, proceden a quemar la floresta causando la muerte y/o el retiro hacia la densidad del bosque de sinnúmero de especies animales.

Los madereros en su afán de extraer este valioso recurso abren trochas de grandes dimensiones, sin drenajes, provocando anegamientos y desestabilización de las pendientes, talan todo tipo de árboles, queman la floresta y no reponen ninguna de las especies destruidas, especies que han durado décadas y hasta centenas de años para alcanzar su máximo desarrollo.

Los asentos poblacionales que van creciendo, drenan sus aguas negras a los ríos contaminando las aguas y eliminando con sustancias químicas multitud de especies animales de agua y tierra.

Es indudable que se ha roto el ciclo ecológico y es urgente por lo tanto, adoptar medidas que protejan el medio ambiente de selva, de otro modo, a corto plazo se habrán de producir fenómenos de deslizamientos, huaycos e inundaciones en los períodos lluviosos o sequías extremas en épocas secas.



9.0 GEOLOGIA HISTORICA

La historia geológica de una región está ligada al conjunto de eventos tectónicos acaecidos desde el Neoproterozoico (paleotectónico), hasta el Cuaternario (neotectónico) que incluye a los eventos aún vigentes; en este contexto es pertinente analizar la ocurrencia de los referidos eventos acaecidos en el entorno y más allá del área en estudio, a fin de determinar en forma coherente los estilos tectónicos y los conjuntos estructurales desarrollados.

En tal sentido, se destaca la presencia del macizo Huaytapallana-Marairazo, que está conformado por rocas metamórficas correspondientes al Proterozoico, con reducidas exposiciones en el cuadrángulo de Andamarca, COSSIO, A.; JAEN H. (1996). Estos metamórficos fueron reconocidas por HARRISON, J.V. (1951) como pertenecientes al Complejo Comas; más tarde PAREDES, J. (1994), precisa la evolución tectónica y metamórfica de las rocas que conforman el citado macizo. El desarrollo morfoestructural del macizo, evidencia que en sus fases finales, está relacionado con la tectónica andina, que levanta y reorienta a la estructura, en dirección general SE-NO en consecuencia el macizo Huaytapallana-Marairazo por sus efectos tectónicos, tiene presencia sustantiva en el desarrollo de las estructuras jurásico-cretáceas y del Neógeno presentes en el área.

La historia geológica del área, ofrece pocas o casi ninguna evidancia relacionada con los eventos caledónicos, y hercínicos y los escasos relictos de terrenos de edad paleozoica no permiten postular en la zona, teorías que se relacionen con estos eventos geológicos; sin embargo, es evidente el emplazamiento de granitoides ocurridos durante los eventos tectónicos eohercinianos, así como también, la presencia de remanentes de sedimentos del Paleozoico superior (grupos Ambo, Tarma, Copacabana y Mitu). Es pertinente reportar que los afloramientos de estas unidades muestran su mejor desarrollo en el curso superior del río Tambo (hoja de Puerto Prado). La distribución de rocas de estos grupos, en el cuadrángulo de Satipo es bastante restringida y aislada; sin embargo, en los acápites siguientes se presentan en forma aproximativa y secuencial los procesos geológicos ocurridos.

9.1 GRANITOIDES DEL PALEOZOICO

COSSIO, A.; JAEN, H., et al., geólogos de LAGESA-CFGS Ingenieros Consultores (1996), reportan la presencia de intrusivos eohercinianos, de naturaleza alcalina a calcoalcalinos, que constituyen el basamento en la zona Nor-Oriental del cuadrángulo de Andamarca. Estos

intrusivos se extienden sin solución de continuidad al cuadrángulo de Satipo, constituyendo, las rocas basales sobre las que se depositaron los sedimentos epicontinentales de la Formación Contaya y Grupo Excelsior durante el Ordovícico medio y el Devónico respectivamente. Por su similitud con los intrusivos de Pacococha, MEGARD F. (1979), Tintas y Comas, LANCELOT, J. R. et al. (1980), y los mencionados por la Asociación (op. cit.), se los relaciona contemporáneamente con la deformación eoherciniana.

9.2 PALEOZOICO SUPERIOR

Afloramientos interesantes por su contenido faunístico, se han reconocido en el sector NO del cuadrángulo de Satipo y en el corte profundo desarrollado por el río Tambo, sectores donde se han diferenciado los sedimentos continentales del Carbonífero superior del Grupo Ambo, que indican presencia de zonas emergidas sujetas a denudación. Durante el Carbonífero superior se inicia la transgresión marina que está asociada con los sedimentos clásticos del Grupo Tarma con presencia de calizas; así como también algunas intercalaciones de facies continentales. Fue durante el Pérmico inferior, que la transgresión marina se manifiesta con mayor amplitud, depositándose las calizas del Grupo Copacabana. Los mares persistieron hasta comienzos del Permiano superior época en la que sucede el levantamiento relacionado con la tectónica tardihercínica, a la que siguió un fuerte proceso erosivo; y cuyos materiales conformaron las molasas del Pérmico superior, Grupo Mitu.

9.3 GRANITOIDES PERMO-TRIASICOS (FASE FINIHERCINICA)

Con posterioridad a la depositación de las facies continentales pertenecientes al Grupo Mitu, ocurrió en la zona un período prolongado de magmatismo intrusivo, que se emplaza a manera de un batolito en el sector SO del cuadrángulo de Satipo, con prolongación hacia el Oeste al cuadrángulo de la Merced. El batolito consiste de granito, cuarzo monzonita, granodiorita, etc. Posteriormente dentro de la masa plutónica principal, se emplazan cuerpos intrusivos menores, que pueden corresponder a las etapas finales del magmatismo principal y/o reactivaciones en la cámara magmática.

9.4 TRANSGRESION DURANTE EL TRIASICO SUPERIOR-JURASICO INFERIOR

En las postrimerías del Triásico y comienzos del Jurásico, habrían ocurrido transgresiones repetidas que originaron la secuencia calcárea del Grupo Pucará. Rocas de este grupo son reportadas por numerosos autores, en sectores amplios de la región central del país.

Las transgresiones en referencia, se extienden hacia el Este, hasta las latitudes del río Tambo, lugar en el que afloran unidades calcáreas del Grupo Pucará. Cabe señalar que en la región central del país se reporta, actividad volcánica cuyos materiales han intercalado en las referidas unidades.

Secuencialmente, sobre las unidades citadas, se encuentran los clásticos, de la Formación Sarayaquillo; las relaciones de esta formación con las unidades del Grupo Pucará no se han observado dentro del área del estudio; estas relaciones son claras con las rocas del Grupo Oriente que la sobreyacen con discordancia de bajo ángulo.

La presencia de la Formación Sarayaquillo señalaría que a fines del Jurásico en la región occidental se produjeron eventos tectónicos de bloques fallados relacionados con los movimientos málmicos de donde se originaron los materiales que constituyen la referida formación. WILSON, J. (1984); KUMMEL, B. y ROSENZWEIG, A. (1953) reportan, que las capas rojas de la Formación Sarayaquillo en la Cordillera Subandina y en la selva del Perú presentan materiales más gruesos hacia el Oeste indicando que los materiales provienen de esa dirección.

9.5 SEDIMENTACION DURANTE EL CRETACEO SUPERIOR

En este lapso se depositaron rocas sedimentarias clásticas en ambientes marino-litoral a continental; el conjunto origina al Grupo Oriente, que está compuesto por tres formaciones bien diferenciadas tanto por la litología como por su posición estratigráfica; singularizadas con los nombres de Cushabatay, Raya y Agua Caliente; las formaciones extremas están constituidas por areniscas cuarzosas, conglomerádicas, de color bruno violáceas, se presentan en bancos con estratificación cruzada; en tanto que la intermedia, Raya está compuesta por calizas, lutitas y areniscas de grano fino. Por su litología se interpreta que la sedimentación ocurrió en mares someros.

9.6 SEDIMENTACION MARINA DURANTE EL APTIANO-ALBIANO

La transgresión marina ocurrida durante estas épocas, inicialmente acusa condiciones de un mar somero. Es durante el Albiano medio en que la transgresión avanzó hacia el Este, cubriendo amplias áreas del geoanticlinal del Marañón, en condiciones que persisten hasta el Santoniano. A continuación la historia geológica registra ligera regresión por efecto de levantamientos locales en la cuenca de sedimentación; situación que varía hacia una nueva transgresión durante el Cretáceo superior que originó la depositación de las calizas de la Fm. Chonta; cerrando el ciclo de sedimentación en la región con la Formación Vivian conformada por material clástico.

El levantamiento de la cuenca iniciado durante la depositación de la Fm. Vivian, continuó durante el Cretáceo superior, emersión que ocasiona la consiguiente erosión de los materiales existentes, constituyendo una gran fuente de aporte de materiales que conformaron los depósitos del Grupo Huayabamba, en proceso que abarca en edad todo el Paleógeno-Neógeno.

9.7 GLACIACION DURANTE EL PLEISTOCENO

En la esquina SO del cuadrángulo de Satipo, en alturas sobre los 3,800 msnm se han detectado vestigios de la glaciación pleistocénica; circos glaciares, morrenas, depósitos fluvioglaciales y morfología bicelada por las lenguas glaciares, frecuentes en este sector del área estudiada.

BIBLIOGRAFIA

- ANIYA, R. (1988).- Estudio Geotécnico de la Comunidad Nativa Boca Cheni. INGEMMET, Dirección de Geotecnia.
- AUDEBAUD, E., CAPDEVILA, R., DALMAYRAC, B., DEBELMAS, J., LAUBACHER, G., LEFEVRE, C., MAROCCO, R., MARTINEZ, C., MATTAUER, M., MEGARD, F., PAREDES, J., TOMASI, P. (1973).- Les Traits Géologiques Essentiels des Andes Centrales (Perou) Rev. Geogr. Phys. Geol, Ddyn.
- BELLIDO, E. y NARVAEZ, S. (1960).- Geología del cuadrángulo de Atico. Com. Carta Geol. Nac. Bol. N° 2.
- BELLIDO, E. (1969).- Sinopsis de la Geología del Perú.- Serv. Geol. Min. Bol. N° 22.
- BOWMAN, I.(1949).- Fisiografía Peruana. Soc. Geol. Perú, Vol. Jubilar XXV Aniversario. Parte II.
- CABRERA LA ROSA, A. y PETERSEN G. (1936).-Reconocimiento geológico de los yacimientos petrolíferos del Dpto. de Puno. Bol. Cuerpo Ings. de Minas del Perú. N° 115.
- COSSIO, A.; JAEN, H. et al. (1996).- Geología del cuadrángulo de Andamarca. INGEMMET, Bol. N° 71
- COWIS, J. W. y BASSERTT, M.G. (1989).- Global Stratigraphic Charte Bureau of International Commission on Stratigraphy.
- DALMAYRAC, B. (1977).- Etude géologique des Andes péruviennes a partir de trois transversales. Tesis Doct. Montpellier.

- DALMAYRAC, B. (1986).- Estudio geológico de la Cordillera Oriental -Región Huánuco. INGEMMET Bol. D. N°11
- DALMAYRAC, B., LAUBACHER G. Y MAROCCO R., (1978).- Caracteres Generales de la Evolución Geológica de los Andes Peruanos. INGEMMET Bol. D. N°12.
- DE LA CRUZ, J.; VALENCIA, M.; BOULANGER, E. (1996).- Geología de los cuadrángulos de Aguaitía, Pano y Pozuzo. INGEMMET. Bol. 80.
- DOLLFUS, O. (1974).- La Cordillera de los Andes: Presentación de los problemas geomorfológicos. Inst. Francés de Estudios Andinos. Tomo III, N° 4
- DOUGLAS, J.A. (1914).- Geological Sections through the Andes of Peru and Bolivia. From the port of Callao to the river Perené. Quart. Jour. Geol. 77.
- DUNBAR, C. O., and NEWELL, N. D. (1946).- Marine Early Permian of the Central Andes and its Fusuline Faunas.- Amer. Jour. of Sc., Vol. 224.
- EDUARDO, H. (1991).- Simposium sobre Petróleo. 7mo Cong. Peruano Geol. Lima.
- EGELER y DE BOOY, C.G. (1961).- Preliminary note on the geology of the Cordillera Vilcabamba (SE Peru), with emphasis on the essentially pre andean origin of the structure. Geol en Miynb. N°40.
- GREGORY, H.E. (1916).- A Geological Reconnaissance of the Cuzco Valley, Peru. American Journal IV Serie.
- GUIZADO, J. y LANDA, C. (1965).- Geología del cuadrángulo de Pampas. Com. Carta Geol. Nac., Bol. N° 12.
- HARRISON, J. V. (1940).- Nota preliminar sobre la geología de los Andes Centrales del Perú. Soc. Geol. Perú., T. X.
- HARRISON, J.V. (1943).- Geología de los Andes Centrales en parte del departamento de Junín, (Perú). Soc. Geol. del Perú, T. XVI.
- HARRISON, J.V. (1951).- Geología de los Andes Orientales del Perú Central. Soc. Geol. del Perú, T. XXI.
- HEIM, A. (1947).- La sierra de Huaytapallana. Inst. Geol. Perú, Bol. N° 8.

- HORBERG, E. (1952).- Interrelations of Geomorphology, Glacial Geology and Pleistocene Geology. *Journal Geology*, Tomo LX.
- HUFF, K.F. (1949).- Sedimentos del Jurásico superior y Cretáceo inferior en el Este del Perú. *Soc. Geol. Perú. Vol. Jubilar XXV, Part. 2 Fasc. 15.*
- INP/ONERN (1963).- Evaluación e integración del potencial económico y social de la zona Perené, Satipo-Ene. T I. 1963.
- INP/ONERN (1964).- Evaluación e integración del potencial económico y social de la zona Perené, Satipo-Ene, T. II. 1964.
- JENKS, W.F. (1951).- Triassic to Tertiary Stratigraphy near Cerro de Pasco, Peru. *Soc. Geol. Amer. Bull*, Vol. 62.
- KALAFATOVICH, C. (1957).- Edad de las calizas de la Formación Yuncaypata. *Bol. Soc. Geol. Perú. T. XXXII.*
- KLINCK, B.A.; ELLISON, R.A.; PALACIOS, O., et al. (1991).- Levantamiento Geológico integrado del Sur del Perú. *INGEMMET Bol. N° 42.*
- KOCH, E. (1962).- The tektoniks in SubAndean des Mittel Ucayali Gebietes. *Ost GEOTEKT Forsh* 15, 22 Stuttgart.
- KONTAK, D.G., CLARK, A.M., FARRA, R.E., STRONG, E.F. (1985).- The Rift Associated Permian-Mesozoic Magmatism of the Eastern Cordillera, a precursor to the Andean Orogenic, in Pitcher, W.S., Atherton, M.P., Cobbing, E.G., Beskinsale, R.D., *Magmatism at a Plate Edge: the Peruvian Andes*-Glasgow London & New York (Blackie Wiley).
- KUMMEL, B. (1946).- Estratigrafía de la Región de Santa Clara. *Soc. Geol. Perú. T. XIX.*
- KUMMEL, B. (1948).- Geological Reconnaissance of the Contamana Region Peru. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 59.
- LAUBACHER, G. (1978).- Estudio Geológico de la región Norte del Lago Titicaca. *Bol Inst. Geol. Min. N° 5.*
- LANCELOT, J.R., LAUBACHER, G., MAROCCO, R. y RENAUD, V. (1980).- Radiocronología U/Pb de dos plutones graníticos de la Cordillera Oriental (Perú) Extensión de actividad magmática y consecuencias. *Bol. Soc. Geol. Perú T. 66.*

- LEON, W., MONGE, M. y CHACON, N. (1996).-Geología de los cuadrángulos de Chuchurras, Ulcumayo, Oxapampa y La Merced. INGEMMET. Bol. N° 78.
- MAROCCO, R. (1974).- Estudio Geológico de la región entre Cuzco y Machupicchu. Bull. Instituto. Francés de Estudios Andinos, 111.
- McLAUGHLIN, D. H. (1924).- The geology and physiography of the Peruvian Cordillera, departments of Junin and Lima. Bull. Geol. Soc. Amer. Vol. 35.
- MEGARD, F. (1979).- Estudio geológico de los Andes del Perú Central. INGEMMET Bol. N° 8, serie D.
- MORAN, R.M. y FIFE, D. (1933).- Geología de la Región de Bajo Pachitea. Dir. Nac. Industrias Bol. N° 48.
- MENDIVIL, S; CASTILLO, W. (1960).- Geología del cuadrángulo de Ocoña. Com. Carta. Geol. Nac. Bol. N° 3.
- MENDIVIL, S.; DAVILA, D. (1994).- Geología de los cuadrángulos de Cuzco y Livitaca. INGEMMET Bol. N° 52.
- NEWELL, N.D. y TAFUR, I. (1943).- Ordovícico fosilífero en la Selva Oriental del Perú. Bol. Soc. Geol. Perú. T. XIV - XV.
- NEWELL, N.D. (1949).- Geology of the Lake Titicaca Region, Peru and Bolivia. Geol. Soc. America, Mem. 36.
- NEWELL, N. D.; CHRONIC, J. & ROBERTS, T.G. (1953).- Upper Paleozoic of Peru. Geol. Soc. Amer. Mem. 58.
- PALACIOS, O.; CHACON, N. (1989).- Evolución geomorfológica del territorio peruano. Sociedad Geográfica de Lima, 1989.
- ORTIZ, DIONISIO-OFM (1976).- Las montañas del Apurímac, Mantaro y Ene, T. I, II.- Imprenta Editorial San Antonio. Lima.
- ORTIZ, DIONISIO-OFM (1978).- Reseña histórica de una importante región de la Selva Peruana: Imp. Edit. San Antonio. Lima
- PAREDES, J. (1972).- Etude Géologique de la Feuille de Jauja au 1/100,000 (Andes du Pérou Central).-Tesis Doct. Université des Sciences et Techniques du Languedoc.

- PECHO, V. y MORALES, G. (1969).- Geología de los cuadrángulos de Camaná y La Yesera. Serv. Geol. Min. Bol. N° 21.
- QUISPE SIVANA, L. (1996).- Geología del cuadrángulo de Puesto Llave y Río Comaina. INGEMMET. Bol. N° 75.
- RUEGG, W. (1947).- Estratigrafía comparada del Oriente Peruano. Soc. Geol. del Perú. Tomo XX.
- SANCHEZ, A. (1995).- Geología de los cuadrángulos de Paccha, Chachapoyas, Balsas, Bolívar y Jumbilla. INGEMMET, Bol. N°
- SANCHEZ, A.; DAVILA, D.; DE LA CRUZ, N. (1996).- Geología del cuadrángulo de Jaén. INGEMMET. Bol. N° 62.
- SOLER, P.; BONHOMME, M. y LAUBACHER, G. (1990).- Edades K/Ar de rocas intrusivas de la Región de Comas-Satipo (Cordillera Oriental del Perú Central) implicancias tectónicas. Soc. Geol. Perú. Vol. 81.
- STEINMANN, G. (1930).- Geología del Perú. Heidelberg.
- TSCHOPP, H.J. (1953).- Oil explorations in the Oriente of Ecuador 1938-1950. Bull. Amer. Ass. Pet. Geol. Vol. 37.
- WEAVER, C. (1942).- A general summary of the Mesozoic of the South America Proc. Vill American Sci. Congr. 4. (Geol-Sci).
- WILSON, J. J. (1963).- Cretaceous stratigraphy of central Andes of Peru. Bull. Amer. Ass. Pet. Geol., 47.
- WILSON, J.J., REYES, L. (1964).- Geología del cuadrángulo de Pataz. Bol. Com. Carta Geol. Nac. Bol. N° 9.
- WILSON, J.J. (1984).- Geología de los cuadrángulos de Jayanca, Incahuasi, Cutervo, Chiclayo, Chongoyape, Chota, Celendín, Pacasmayo y Chepén. INGEMMET Bol. N° 38.

- WILLIAMS, M.D. (1949).- Depósitos Terciarios Continentales del Valle del Alto Amazonas. Soc. Geol. Perú Vol. Jubilar XXV.
- YATES, R.; KENT, D; FERNANDEZ CONCHA, J. (1951).- Geology of the Huancavelica Quicksilver District Peru U.S. Geol. Surv. Bull 975-A.
- ZEGARRA, J. y OLAECHEA, J. (1970).-Observaciones Geológicas del Cretáceo marino en el Nororiente Peruano. Primer Congreso Latinoamericano de Geología. Lima.

APENDICE PALEONTOLOGICO

Error! Marcador no definido.

CONTENIDO

1. Resumen Paleontológico
2. Determinaciones Paleontológicas e Ilustraciones

RESUMEN PALEONTOLOGICO

MUESTRA	UBICACION		MATERIAL	CONTENIDO FOSILIFERO	EDAD	UNIDAD LITOESTRATIGRAFIA
	LOCALIDAD	UTM				
SP-104 (S-61)	Ipoquiani (S)	87734-52338	Lutita gris verdosa muy alterada	Tetraphalerella cf. T. costellata (COOPER) Rafinesquina cf. R. trentonensis (CONRAD) Didymograptus sp.	PALEOZOICO Ordoviciano Ordoviciano medio Ordoviciano medio	Formación Contaya
SP-178 (*)	Bajo Pichanaqui (*)	87863-50881	Limo arcilloso gris amarillento	Shuchertella cf. S. gratillica VEEVERS Meristella sp. Mucrospirifer sp. Fenestella sp. Fenestrellina sp. Ctenocrinus sp.	Devoniano Devoniano med-sup Siluriano sup-Devon. Devoniano medio Ordoviciano-Permiano Siluriano-Permiano Devoniano	Grupo Excésior correlacionable Grupo Cabanillas
SP-088 (PP-39)	Santaro (PP)	87696-58825	Caliza bioclástica, lumaquítica, color gris	Austrochoristites cf. A. levisulcatus (ROBERTS) Cleiothyridina sp. Eomartiniopsis sp.; Phricodothyris sp.	Carbonífero Missisipiano Devonico sup-Permiano Carbonif. inf-Permiano	Grupo Ambo marino
SP-090 (PP-41)	Rio Tambo (PP)	87671-59327	Caliza oscura	Tapajolia sp. Derbyoides sp. Puncto sp.	Pensilvaniano-Permiano Pensilvaniano Carbonífero-Permiano	Grupo Tarma
SP-092 (PP-43)	Rio Tambo margen izq. (PP)	87684-59730	Caliza bioclástica oscura	Rugosochonetes cf. R. celticus MUIR-WOOD	Pensilvaniano	Grupo Tarma
SP-108 (S-65)	(S) Covitaraqui	87698-51740	Caliza gris clara a rojiza	Dielasma scitulum CHRONIC Composita cf. C. subtilita peruviana CHRONIC Composita cf. C. minúscula CHRONIC Hustedia cf. H. sicuanensis CHRONIC Cunthyris sp.; Composita sp.; Oligothyris sp. Rhynchopora sp. Rhombopora cf. R. Picchuensis CHRONIC Pectinidae	Permiano Permiano inferior Permiano inferior Permiano inferior Pensilvaniano-Permiano Carbonífero-Permiano Permiano inferior Permiano-Cretáceo	Grupo Copacabana

MUESTRA	UBICACIÓN		MATERIAL	CONTENIDO FOSILIFERO	EDAD	UNIDAD LITOESTRATIGRAFIA
	LOCALIDAD	UTM				
SP-111 (*)	Bajo Pichanaqui (*)	87906-51101	Lutita masiva oscura	Tallo leñoso de planta indeterminada	Permiano o Carbonífero (?)	---
SP-113 (S-70)	Mauran (S)	87832-52963	Caliza gris oscura con venillas calcáreas	Pectinidae	Permiano - Cretáceo	---
GM-002	Santa Cruz (PP)	87713-57571	Caliza bioclástica	Costiagraa cf. C. olisiponensis (SHARPE) Ostreia sp.; Tellina sp.	MESOZOICO Cretáceo Cenomaniano Cretáceo-Reciente	Formación Chonta
GM-015 (S-17)	Chari Centro (S)	87768-53510	Limo arcillita	Astarte debileidens GERHARDT Nucula peruana GABB Torquesia cf. T. vibrayana (D'ORBIGNY) Turritella cf. T. peruana GABB	Cretáceo medio-superior Cretáceo medio-superior Cretáceo medio-superior Cretáceo medio-superior	Formación Chonta
GM-018 (S-56)	Rio Ipocqui (S)	87814-52731	Caliza bioclástica gris oscura	Costiagraa cf. C. olisiponensis (SHARPE) Ostreia sp.; Vepircardium sp.	Cenomaniano Cenomaniano	Formación Chonta
GM-55 (S-56)	Rio Chari (S)	87777-53662	Lutita gris verdosa alterada	Plicatula reynesi COQUAND Nicaliscolopha nicalsei (COQUAND) Anomia peruana GABB Cortula peruana GABB Lima sp.; Inoceramus sp.	Cenomaniano-Turoniano Coniaciano-Campaniano Cretáceo med. - superior Cretáceo med. - superior Cretáceo med. - superior	Formación Chonta
GM-56	Alto Villa Victoria (S)	87775-53980	Arcilla calcárea pardo violácea	Reptilia ind.	Cretáceo-Paleógeno	Grupo Huayabamba
SP-104 (PP-55)	Rio Ene (PP)	87486-58711	Arenisca calcárea gris clara	Archimedeia rigida (NAGAO) Apyxiella hideshowensis KASE	Apliano superior-Albiano Apliano superior	Grupo Oriente
SP-99 (PP-50)	Rio Ene (PP)	87622-56311	Caliza bioclástica gris brumácea	Gryphaea cf. G. corrugata SAY	Albiano-Cenomaniano	Formación Chonta
SP-98 (PP-49)	Rio Ene margen derecha (PP)	87639-56405	Caliza gris brumácea	Anomia sp. Plagiostoma sp. Vepircardium sp.	Cretáceo-Reciente Triásico-Cretáceo Cretáceo-Reciente	Formación Chonta

