REPÚBLICA DEL PERÚ

SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

BOLETÍN Nº 102

Serie A: Carta Geológica Nacional

GEOLOGÍA DE LOS CUADRÁNGULOS DE SAN ROQUE, RÍO CALLERÍA, SAN LUCAS, PUCALLPA, NUEVO UTIQUINIA, CANTAGALLO Y DIVISOR YURÚA UCAYALI

Hojas: 16-n, 16-ñ, 16-o, 17-n, 17-ñ, 17-o y 17-p

Por:
Natalio De La Cruz B.
Julio Zedano C.
Alberto Zapata M.

INGEMMET

Lima - Perú
Noviembre 1997

República del Perú

Sector Energía y Minas

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

Boletín N° 102

Serie A : Carta Geológica Nacional

GEOLOGÍA DE LOS CUADRÁNGULOS DE SAN ROQUE, RÍO CALLERÍA, SAN LUCAS, PUCALLPA, NUEVO UTIQUINIA, CANTAGALLO Y DIVISOR YURÚA UCAYALI

Hojas: 16-n, 16-ñ, 16-o, 17-n, 17-ñ, 17-o, 17-p

Por:

Natalio De La Cruz B.
Julio Zedano C.
Alberto Zapata M.

INGEMMET

Lima - Perú

Noviembre, 1997

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

INGEMMET

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 Vílchez Ortiz
Gerardo Pérez Del Aguila
Consejo Directivo

Hugo Rivera Mantilla
Director Técnico

FUNCIONARIOS TÉCNICOS RESPONSABLES DE LA EDICIÓN

Oscar Palacios Moncayo
Director General de Geología

Agapito Sánchez Fernández
Director de Carta Geológica

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

Capítulo I
INTRODUCCION 3
1.1. Ubicación y Extensión del Area 3
1.2. Acceso 3
1.3. Trabajos Anteriores 5
1.4. Método de Trabajo 7

Capítulo II
GEOGRAFÍA 9
2.1. Unidades Geográficas 9
2.1.1. Flanco Occidental de la Montaña del Divisor 10
2.1.2. Montañas 10
2.1.3. Llanura del Ucayali 10
2.2. Regiones Naturales 10
2.2.1. Región Rupa Rupa o Selva Alta 15
2.2.2. Región Omagua o Selva Baja 15
2.3. Clima 16
2.4. Hidrografía 17
2.4.1. Subcuenca Hidrográfica del Río Ucayali 18
2.4.1.1. Subcuenca Hidrográfica del Río Roaboillo 18
2.4.1.2. Subcuenca Hidrográfica del Río Callería 21
2.4.1.3. Subcuenca Hidrográfica del Río Aguaytía - Juantía 21
2.4.1.4. Subcuenca Hidrográfica del Río Utiquinia 21
2.4.1.5. Subcuenca Hidrográfica del Río Abujao-Shesha 21
2.4.1.6. Subcuenca Hidrográfica del Río Inamapuya .....
2.5. Centros Poblados y Actividad Humana 22

Capítulo III

GEOMORFOLOGIA 25
3.1. Valle Principal: Río Ucayali 25
3.2. Valles Secundarios 26
3.3. Llanura de Inundación 27
3.3.1. Meandros 28
3.3.2. Restingas 28
3.3.3. Bajiales 33
3.3.3.1. Cochas 33
3.3.3.2. Aguajales 33
3.3.3.3. Islas Fluviales 35
3.3.3.4. Playas 35
3.4. Planicies 39
3.5. Superficie de Colinas 39
3.6. Montañas 40

Capítulo IV

ESTRATIGRAFÍA 43
4.1. Mesozoico 43
4.1.1.-. Formación Agua Caliente (Grupo Oriente) 45
4.1.2. Formación Chonta 46
4.1.3. Formación Vivian .....
4.2. Cenozoico 52
4.2.1. Formación Yahuarango 52
4.2.2. Formación Pozo 55
4.2.3. Formación Chambira 58
4.2.4. Formación Ipururo 68
4.2.5 Formación Ucayali 78
4.2.6. Depósitos Cuaternarios 80
4.2.6.1. Depósitos Coluviales 80
4.2.6.2. Depósitos Aluviales (Qpl-al1) 83
4.2.6.3. Depósitos Aluviales (Qpl-al2) .....
4.2.6.4. Depósitos Aluviales (Qpl-al3) 84
4.2.6.5. Depósitos Fluviales (Qh-fl) 84