MUESTRA	UBICACION		MATERIAL	CONTENIDO FOSILIFERO	EDAD	UNIDAD LITOESTRATIGRAFIA
	LOCALIDAD	UTM				
SP-103 (PP-54)	Rio Ene (PP)	87544- 58448	Lodolita calcárea gris clara	Ostrea franklini COQUAND	Cenomaniano-Santoniano	Formación Chonta
SP-38 (S-28)	Jajarma (S)	87299- 50072	Caliza oscura con venillas calcita	No se observa macrofauna, presencia seudofósiles	Jurásico-Cretáceo	---

MICROPALAEONTOLOGIA

MUESTRA	UBICACION		MATERIAL	CONTENIDO FOSILIFERO	EDAD	UNIDAD LITOSTRATIGRAFIA
	LOCALIDAD	UTM				
GM-07 (S-40)	Unión Capiñi (S)	87755-53406	Limolita de cuarzo y clorita	Weylia sp.; Haplofragmoides sp.; Ammobaculites sp.; Textularidos ind.; Pyrocytheridea sp.; Bythoceratina sp.; Gumbelina globulosa (EHRENBERG); Nodosaria sp.; Gyroidina sp.	Cretáceo Cretáceo superior	Formación Chonta (Nivel superior)
CM-019 (S-18)	Villa Capiñi (S)	87706-53514	Material inconsolidado arenáceo, amarillento	Haplofragmoides cf. H. chapmani CRESPIN; Sacamina sp.; Gyroidina sp.; Nodosaria sp.; Spiroplectamina sp.	Cretáceo superior	Formación Chonta (Nivel superior)
SP-043 (S-33)	San Pascual (S)	87622-54592	Roca gris clara, en superior Ox-Fe y materia carbonosa	Bathysiphon cf. B. alexanderi CUSHMAN; Ammobaculites aff. A. coprolithiformis SCHWAGER; Ammobaculites sp.; Gyroidina sp.; Pterygocythere alata (BOSQUET); Ostrea sp.; Weylia sp.; Equinoideo ind.; Coral ind.	Cretáceo superior	Formación Chonta
SP-99 (PP-50)	Rio Ene (PP)	87622-58311	Roca fragmentada, gris, afanítica con restos microfósiles	Macrofósiles: Weylia sp.; Neilthea sp.; Astarte sp. Microfósiles: - - -	Albiano-Cretáceo superior	Formación Chonta?
SP-117 (S-74)	San José de Chari (S)	87821-52723	Argilita	Sin microfósiles	- - -	- - -
SP-134 (S-82)	Rio Quitiraro (S)	87801-51688	Argilita	Sin microfósiles	- - -	- - -
SP-135 (S-83)	Alto Paurolli (S)	87660-54804	Limolita de cuarzo	Sin microfósiles	- - -	- - -
CM-07a (S-08)	Alto Villa Victoria (S)	87772-53974	Material disgregado gris oscuro	Sin microfósiles	- - -	- - -

MUESTRA	UBICACION		MATERIAL	CONTENIDO FOSILIFERO	EDAD	UNIDAD LITOESTRATIGRAFIA
	LOCALIDAD	UTM				
JS-33 (S-123)	San Lorenzo (S)	87613- 55127	Roca rojo brunácea, matriz afanítica	Carofitas: Sphaerochara shebonensis sp.	CENOZOICO <u>Paleógeno</u> Paleoceno	Grupo Huayabamba?
SP-97 (PP-52)	Rio Ene margen derecha (PP)	87581- 58313	Arenisca de grano grueso	Pez Celáceo.- dientes de carcharhinus cf. C. leucas (MULLER y HENLE) Reptil.- dientes de cocodrilo	<u>Neógeno</u> Mioceno-Plioceno Mioceno-Plioceno	Grupo Huayabamba?

DETERMINACIONES PALEONTOLOGICAS

PALEOZOICO

ORDOVICIANO

Código de Campo: SP - 104 (S-61)

Localidad.- Ipoqui, Ari, Satipo - (87734-52338)

Material.- Lutita gris verdosa muy alterada.

Observación Macroscópica: Los ejemplares determinados corresponden a braquiópodos y graptolites, son de dimensiones menores que se presentan en moldes internos y externos, los cuales no están clarificados.

Braquiopoda

Edad

- *Tetraphalerella* cf. *T. costellata* (COOPER) Ordoviciano medio
- *Rafinesquina* cf. *R. trentonensis* (CONRAD) Ordoviciano medio

Graptoloidea

- *Didymograptus* sp. Ordoviciano medio

Edad y Unidad Litoestratigráfica: Ordoviciano medio (Llanvirniano). Formación Contaya.

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: *Tetraphalerella* cf. *T. costellata*.- Braquiópodo que forma parte de la fauna hallada en Kentucky; al Norte del valle del Misisipi en secuencias del Ordoviciano medio. En nuestro país se menciona por vez primera en rocas del Ordoviciano medio. Asimismo *Rafinesquina* cf. *R. trentonensis*, se encuentra en afloramientos del Ordoviciano medio en Trentonian y en Nueva York (EE.UU). En el Perú se halla a nivel genérico en el cuadrángulo de Juliaca (Puno), en estratos del Ordoviciano medio del Grupo San José

Didymograptus sp. Es un graptolite de edad Ordoviciano medio, mayormente hallado en sedimentos del Llanvirniano, en la Formación Contaya y la Formación Purumpata del Grupo San José, en Contaya (Loreto), Huacar y Cochachinche (Huánuco), Pataz (La Libertad)

y en los afloramientos del Ordoviciano medio de Purumpata, San Juan del Oro (Puno), Quitari y afluentes del río Nusiniscato (Cusco).

DEVONIANO

Código de Campo: SP - 178

Localidad.- Cuadrángulo Bajo Pichanaqui.(87863-50881)

Material.- Limolitas arcillosas de color gris amarillento.

Observación Macroscópica: Se observa generalmente moldes externos e internos fragmentados de una gran variedad de elementos faunísticos como braquiópodos, bryozoarios y crinoideos.

Braquiópoda

- Schuchertella cf. S. gratillica VEEVERS
- Meristella sp.
- Mucrospirifer sp.

Edad

Devoniano med.-sup
Silur. sup.-Devon.
Devoniano medio

Bryozoa

- Fenestella sp.
- Fenestrellina sp.

Ordoviciano-Permiano
Siluriano-Permiano

Crinoidea

- Ctenocrinus sp

Devoniano

Edad y Unidad Litoestratigráfica: Devoniano medio. Grupo Excélsior correlacionable con el Grupo Cabanillas.

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: *Schuchertella* cf. *S. gratillica*.- Fósil del Devoniano medio - superior que se encuentra en la cuenca del Golfo de Bonaparte en Australia, aunque en Norteamérica existen formas análogas en sedimentos del Devoniano inferior al Carbonífero inferior. En Bolivia en las localidades de Icla Mayurina, Padilla y Presto-El Peral se ha hallado *Schuchertella agassizi* HARTT en rocas del Devoniano inferior-medio.

Meristella sp. Ejemplar que comprende desde el Siluriano superior al Devoniano medio. En Norteamérica existen numerosas especies de este ejemplar que indican mayormente el Devoniano inferior-medio.

Mucrospirifer sp. Numerosos especímenes han sido encontrados en sedimentos del Devoniano medio en Bolivia, Perú y Argentina. En el Perú constituye fauna del Grupo Cabanillas, se halla entre Pusi y Taraco en la provincia de Huancané y en el cuadrángulo de Macusani (Puno).

Fenestella sp. Bryozoario que aparece en el Ordoviciano y se extiende hasta el Permiano. En Brasil, Venezuela y Colombia se han hallado especies del Devoniano inferior-medio. En el Perú generalmente forma parte de la fauna del Pensilvaniano y Permiano inferior; aunque en ciertos sectores del Dpto. de Puno existe este ejemplar en sedimentos de edad Devoniano pero son escasos.

Fenestrellina sp. Es un ejemplar raro en sedimentos devonianos del Perú; en Colombia son comunes en facies del Devoniano medio. En Nueva York existen estos organismos en edad Devoniano medio, aunque también se presentan en el Carbonífero y Permiano.

Ctenocrinus sp. Fósil cosmopolita que en el Perú ha sido reconocido en secuencias del Devoniano, en el C° Yana Orcco a unos 3 km al SO. de Cabanilla (Puno), constituyendo la fauna del Grupo Cabanillas. En Norteamérica, en la localidad de Coeymans, se encuentran especímenes de este género en estratos de edad Devoniano y en Bolivia está presente en el Devoniano inferior.

CARBONIFERO

Código de Campo: **SP - 088**

Localidad.- Santaro, Puerto Prado. (87696-58825)

Material.- Caliza bioclástica, lumaquélica gris claro amarillenta.

Observación Macroscópica: La muestra contiene moldes internos y externos, de las valvas ventral y dorsal de braquiópodos las cuales están fragmentadas, reconociéndose la siguiente fauna:

Braquiópoda	Edad
- <i>Austrochoristites</i> cf. <i>A. levisulcatus</i> (ROBERTS)	Misisipiano
- <i>Cleiothyridina</i> sp.	Devon. sup. -Permiano
- <i>Eomartiniopsis</i> sp.	Carbon. inf. -Permiano
- <i>Phricodothyris</i> sp.	Carbon. inf. -Permiano

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: *Austrochoristites* cf. *A. levisulcatus*.- Ejemplar hallado en afloramientos del Carbonífero inferior en Australia,

se asemeja a formas del género *Choristites* que es común en el Carbonífero y el Permiano inferior de Rusia, Asia, y Norteamérica.

Cleiothyridina sp. Fósil cosmopolita que generalmente comprende desde el Devoniano superior al Permiano; en algunos países europeos se halla en el Carbonífero como en Inglaterra; y otros en el Permiano como en Greenlancia y en Norteamérica (Illinois). Al Oeste de Alberta se ha colectado en estratos del Misisipiano en la Formación Banff (Norteamérica).

En el Perú, se han reconocido especímenes de este ejemplar en Tarma y al SE de Pomachaca en rocas del Pensilvaniano, en la localidad de Huanta en facies del Permiano.

Eomartiniopsis sp. Ejemplar reconocido en sedimentos del Carbonífero inferior en Rusia, y al Oeste de Alberta (EEUU) en la Formación Banff. Es similar a formas de *Martiniopsis* que se encuentran en Europa, Asia y Norteamérica.

Phricodothyris sp. Es un fósil cosmopolita que comprende desde el Carbonífero inferior al Permiano.

En el Perú generalmente ha sido reconocido en afloramientos del Pensilvaniano de la Formación Cerro Prieto, ubicado en la quebrada Mogollón (Piura). En el sector Sur andino se ha constatado en algunos afloramientos del Permiano inferior (Grupo Copacabana).

En las Islas Británicas ha sido reconocido en rocas del Misisipiano y en Norteamérica (Oklahoma, Texas, Nuevo México) en facies del Pensilvaniano.

Código de Campo: SP - 090 (PP-41)

Localidad.- Río Tambo, Puerto Prado (87671-59327)

Material.- Caliza oscura

Observación Macroscópica: La muestra presenta valvas fragmentadas de braquiópodos que conservan su estructura conchular, la identificación específica es dificultosa y los fósiles determinados se han reconocido a nivel genérico.

Braquiopoda

- Tapajotia sp.
- Derbyoides sp.
- Punctospirifer sp.

Edad

Pensilvaniano - Permiano inf.
Pensilvaniano
Carbonífero -Permiano

Edad y Unidad Litoestratigráfica: : Pensilvaniano. Grupo Tarma

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: *Tapajotia* sp. Fósil cosmopolita que se encuentra en sedimentos del Pensilvaniano y del Permiano inferior. En el Perú se le ha ubicado en ambas edades. En afloramientos del Pensilvaniano está presente entre Tarma - La Oroya; al NO de Palcamayo y a unos 14 km al NO de Tarma y en estratos del Permiano se halla en el cerro Santa Cruz, provincia de Melgar, Puno.

Derbyoides sp. Organismo de edad Pensilvaniano, colectado en facies del Pensilvaniano de Norteamérica (Kansas y Nebraska).

Punctospirifer sp. Género cosmopolita que abarca desde el Carbonífero al Permiano.

En nuestro territorio, se encuentra en diversas localidades, asociado a faunas de edad Permiano, así tenemos en el C° Ampay y C° Picchu (Abancay) y en el cuadrángulo de Macusani forma parte de la fauna Misisipiana.

En las Islas Británicas está presente en rocas del Carbonífero inferior (Viseano); en EE.UU. en afloramientos de Wyoming de edad Permiana y en Texas en secuencias del Pensilvaniano.

Código de Campo: SP - 092 (PP-43)

Localidad.- Río Tambo, Puerto Prado (87664-59730)

Material.- Caliza bioclástica oscura.

Observación Macroscópica: Muestra que contiene estructuras conchulares de la valva dorsal y ventral de pequeños braquiópodos.

Braquiopoda Edad

- *Rugosochonetes* cf. *R. celticus* MUIR-WOOD Pensilvaniano

Edad y Unidad Estratigráfica: Pensilvaniano (Carbonífero superior). Grupo Tarma

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: *Rugosochonetes* cf. *R. celticus*.- Ejemplar raro en sedimentos del Pensilvaniano del Perú, solamente se ha reconocido *Rugosochonetes* cf. *R. kennedyensis* en estratos de edad Permiano inferior en el cuadrángulo de Macusani.

Está presente en Inglaterra en estratos del Carbonífero superior y en Norteamérica en facies del Carbonífero.

PERMIANO

Código de Campo: SP - 108 (S-65)

Localidad.- Coviaraqui, Satipo. (87696-51740)

Material.- Caliza gris clara a rojiza.

Observación Macroscópica: Se observan numerosos ejemplares fragmentados de braquiópodos, de tamaños pequeños, generalmente en moldes internos y algunos recristalizados de calcita.

Braquiopoda

Braquiopoda	Edad
- <i>Dielasma scitulum</i> CHRONIC	Permiano inferior
- Composita cf. <i>C. subtilita peruviana</i> CHRONIC	Permiano inferior
- Composita cf. <i>C. minúscula</i> CHRONIC	Permiano inferior
- <i>Hustedia</i> cf. <i>H. sicuanensis</i> CHRONIC	Permiano inferior
- <i>Crurithyris</i> sp.	Pensilvaniano - Permiano
- Composita sp.	Pensilvaniano - Permiano
- <i>Oligothyris</i> sp.	Pensilvaniano - Permiano
- <i>Rhynchopora</i> sp.	Carbonífero - Permiano

Bryozoa

- *Rhombopora* cf. *R. picchuensis* CHRONIC Permiano inferior

Bivalvia

- Pectinidae Triásico - Reciente

Edad y Unidad Litoestratigráfica: : Permiano inferior. Grupo Copacabana.

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: *Dielasma scitulum*.- Es un ejemplar que se asemeja a *Dielasma bovidens* (MORTON); pero éste es menor en tamaño y más elongado.

Especímenes bolivianos descritos e ilustrados por KOZLOWSKI como *D. bovidens* se asemejan a *D. scitulum*. Otra especie *D. itaitubense* (DERBY) de Brasil difiere de ésta por la sinuosidad. Una especie permiana de Texas recuerda mucho a *Dielasma scitulum*..

Las especies peruanas se encuentran en el C° Picchu, cerca a Huascatay, en Huanta en la región Sur Central del Perú y en el C° Caya Caya entre Leymebamba y Balsas (Amazonas). En estos lugares se halla en afloramientos del Permiano inferior.

Composita cf. *C. subtilita peruviana*.- Es un braquiópodo abundante en diversas localidades del Perú; así lo tenemos en Sicuani al Norte de Belén - Pucará, cerca a la localidad de Mamuera a 4 km al SE de Marangani, en la ciudad de Tinta a 12.5 km al NO de Sicuani

y en el C° Ampay, cerca a Huascatay (Abancay); en todas estas localidades su presencia es común y ocurre en capas del Permiano inferior del Grupo Copacabana. En sedimentos del Pensilvaniano está presente en las Montañas de Los Amotapes y en las cercanías de Tarma. También es frecuente en facies del Permiano de Bolivia.

Composita cf. C. minúscula.- Ejemplar de menor dimensión que el anterior, se ubica también en el Permiano inferior del Grupo Copacabana en el C° Caya Caya, donde es común en la caliza gris masiva.

Hustedia cf. H. sicuanensis.- Fósil que difiere de los especímenes bolivianos que tienen pliegues gruesos. La especie *H. mormoni* de Norteamérica es muy similar a *H. cf. H. sicuanensis*. En el Perú se encuentra en capas del Permiano inferior y del Grupo Copacabana en localidades como Sicuani donde es común, Mamuera, Tinta, C° Picchu, Huanta y Ambo donde es raro hallarlos.

Crurithyris sp. Organismo frecuente tanto en el Pensilvaniano como en el Permiano. Las formas peruanas se asemejan a las formas juveniles de Texas de edad Permiana. La concha de las formas pensilvanianas son más largas que las permianas. En el Perú se encuentra en el Pensilvaniano medio en lutitas del Grupo Tarma, en la sección medida entre Tarma-La Oroya, en el C° Yananyare y en el C° Pan de Azúcar en las Montañas de Los Amotapes. En el Permiano inferior del Grupo Copacabana está presente en Tarma, Huanta, C° Picchu cercano a Huascatay, en la Hacienda Tio (Valle del Vilcanota) y en la Villa de Tinta (Cusco).

Composita sp.- Fósil cosmopolita, se le encuentra tanto en el Pensilvaniano como en el Permiano inferior. En el Pensilvaniano, está presente a 6 km al Norte de Tarma y al NE de Muñani (Puno).

Oligothyris sp.- Organismo cosmopolita, se ha colectado en el Pensilvaniano medio y en el Permiano en sedimentos que afloran en algunas áreas de Norteamérica. En el Perú se menciona por primera vez.

Rhynchopora sp.- Diversos especímenes de este ejemplar han sido reconocidos en el Carbonífero como en el Permiano; así tenemos que: *R. illinoisensis* (WORTHEN) en Norteamérica forma parte de la fauna del Pensilvaniano superior y del Permiano. En el Perú ocurre en el Permiano en la localidad de Huanta; una forma análoga es *R. magnicosta amotapensis* hallada en el Pensilvaniano medio de la Formación Cerro Prieto, en Pan de Azúcar y en la Qda. Gramadal de las Montañas de Los Amotapes (Piura).

Rhombopora cf. R. picchuensis.- Formas parecidas como *R. lepidodendroides* (MEEK) de edad Permiano han sido reportadas en Norteamérica, pero son más amplias y largas que *R. picchuensis*. Las especies permianas de Europa, Asia y Australia (generalmente más jóvenes que las peruanas) son también mucho más amplias y largas que *R. picchuensis*;

este ejemplar es común en el Permiano que aflora en el C° Picchu (18 km al Oeste de Abancay); también ha sido colectado en el cuadrángulo de Nuñoa en la localidad de Yanachullo en el Permiano inferior.

Código de Campo: SP - 111

Localidad.- Cuadrángulo Bajo Pichanaqui. (87906-51101)

Material.- Lutita masiva oscura.

Observación Macroscópica: La muestra presenta un fragmento de tallo bastante alterado en el que se observa estriaciones longitudinales.

Flora

LOGIA = - Tallo leñoso de planta indeterminada.

Edad: Carbonífero o Permiano?

Código de Campo: SP - 113 (S-70)

Localidad.- Maurari, Satipo (87832-52963)

Material.- Caliza gris oscura con venillas de calcita.

Observación Macroscópica: Es un material pobre en fauna, solamente se aprecia un fragmento del borde de una valva que corresponde a un bivalvo que se identifica a nivel de familia.

Bivalvia

- Pectinidae

Edad: Permiano - Cretáceo

MESOZOICO

CRETACEO

Código de Campo: GM 002

Localidad.- Santa Cruz, Puerto Prado. (87713- 57571)

Material.- Caliza bioclástica.

Observación Macroscópica: Se observa numerosas valvas, generalmente izquierdas, de *Costagyras* y *Ostreas* de diversos tamaños, constituyendo verdaderas lumaquelas. La fauna determinada es la siguiente:

Bivalvia	Edad
- Costagyra cf. C. olisiponensis (SHARPE) (= Exogyra cf. E. olisiponensis SHARPE)	Cenomaniano
- Ostrea sp.	Cretáceo - Reciente
- Tellina sp.	Cretáceo - Reciente

Edad y Unidad Litoestratigráfica: Cenomaniano. Formación Chonta.

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: - *Costagyra olisiponensis* (SHARPE).- Llamado anteriormente *Exogyra olisiponensis* SHARPE, es un bivalbo que en el Perú se encuentra tanto en el Cenomaniano como en el Turoniano; así lo tenemos en el área de Chota (sección Lajas) en el Miembro Culebras de la Formación Mujarrún de edad Cenomaniana inferior, constituyendo fauna de la Zona de *Exogyra africana*; y en la Formación Romirón forma verdaderas capas de coquinas que afloran en Hualgayoc y Lajas en rocas arcillosas, formando parte de la Zona de *Acanthoceras chasca* de edad Cenomaniano superior -Turoniano inferior.

A nivel mundial tiene gran distribución, así lo tenemos en Sudamérica (Perú y Colombia), México, Norteamérica (Utah), Norte de África, Angola y al Sur de Europa. En Portugal se ha colectado en estratos de edad Turoniana y en Tunisia en facies del Cenomaniano.

- *Ostrea* sp.- Está representada por formas alteradas y fragmentadas y se encuentra en diversos cuadrángulos del Norte del Perú, tanto en la Cordillera Occidental, Central y Oriental en estratos de edad Senónica.

- *Tellina* sp.- Ejemplar cosmopolita, aparece en el Cretáceo inferior y llega al Reciente; en el Perú es escaso en faunas cretáceas, en comparación con las formas paleógenas, neógenas y recientes que son abundantes. Se le considera del Cenomaniano por estar asociado a *Costagyra* cf. *C. olisiponensis*.

Código de Campo: GM - 015 (S-17)

Localidad.- Río Chari Centro, Satipo (87768- 53510)

Material.- Limo arcillita

Observación Macroscópica: Los especímenes estudiados pertenecen a pequeños bivalvos y gasterópodos que se presentan en moldes internos y externos, algunos completos, otros fragmentados, siendo la fauna la siguiente:

Bivalvia

- *Astarte debilidens* GERHARDT
- *Núcula peruana* GABB

Edad

- Cretáceo medio superior
- Cretáceo medio superior

Gasterópoda

- *Torquesia* cf. *T. vibrayeana* (D'ORBIGNY) Cretáceo medio superior
- *Turritella* cf. *T. peruana* GABB Cretáceo medio superior

Edad y Unidad Litoestratigráfica: : Albiano - Senónico inferior. Formación Chonta.

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: -*Astarte debilidens* GERHARDT.- Fósil muy común en el Albiano que alcanza al Turoniano; se ha reportado entre La Oroya y Pariatambo del Perú Central, en Yauli, en Polloc, Hualgayoc y Lajas (Cajamarca) dentro de las formaciones Chúlec, Pariatambo y parte superior de la Formación Crisnejas.

- *Núcula peruana* GABB.- Ejemplar raro que ha sido encontrado en las siguientes localidades: cerca a Tingo (Amazonas); en la provincia de Huari (Ancash) en facies sedimentarias de edad Albiano de la Formación Pariatambo.

- *Torquesia* cf. *T. vibrayeana* (D'ORBIGNY).- Gasterópodo pequeño que es frecuente hallarlo en sedimentos del Albiano, Cenomaniano, Turoniano, e inclusive el Coniaciano pero muy escaso. En el Perú está presente en la Formación Arcurquina, de edad Albiano - Cenomaniano que aflora en Cotahuasi y Chincheros; en calizas de la Formación Pariatambo, de Yauli, Morococha, Matucana y Huarochirí. En las calizas de la Formación Chulec y Pariatambo se ha colectado en Chota, Bagua, Cutervo y Celendín de edad Albiano; y en la Formación Chonta las márgenes del río Utcubamba igualmente en sedimentos del Albiano. El ejemplar corresponde a una fauna similar a la región Tethys de Europa Occidental y la Costa y Golfo Occidental de los EE.UU.

- *Turritella* cf. *T. peruana* GABB.- Se ha reconocido solamente en la Hacienda Macanga, provincia de Pataz en estratos de edad Cretáceo.

Código de Campo: GM - 018 (S-56)

Localidad.- Río Ipoqui, Satipo (87814-52731)

Material.- Caliza bioclástica gris oscura.

Observación Macroscópica: Se observa numerosas secciones de *ostreidaes* de dimensiones pequeñas y regulares, asimismo moldes internos de bivalvos indeterminados formando lumaquelas.

La fauna que se ha podido determinar es la siguiente:

Bivalvia	Edad
- <i>Costagyra olisiponensis</i> (SHARPE) (= <i>Exogyra olisiponensis</i> SHARPE)	Cenomaniano
- <i>Ostrea</i> sp.	Cenomaniano
- <i>Vepricardium</i> sp.	Cenomaniano

Edad y Unidad Litoestratigráfica: : Cenomaniano. Formación Chonta.

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad:

- *Costagyra* cf., *C. olisiponensis* y *Ostrea* sp.- han sido referidos en la muestra CM-002.

- *Vepricardium* sp.- Determinado así porque este género se encuentra en rocas de edad Cretáceo superior al reciente; ya que el género *Cardium* sp. es de edad Neógena. El *Vepricardium* sp. es común en los cuadrángulos de Jaén, San Marcos, Contumazá, Cutervo, Chota y Celendín (Cajamarca) en secuencias del Senónico.

Código de Campo: GM- 55 (S-58)

Localidad.- Río Chari, Satipo (87777-53662)

Material.- Lutita gris verdosa alterada

Observación Macroscópica: Los especímenes estudiados pertenecen a pequeños bivalvos que se presentan en moldes internos y externos, algunas completos, otros fragmentados, siendo la fauna la siguiente:

Bivalvia	Edad
- <i>Plicatula reynesi</i> COQUAND	Cenomaniano -Turoniano
- <i>Nicaiolopha nicaisei</i> (COQUAND)	Coniaciano -Campaniano
- <i>Anomia peruana</i> GABB	Cretáceo medio -superior
- <i>Corbula peruana</i> GABB	Cretáceo medio -superior
- <i>Lima</i> sp.	Cretáceo medio - superior
- <i>Inoceramus</i> sp.	Cretáceo medio -superior

Edad y Unidad Litoestratigráfica: : Albiano - Senónico inferior. Formación Chonta

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: - *Plicatula reynesi* COQUAND.- Ejemplar que ha sido reportado en la Formación Romirón de edad

Cenomaniano y en la Formación Cónor de edad Turoniano, en algunas localidades como: el km 29 y 30 de la carretera Cajamarca - Celendín, en Lajas, Hualgayoc y a lo largo del río Marañón en la sección de Crisnejas. Este fósil constituye fauna de la Zona de *Acanthoceras chasca* del Cenomaniano superior y de la Zona de *Coilopoceras jenksi* del Turoniano. En Colombia forma parte de la fauna de la Formación Chipaque, en facies de lodolitas negras e intercaladas con areniscas y calizas bioclásticas de edad Cenomaniano; también se encuentra al Norte de África en la misma edad.

- *Nicaiolopha nicaisei* (COQUAND).- Fósil común y abundante que se encuentra desde el Coniaciano al Campaniano, tanto en la Formación Chonta como en la Formación Celendín, en las localidades de: Jaén, Celendín, Bagua, Valle de Utcubamba, Chachapoyas, Bolívar, Pachitea, Chota, Pongo de Rentema, Yurimaguas, etc.

A nivel genérico tiene amplio rango de distribución porque va desde el Turoniano al Maestrichtiano. Es frecuente hallarlo también en Portugal, Algeria, Tunisia, Egipto y México.

- *Anomia peruana* GABB.- Ejemplar hallado al Sur de Chachapoyas en la quebrada Alfalfar, en rocas calcáreas de edad Cretáceo; asimismo en el cuadrángulo de Jaén y Celendín. En Colombia se encuentra una forma similar al ejemplar antes citado, en la Formación Chipaque de edad Cenomaniano; pero en el Perú forma parte de la fauna del Albiano.

A nivel genérico se le halla en rocas del Cretáceo al Reciente; en Europa, África, Asia Menor, Norteamérica, Australia y Nueva Zelanda.

- *Corbula peruana* GABB.- Localizado en Yauli en sedimentos del Albiano de la Formación Pariatambo, asimismo en las cercanías de Pariatambo, en la quebrada Cocani en el Ucayali al SO de Termopilis (Ucayali), en facies de edad Cretáceo superior. Es frecuente la presencia de este fósil en la Formación Cónor de edad Turoniano que aflora cerca a la Encañada (Cajamarca). También en Colombia ha sido colectada en capas de edad Albiano.

En forma genérica se encuentra en África, Europa, Asia, América, y se puede colectar en niveles del Cretáceo, Paleógeno, Neógeno y Reciente.

Código de Campo: GM - 56

Localidad.- Alto Villa Victoria, Satipo (87775-53980)

Material.- Arcilla calcárea pardo violácea.

Observación Macroscópica: Muestra bastante alterada de peso suave, en la que se observa pequeños fragmentos de dientes tanto en molde interno como externo, que corresponden a un reptil ind.

Vertebrado Edad

- Reptilia Cretáceo - Paleógeno

Nota.- Se ha hallado dientes de reptil, en la Formación Chonta en la ruta Jaén - Nazareth de edad Turoniana que corresponde a *Plesiosaurio*.

Código de Campo: SP - 104 (PP-55)

Localidad.- Río Ene, Puerto Prado. (87486-58658)

Material.- Arenisca calcárea de grano fino a medio gris clara.

Observación Macroscópica: Se observa moldes internos y externos, casi completos de gasterópodos de diversos tamaños.

Gasterópoda Edad

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| - Archimedeia rígida (NAGAO) | Aptiano sup. -Albiano |
| (= Nerinea rígida NAGAO) | |
| - Aptyxiella hideshowensis KASE | Aptiano |

Edad y Unidad Litoestratigráfica: : Aptiano superior-Albiano. Grupo Oriente.

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: Especímenes que han sido halladas en Japón; así tenemos que *Archimedeia rígida* se encuentra en el área de Miyako en secuencias de edad Aptiano superior - Albiano inferior y *Aptyxiella hideshowensis* en Hideshow, también del área de Miyako. Estos ejemplares tiene formas parecidas con *Nerineas* de Norteamérica de edad Cretácea inferior.

En el Perú es poco frecuente la presencia de *Nerineas* en el Cretáceo.

Código de Campo: SP - 099 (PP-50)

Localidad.- Río Ene, Puerto Prado. (87622-58311)

Material.- Caliza bioclástica gris brunácea.

Observación Macroscópica: Restos de valvas de Gryphaeas y Ostreas indeterminadas que constituyen una lumaquela. Sólo se observa un ejemplar bivalvo casi completo.

Bivalvia

- Gryphaea cf. G. corrugata SAY

Edad

Albiano-Cenomaniano

Edad y Unidad Litoestratigráfica: Albiano-Cenomaniano. Formación Chonta.

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: El ejemplar ha sido comparado con especies faunísticas de las Series de Comanche que aflora en los EE.UU. y forma parte del Cretáceo inferior - superior.

Código de Campo: SP - 098 (PP-49)

Localidad.- Río Ene, Puerto Prado. (87639-58405)

Material.- Caliza gris brunácea.

Observación Macroscópica: La muestra contiene escasos restos mal conservados, de bivalvos con nódulos de óxidos de hierro de formas botroidales. Los ejemplares que se han podido determinar a nivel genérico son los siguientes:

Bivalvia

- Anomia sp.
- Plagiostoma sp.
- Vepricardium sp.

Edad

Cretáceo - Reciente
Triásico - Cretáceo
Cretáceo sup. - Reciente

Edad y Unidad Litoestratigráfica: : Cretáceo medio-superior. Formación Chonta.

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: Los tres géneros identificados se han colectado en cuadrángulos como: Jaén, San Marcos, Contumazá, Cutervo, Chota y Celendín, asimismo, en algunos sectores de los departamentos de San Martín y Loreto en estratos de edad Coniaciano-Santoniano que corresponden a las formaciones Celendín y Chonta respectivamente.

Código de Campo: SP - 103 (PP-54)

Localidad.- Río Ene, Puerto Prado. (87544-58448)

Material.- Lodolita calcárea gris clara.

Observación Macroscópica: La muestra presenta mayormente la conservación de las valvas izquierdas de formas convexas y de dimensiones variables.

Bivalvia Edad

- *Ostrea franklini* COQUAND Cenomaniano-Santoniano

Edad y Unidad Litoestratigráfica: Cenomaniano-Santoniano. Formación Chonta.

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: El espécimen ha sido comparado con las formas de las Series Comanche de EE.UU. al suroeste de Arkansas; asimismo formando la parte inferior de la Zona de *Exogyra ponderosa*. El ejemplar se asemeja a *Ostrea cretacea* de edad Cretáceo superior colectada en Alabama.

Código de Campo: SP - 038 (S-28)

Localidad.- Jajarma, Satipo (87299-50072)

Material.- Caliza oscura con venillas de calcita.

Observación Macroscópica: No se observa macrofauna, presenta disoluciones calcáreas de formas irregulares, lo que origina la presencia de pseudofósiles.

Edad: Jurásico - Cretáceo?

MICROPALAEONTOLOGIA

Código GM - 07 (S-40)

Localidad.- Unión Capiri, Satipo (87755 - 53406)

Descripción Macroscópica: Roca gris brunácea, en superficie alterada pardo rojiza, contiene abundante óxido de hierro (hematita). Está constituida por una matriz muy fina y en parte de granos finos de cuarzo?.

Análisis Micropaleontológico: Por la naturaleza de la roca se estimó conveniente preparar la muestra por dos métodos, observándose el siguiente contenido:

a) En muestra preparada por disgregación mecánica

<i>Bivalvos</i>	Weyla sp (fragmentos de tamaño pequeño)
<i>Foraminíferos</i>	Haplofragmoides sp.
	Ammobaculites sp.
	Textularidos ind.
<i>Ostrácodos</i>	Pyrocytheridea sp.
	Bythoceratina sp.

Edad: Cretáceo superior

Unidad Litoestratigráfica: Formación Chonta (Nivel superior).

b) En muestra preparada en sección delgada

Composición mineralógica:

Granos detríticos (40%): Cuarzo, fragmento lítico, clorita, sericita, calcita, hematita - limonita, opacos, micas, fósiles.

Matriz (60%): Sericita, óxidos de hierro

Roca: limolita de cuarzo y clorita.

Composición Faunística:

Foraminíferos

Gumbelina globulosa (EHRENBERG)

Haplophragmoides sp

Nodosaria sp.

Gyroidina sp.

*Ostracodo ind.**Briozoario ind.*

Los foraminíferos y ostrácodos se observan en sección transversal y longitudinal reemplazados por clorita y opacos.

Edad: Cretáceo superior**Unidad Litoestratigráfica:** Formación Chonta (nivel superior).**Código: CM - 019 (S-18)****Localidad.-** Unión Capiri, Satipo (87706 - 53514)

Descripción Macroscópica: Material inconsolidado, arenáceo pardo amarillento, grano medio, constituido por cuarzo limo y óxidos de hierro.

Análisis Micropaleontológico: Se han observado microfósiles mal conservados, constituidos por aglutinados de cuarzo, determinándose:

Foraminíferos

Haplophragmoides cf. H. chapmani CRESPI

Saccamina sp.

Gyroidina sp.

Nodosaria sp.

Spiroplectamina sp.

Edad: Cretáceo superior**Unidad Litoestratigráfica:** Formación Chonta (nivel superior).**Código: SP-43 (S-33)****Localidad.-** San Pascual, Satipo. (87622-54592).

Descripción Macroscópica: Roca gris clara a pardo amarillento de grano fino a medio, en superficie con óxidos de hierro y materia carbonosa. Se observan fragmentos alterados de macrofósiles y oquedades reemplazadas por carbonatos.

Descripción Microscópica: En la roca el contenido de fracción gruesa varía entre 80-90%. El cemento calcáreo (calcita) y en menor proporción hidróxido de hierro, representan aproximadamente un 20%.

Las fracciones gruesas están compuestas predominantemente por cuarzo y fósiles (macro y microfósiles). El cuarzo presenta formas angulosas-subangulosas y en menor proporción redondeado, algunos con extinción ondulante e inclusiones de circón.

El contenido de feldepató potásico es aproximadamente de 1%, los que se hallan alterados.

Como componentes secundarios se observan arcillas?

Litología: Cuarzo arenita con cemento calcáreo.

Análisis Micropaleontológico:

1.- La muestra preparada por disgregación mecánica permitió identificar los siguientes fósiles:

<i>Bivalvos</i>	<i>Ostrea</i> sp.
	<i>Weyla</i> sp.
<i>Equinoideos</i>	Equinoideos ind. (espinas)
<i>Foraminíferos</i>	<i>Bathysiphon</i> sp.
	<i>Gyroidina</i> sp.

Edad: Cretáceo superior

Unidad Litoestratigráfica: Formación Chonta?

2.- El preparado en sección delgada nos reveló un mayor porcentaje de microfauna compuesta de foraminíferos y ostracodos. La macrofauna está presente en menor proporción.

<i>Foraminíferos</i>	<i>Bathysiphon</i> cf. <i>B. alexanderi</i> CUSHMAN
	<i>Ammobaculites</i> aff. <i>A. coprolithiformis</i> SCHWAGER
	<i>Amobaculites</i> sp.
	<i>Gyroidyna</i> sp.

Edad: Cretáceo superior - Paleógeno

Ostracodos *Pterygocythere alata* (BOSQUET)

Edad: Cretáceo superior (Maestrichtiano)

<i>Bivalvos:</i>	<i>Ostrea</i> sp. (Fragmento)
------------------	-------------------------------

Equinoideos: Weyla sp.
Equinoideo ind. (Fragmento de placas de equinoideo)
Corales: Coral ind. (Sección longitudinal de coral)

Edad: Cretáceo superior

Unidad Litoestratigráfica: Formación Chonta.

NOTA: Los fósiles observados en sección se hallan reemplazados por carbonatos (Calcita), algunos por cuarzo y opacos.

SUGERENCIAS: La relación de litofacies y contenido de la fauna fósil nos sugiere un ambiente transicional, pudiendo corresponder al tope de la Formación Chonta o parte inferior de la base de la Formación Vivian.

Al parecer se trata del tope de la Formación Chonta estudiada y descrita por KUMMEL, B. (1948) de la zona del bajo Ucayali, que podría correlacionarse con el tope de la Formación Celendín del área de Cenepa - Comaina, departamento de Amazonas.

Es importante recordar que una muestra no es representativa para correlacionar unidades formacionales.

Código: SP-099 (PP-50)

Localidad.- Río Ene, Puerto Prado (87622-58311)

Descripción Macroscópica: Roca fragmentada, gris oscura, textura afanítica con cavidades rellenas de óxidos de hierro. Entre los fragmentos se distinguen restos de pequeños microfósiles, determinándose la siguiente fauna:

Bivalvos Weyla sp.
Neithea sp.
Astarte sp.

Edad: Albiano-Cretáceo superior

Unidad Litoestratigráfica: Formación Chonta?

Análisis Micropaleontológico: La muestra compuesta de material fragmentado de naturaleza pelítica fue preparada para realizar análisis micropaleontológico al estereoscopio, no observándose microfósiles.

NOTA: El material no es adecuado para preparación de sección delgada.

Código: SP-117 (S-74)

Localidad.- San José de Chari, Satipo (87821-52723)

Descripción Macroscópica: Material fragmentado gris claro, granulometría afanítica, con presencia de óxidos (limonita).

Litología: Argilita

Observación Microscópica: El material fragmentado fue preparado para observación micropaleontológica en estereoscopio, no hallándose contenido de microfósiles.

NOTA: El material no es adecuado para realizar un preparado de sección delgada.

Código: SP-134

Localidad.- Río Quitiriaro, Satipo (87801-51688)

Descripción Macroscópica: Roca pardo amarillenta, suave al tacto, de granulometría afanítica. Presenta en superficie óxidos de hierro (hematita y limonita).

Litología: Argilita

Análisis Micropaleontológico: Se preparó la muestra por fragmentación mecánica y sección delgada.

En observación estereoscópica y microscópica no se ha reconocido contenido de microfósiles.

Código: SP-135 (S-83)

Localidad.- Alto Pauoli, Satipo (87660-54804)

Descripción Macroscópica: Material consolidado de granulometría fina, gris rojizo, con superficie oxidada (limonita). Presenta oquedades rellenas por carbonatos.

Litología: Limolita cuarzona.

Análisis Micropaleontológico: El material fue disgregado en forma mecánica para observar el contenido de microfósiles, igualmente se preparó una sección delgada.

En el análisis estereoscópico y microscópico no se han observado microfósiles.

Las muestras determinadas del cuadrángulo de Satipo datan mayormente como edad el Cretáceo, se ha determinado fósiles característicos como *Nicaiolopha nicaisei* (COQUAND) que indica edad Senónico y *Costagyras olisiponensis* (SHARPE) que es de edad Cenomaniano inferior; no se ha hallado un fósil guía. En general los especímenes determinados han permitido la correlación cronoestratigráfica con formaciones sedimentarias de áreas conocidas.

Los fósiles determinados no indican una zona paleontológica; pero algunos se encuentran dentro de ellas como: *Plicatula reynesi* COQUAND que forma parte de la Zona de *Acanthoceras chasca* del Cenomaniano superior -Turoniano inferior y de la Zona de *Coilopoceras jenksi* del Turoniano. *Costagyras olisiponensis* SHARPE también forma parte de la Zona de *Exogyra africana* del Cenomaniano inferior y de la Zona de *Acanthoceras chasca* del Cenomaniano superior -Turoniano inferior. *Nicaiolopha nicaisei* integra parte de la fauna de la Zona de *Buchiceras bilobatum* HYAT del Coniaciano.

Las muestras colectadas revelan paleofauna bentónica con predominio de bivalvos en aspecto lumaquéllico y costero asociadas a secuencias de calizas y limolitas y en biotopos de zona sublitoral

Código: CM - 07A (S-08)

Localidad.- Alto Villa Victoria, Satipo (87772 - 53974)

Descripción Macroscópica: Material disgregado gris oscuro a gris verdoso, brunáceo; en partes pardo por la presencia de óxidos de fierro. Se observan fragmentos gris claros, alterados en una matriz fina gris oscura, oquedades rellenas por carbonatos y clorita.

Análisis Micropaleontológico: La muestra preparada por disgregación mecánica fue observada, no encontrándose microfósiles.

CENOZOICO

NEOGENO

Código: JS - 33 (S-123)

Localidad.- San Lorenzo, Satipo (87613 - 55127)

Descripción Macroscópica: Muestra de roca rojo brunácea, con matriz afanítica. Se observan cavidades y microfracturas rellenas por carbonatos, en superficie óxidos de hierro.

Análisis Micropaleontológico: Presenta escasos oogonios bien conservados, de tamaño pequeño que han sido identificados como:

Carofitas *Sphaerochara shebonensis* n. sp.

Edad: Paleoceno

Unidad Litoestratigráfica: Grupo Huayabamba?

Este fósil ha sido reportado por R. Rivera en la Formación Palcazu (Miembro inferior).

Código de Campo: SP - 097 (PP-52)

Localidad.- Río Ene, Puerto Prado.

Material.- Arenisca de grano grueso, cuarzoso.

Observación Macroscópica:

La muestra presenta escasos dientes fragmentados de pequeños peces y cocodrilos, que se encuentran en sedimentos arenosos y corresponden a ambientes fluviales.

Vertebrados

Edad

Pez Celacio

-Dientes de *Carcharhinus* cf. *C. leucas* Mioceno - Plioceno(MULLER y HENLE)

Reptil

- Dientes de cocodrilo

Mioceno -Plioceno

Edad: Mioceno - Plioceno

Distribución Geográfica y Relaciones de Edad: *Carcharhinus* cf. *C. leucas*, es un selacio que tiene inclinación por habitar aguas dulces, principalmente ríos, sin embargo es común en ambientes salobres estrictamente marinos. Se le halla formando la selacifauna de Baja California Sur en México. En algunos afloramientos de Sudamérica se le encuentra desde el Oligoceno al Mioceno y en ciertas localidades de Europa y Norteamérica desde el Eoceno al Plioceno

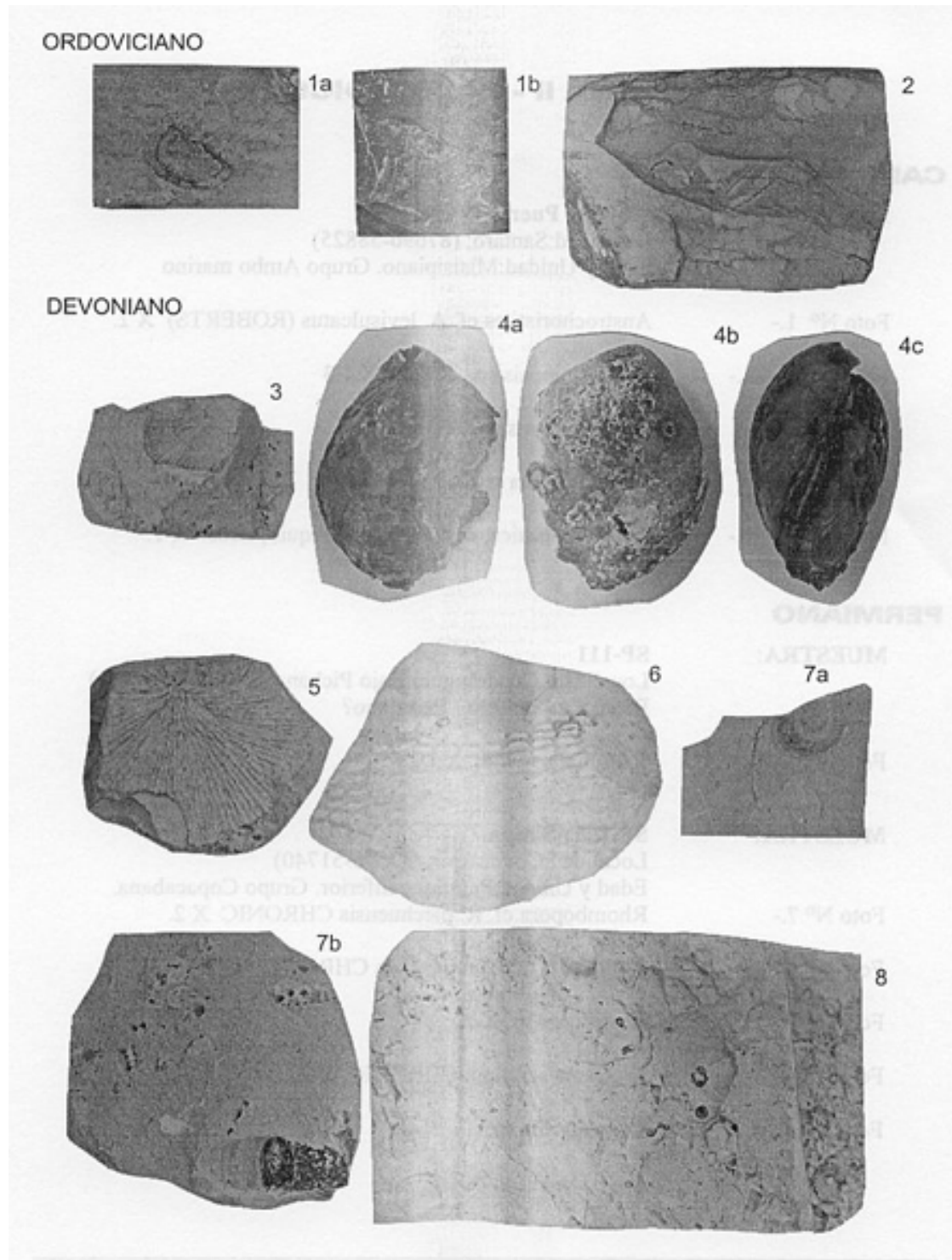
LAMINA I - PALEOZOICO

ORDOVICIANO

MUESTRA:	SP-104 / Satipo Localidad: Ipoqui Ari; (87734-52338) Edad y Unidad: Llanvirniano. Formación Contaya
Foto N° 1a, 1b.-	Tetraphalerella cf. T. costellata (COOPER) X. 1.33 X ½
Foto N° 2.-	Didymograptus sp. x. 1.

DEVONIANO

MUESTRA:	SP-178 Localidad: Cuadrángulo Bajo Pichanaqui; (87863-50881) Edad y Unidad: Devoniano medio. Grupo Excelsior.
Foto N° 3.-	Schuchertella cf. S. gratillica VEEVERS X 1.26
Foto N° 4a, 4b, 4c.-	Meristella sp. X 2
Foto N° 5.-	Fenestrellina sp. X 1.65
Foto N° 6.-	Fenestella sp. X 1.67
Foto N° 7a, 7b.-	Ctenocrinus sp. X 2, X 1.7
Foto N° 8.-	Moldes internos de Braquiópodos X 2.



LAMINA II - PALEOZOICO

CARBONIFERO

MUESTRA:**SP-088 / Puerto Prado**

Localidad: Santaro; (87696-58825)

Edad y Unidad: Misisipiano. Grupo Ambo marino

- | | |
|------------------|--|
| Foto N° 1.- | Austrochoristites cf. A. levisulcatus (ROBERTS) X 2. |
| Foto N° 2a, 2b.- | Eomartiniopsis sp. X 1.6, X 1.3 |
| Foto N° 3.- | Phricodothyris sp. X 1.56 |
| Foto N° 4.- | Cleiothyridina sp. X 1.5 |
| Foto N° 5a, 5b.- | Roca bioclástica, con restos de braquiópodos. X 1. |

PERMIANO

MUESTRA:**SP-111**

Localidad: Cuadrángulo Bajo Pichanaqui (87906-51101)

Edad: Carbonífero - Permiano?