Capítulo V

ROCAS IGNEAS 89
5.1. Rocas Intrusivas 89

Capítulo VI
GEOLOGIA ESTRUCTURAL 95
6.1. Principales Estructuras 96
6.1.1. Plegamientos 96
Cuadrángulo de San Roque 100
Cuadrángulo de Cantagallo 100
Cuadrángulo Cerro San Lucas 101
6.1.2. Fallamientos 101
6.2. Evolución Tectónica 102
Fase Peruana 103
Fase Inca 103
Fase Quecha II y III 104

Capítulo VII
GEOLOGÍA ECONÓMICA 105
7.1. Introducción 105
7.2. Minerales Metálicos 105
- Oro 105
- Minerales pesados 106
- Minerales radioactivos 106
7.3. Minerales No Metálicos 110
- Grava 110
- Arenas 111
- Arcillas 111
- Arcillas Comunes 115
- Lateritas 115
7.4. Recursos de Hidrocarburos 119
7.5. Conclusiones Geoeconómicas 121

Capítulo VIII
GEOLOGIA AMBIENTAL 123
La zona de alto riesgo 126
Zona riesgosa 126
Zona Segura 126
Zona muy segura 126

Capítulo IX 131
GEOLOGÍA HISTÓRICA 131
BIBLIOGRAFIA 133
APÉNDICE PALEONTOLÓGICO 137

RESUMEN

El área de estudio está ubicada en la zona centro-oriental del Perú, comprendiendo una extensión aproximada de 16 155 km², que incluye parte de las provincias de Coronel Portillo y Ucayali de las Regiones de Ucayali y Loreto respectivamente.

Las unidades morfoestructurales tienen características regionales y se han desarrollado como resultado de los procesos endógenos y exógenos, que le dan al terreno una fisiografía aparentemente monótona, las que a su vez presentan geoformas propias como: llanuras de inundación, planicies onduladas, lomadas, y montañas.

La secuencia estratigráfica está comprendida desde el Mesozoico hasta el Holoceno. Las rocas del Mesozoico están conformadas principalmente por rocas sedimentarias, la unidad litoestratigráfica más antigua corresponde a la Formación Agua Caliente (Grupo Oriente) que se circunscribe a la línea de cumbres que forma el límite territorial Perú-Brasil.

El Paleógeno y Neógeno también están constituidos por secuencias sedimentarias que dominan el área con buzamientos predominantemente inferiores a los 10°. Regionalmente correspondería al flanco oriental de un megamonoclinal ondulado cuyo flanco fallado se encuentra más al Oeste de la margen izquierda del río Ucayali. Estos sedimentos cenozoicos fueron interrumpidos por intrusiones subvolcánicas en el Mioceno-Plioceno.

Culminando la secuencia estratigráfica y cubriendo muy ampliamente a los sedimentos subyacentes se encuentran los depósitos pleistocénicos y holocénicos, compuestos por depósitos aluviales y fluviales, los depósitos aluviales que conforman la llanura de inundación del río Ucayali son muy trascendentes debido a las geoformas que incluyen y al riesgo permanente que representan.

Estructuralmente el área de trabajo correspondería a un megamonoclinal ondulado, el que está afectado por fallamientos normales e inversos de rumbo con movimientos dextrales y sinistrales. Además, en las imágenes LANDSAT se observa una serie de alineamientos, que probablemente se deban a reactivación de fallamientos profundos.

En la zona de estudio no se presenta evidencias de mineralización metálica, sólo algunos horizontes de limolita presentan diseminaciones finas de pirita, los depósitos no metálicos lo constituyen las arcillas, gravas y arenas; el área ha sido explorada por hidrocarburos desde antes de 1930 sobre todo en el área de Contamana, se sabe también la existencia de uranio en las tobas de la Formación Chambira.

El cauce del río Ucayali divaga sobre sedimentos retrabajados constituidos de arenas, limos; las que son relativamente estabilizadas por la vegetación. Éste, debido a su caudal desarrolla una actividad geodinámica activa que causa cambios constantes en el modelado del paisaje y del ecosistema.

Capítulo I

INTRODUCCION

El presente trabajo es el resultado del cartografiado geológico llevado a cabo a la escala de 1:100 000 de los cuadrángulos de San Roque (16-n), Río Callería (16-ñ), Cerro San Lucas (16-o), Pucallpa (17-n), Nuevo Utiquinia (17-ñ), Cantagallo (17-o), y Divisor Yurua-Ucayali (17-p) que se encuentran en la zona centro oriental del territorio nacional.