MUESTRA:

Foto N° 6.-

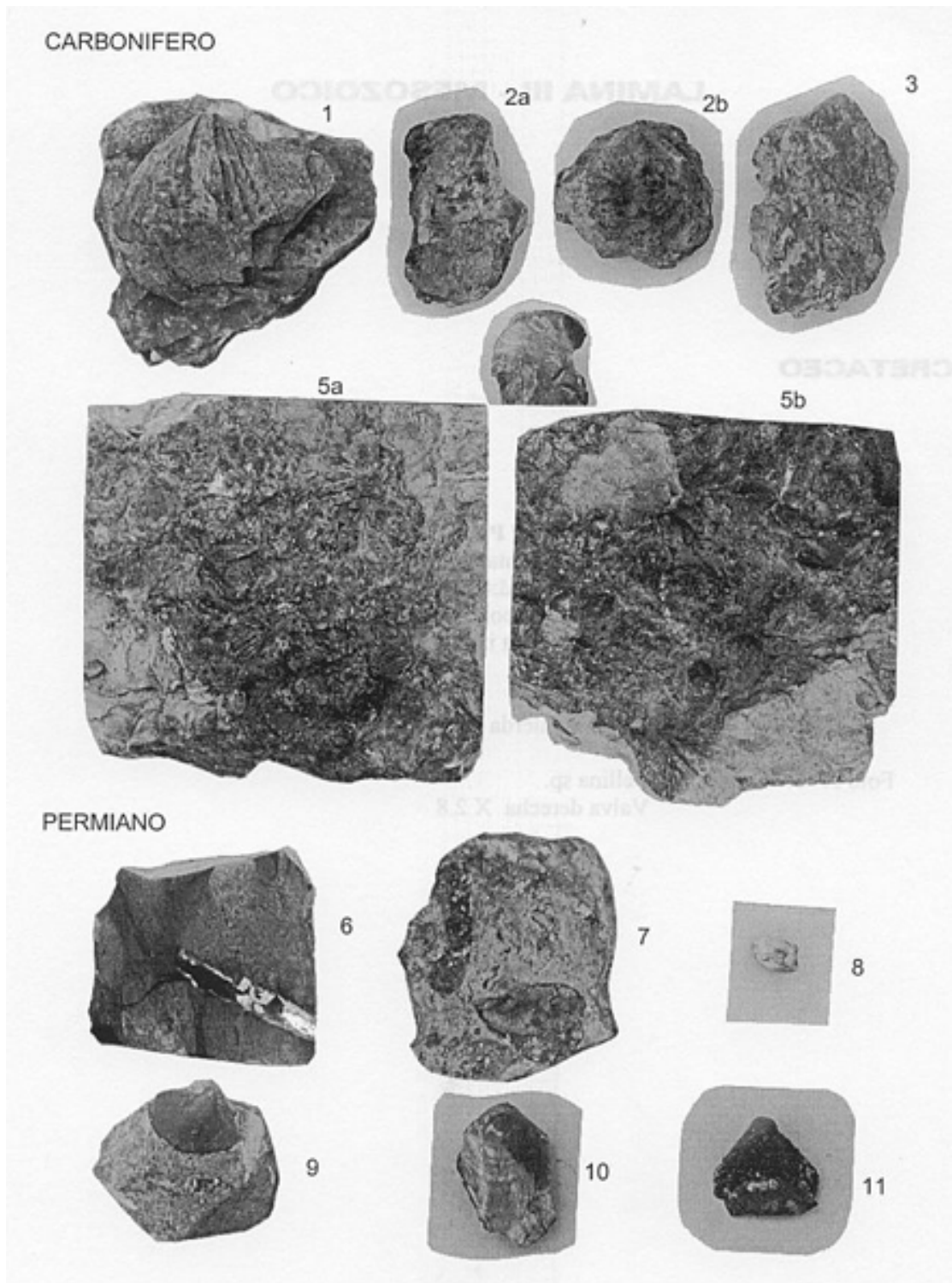
Tallo Leñoso ind. X 1/2

SP-108 / Satipo

Localidad: Coviaraqui; (87696-51740)

Edad y Unidad: Permiano inferior. Grupo Copacabana.

- | | |
|--------------|--|
| Foto N° 7.- | Rhombopora cf. R. picchuensis CHRONIC X 2. |
| Foto N° 8.- | Composita cf. C. minúscula CHRONIC X 1.7. |
| Foto N° 9.- | Crurithyris sp. X 2. |
| Foto N° 10.- | Dielasma scitulum CHRONIC X 2. |
| Foto N° 11.- | Oligothyridina sp. |

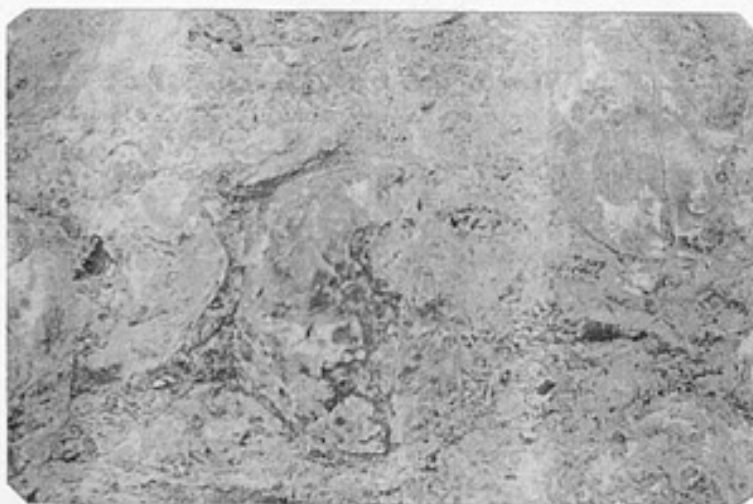


LAMINA III - MESOZOICO

CRETACEO

MUESTRA:	GM- Pto 02 / Puerto Prado
	Localidad: Santa Cruz; (87713-57571)
	Edad y Unidad: Cenomaniano - Formación Chonta.
Foto N° 1.-	Exogyra olisiponensis SHARPE
	Resto de valva izquierda mal conservada X 2
Foto N° 2.-	Ostrea sp.
	Valva izquierda X 2.5
Foto N° 3.-	Tellina sp.
	Valva derecha X 2.8

CRETACEO



1



2

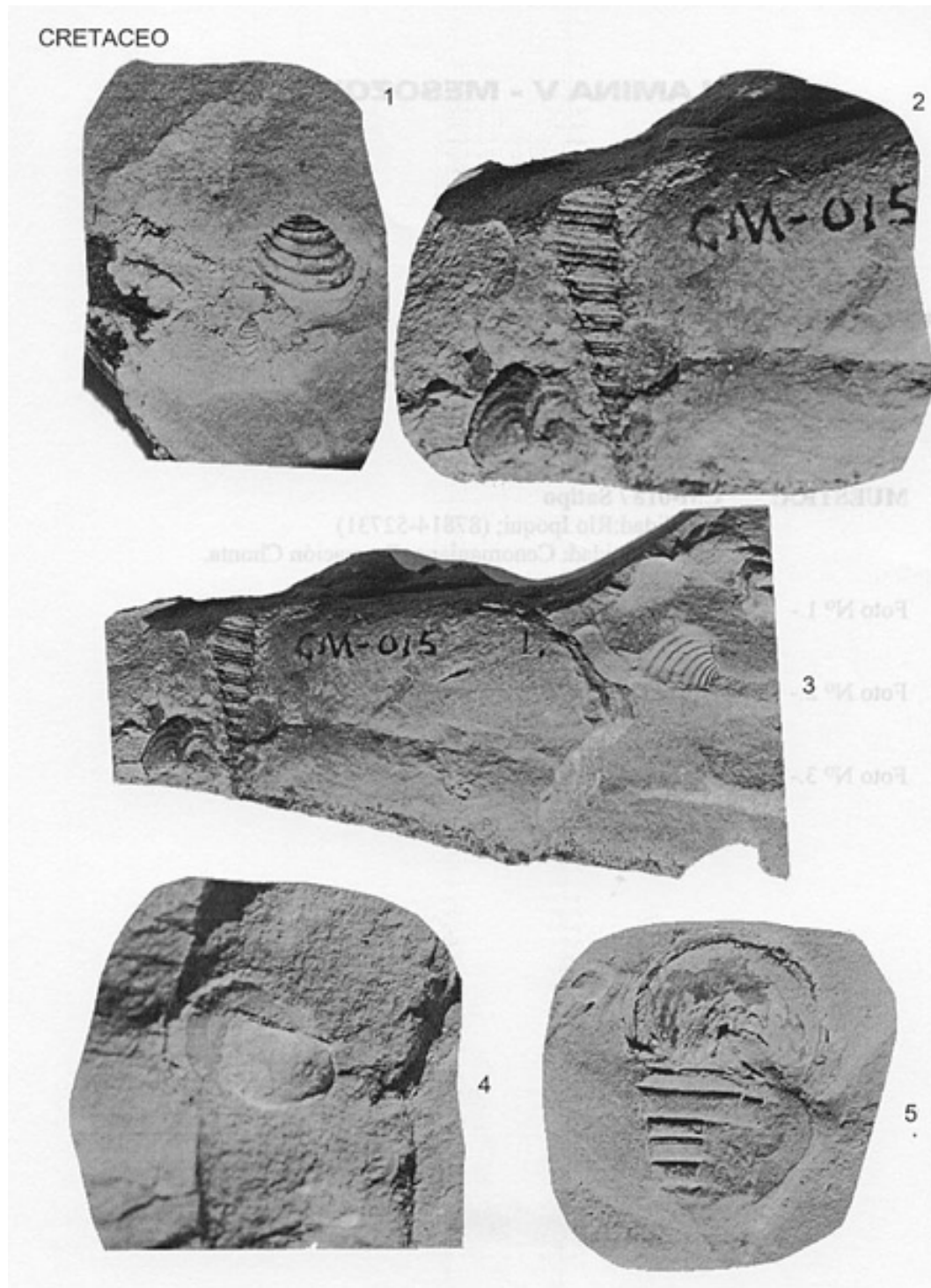


3

LAMINA IV - MESOZOICO

CRETACEO

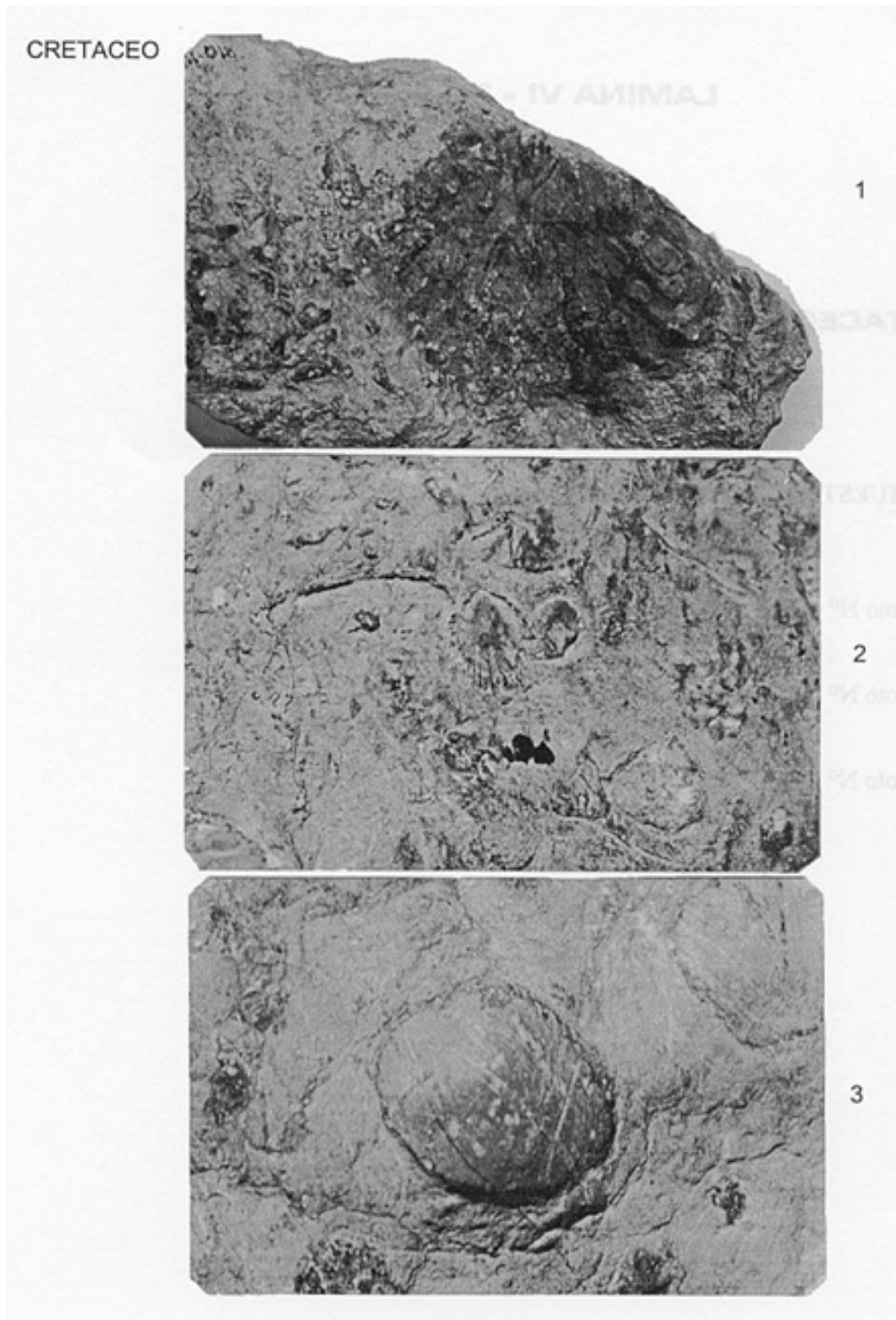
MUESTRA:	CM-015 / Satipo Localidad: Río Chari Centro; (87768-53510) Edad y Unidad: Aptiano -Cenomaniano - Grupo Oriente.
Foto N° 1.-	Astarte debilidens GERHARDT Valva derecha molde externo X 4
Foto N° 2.-	Turritella cf. T. vibrayeana D'ORB vista lateral molde externo X 2.5
Foto N° 3.-	Turritella cf. T. vibrayeana D'ORB Astarte debilidens GERHARDT
Foto N° 4.-	Núcula peruana GABB Valva izquierda molde interno X 4
Foto N° 5.-	Turritella sp. cf. T. peruana GABB Molde externo ejemplar incompleto X 3.8



LAMINA V - MESOZOICO

CRETACEO

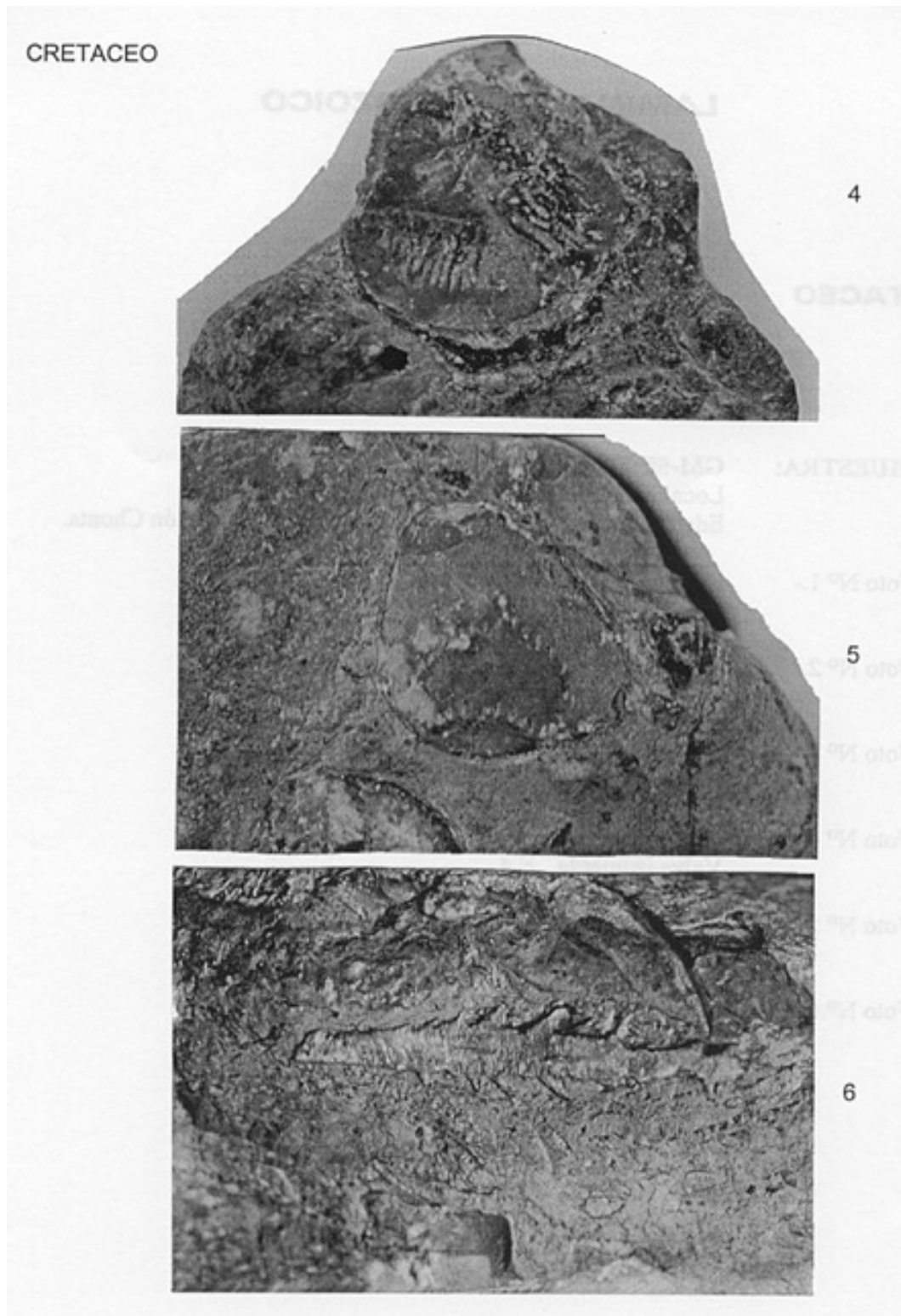
MUESTRA:	CM-018 / Satipo Localidad: Río Ipoqui; (87814-52731) Edad y Unidad: Cenomaniano. Formación Chonta.
Foto N° 1.-	Exogyra olisiponensis SHARPE Ornamentación radial mal conservada X 1.
Foto N° 2.-	Ostrea sp. Valva izquierda, molde interno X 3.8
Foto N° 3.-	Cardium sp. Molde interno X 3.5



LAMINA VI - MESOZOICO

CRETACEO

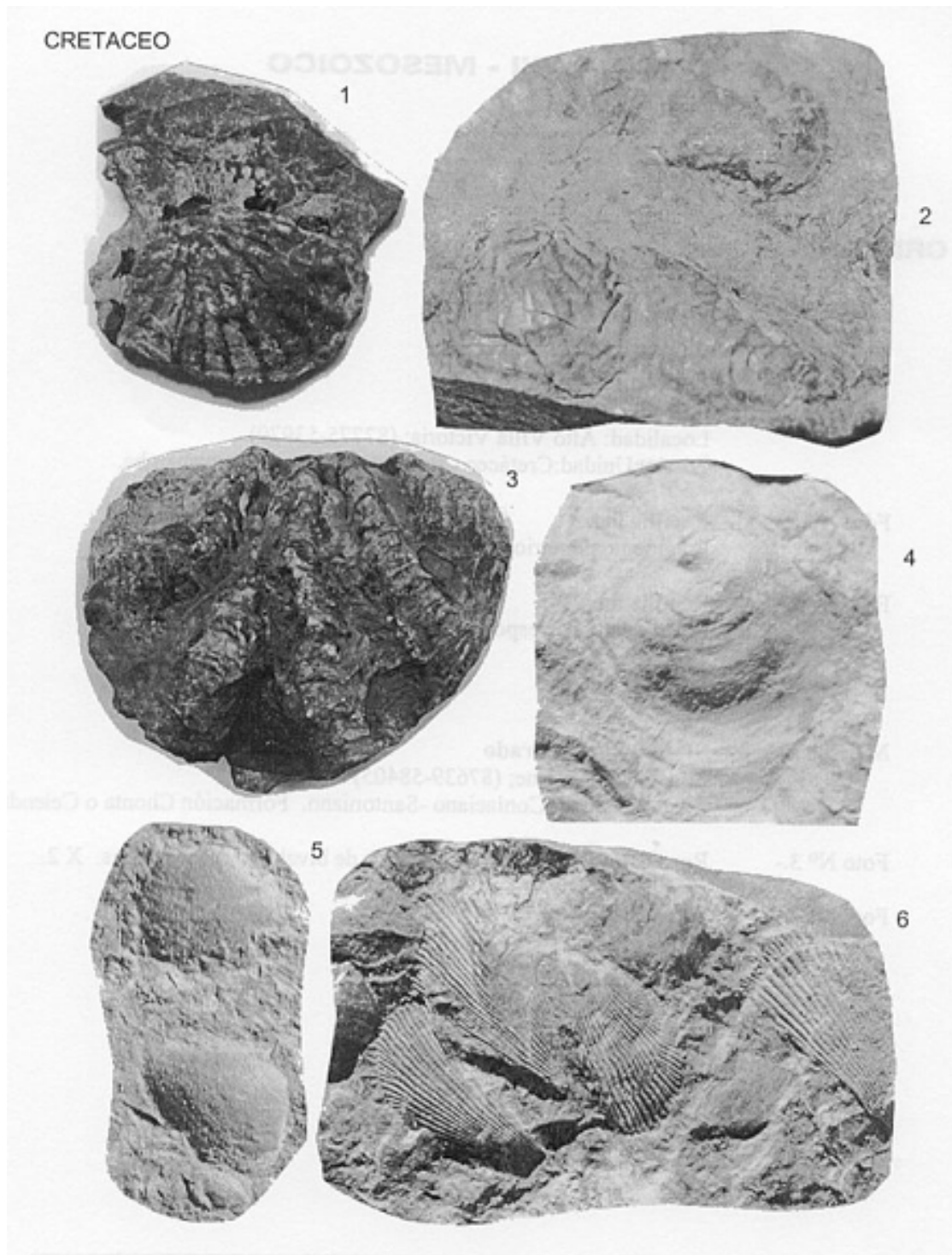
- MUESTRA:** **CM-018/Satipo.**
Localidad: Río Ipoqui; (87814-52731)
Edad y Unidad: Cenomaniano. Formación Chonta
- Foto N° 4.- Cardium sp.
Crenulaciones en cara interna de valva X 3
- Foto N° 5.- Cardium sp.
Sección transversal de ornamentación radial X 4
- Foto N° 6.- Osteichthyes?
Esqueleto de pez X 2.



LAMINA VII - MESOZOICO

CRETACEO

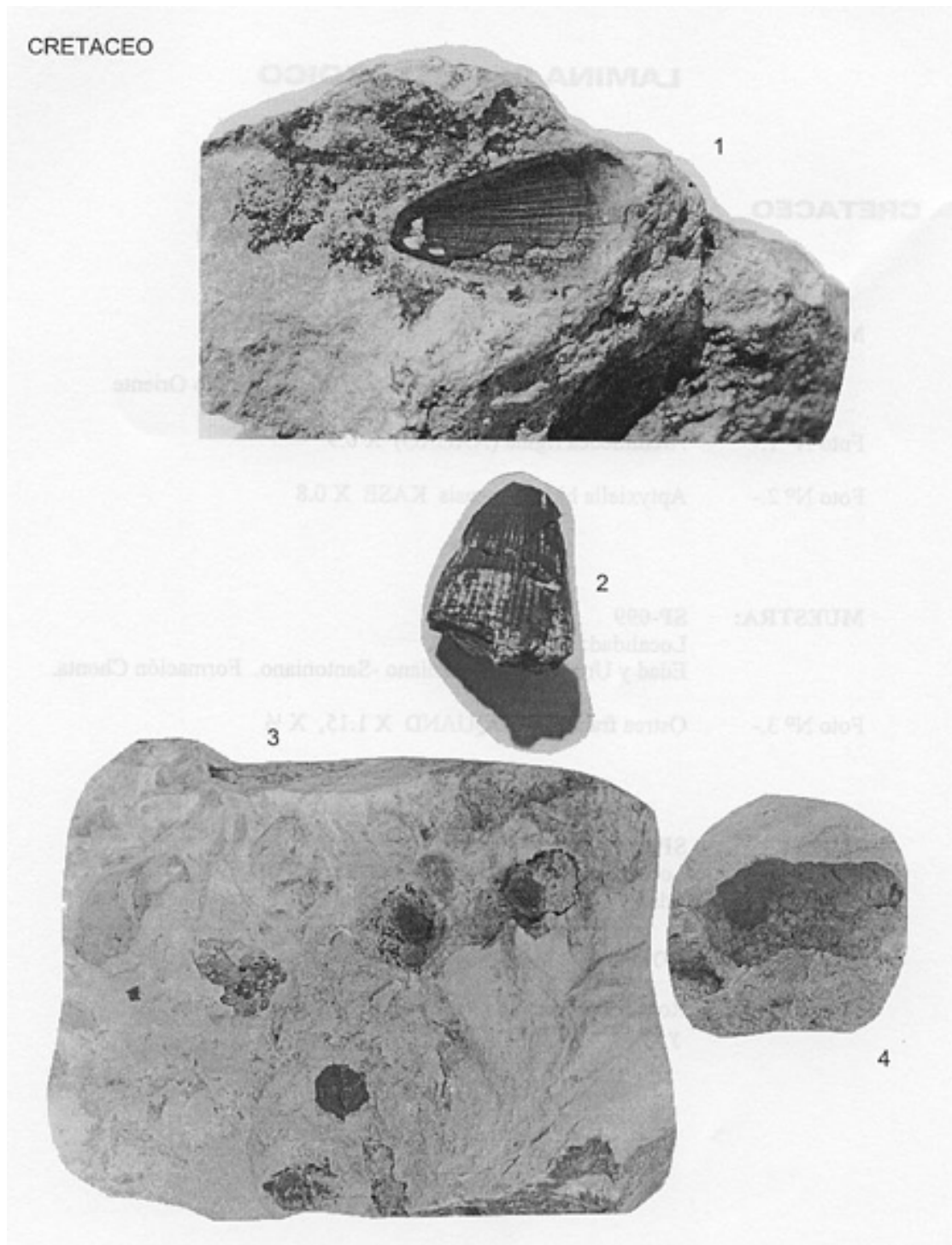
- MUESTRA:** **GM-55 /Satipo**
Localidad: Río Chari; (87777-53662)
Edad y Unidad: Cretáceo medio a superior. Formación Chonta.
- Foto N° 1.- Plicatula reynesi COQUAND.
Valva izquierda X 2.5
- Foto N° 2.- Plicatula reynesi COQUAND
Inoceramus sp. X 4
- Foto N° 3.- Nicaisolopha nicaisei COQUAND.
Fragmento de valva X 0.8
- Foto N° 4.- Anomia peruana GABB
Valva izquierda. X 4.
- Foto N° 5.- Corbula peruana GABB
Valva derecha. X 3.6.
- Foto N° 6.- Lima sp. X 3.



LAMINA VIII - MESOZOICO

CRETACEO

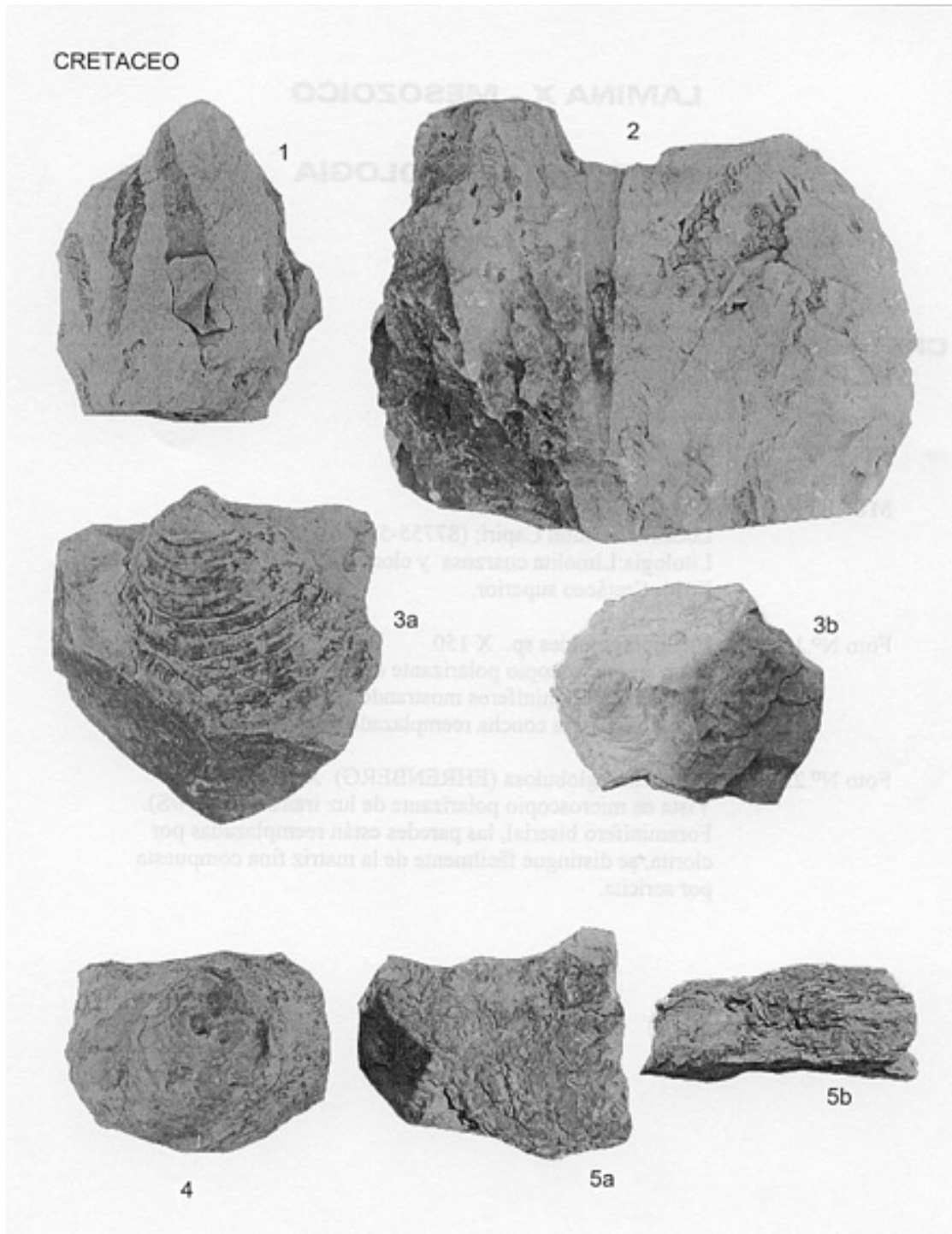
- MUESTRA: GM-56 / Satipo**
Localidad: Alto Villa Victoria; (87775-53979)
Edad y Unidad: Cretáceo - Paleógeno. Grupo Huayabamba.
- Foto N° 1.- Reptilia ind.
Fragmento dentario, molde externo X 3.8
- Foto N° 2.- Reptilia ind.
Resto dental correspondiente X 3.8
- MUESTRA: SP-098/Puerto Prado**
Localidad: Río Ene; (87639-58405)
Edad y Unidad: Coniaciano -Santoniano. Formación Chonta o Celendín.
- Foto N° 3.- Roca calcárea con moldes internos de bivalvos y oxidaciones.
X 2.
- Foto N° 4.- Vepricardium sp. X 2.



LAMINA IX - MESOZOICO

CRETACEO

- MUESTRA: SP-104/ Puerto Prado**
 Localidad: Río Ene; (87486-58658)
 Edad y Unidad: Aptiano superior -Albiano. Grupo Oriente
- Foto N° 1.- Archimedeia rígida (NAGAO) X 0.9
- Foto N° 2.- Aptysiella hideshowensis KASE X 0.8
- MUESTRA: SP-099**
 Localidad: Río Ene.
 Edad y Unidad: Cenomaniano -Santoniano. Formación Chonta.
- Foto N° 3.- Ostrea franklini COQUAND X 1.15, X ½
- MUESTRA: SP-099 / Puerto Prado**
 Localidad: Río Ene; (87622-58311)
 Edad y Unidad: Albiano -Cenomaniano. Formación Chonta.
- Foto N° 4.- Gryphaea cf. g. corrugata SAY X 1.1
- Foto N° 5a, 5b.- Roca bioclástica de restos conchíferos de Gryphaeas y Ostreas X 0.43



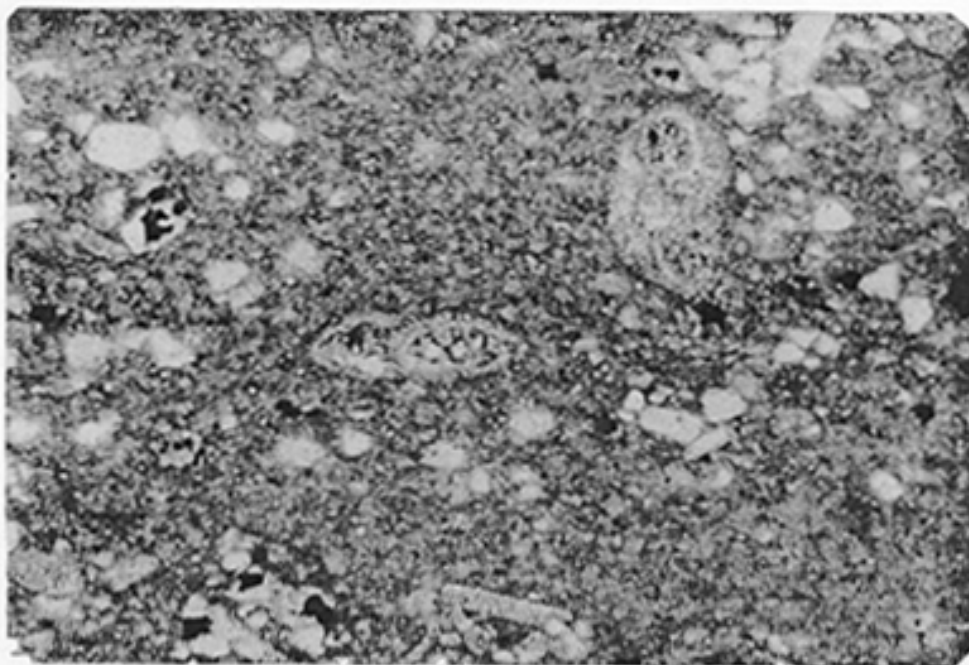
LAMINA X - MESOZOICO

MICROPALEONTOLOGIA

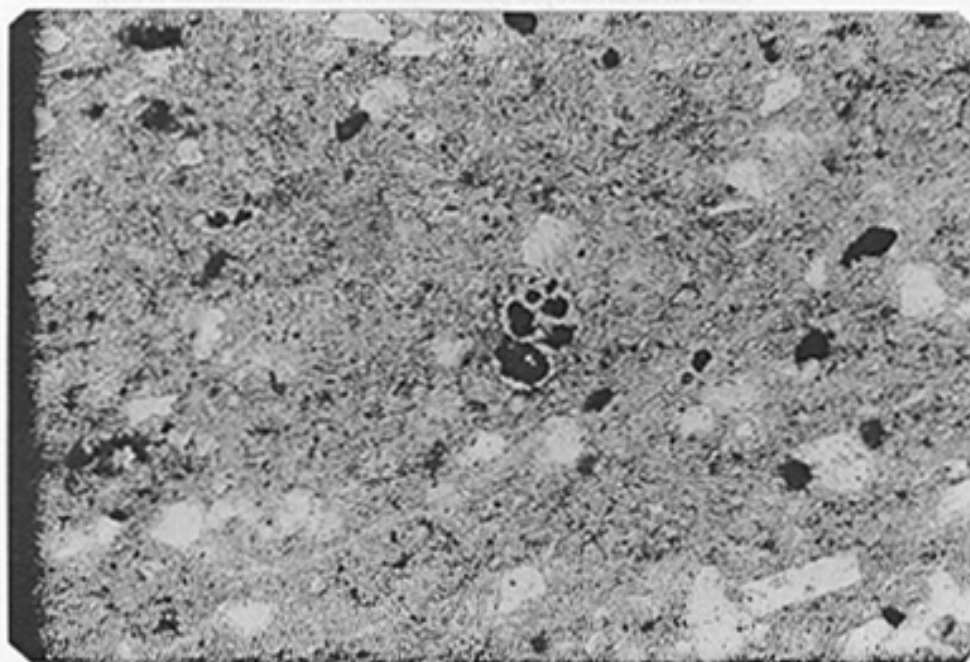
CRETACEO

- MUESTRA:** **GM-07 / Satipo**
Localidad: Unión Capiri; (87755-53406)
Litología: Limolita cuarzosa y clorita
Edad: Cretáceo superior.
- Foto N° 1.- Haplopragmoides sp. X 150
Vista en microscopio polarizante de luz transmitida (N/S)
Sección de foraminíferos mostrando sus cámaras y
las paredes de la concha reemplazado por clorita y opacos.
- Foto N° 2.- Gumbelina globulosa (EHRENBERG) X 300
Vista en microscopio polarizante de luz transmitida (N/S).
Foraminífero biserial, las paredes están reemplazadas por
clorita, se distingue fácilmente de la matriz fina compuesta
por sericita.

CRETACEO



1



2

LAMINA XI - MESOZOICO

CRETACEO

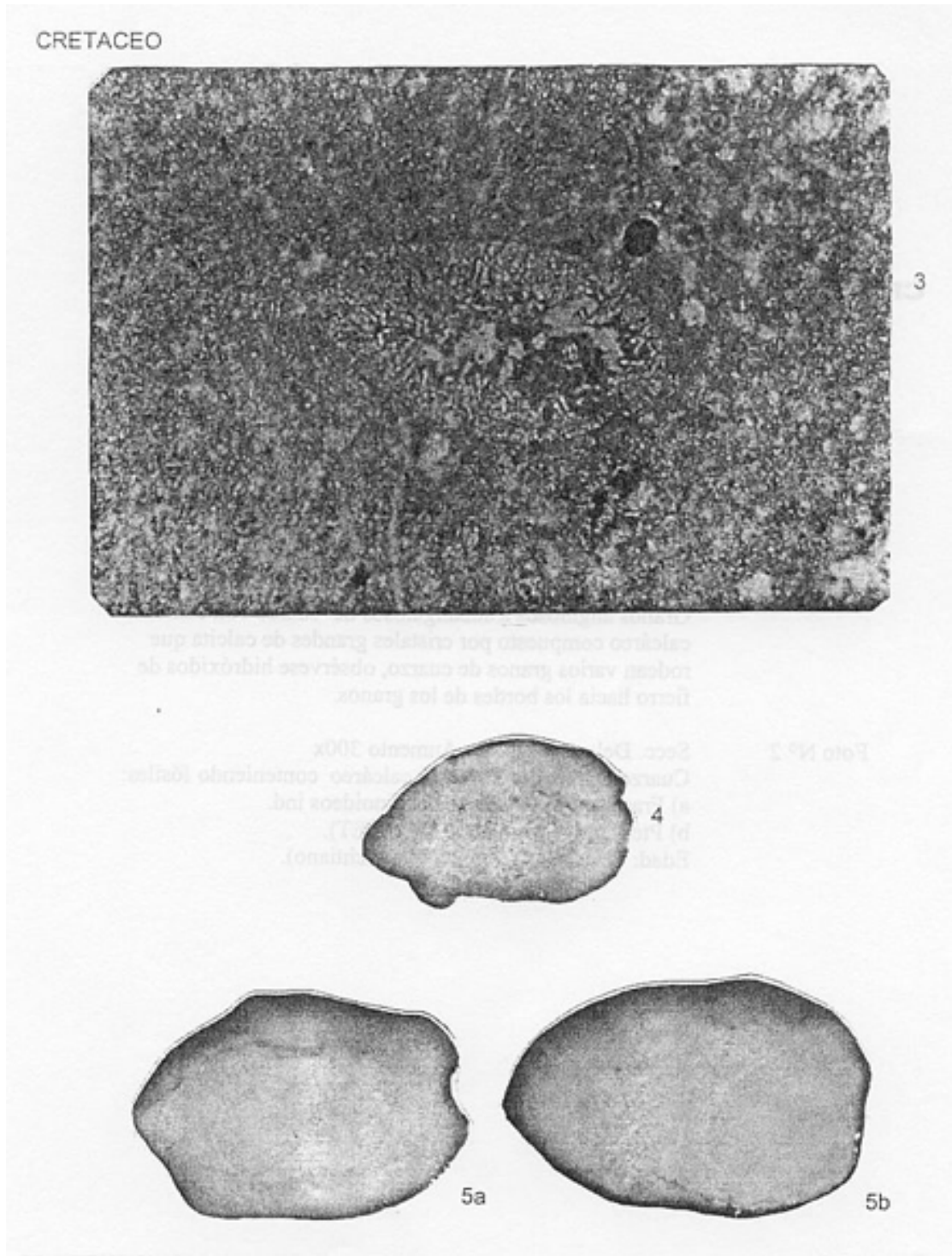
MUESTRA: GM-07 / Satipo

Localidad: Unión Capiri; (87755-53406)

Litología: Limolita cuarzosa y clorita.

Edad: Cretáceo superior.

- Foto N° 3.- Pyrocytheridea sp. X 150
Vista en microscopio polarizante de luz transmitida (N/S).
Sección longitudinal de ostracodo reemplazado por clorita, cuarzo y opacos.
- Foto N° 4.- Pyrocytheridea sp. X 150
Vista en microscopio polarizante de luz reflejada (N/S).
Vista anterior de ostracodo.
- Foto N° 5a,5b.- Bythoceratina sp.
Vista en microscopio polarizante de luz reflejada (N/S).
Vista anterior de ostracodo.

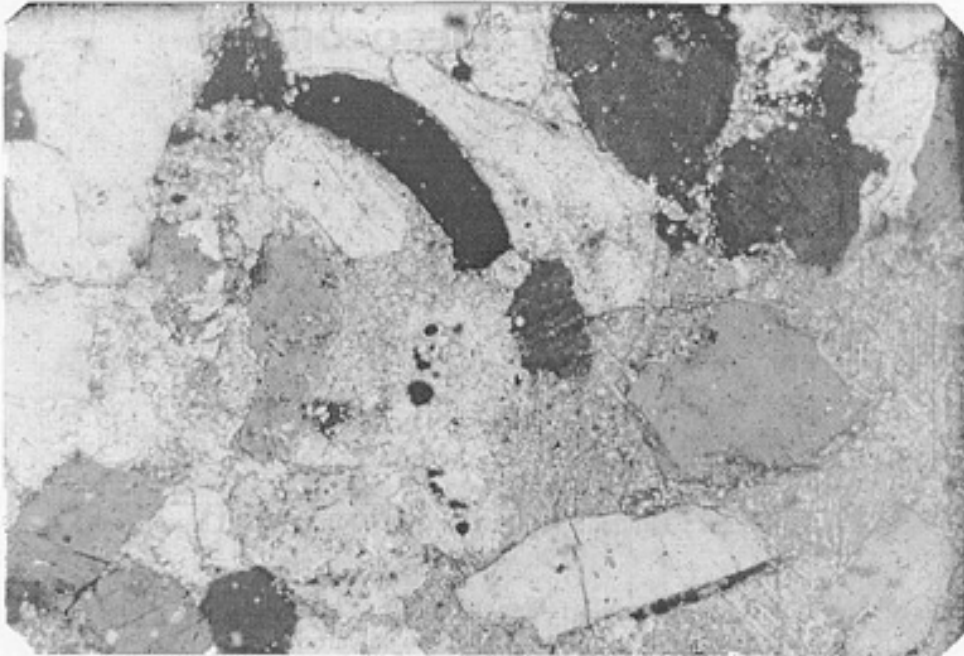


LAMINA XII - MESOZOICO

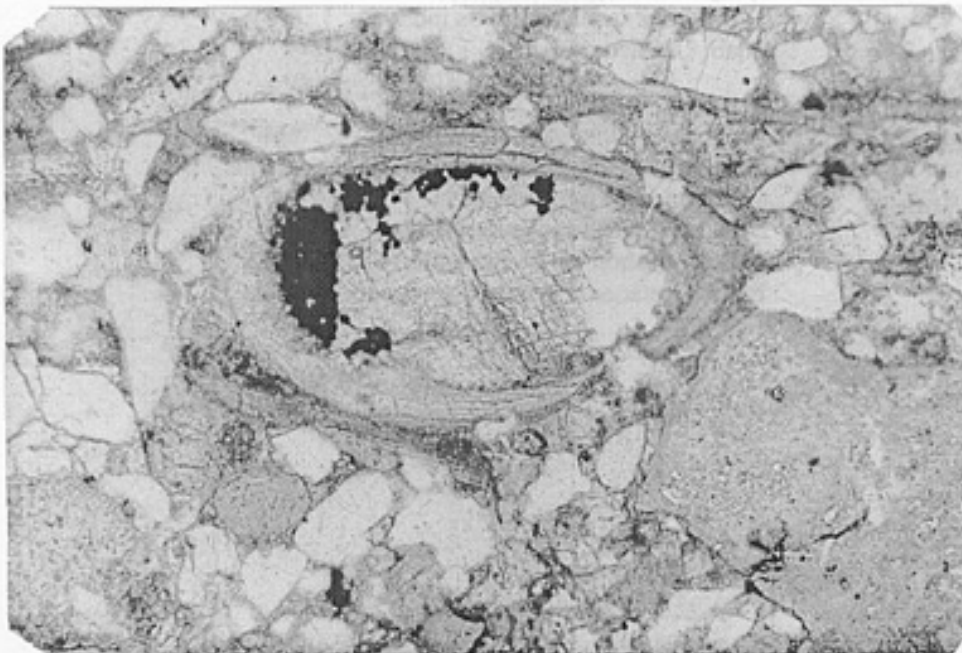
CRETACEO

- MUESTRA:** **SP-043/ Satipo**
Localidad: San Pascual; (87622-54592)
Edad y Unidad: Cretáceo superior. Formación Chonta.
- Foto N° 1 Secc. Delg. NXs. Aumento 300x
Cuarzo arenita con cemento calcáreo
Granos angulosos a subangulosos de cuarzo con cemento calcáreo compuesto por cristales grandes de calcita que rodean varios granos de cuarzo, obsérvese hidróxidos de fierro hacia los bordes de los granos.
- Foto N° 2 Secc. Delg. N//s Aumento 300x
Cuarzo arenita con cemento calcáreo conteniendo fósiles:
a) Fragmentos de placa de equinoideos ind.
b) Pterygocythere alata (BOSQUET).
Edad: Cretáceo superior (Maastrichtiano).

CRETACEO



1



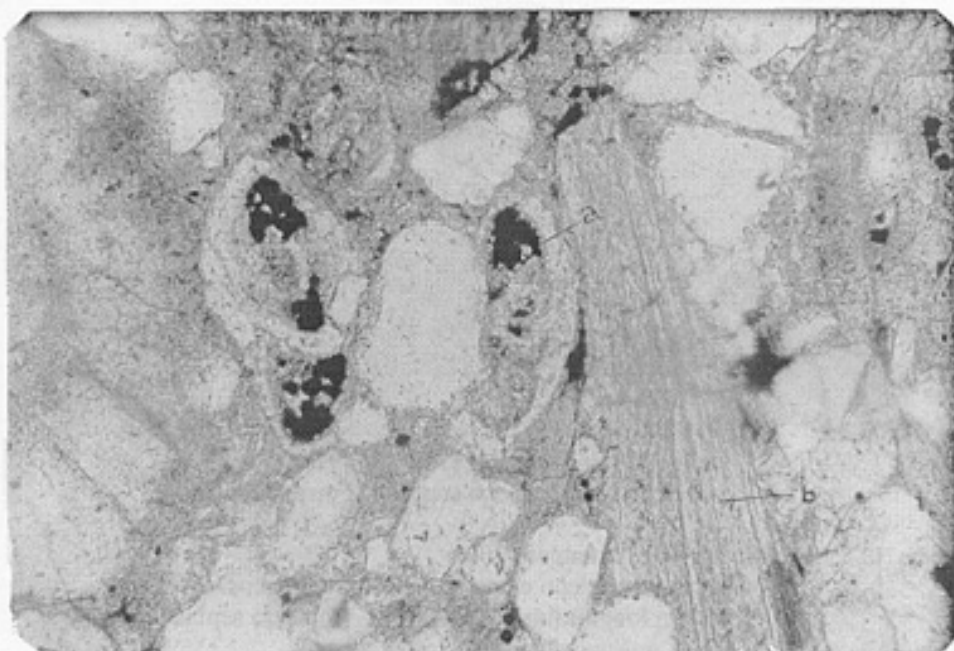
2

LAMINA XIII - MESOZOICO

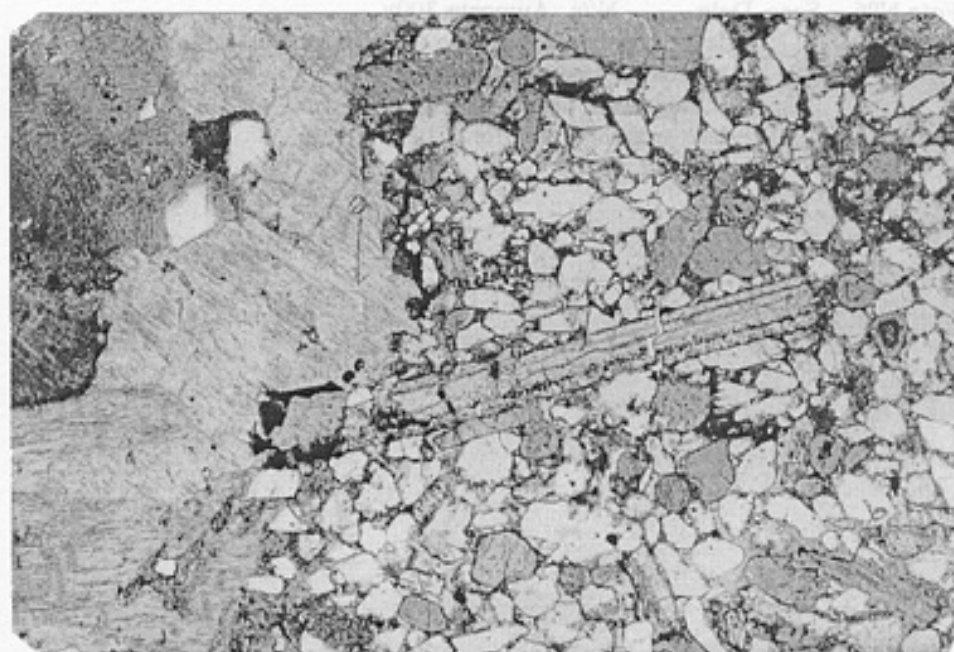
CRETACEO

- MUESTRA:** **SP-043/ Satipo**
Localidad: San Pascual; (87622-54592)
Edad y Unidad: Cretáceo superior. Formación Chonta.
- Foto N° 3 Secc. Delg. N//s Aumento 300x
En cuarzo arenita con cemento calcáreo se
observa secciones de:
a) Gyroidina sp.
b) Fragmentos de Bivalvos ind.
- Foto N° 4 Edad: Cretáceo superior.
Secc. Delg. N//s Aumento 300x
Cuarzo arenita con cemento calcáreo, presenta:
a) Fragmentos de Moluscos
b) Sección de Foraminífero ind.
c) Bathysiphon cf. B. alexanderi CUSHMAN
Edad: Cretáceo superior -Paleógeno.