El objetivo de tales trabajos sistemáticos programados por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico INGEMMET, es completar el relevamiento geológico del territorio nacional, difundir la información básica geológica, minera y de los recursos energéticos de las áreas de estudio con la finalidad de promover el desarrollo del país.

1.1. Ubicación y Extensión del Area

Los cuadrángulos en mención políticamente se encuentran ubicados en las provincias de Coronel Portillo y Ucayali en los departamentos de Ucayali y Loreto respectivamente (Fig. N° 1), emplazados sobre una altitud que fluctúa entre los 100 y 900 msnm, teniendo como cota máxima de 989 msnm en el Cerro San Lucas.

Están delimitadas por las siguientes coordenadas geográficas: 7°30’ y 8°30’ Latitud Sur, hacia el Este comprende hasta el límite internacional de la República del Perú y la República de Brasil, y al Oeste es enmarcado con el meridiano de 75°00’ Longitud Oeste, determinando un área aproximada de 16,156 km^2 .

1.2. Acceso

El acceso al área de trabajo se puede realizar por vía terrestre, aérea, así como por navegación fluvial, siendo estas vías muy restringidas. Por ejemplo, la vía terrestre sólo permite llegar a la ciudad de Pucallpa y alrededores, ciudad que se encuentra en la esquina SO del área de trabajo.