CRETACEO



3



4

LAMINA XIV - MESOZOICO

CRETACEO

MUESTRA: SP-043/ Satipo

Localidad: San Pascual; (87622-54592)

Edad y Unidad: Cretáceo superior. Formación Chonta.

Foto N° 5.-

Secc. Delg. N//s Aumento 300x

Cuarzo arenita con cemento calcáreo y opacos. Se observa sección longitudinal de Coral ind. (muestra septas porosas).

Edad: Cretáceo superior

Foto N°6.-

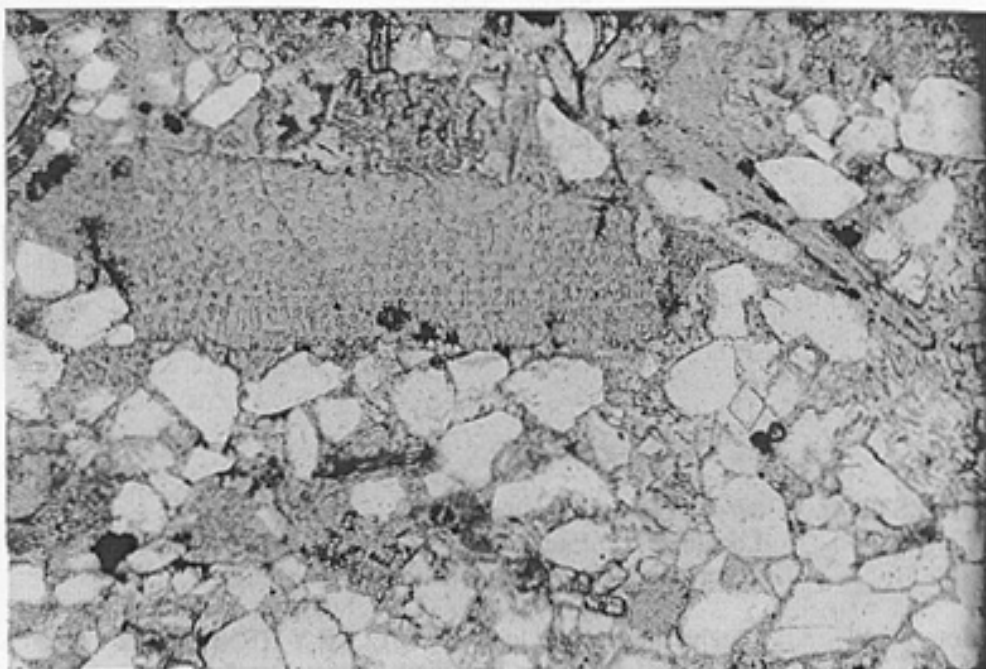
Secc. Delg. N//s Aumento 300x

Cuarzo arenita con cemento calcáreo y opacos, mostrando (a) sección transversal de Coral ind.

(b). Fragmento de Ostrea sp.

Edad: Cretáceo superior.

CRETACEO



5



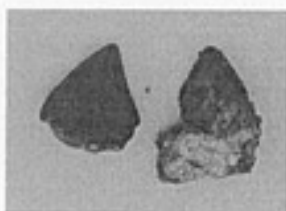
6

LAMINA XV - CENOZOICO

NEOGENO

- MUESTRA:** **SP-097/ Puerto Prado**
Localidad :río Ene; (87581-58313)
Edad y Unidad: Neógeno (Mioceno-Plioceno).
- Foto N° 1.- Carcharhinus cf. C. leucas (MULLER Y HENLE) X 2
Localidad: Río Ene. Provincia Satipo
Código de Campo: SP-097
Edad.- Mioceno - Plioceno
- Foto N° 2.- Diente de Cocodrilo
Localidad.- Río Ene. Provincia Satipo

NEOGENO



1



2

APENDICE PETROGRAFICO

CONTENIDO

1. Resumen Petrográfico
2. Determinaciones Petrográficas e ilustraciones

RESUMEN PETROGRAFICO

MUESTRA	UBICACION		ESTUDIO MICROSCOPICO					TEXTURAS	CLASIFICACION
	LOCALIDAD	UTM	COMPOSICION MINERAL (100%)		COMP. MENORES				
			COMP.MAYORES						
CM-02 (SP-02)	José Olaya	87553-53980	Fragmentos líticos andesíticos	Fragmentos líticos, cuarzosos, graníticos, chert.		Andesitas escasamente porfíricas, afidicas y microcristalinas.	Brecha ígnea polimíctica (mayormente volcánica).		
CM-04 (SP-04)	San Francisco de Panamá	87470-53129	Microclina (55), cuarzo (15), hornblenda (15).	Plagioclasas (5), Biotita-Muscovita (3), Ortoclasa (5), Opacos (2)		Granular; granitoide. Gneisoide	Granito gneisoide		
CM-06 (SP-06)	La Victoria	87501-53178	Sericita (75)	Partículas negras (22), Cuarzo (3).		Pobremente laminar. Pulverulenta, lodo-limosa	Argilita seríclica		
CM-11A (SP-012)	Santa Viviana	87445-52933	Matriz (85): plagioclasas microlíticas (50), otros(35)	Plagioclasas (15) (microfenocristales).		Microfenocristalina; algo fluidal; microlítica - alietrada.	Lava andesítica basáltica (?) microlítica		
CM-11B (SP-012)	Santa Viviana	87445-52933	Actinolita-tremolita (60), hornblenda (20).	Opacos (10), "plagioclasas" (5), biotita (3), cuarzo (2)		Perfidoblástica; reliclica granoblástica; reliclica	Anfibolita		
CM-12 (SP-013)	Puente Pamay	87348-52402	Microclina (40), cuarzo (35), plagioclasas (12)	Biotita (5), hornblenda (5), opacos (3)		Holocristalina. Granular granitoide, pertítica, etc.	Granito potásico		
CM-12A (SP-014)	Puente San José	87290-52144	Cuarzo (31), microclina (30), plagioclasas (28)	Ortoclasa (5), muscovita (5), opacos (3).		Holocristalina, pertítica, poikilitica, etc	Monzogranito		
CM-17 (SP-122)	Quebrada Cheny	87740-52872	Cuarzo (60), sericita (25)	Plagioclasas (5), litofragmentos chert (5), opacos (5)		Detritica o clástica, raramente litofragmental	Arenisca cuarzo-sericítica.		
JS-01 (SP-157)	La Misión	87633-53483	Cuarzo (45), microclina (37)	"Hornblenda" (15), opacos (2), plagioclasas (1).		Granular holocristalina, gneisoide.	Granito gneisoide		
JS-03 (SP-166)	Alto Cushiviani	87612-53122	Cuarzo (47), microclina (43)	Hornblenda (7) incluye biotita, opacos (3)		Granular, elongada, subparalela, algo triturada	Granito dinamizado		

MUESTRA	UBICACION LOCALIDAD	UTM	ESTUDIO MICROSCOPICO			
			COMPOSICION MINERAL (100%)		TEXTURAS	CLASIFICACION
			COMP. MAYORES	COMP. MENORES		
SP-133 (JS-05)	Fundo Santa Teresa	87646-53782	Calclita lodosa limolítica, cuarzo hábito limo lodoso.	Serictita pulverulenta, pigmentos de hematita	Roca sedimentaria laminar	Limolodolita calcítica.
CM-10 (SP-011)	San Dionisio	87457-52968	Cuarzo (40), microclina (40).	Ortoclasa (10), plagioclasa (5), biotita (3), opacos (2).	Holocristalina: granular anhédrica. Gneisoide	Granito gneisoide
CM-13 (SP-15)	Puente Catray	87434-52810	Microclina (55), cuarzo (33)	Plagioclases (10), biotita (1.5), opacos (0.5).	Holocristalinas: granular anhédrica gruesa.	Granito (leucogranito algo pegmatítico).
CM-24 (SP-25)	Chavini	87341-55028	Cuarzo (45), microclina (40).	Plagioclases (5), biotita (5), hornblenda (3), opacos (2).	Holocristalina: inequigranular, gneisoide	Granito gneisoide.
GM-36 (SP-36)	Camino Real	87440-49947	"Plagioclases" (45), "hornblenda" + epidota (35)	Clorita (15), opacos (3), cuarzo (2).	Holocristalina, microgranular, subolítica	Metamicrodiorita
SP-39	Piedra Blanca	87289-51512	Microclina (65), cuarzo (15), biotita (12).	Plagioclases (3), ortoclasa (3), opacos (2).	Holocristalina: inequigranular	Granito biotítico
SP-147 (JS-53)	San Juan de Ipoqui	87828-52736	Partículas cristalinas (40), partículas ilíticas guijarro (35)	Cemento ferruginoso (25)	Cristaloclastica: litofragmental	Brecha areno guijarrosa oligomítica
SP-105	San Salvador	87763-52685	Plagioclases (55), pasta (40)	Opacos (5)	Firmente porfirítica. Microfocristalina	Melandesita
SP-106	San Salvador	87764-52642	Particular: limosas (25), lodosas (25).	Partículas arenosas finas (5).	Clástica. Limo-lodosa, interlaminar	Limo-lodolita sericitica ferruginosa interlaminar
SP-162 (JS-21)	Manigua	87457-54079	Partículas ilíticas tamaño guijarro (40), tamaño arena (30)	Cemento ferruginosa mas matriz sericitica (30).	Litofragmental: cristaloclastica	Brecha guijarro - arenosa oligomítica
SP-177 (JS-58)	San José de Chari	87820-52749	Partículas cristalinas tamaño arena (55), cemento (35)	Partículas ilíticas tamaño granular (7), tamaño guijarro (3)	Conglomerádica areno-guijarrosa	Conglomerado oligomítico areno guijarroso

MUESTRA	UBICACION		ESTUDIO MICROSCOPICO			
	LOCALIDAD	UTM	COMPOSICION MINERAL (100%)		TEXTURAS	CLASIFICACION
			COMP. MAYORES	COMP. MENORES		
SP-126	Boca Chermi	87799-53003	Microclina (75), cuarzo (12)	Hornblenda (4), plagioclasas (4), opacos (3), biotita (2).	Holocristalina, granular anhédrica.	Granito dinamizado
SP-48	Cobaro (Cuad. Puerto Prado)	87529-56223	Part. arenosas (50), part. limosas (20), cemento calcico (27).	Opacos (3)	Clastica. Microgranulada. Microcristalina. Arenolimoso	Arenisca limolítica cuarzo-calcárea.
SP-140 (*)	Cuad. Bajo Pichanaqui	87885-50894	Partículas: limosas (55), lodosas (35)	Partículas arenosas muy finas (10).	Clastica, microgranular, microcristalina	Limo-lodolita cuarzo sercítica finamente laminar.
SP-115 (*)	Cuad. Bajo Pichanaqui	87876-54446	Cuarzo (80)	Sercita (5), calcita (5), opacos (3), biotita (3), microclina (2), chert (2).	Clastica. Arenosa heterogranular. Microcristalina	Arenisca cuarzosa heterogranular biotfragmental

ESTUDIOS PETROGRAFICOS

Método de Estudio

Se prepararon las respectivas secciones delgadas de las muestras de mano. Macroscópicamente se observaron los rasgos superficiales resaltantes: composición mineralógica, coherencia, porosidad, reacción al HCl, estructura y textura en lo posible, según el grado de alteración de las rocas.

Bajo el microscopio de polarización se precisó la identificación mineral, en el orden aproximado de su presencia porcentual, así como las alteraciones y modificaciones presentes en las rocas. Luego se determinó la naturaleza y tipo, de acuerdo a la clasificación petrográfica standard.

Muestra N° CM - 002: José Olaya Satipo;(87553-53980)

Macroscopía

Color del conjunto	:	Verde a verde grisáceo.
Textura-Estructura	:	Lito-fragmental; lechosa (clastos: 3 mm-1 cm)
Granularidad	:	Muy fina a eurítica, de matrices afaníticas(menos frecuente son de grano grueso).
Resistencia a la rotura	:	Tenaz
Densidad	:	Baja
Dureza	:	Moderada
Porosidad	:	Compacta
Tipo de fracturamiento	:	Irregular
Reacción al HCl	:	Negativo

Microscopía

La muestra está constituida mayormente por fragmentos líticos; de naturaleza volcánica, andesíticos, de variada textura y con menor frecuencia son de composición cuarzosa

policristalina; granítica de grano grueso y posiblemente areniscas cuarzosas de grano fino y chert.

Las andesitas tienen textura escasamente porfirítica con una abundante matriz microlítica, pulverulenta, oxidada y con hornblenda alterada. Otras andesitas son afídicas y microcristalinas alteradas a un material pulverulento: sericita, epídota, clorita.

Los escasos fragmentos graníticos corresponden a una granodiorita-adamelita granofídica, alterada a sericita+caolín; sus feldespatos son eu y subhedrales, de grano grueso. Estos litofragmentos parecen estar anfibolitizados parcialmente.

Los litofragmentos de cuarcita en unos pocos casos tienen textura flameada, debido a esfuerzos dinámicos.

La matriz que aglutina a esta roca brechosa, no es conspicua; en todo caso es muy escasa, de grano fino y alterado. Los fragmentos líticos aglutinados son subangular a subredondeados.

Clasificación Petrográfica

BRECHA IGNEA POLIMICTICA (mayormente volcánica, alterada; algo aglomerádica)

Muestra N° CM - 004: San Francisco de Panamá, Satipo; (87470-53129)

Macroscopía

Color del conjunto	:	Gris medio a oscuro y blanquecino sucio intercalados en se gregaciones laminares.
Textura-Estructura	:	Granular; laminar-bandeada (irregular a discontinua); gneisoide.
Granularidad	:	Grano grueso a fino.
Resistencia a la rotura:		Tenaz
Densidad	:	Moderada a baja.
Dureza	:	Moderada
Porosidad	:	Compacta
Tipo de fracturamiento:		Irregular
Reacción al HCl	:	Negativo

Microscopía

a) Composición mineral

Microclina	55%
Cuarzo	15%
Hornblenda	15%
Plagioclasas	5%
Biotita+muscovita	3%
Ortoclasa	5%
Opacos	2%
Total	100%

Microclina	.-	En gruesos cristales anhedral, microfracturados. Presenta su típica estructura cuadrillada (macla de tartán). Muy poco alterada a sericita. Es frecuentemente peritítica.
Cuarzo	.-	Es anhedral; microfracturado. Presenta notables sombras de de formación, es algo elongado (como a veces en la microclina).
Hornblenda	.-	Es el máfico más frecuente y forma gran parte de las láminas o pequeñas franjas de la roca de mano. En sección delgada es muy irregular dicha disposición. Parcialmente está alterada a epidota y actinolita.
Plagioclasas	.-	Es algo infrecuente. Subhedral. Está en parte alterada a material sericítico.
Biotita-Muscovita	.-	Algo escasas, en parte cloritizada la biotita. La muscovita tiene sus bordes desflecados.
Ortoclasa	.-	Algo alterada a material arcilloso. Es anhedral y de poco desarrollo.
Opacos	.-	Pobremente dispersos. Corresponden a magnetita y otros óxido de hierro.

b) Texturas

Granular; granitoide. Elongada por cierta deformación. Gneisoide.

c) Clasificación Petrográfica

GRANITO GNEISOIDE



Muestra N° CM - 006: La Victoria, Satipo; (87501-53178)

Macroscopía

Color del conjunto	:	Gris oscuro.
Textura-Estructura	:	Afanítica; masiva; embrionariamente laminar.
Granularidad	:	Muy fina a eurítica.
Resistencia a la rotura	:	Tenaz
Densidad	:	Moderada a baja.
Dureza	:	Moderada
Porosidad	:	Compacta
Tipo de fracturamiento	:	Irregular, anguloso
Reacción al HCl	:	Negativo

Microscopía

a) Composición mineral

Sericita	75%	
Partículas negras	22%	(carbonáceas (?); opacos (?))
Cuarzo	3%	
Total	100%	

Sericita	-	Es el fundamento de la roca; de hábito pulverulento, de rango arcillolodoso. Constituye una esquistosidad planar, poco desarrollada, finamente exfoliada.
Partículas negras	.-	En parte dan la coloración oscura a la muestra. De hábito pulverulento están esparcidas; relleno de microfracturas, subparalelas a la fina exfoliación. No es posible su identificación específica; podría tratarse de material carbonáceo + óxidos de hierro y posibles sulfometálicos.
Cuarzo	-	En partículas de tamaño limoso, subangular y orientadas algo subparalelamente.

b) Texturas

Pobremamente laminar. Exfoliación muy fina. Pulverulenta, lodo-limosa.

c) Clasificación Petrográfica

ARGILITA SERICITICA (Roca arcillosa metamorfoseada de bajo grado).

**Muestra N° CM - 11A: Santa Viviana,
Satipo;(87445-52933)**

Macroscopía

Color del conjunto	: Negro.
Textura-Estructura	: Afanítica, casi afídica. Masiva.
Granularidad	: Partículas esporádicas, muy finas, menores de 1 mm
Resistencia a la rotura:	Tenaz
Densidad	: Moderada.
Dureza	: Moderada a baja.
Porosidad	: Compacta
Tipo de fracturamiento:	Irregular, anguloso
Reacción al HCl	: Negativo

Microscopía

a) Composición mineral

Plagioclasea	15%	(microfenocristales)
Matriz	85%	(Plagioclaseas microlítica: 50% + epídota, clorita, sericita, opacos = 35%)
Total	100%	

Plagioclaseas	.- En listoncitos oblongos, euhédricos a subhedrales, casi frescos y con maclas, según albita o polisintética. Tienen cierta disposición subparalela o fluidal. De tamaño promedio de 1 mm son raros los de 2 mm. La variedad corresponde a una andesina intermedia a cálcica.
Matriz	.- Constituida por plagioclaseas microlítica pilotáxica en la que constituye un fieltro con gránulos esparcidos de clorita, epídota, sericita y opacos. La epídota proviene de las plagioclaseas e igualmente la sericita. La clorita, posible uralita y opacos provienen de antiguas hornblendas y piroxenos pre-existentes. Los opacos corresponden mayormente a magnetita.

b) Texturas

Microfenocristalina; algo fluidal; microlítica-afieltrada (en parte pilotáctica)

c) Clasificación Petrográfica

LAVA ANDESITICA BASALTICA (?) MICROLITICA

**Muestra N° CM - 11B: Santa Viviana, Satipo;
(87445-52933)**

Macroscopía

Color del conjunto:	Gris oscuro, debilmente verdoso
Textura-Estructura:	Inequigranular, de apariencia porfídica. Masiva. Ligeramente sub-exfoliada (?).
Granularidad :	Granulosa a microgranular; con partículas cristalinas menores de 1 mm hasta 5 mm
Resistencia a la rotura :	Tenaz
Densidad :	Moderada.
Dureza :	Moderada.
Porosidad :	Compacta
Reacción al HCl :	Debilmente en las venillas blanquecinas y en algunos granos cristalinos blanquecinos.

Microscopía**a) Composición mineral**

Actinolita-Tremolita	60%
Hornblenda	20%
Opacos	10%
“Plagioclase”	5%
Biotita.	3%
Cuarzo	2%
Total	100%

Actinolita-Tremolita - Es el principal constituyente de la roca. Su hábito es granoblástico fino y en porfidoblastos, anhédricos, fibrosos, algo radiales. En muchos casos seudomorfiza a:

Hornblenda - La que es anhédrica a subhedral, algunas veces está asociada a biotita.

Opacos .- Corresponden mayormente a magnetita y raras veces

	a pirita.
“Plagioclasas”	.- En fantasmas, con microestructura zonada. Muy alterada a sericita y algo calcitizada. Es mayormente porfidoblástica.
Biotita	.- Escasa. De hábito granoblástico. Mayormente alterada y oxidada.
Cuarzo	.- De origen secundario. Hábito microgranoblástico. Muy es caso.

b) Texturas

Porfidoblástica; granoblástica; relíctica.

c) Clasificación Petrográfica

ANFIBOLITA

**Muestra N° CM - 12 : Puente Pamay, Satipo;
(87348-52402)****Macroscopía**

Color del conjunto	:	Rosáceo claro
Textura-Estructura	:	Granular. Masiva
Granularidad	:	Media; algo gruesa y fina
Resistencia a la rotura:	Tenaz	
Densidad	:	Moderada a baja
Dureza	:	Moderada
Porosidad	:	Compacta
Fracturamiento	:	Irregular
Reacción al HCl	:	Negativo

Microscopía**a) Composición mineral**

Microclina	40%
Cuarzo	35%
Plagioclasas	12%

Biotita.	5%
Hornblenda	5%
Opacos	3%
Total	100%

Microclina	- Está en granos anhédricos gruesos;micro-fracturados. Presenta su característica macla cuadrillada. Es algo pertítica. Parcialmente alterada a material arcilloso. A veces está en textura poikilitica incluyendo cuarzo y opacos.
Cuarzo	.- En grandes playas anhédricas o en hábito intersticial. Presenta microfracturamiento. Tiene notable extinción ondulante, que sugiere haber sido afectado por esfuerzos dinámicos.
Plagioclasas	.- Parcialmente alterada a material sericítico. Se presenta en cristales subhédricos, con macla polisintética. Su variedad corresponde a una albita cálcica.
Biotita + hornblenda	- Son los máficos acompañantes. Están alterados a clorita y a actinolita algo radiada respectivamente. A veces están resorcidas a minerales opacos. En general sus formas son anhédricas.
Opacos	.- Mayormente corresponden a magnetita, y ésta a su vez se halla alterada por hematita.

b) Texturas

Holocristalina. Granular granitoide Pertítica. Poikilitica. Intersticial.

c) Clasificación Petrográfica

GRANITO POTASICO

Muestra N° CM - 12A : Puente San José, Satipo; (87290-52144)

Macroscopía

Color del conjunto	:	Blanquecino. Leucócrato
Textura-Estructura	:	Granular. Masiva.

Granularidad	:	Gruesa a media.
Resistencia a la rotura:	Tenaz	
Densidad	:	Baja
Dureza	:	Moderada
Porosidad	:	Moderadamente compacta
Fracturamiento	:	Irregular
Reacción al HCl	:	Muy débil y puntual

Microscopía

a) Composición mineral

Cuarzo	31%
Microclina	30%
Plagioclasas	28%
Ortoclase	5%
Muscovita	5%
Opacos	1%
Total	100%

Cuarzo	.- En grandes playas anhédricas, en parte microfracturadas. Es también intersticial, rellena pequeñas cavidades de textura poikilitica, incluye plagioclasas subhédrica alterada. Contiene microcristales de apatito y opacos. Presenta fuerte extinción ondulante.
Microclina	.- Es poikilitica, contiene muscovita esqueletoide. Está parcialmente alterada a material arcilloso (caolín). Sus cristales son anhédricos y desarrollados. En parte está microfracturada. Su macla cuadrillada está distorsionada o algo deformada por esfuerzos dinámicos. Con frecuencia es pertítica.
Plagioclasas	.- De variedad sódica: oligoclase. Se presenta en cristales subhédricos de menor desarrollo que el feldespato anterior. En parte es fresca y en otros casos está alterada a material arcillo-sericítico. Es a veces atravesada por venillas de cuarzo. Presenta maclas según albita y con menos frecuencia la estructura zonada. Algunas veces tiene bordes albitizados.
Ortoclase	.- Anhedral. Raras veces subhédrica. Es en parte caolinizada. Es microfracturada.

Muscovita	.- Esqueletoide. Algo flexionada o distorsionada por deformación de efectos dinámicos.
Opacos	.- Muy escasos. Corresponden a resorción de antiguas biotitas.

b) Texturas

Holocrystalina; granular-monzonítica. Pertítica; poikilitica; intersticial; esqueletoide.

c) Clasificación Petrográfica

MONZOGRANITO

**Muestra N° CM - 17 : Qda. Cheni, Satipo;
(87740-52872)**

Macroscopía

Color del conjunto	: Violáceo pálido
Textura-Estructura	: Granular. Masiva.
Granularidad	: Fina a muy fina, con esporádicos granos de tamaño medio a grueso
Resistencia a la rotura:	Moderadamente tenaz
Densidad	: Baja a moderada
Dureza	: Moderada
Porosidad	: Moderadamente compacta, por cuanto es algo porosa
Fracturamiento	: Irregular
Reacción al HCl	: Negativo

Microscopía**a) Composición mineral**

Cuarzo	60%
Sericita	25%
Plagioclasas	5%
Litofragmentos de chert	5%
Opacos	5%
Total	100%

Cuarzo	.- En granos subangulosos a subredondeados, mal calibrados (sorting), varía de grano muy grueso (2 mm) al tamaño limo (0.62 mm) El promedio del tamaño es de 0.500 a 0.200 mm. A veces los clastos tienen cierta elongación. Presenta esporádicas microfracturas. Los granos de cuarzo están embebidos en una matriz detrítica de :
Sericita	.- La que es de hábito pulverulento a microcristalino. Es frecuente.
Plagioclasas	.- Se presentan en cristales subhédricos, tabulares o en relictos; algunas veces están rotas y angulosas. Parcialmente alterada a sericita.
Chert	.- En litofragmentos de tamaño arena fina a media. No son abundantes.
Opacos	.- Dispersos, algo alterados a hematita y rellena venillas.

b) Texturas

Detrítica o clástica; muy infrecuentemente litofragmental. Inequigranular. Debilmente subelongada.

c) Clasificación Petrográfica

ARENISCA CUARZO - SERICITICA

Muestra N° JS - 1: La Misión, Satipo; (87633-53483)**Macroscopía**

Color del conjunto	:	Gris oscuro algo verdoso con intercalaciones irregulares de color rosáceo a blanquecino
Textura-Estructura	:	Inequigranular. Masiva. Gneisoide
Granularidad	:	Gruesa a fina.
Resistencia a la rotura	:	Tenaz
Densidad	:	Moderada
Dureza	:	Moderada

Porosidad	:	Compacta
Fracturamiento	:	Irregular
Reacción al HCl	:	Negativo

Microscopía

a) Composición mineral

Cuarzo	45%
Microclina	37%
“Hornblenda”	15%
Opacos	2%
Plagioclasas	1%
Total	100%

Cuarzo	.- Se presenta en grandes playas microfracturadas. Envuelven poikilíticamente a otros componentes de la roca.
Microclina	.- Anhédrica. Ligeramente alterada a material arcilloso. Presenta nítidas sombras de deformación cuando hay extinción de sus cristales. Con frecuencia presenta microfracturas.
“Hornblenda”	.- Mayormente está alterada a actinolita fibrosa. Es algo esqueletoide.
Opacos	.- Estos componentes son escasos. Corresponden a magnetita.
Plagioclasas	.- Casi ausentes. Sus maclas no son nítidas. Al contacto con el cuarzo se observa mirmekítica.

b) Texturas

Granular holocristalina; gneisoide. Elongada por deformación.

c) Clasificación Petrográfica

GRANITO GNEISOIDE (en muestra de mano está irregularmente interlaminado con segregaciones oscuras de hornblenda alterada)

Muestra N° JS - 03 : Alto Cushiviani, Satipo; (87612-53122)

Macroscopía

Color del conjunto	:	Blanquecino, algo amarillo
Textura-Estructura	:	Granular. Finamente laminar. Masiva.
Granularidad	:	Media a fina
Resistencia a la rotura:		Tenaz
Densidad	:	Moderada
Dureza	:	Moderada
Porosidad	:	Compacta
Fracturamiento	:	Irregular
Reacción al HCl	:	Negativo

Microscopía

a) Composición mineral

Cuarzo	47%	
Microclina	43%	
Hornblenda	7%	(incluye biotita)
Opacos	3%	
Total	100%	

Cuarzo .- Anhedral. Frecuentemente microfracturado, roto y en parte triturado, por lo que sus partículas tienen contornos angulosos. Esto nos sugiere un gran esfuerzo y comprensión dinámica o tectónica.

Microclina.-Anhedral. Ha sido afectada por el mismo proceso que el mineral anterior, sólo que el efecto de molienda parcial no es tan manifiesto. Algo alterada a material arcilloso.

Hornblenda + Biotita.- Anhedral a subhédrica. Tiene mayormente sus bordes desflecados. Pequeñas varillas y fragmentos microcristalinos de este mineral, se encajan entre las fracturas del cuarzo, debido a presiones. Está alterada a actinolita. Posiblemente acompañó a este máfico, biotita pre-existente, la que ahora se halla cloritizada, aunque también se presenta fresca.

Opacos .-Magnetita, parcialmente alterada.

b) Texturas

Granular; elongada, subparalela, parcialmente triturada y debilmente cataclástica.

c) Clasificación Petrográfica

GRANITO DINAMIZADO

**Muestra N° SP - 133 : Fundo Santa Teresa,
Satipo; (87656-53782)**

Macroscopía

Color del conjunto	:	Grisáceo intercalado con marrón rojizo
Textura-Estructura	:	Limo-lodosa, algo arenosa. Masiva; interlaminar disturbada.
Granularidad	:	Muy fina a eurítica
Resistencia a la rotura:		Moderadamente tenaz
Densidad	:	Baja a moderada
Dureza	:	Baja
Porosidad	:	Compacta
Fracturamiento	:	Irregular
Reacción al HCl	:	Positiva en la mayor parte de la roca. Muy débil en algunos puntos.

Microscopía

Tratándose de una roca sedimentaria laminar, no podemos especificar con precisión la composición mineralógica de las interláminas.

Generalizamos la composición y hábito de las partículas que constituyen la muestra.

El principal componente es la calcita, mayormente lodosa-limolítica, con menos frecuencia tiene un hábito arenoso fino, el segundo componente es el cuarzo de hábito limolodoso, y con menor frecuencia es la sericita pulverulenta. Las láminas rojizas están pigmentadas de hematita.

En cuanto a la clasificación petrográfica podemos decir que se trata de una LIMO-LODOLITA CALCITICA (se observa unos lentes de calcarenita, en otros casos

accesoriamente son cuarzosos y raras veces arcillosos (sericita), sin llegar a constituir una marga. Esta roca tiene una estructura interlaminar (disturbada a microplegada).

**Muestra N° CM - 010: San Dionisio, Satipo;
(87457-52968)**

Macroscopía

Color del conjunto	: Blanquecino-grisáceo, en parte nuboso; y gris verdoso.
Textura	: Granular fanerítica; fajeada o gneisoide.
Granularidad	: Variable: la franja blanquecina de grano grueso a medio y la franja gris verdosa mayormente de grano fino.
Resistencia a la rotura	: Moderadamente tenaz
Tipo de fracturamiento:	Irregular
Densidad	: Moderada a baja.
Porosidad	: Moderada por las fracturas que presenta.
Estudio microscópico	

Microscopía

a) Composición mineral

Cuarzo	40%
Microclina	40%
Ortoclase	10%
Plagioclasas	5%
Biotita	3%
Opacos	2%
Zircón, apatito	Trazas
esfena, clorita	Trazas
Total	100%

Cuarzo .- Mayormente microfracturado. Anhedral, de grano grueso a medio, algo deformado debido a fuerzas mecánicas; presenta sin embargo débil extinción ondulosa. Pobrementemente intercrecido con ortoclase en estructura micrográfica.

Microclina	.- Se presenta en grandes playas anhidricas. Su macla “cuadrillada” está disturbada debido a presiones. Es frecuente el microfracturamiento de sus cristales. Se halla parcialmente caolinizada (aproximadamente 20%).
Ortoclase	.- Menos frecuente que el feldespato anterior. Anhidrica, microfracturada, de poco desarrollo. Está parcialmente alterada a caolinita y a epidota.
Plagioclase	.- Poco frecuentes, se presenta en cristales subanhedrales de poco desarrollo. Presenta maclas polisintéticas y corresponde a una oligoclase. Mayormente sericitizada y algo caolinizada.
Biotita	.- No es frecuente. Asociada o agrupada en pajillas anhidricas. El hábito que presenta es debido a un proceso de segregación, aunque en ésta muestra no es evidente como en la franja gris verdosa de la muestra de mano.
Opacos	.- Es un producto de resorción de biotita primaria. Ahora convertido en: óxidos de hierro (posiblemente oligisto) y un sulfuro de cobre rojizo, los que posteriormente se hallan hematizados. Son anhidricos y están pobremente diseminados.
Zircón, apatito	.- Sólo como trazas. Incluidos en playas de cuarzo.
Esfena, clorita	.- En trazas. Originadas a expensas de biotita primaria.

b) Texturas

Holocrystalina; granular anhidrica, algo granitoide. Gneisoide.

c) Clasificación Petrográfica

GRANITO GNEISOIDE

Muestra N° CM - 13: Puente Catray, Satipo; (87434-52810)

Macroscopía

Color del conjunto	:	Blanquecino lechoso. Tiene una cubierta polvorienta, de color amarillo debido a meteorización química.
Textura	:	Granular gruesa a pegmatítica. Menos frecuente grano medio.
Granularidad	:	Variable, desde 3 mm (biotita alterada) hasta 2 cm (cuarzos).
Resistencia a la rotura:		Moderadamente tenaz debido a frecuente fracturamiento.
Tipo de fracturamiento:		Irregular, anguloso.
Densidad	:	Baja.
Porosidad	:	Moderada.

Microscopía

a) Composición mineral

Microclina	55%
Cuarzo.	33%
Plagioclasas	10%
Biotita	1.5%
Opacos	0.5%
Total	100%

Microclina	.- Es el componente más abundante de la roca. Se presenta en cristales anhedral y gruesos, con su característica macla cuadrillada. A veces es perítica. Muy ligeramente alterada a material arcilloso. En parte está microfracturada.
Cuarzo	.- Anhedral. Se presenta bajo tres hábitos de cristalización: en playas desarrolladas; en pequeños cristales incluidos en la microclina y, escasamente en intersticios. Está microfracturado.
Plagioclasas	.- Subhedral y a veces de bordes irregulares. Ligeramente alterada a sericita. Su variedad corresponde a una oligoclase sódica. Presenta macla polisintética.

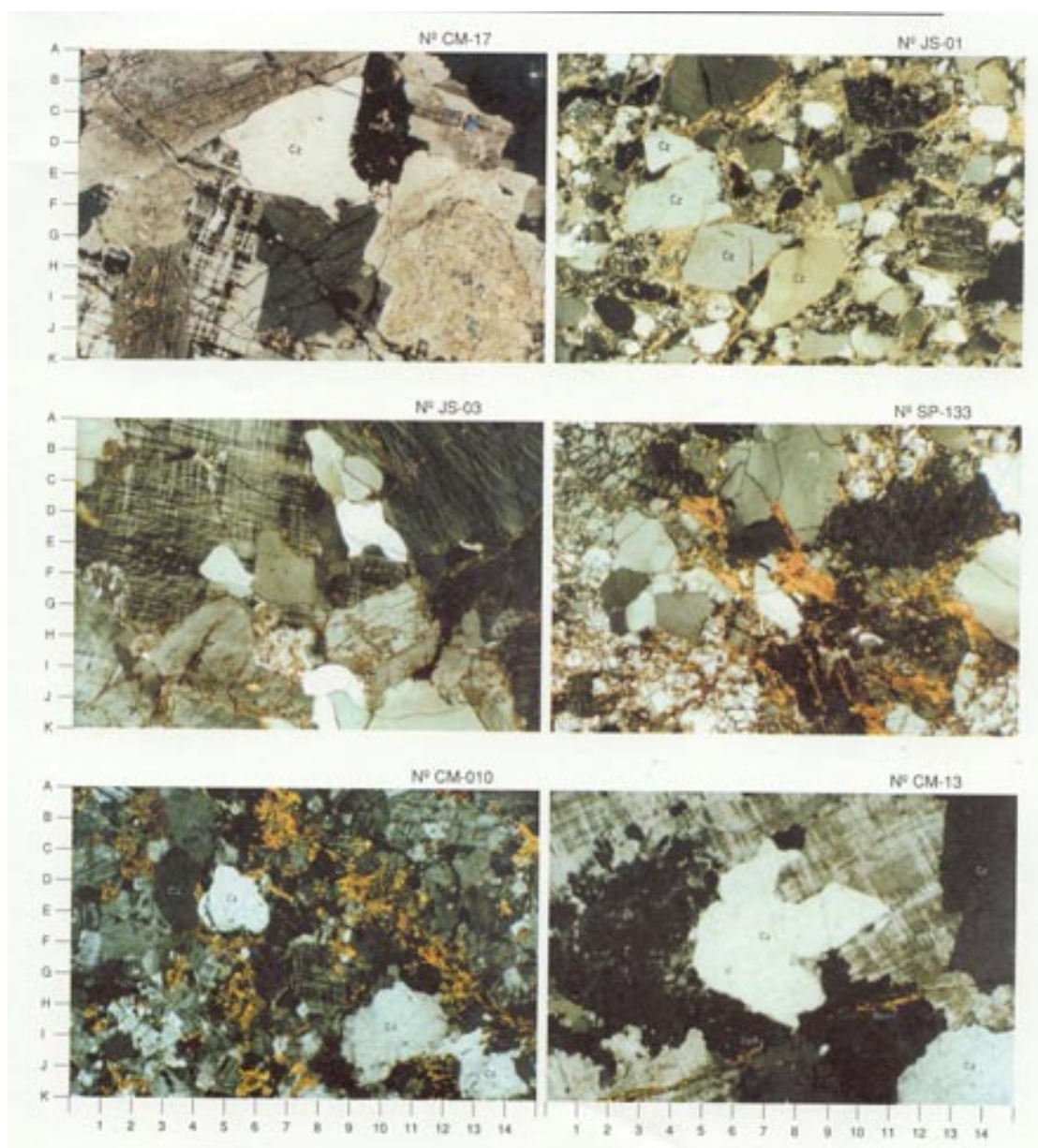
- | | |
|---------|--|
| Biotita | .- No es frecuente. Su hábito es en hilillos o en cordoncillos que rellenan microfracturas. Está ligeramente oxidada a limonita. |
| Opaco | .- Son muy escasos. En pequeñas partículas pobremente diseminadas. Corresponden a magnetita. |

b) Texturas

Holocrystalinas; granular anhédrica gruesa, algo pegmatítica.

c) Clasificación Petrográfica

GRANITO (Leucogranito algo pegmatítico).



Muestra N° CM - 24: Chavini, Satipo; (87341-55028)

Macroscopía

Color del conjunto	:	Gris claro.
Textura	:	Granular fanerítica; gneisoide.
Granularidad	:	Variable: grano grueso a medio (félsicos) y grano medio a fino (máficos).
Resistencia a la rotura:		Tenaz.
Tipo de fracturamiento:		Irregular.
Densidad	:	Moderadamente baja.
Porosidad	:	Moderada.

Microscopía

a) Composición mineral

Cuarzo	45%
Microclina	40%
Plagioclasa	5%
Biotita	5%
Hornblenda	3%
Opacos	2%
Total	100%
Cuarzo	.- Está en grandes playas anhédricas, microfracturados. Los contactos entre sus granos son saturados, debido a presiones. A veces es de hábito intersticial.
Microclina	.- Por lo general microfracturada y parcialmente caolinizada. Sus cristales son anhédricos y algo deformados por presión mecánica. Presenta su característica macla cuadrillada.
Plagioclasas	.- Se le observa en pequeños cristales sub y anhédricos con macla polisintética y de periclina. Está algo fresca, muy ligeramente alterada a sericita. A veces de hábito intersticial. Su variedad corresponde a una oligoclasa sódica.
Biotita	.- Es de poco desarrollo, con bordes desflecados. De color marrón. Algo orientada (en la muestra de mano

- se observa un alineamiento irregular, discontinuo, debido a un proceso de presiones mecánicas). Sus cristales presentan microfracturas o roturas.
- | | |
|------------|--|
| Hornblenda | .- De color verde. Es menos frecuente que el máfico anterior. A veces transformada a biotita. Está algo flexionada, desflecada y rota por esfuerzos mecánicos. |
| Opacos | .- Corresponden a magnetita, originada mayormente por un proceso de reabsorción de máficos primarios. |

b) Texturas

Holocristalina; inequigranular; gneisoide; xenomórfica; intersticial.

c) Clasificación Petrográfica

GRANITO GNEISOIDE

**Muestra N° CM - 036: Camino Real, Satipo;
(87440-49947)****Macroscopía**

- | | | |
|--------------------------|---|-------------------------------|
| Color del conjunto | : | Gris verdoso a verde epídota. |
| Textura | : | Microgranulada. |
| Granularidad | : | Fina, de 0.2 a 0.5 mm |
| Resistencia a la rotura: | | Tenaz. |
| Tipo de fracturamiento: | | Irregular, anguloso. |
| Densidad | : | Baja. |
| Porosidad | : | Pobre (la roca es coherente). |

Microscopía**a) Composición mineral**

“Plagioclasas”	45%
“Hornblenda”+ epídota	35%
Clorita.	15%
Opacos	3%
Cuarzo	2%
Zircón, apatito	Trazas
Total	100%

- “Plagioclasas” .- Se presentan en cristales prismáticos, oblongos, subhédricos y anhedrales (estos últimos en hábito microgranudo irregular). Tienen una disposición algo radial a sub-ofítica. Mayormente alterada a epídota y a veces pseudomorfizada por “hornblenda”. Los bordes de sus cristales en gran parte albitizados.
- “Hornblenda” + epídota.- Alterada y pseudomorfizada por epídota. Tanto el máfico como la epídota, a su vez reemplaza o pseudomorfiza al feldespato ya mencionado.
- Clorita .- De color verde, ocupa los intersticios que dejan los anteriores minerales ya descritos.
- Opacos .- En partículas dispersas no muy frecuentes. Corresponden mayormente a hematita.
- Cuarzo .- De origen secundario en playitas intersticiales.
- Zircón, apatito .- Diminutas inclusiones en plagioclasas.

b) Texturas

Holocristalina, microgranular; sub-ofítica; intersticial; pseudomórfica.

c) Clasificación Petrográfica

METAMICRODIORITA (Facies hipabisal de una microdiorita incipientemente saussuritizada por proceso hidrotermal).

Muestra N° SP - 039: Piedra Blanca, Satipo; (87289-51512)

Macroscopía

- Color del conjunto : Rosado pálido, con pequeñas porciones oscuras.
- Textura : Fanerítica; inequigranular.
- Granularidad : De 2 mm a 7 mm, es decir de grano fino a grano medio.
- Resistencia a la rotura: Tenaz.
- Tipo de fracturamiento: Irregular.
- Densidad : Baja.
- Porosidad : Algo porosa.

Microscopía

a) Composición mineral

Microclina	65%
Cuarzo	15%
Biotita	12%
Ortoclase	3%
Opacos	2%
Plagioclasas.....	3%
Total	100%

Microclina	.- Mayormente fresca; microfracturada. De hábito anhedral, con su habitual microestructura cuadrillada algo disturbada por esfuerzos dinámicos post-consolidación magmática.
Cuarzo	.- Es anhedral y microfracturado. A veces es intersticial o está como inclusiones en la microclina.
Biotita	.- Mayormente anhédrica, con sus bordes desflecados; a veces está reunida en grumos. Es ligeramente alterada a clorita o reabsorbida a minerales opacos, los cuales están en parte limonitizados. Asociada a veces con epidota; algunos de los productos de alteración rellenan finas fracturas.
Clinopiroxeno	.- Es muy escaso. Esporadicamente se observa un cristal subhedral, de sección basal, de color amarillento, microfracturado.
Plagioclasas	.- Es escasa. Algo fresca. Microfracturada. A veces incluida en microclina. Presenta macla de la albita. Su variedad corresponde a una oligoclase sódica. Es a veces intersticial. Es subhédrica.
Ortoclase	.- Es muy escasa. En cortos cristales, en algunos de ellos se observa una microestructura mirmequítica debido a una sustitución de este feldespato por oligoclase, con desprendimiento de sílice en forma de tubitos de cuarzo. Es anhedral.
Opacos	.- Escasos. Corresponden mayormente a magnetita, raras veces a ilmenita y esporadicamente a rutilo (?) de color rojizo.
Zircón, apatito	.- Sólo como trazas en cuarzo y en feldespatos.

b) Texturas

Holocristalina; inequigranular; mayormente anhédrica, algo subhedral; intersticial; mirmequítica.

c) Clasificación Petrográfica

GRANITO BIOTITICO

Muestra SP - 147: San Juan de Ipoqui, Satipo; (87828-52736)

Macroscopía

Color del conjunto	:	Morado (rojo vino)
Textura	:	Brechosa (cristalino-clástica; litofragmental).
Granularidad	:	Variable: desde el tamaño guijarro (7 mm) hasta el de arena fina.
Resistencia a la rotura:		Moderadamente tenaz
Tipo de fracturamiento:		Irregular
Densidad	:	Baja
Porosidad	:	Moderada a alta pobre

Microscopía

a) Componentes cristalolíticos

- Partículas cristalinas, tamaño arena (2 mm a 0.200 mm) : $\pm$ 40%
- Cuarzo en granos clásticos angulosos y subangulosos (35%)
- Plagioclasa sericitizada; microclina caolinizada; ambas son de hábito clástico y de bordes subangulares (5%)
- Partículas líticas, tamaño guijarro (7 mm a 2.00 mm) : $\pm$ 35%
- Mayormente son de origen sedimentario y corresponden a :
 - Lodolitas sericíticas
 - Lodo-limolitas cuarzo-sericíticas
 - Limolitas cuarzosas

Areniscas cuarzo-sericíticas

Estos litoclastos tienen contornos subangulosos

- Cemento ferruginoso : $\pm 25\%$
- Hematita es el mineral cementante, el cual está irregularmente distribuido y aglutina a los componentes mencionados. Otras veces rellena fracturas y microfracturas de la roca.

b) Texturas

Cristaloclástica; litofragmental

c) Clasificación Petrográfica

BRECHA ARENO-GUIJARROSA OLIGOMICTICA (Facies sedimentaria).

Muestra N° SP - 105: San Salvador, Satipo; (87763-52685)

Macroscopía

Color del conjunto	: Gris oscuro a morado oscuro.
Textura	: Microcristalina a afanítica. Pobrementemente porfirítica fina. Alveolar (2 cm a 2 mm)
Granularidad	: Esporadicamente grano medio (2 a 1 mm) y algo más frecuente grano fino (-1 mm a 0.2 mm)
Resistencia a la rotura:	Moderadamente tenaz.
Tipo de fracturamiento:	Irregular.
Densidad	: Baja.
Porosidad	: Moderada.

Microscopía

a) Composición mineral

Plagioclasa	55%
Pasta.....	40%
Opacos	5%
Total	100%

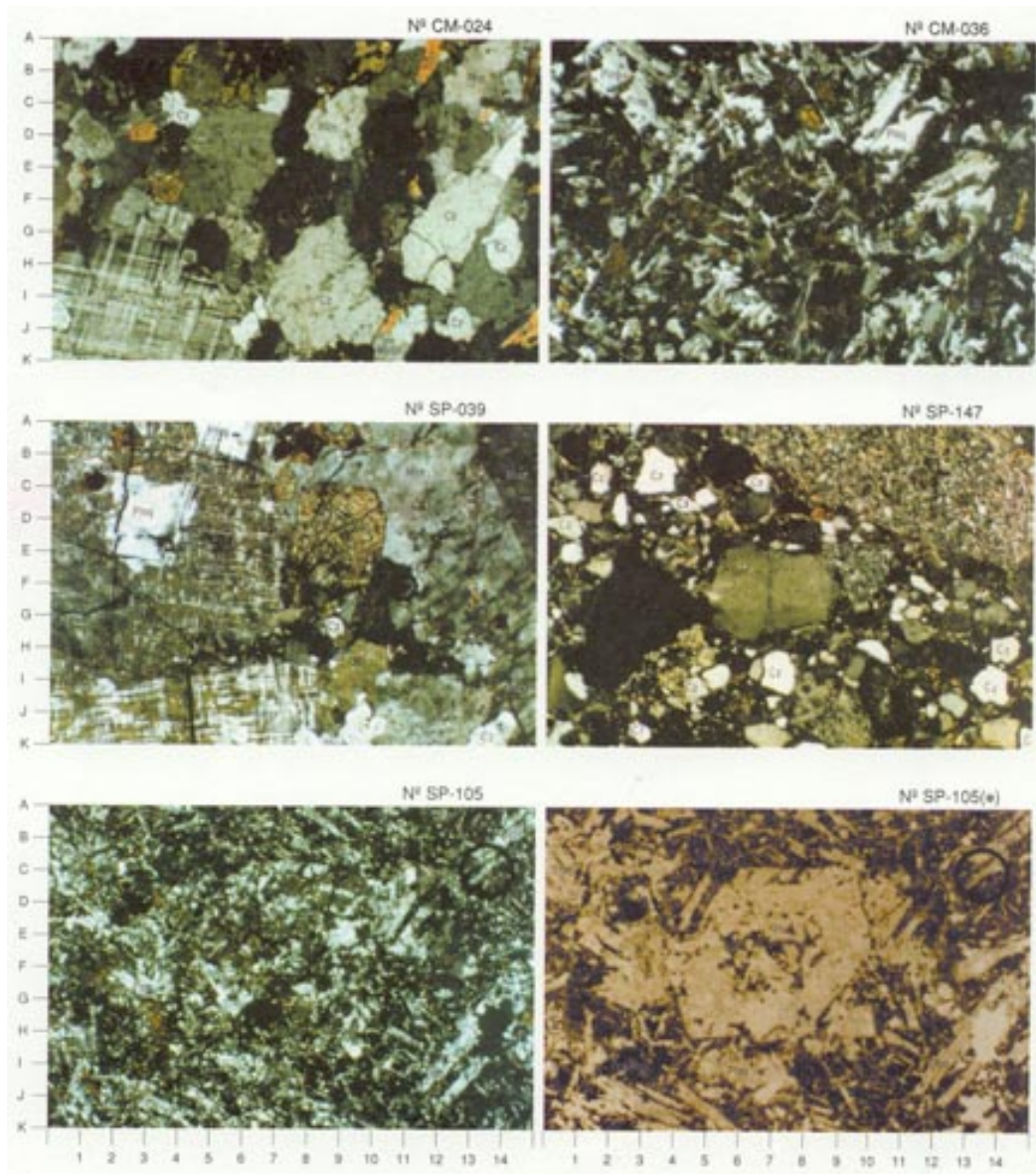
Plagioclasa.-	En varillas microlíticas, subhédricas, de 2 mma 0.100 mm. A veces con sus bordes desflecados por corrosión magmática. Los microlitos más desarrollados (2 a 1 mm) constituyen los componentes microfenocristalinos de la roca. No poseen orientación, las varillas están entrecruzadas. Se observan moldes de antiguos fenocristales, aunque no es frecuente, están destruidos a un material criptocristalino, no conspicuo; se observa también “gotitas” de la pasta, ahora devitrificada. La plagioclasa microlítica se encuentra parcialmente albitizada y a veces en parte sericitica. Es posible que el material criptocristalino que reemplaza a los antiguos fenos, corresponda a sílice secundaria. La posible variedad del feldespatos puede corresponder a una andesina.
Pasta.-	Ocupa los intersticios entre los microfenos y microlitos de plagioclasa. Constituyó un material vítrico, ahora desvitrificado a un componente criptocristalino y que incluye también mineral opaco.
Magnetita-hematita.-	Son los componentes ferríferos de la muestra. Están dispersos y de contornos irregulares, mayormente confinados en la pasta. En algunos casos se han originado por efecto de reabsorción de antiguos máficos; los que ahora se observan como relictos.

b) Texturas

Finamente porfirítica. Microfenocristalina; microlítica; intersticial; devitrificada; criptocristalina.

c) Clasificación Petrográfica

METANDESITA (facies: lávica)



**Muestra N° SP - 106: San Salvador, Satipo;
(87764-52642)**

Macroscopía

Color del conjunto	:	Blanco amarillento intercalado.
Textura	:	Interlaminar, subparalela; cuyo grosor varía de 8 mm (láminas claras) a 1 mm (láminas oscuras), dentro de estas medidas se intercalan los componentes claros y oscuros.
Granularidad	:	Mayormente limoso, en menor proporción grano tamaño lodo.
Resistencia a la rotura:		Moderadamente tenaz.
Tipo de fracturamiento:		Irregular, anguloso.
Densidad	:	Baja.
Porosidad	:	Coherente, de baja porosidad.

Microscopía

a) Composición mineral

Partículas limosas (de - 0.062 mm a 0.008 mm)

- Aproximadamente 25% de sericita, laminarmente discontinua y en disposición subparalela. Granos limosos de cuarzo muy escasos y dispersos se intercalan con el material sericítico que incluye no más del 5% del material silíceo mencionado.

Partículas lodosas (- 0.008 mm)

- Aproximadamente 25% de sericita, interdigitada con las partículas limosas del mismo mineral. Cuarzo lodoso, muy escaso, aproximadamente 2% se interdigita a su vez con la sericita lodosa en mención (este porcentaje se incluye en el total de sericita).

Partículas arenosas muy finas (de 0.125 mm a 0.062 mm)

- Aproximadamente 5%. Cuarzo subanguloso y sericita oblonga constituyen estos componentes detríticos.

Láminas de minerales opacos

- Constituídas mayormente por material ferruginoso: hematita, la que también se encuentra esparcida en granos irregulares en las láminas limo-lodosas, aunque no muy frecuentes (no más del 2%). La disposición de la hematita en la roca es interlaminar, subparalela; y también está asociada con sericita + cuarzo, mayormente de tamaño lodo y con una frecuencia aproximada de 10%.

b) Texturas

Clástica. Limo-lodosa, algo granular muy fina. Interlaminar; subparalela.

c) Clasificación Petrográfica

LIMO-LODOLITA SERICITICA FERRUGINOSA INTERLAMINAR

Muestra N° SP -162: Manigua, Satipo; (87457-54079)**Macroscopía**

Color del conjunto	:	Marrón rojizo
Textura	:	Brechosa (litofragmental; cristaloclástica)
Granularidad	:	Variable: desde el tamaño guijarro (2.5 cm hasta el de arena media (.250 mm)
Resistencia a la rotura:		Moderadamente tenaz
Tipo de fracturamiento:		Irregular
Densidad	:	Baja
Porosidad	:	Alta

Microscopía**a) Componentes lito-cristalinos**

- Partículas líticas, tamaño guijarro (2.5 cm a 2.5 mm) : $\pm 40\%$
- Son de origen sedimentario y corresponden a :

Lodolitas sericítico-cuarzosas (con no más del 10% del contenido de cuarzo)
Lodo-limolitas sericíticas
Limolitas cuarzosas

Estos litoclastos tienen contornos angulosos a subangulosos, a veces de formas alargadas.

- Partícula cristalinas, tamaño arena (2 mm a 0.250 mm) : $\pm 30\%$
- Cuarzo, en granos clásticos subangulosos, a veces microfracturados; presentan nítidas sombras de deformación materializadas en las pronunciadas extinciones ondulantes que se observan en este mineral.
- Cemento ferruginoso + matriz sericítica : $\pm 30\%$
- Hematita es el mineral de hierro cementante, el cual está distribuido irregularmente, rellena fracturas y microfracturas; así como tiñe parcialmente la matriz sericítica, cuyo componente tiene hábito pulverulento, o en laminillas delgadas y otras formas irregulares.

b) Texturas

Litofragmental; cristaloclásticas.

c) Clasificación Petrográfica

BRECHA GUIJARRO-ARENOSA OLIGOMICTICA (Facies sedimentaria).

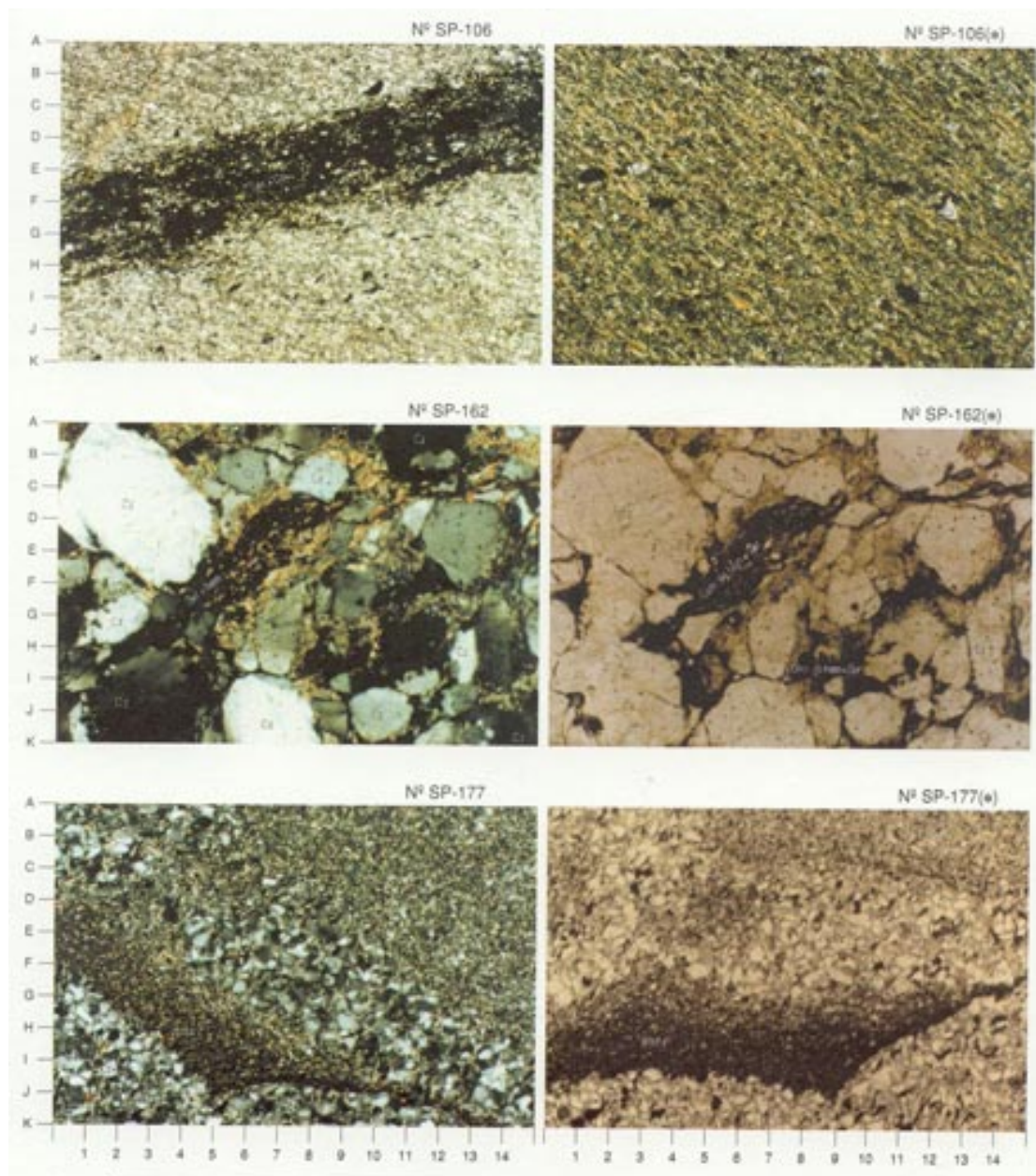
Muestra N° SP - 177: San José de Chari, Satipo; (87820-52749)

Macroscopía

Color del conjunto	:	Gris oscuro, algo morado
Textura	:	Conglomerádica.
Granularidad	:	Variable: desde el tamaño guijarro fino (no más de 10 mm) hasta arena fina (0.250 mm)
Resistencia a la rotura:		Moderadamente tenaz
Tipo de fracturamiento:		Irregular
Densidad	:	Baja
Porosidad	:	Moderada

Microscopía

a) Componentes conglomerádicos



- Partículas cristalinas, tamaño arena (2 mm a 0.250 mm) 55%
- Constituidas por areniscas cuarzosas (ortocuarzitas) y cuarzo, a veces policristalino y microfracturado; mayormente subredondeado. 50
- Hornblenda + biotita; alteradas a cloritas y oxidadas, en cristales sub y anhédricos, subangulosos, desflecados : 5%
- Partículas líticas, tamaño gránulo (4 a 2 mm) : 7%
- Son de origen sedimentario; subredondeadas, corresponden a:
 - Areniscas y limolitas cuarzosas
 - Lodolitas sericíticas, y
 - Cuarzo policristalino
- Partículas líticas, tamaño guijarro fino (no + de 10 mm) : 3%
- Constituidas por areniscas cuarzosas y limo-lodolitas sericíticas, subredondeadas, a veces pigmentadas por hematita
- Cemento ferruginoso + matriz lodosa-sericítica, pigmentada por hematita : 35%
- El cemento es de hematita pulverulenta: 15% + magnetita microcristalina y pulverulenta : 10%

La matriz es aproximadamente de 10%

b) Texturas

Conglomerádica; areno-guijarrosa

c) Clasificación Petrográfica

CONGLOMERADO OLIGOMICTICO ARENO-GUIJARROSO

**Muestra N° SP - 126: Boca Cheni, Satipo;
(87799-53003)**

Macroscopía

Color del conjunto : Gris verdoso.

Textura	:	Granular fanerítica; parcialmente deformada y fracturada por procesos dinámicos.
Granularidad	:	Grano grueso a medio (7 mm a 2 mm)
Resistencia a la rotura:		Moderadamente tenaz.
Tipo de fracturamiento:		Irregular.
Densidad	:	Baja.
Porosidad	:	Moderada.

Microscopía

a) Composición mineral

Microclina	75%
Cuarzo	12%
Hornblenda	4%
Plagioclasa	4%
Opacos.	3%
Biotita.	2%
Total.	100%

Microclina	.- Es el componente más abundante de la roca. Se presenta en cristales anhédricos y gruesos. Frecuentemente fracturada. Su estructura cuadrillada es parcialmente difusa, discontinua, perturbada por esfuerzos dinámicos. Sus bordes presentan cierta granulación debido a un incipiente proceso cataclástico. Está parcialmente caolinizada.
Cuarzo	.- Anhedral. Microfracturado. Se presenta bajo tres hábitos de cristalización: en playas algo desarrolladas; en pequeños cristales incluidos en microclina y con menor frecuencia en hábito intersticial cuyos espacios ocupa entre los demás componentes.
Hornblenda	.- Algo dispersa en la muestra. Fracturada. Por lo general es anhedral; contiene inclusiones de pirita oxidada, arsenopirita y hematita, es decir estos componentes reemplazan parcialmente al anfíbol en mención. Pocas veces está reemplazada a biotita.
Plagioclasa	.- Es subhédrica a anhedral. No es muy frecuente. Está parcialmente sericitizada; de manera especial hacia sus

bordes, los que a veces están microgranulados. Presenta la macla polisintética y su variedad corresponde a una oligoclasa sódica.

- | | |
|---------|--|
| Opacos | .- Mayormente están incluidos como un reemplazamiento parcial en cristales de hornblenda y raras veces en: Biotita. |
| Biotita | .- Sustituye muy parcialmente hornblenda primaria. Está algo cloritizada. Es muy escasa. En parte está reabsorbida por los opacos. |

b) Texturas

Holocrystalina; granular anhédrica e inequidimensional; parcialmente deformada, fracturada y algo microgranulada por esfuerzos dinámicos post-magmáticos. Algo intersticial.

c) Clasificación Petrográfica

GRANITO DINAMIZADO

Muestra N° SP - 048: Cobaro, Puerto Prado; (87529-56223)

Macroscopía

- | | | |
|--------------------------|---|-----------------------------------|
| Color del conjunto | : | Blanco amarillento a ocre pálido. |
| Textura | : | Clástico-granular. Algo lineal. |
| Granularidad | : | Tamaño arena fina a limo. |
| Resistencia a la rotura: | | Tenaz. |
| Tipo de fracturamiento: | | Irregular. |
| Densidad | : | Baja. |
| Porosidad | : | Moderada. |
| Reacción al HCl | : | Activamente. |

Microscopía

a) Composición mineral

Partículas arenosas finas a muy finas (de 0.25 mm a 0.062 mm) 50% ; constituidas por cuarzo subanguloso, bien calibrado, pobremente trabajado, con escasas microfracturas.

Partículas limosas (de - 0.062 mm a 0.003 mm)20% ; constituídas por cuarzo microcristalino, clástico, de tamaño limo; irregularmente distribuido en la muestra.

CementoDe composición calcárea, a veces es algo dolomitizado. Rellena los finos poros de la roca. Es de hábito microcristalino e irregularmente distribuido. Se le observa también en venillas. Aproximadamente constituye 27% del total de componentes.

Opacos± 3%. Mayormente corresponden a hematita.

b) Texturas

Clástica. Microgranulada. Microcristalina. Areno-limosa.

c) Clasificación Petrográfica

ARENISCA LIMOLITICA CUARZO-CALCAREA

Muestra N° SP - 140: Cuad. Bajo Pichanaqui; (87885-50894)

Macroscopía

Color del conjunto	:	Gris medio
Textura	:	Clástica. Eurítica a microgranular. En parte laminar muy fina.
Granularidad	:	Tamaño limo-lodoso
Resistencia a la rotura:		Tenaz
Tipo de fracturamiento:		Irregular, anguloso
Densidad	:	Baja
Porosidad	:	Pobre

Microscopía

a) Composición mineral

Partículas limosas (de 0.062 mm a 0.008 mm)55%, las que están constituídas por cuarzo clástico, microcristalino. Estas partículas son el fundamento de la roca.

Partículas lodosas (de 0.008 mm a 0.004 mm)35%, mayormente están constituídas por sericita y muy poco cuarzo. Se interdigitan con el material limoso.

Partículas arenosas muy finas (de 0.125 a 0.062 mm) 5% de cuarzo clástico, subanguloso. 5% de magnetita, dispersa.

Finas láminas de material ferruginoso Mayormente constituido por hematita y en disposición finamente interlaminar, subparalela e infrecuente.

b) Texturas

Clástica; microgranular; microcristalina; limo-lodosa; muy finamente arenosa. Infrecuentemente interlaminar muy fina.

c) Clasificación Petrográfica

LIMO-LODOLITA CUARZO SERICITICA FINAMENTE LAMINAR.

Muestra N° SP - 115: Cuad. Bajo Pichanaqui; (87876-54446)

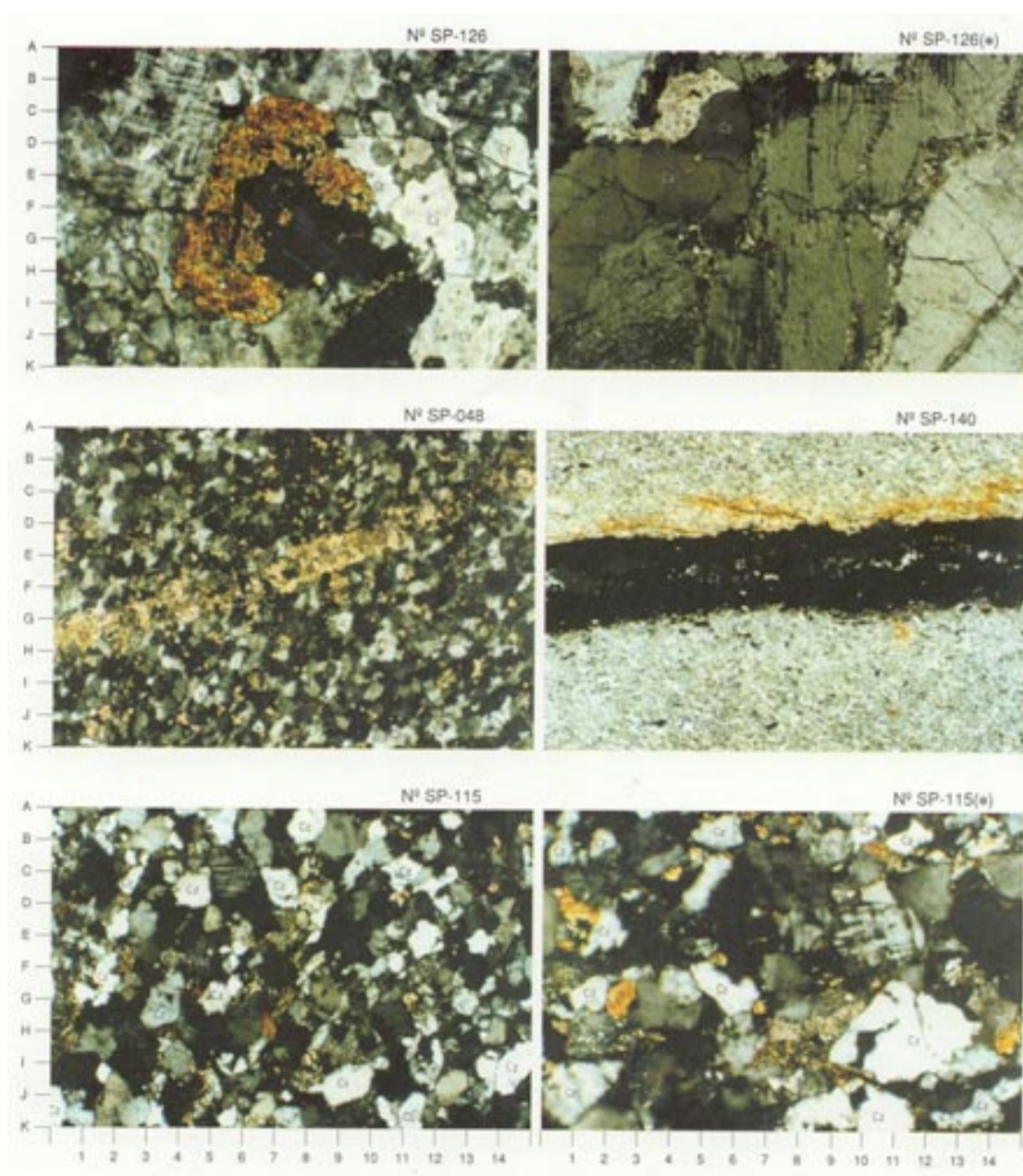
Macroscopía

Color del conjunto	:	Amarillo oscuro (ocre).
Textura	:	Clástico-granular. Algo litofragmental.
Granularidad	:	Tamaño arena gruesa a fina.
Resistencia a la rotura:		Pobremente tenaz.
Tipo de fracturamiento:		Irregular.
Densidad	:	Baja.
Porosidad	:	Alta.
Reacción al HCl	:	Efervesce debilmente en ciertos puntos de la muestra.

Microscopía

a) Composición mineral

Cuarzo	80%
Sericita	5%
Calcita	5%
Opacos	3%
Microclina+plagioclasa	2%
Biotita	3%
Chert	2%



Muscovita Trazas
 Total 100%

- | | |
|-------------------------|---|
| Cuarzo | .- Tiene un tamaño arena gruesa a muy fina, es mal calibrado (sorting). De forma subangular a subredondeada. Conforman un mosaico bien trabado aunque es aparente debido a la solución de continuidad por la alta porosidad de la roca. Algunas veces presenta leves microfracturas. Los contactos entre los granos es a veces recto a sinuoso. |
| Sericita | .- Es escasa, micropulverulenta, no llega a conformar una matriz típica. |
| Calcita | .- También es escasa. Es microcristalina. Conforman un cemento muy pobre e irregularmente distribuido. |
| Opacos | .- Pobremente distribuidos. Anhédricos. Mayormente corresponden a hematita. |
| Biotita | .- En microcristales anhédricos y poco dispersos. Algo frescos o parcialmente alterados (oxidados). |
| Microclina-plagioclasa. | - Estos feldespatos son escasos, mayormente anhédricos; tamaño arena media a gruesa. Están inalterados. |
| Chert | .- En escasos granos medio a fino. A veces son intersticiales. |
| Muscovita | .- En pequeños microcristales. Sólo como trazas. |

b) Texturas

Clástica. Arenosa heterogranular. Microcristalina. Intersticial.

Respecto de la textura macroscópica de la muestra de mano referente al término litofragmental, es debido a que engloba fragmentos de naturaleza lutácea no muy frecuentes y tamaño que varía de 3 a 1 cm. Este carácter textural deberá tomarse en cuenta para la clasificación definitiva de la roca.

c) Clasificación Petrográfica

ARENISCA CUARZOSA HETEROGRANULAR LITOFRAGMENTAL.

**Muestra N° SP - 166: Alto Cushiviani, Satipo;
(87612-53121)****Macroscopía**

Color del conjunto	:	Blanquecino-lechosa
Textura	:	Granular. Fanerítica
Granularidad	:	Grano grueso a medio (7 mm a 2 mm). Los máficos varían de grueso a grano fino (9 mm a 1 mm)
Resistencia a la rotura:		Moderadamente tenaz
Tipo de fracturamiento:		Irregular
Densidad	:	Baja
Porosidad	:	Moderada a alta

Observación

El tamaño promedio del grano de la roca es medio. Los máficos corresponden a biotitas muy alteradas: mayormente oxidadas a magnetitas y posteriormente a hematita; con poca frecuencia están baueritizadas. Sus formas son anhédricas. El contenido aproximado es de 5% del total de componentes.

El feldespato potásico se halla altamente alterado a caolinita. La frecuencia de este feldespato es alta, aproximadamente 70% o posiblemente mayor. Sus granos son anhédricos.

El cuarzo es menos abundante, anhedral, nuboso a translúcido, de brillo craso, es a veces intersticial. Su porcentaje varía entre 20 y 25%.

La muestra debe clasificarse como un GRANITO METEORIZADO



INGEMMET