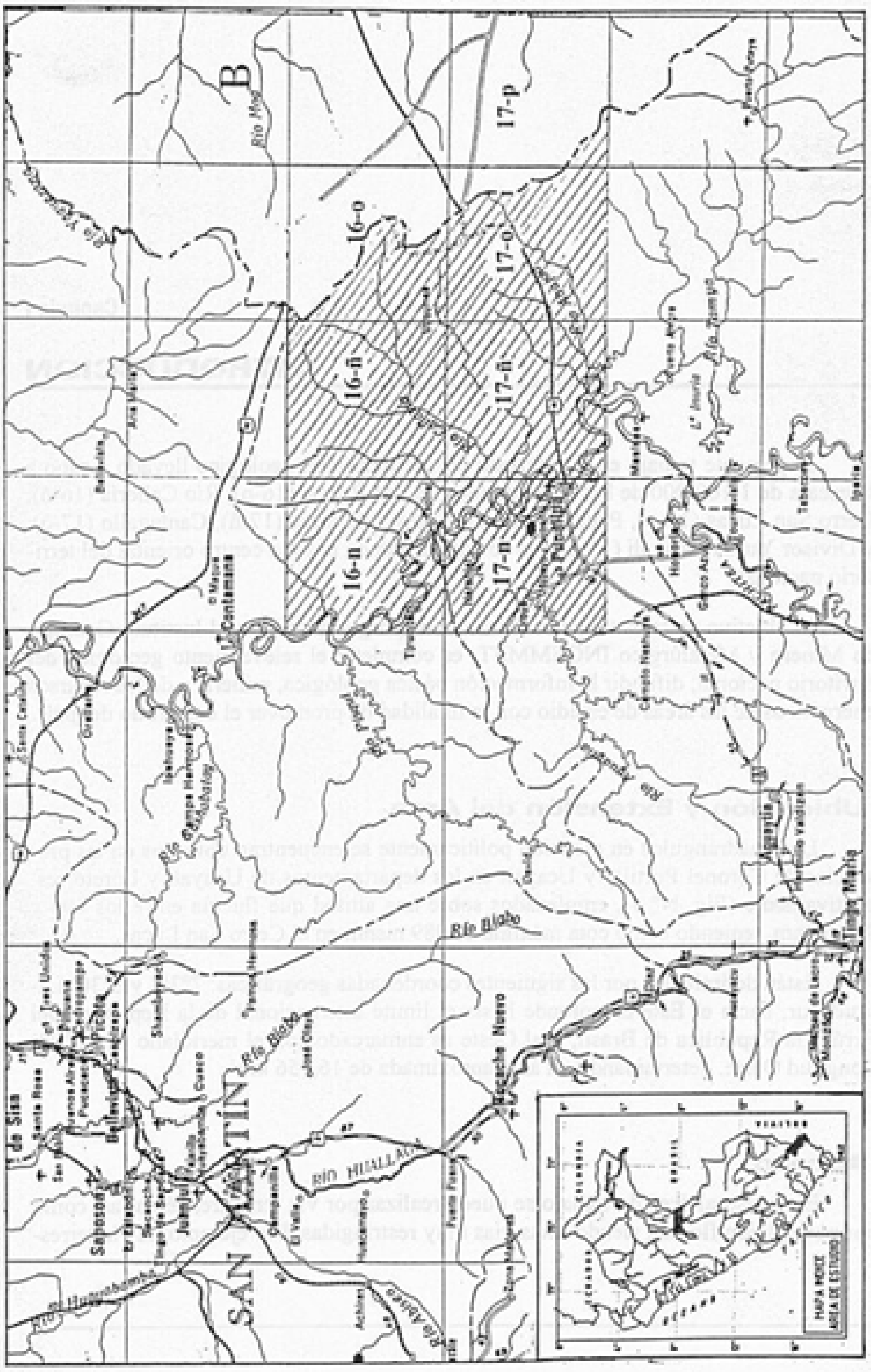


Fig. N° 1 Mapa de ubicación de los cuadrángulos de San Roque (16-n), Río Callería (16-ñ), Cerro San Lucas (16-o), Pucallpa (17-n), Nuevo Utiquinia (17-ñ), Cantagallo (17-o), Divisor Yurúa Ucayali (17-p)

Partiendo de la ciudad de Lima por vía terrestre con un recorrido de 839 km hasta la ciudad de Pucallpa se viaja a través de una carretera de primer orden que casi en su totalidad se encuentra asfaltada, en su trayecto une las siguientes ciudades: La Oroya, Huánuco, Tingo María, Aguaytía y Pucallpa.

El acceso por vía aérea se logra mediante vuelos comerciales Lima-Pucallpa, los que normalmente emplean de 40 a 50 minutos. A pesar que la ciudad de Pucallpa tiene fluidez en la comunicación aérea con los pueblos vecinos, el área que corresponde a estos cuadrángulos carece de este servicio.

El otro medio de transporte empleado que es el de mayor uso, es la navegación fluvial especialmente a lo largo del río Ucayali, ya que es navegable todo el año con embarcaciones de mediano calado. Es muy común ver navegar remolcadores impulsados por motores diesel estacionarios de 100 HP.

La comunicación fluvial por los ríos secundarios (afluentes al río Ucayali) en época de estiaje (mayo-octubre) es muy lenta debido al poco caudal de los ríos, por lo que no es posible su navegación para lanchas con motor fuera de borda cuya capacidad de carga sea mayor de 3 TM y motores de 40 HP. Las lanchas que pueden navegar pero con dificultad son aquellas que tienen el motor fuera de borda y de 10 a 20 HP, con capacidad de carga inferior a 3 TM.

Sin embargo, durante la época de lluvias son navegables los ríos afluentes como son Aguaytía, Abujao, Callería, Utiquinia, y Cashiboya por lanchas con motor fuera de borda de 40 HP, también es navegable por remolcadores; pero es muy difícil debido al radio de curvatura de los meandros que son pequeños, por lo que el maquinista debería conocer perfectamente el canal.

La accesibilidad mediante caminos casi no existe debido a que las poblaciones se encuentran en las orillas de los ríos; la mayor parte del área no tiene acceso de ningún tipo. Aunque últimamente debido al agotamiento del recurso madera los extractores emplean tractores para abrir trochas de penetración, sólo para la extracción de tal recurso que luego de finalizada la extracción son abandonadas.

1.3. Trabajos Anteriores

El área de trabajo según la recopilación del sabio ANTONIO RAIMONDI, obtenida de los detallados manuscritos dejados por el Padre FRAY MANUEL DE BIEDNA durante sus expediciones de evangelización, indican que el río Ucayali fue conocido desde mucho antes de 1686. El proceso de evangelización se detuvo después de la muerte del

indicado Padre. Posteriormente, en 1859 casi dos siglos después fue retomada la evangelización como consecuencia del buen precio del caucho de esa época. El sacerdote y geógrafo AVENCIO VILLAREJO denomina a los relieves de Contamana como la "Cordillera Ultra-Oriental". Se trata de un sistema de Colinas, que se inician al sur de la región y sirven sucesivamente como divisoria de aguas del río Ucayali, con las del Madre de Dios, Purus, Yurua y Yavarí en su sector conocido como Alto Yaquerana. Los relieves de Contamana llegan a culminar más o menos a 800 metros de altura en el cerro que algunos conocen con el nombre de "Cerro Bandera" localizado en las nacientes del río Utiquinia, cerca del límite con Brasil. En la misma área está el cerro El Cono que se eleva como una importante aguja en la llanura amazónica. Estos cerros y otros de menor altura son los mayores del relieve de Contamana y están al Noreste de la ciudad de Pucallpa .

Los trabajos que tuvieron como objetivo preparar planos topográficos en el llano amazónico datan desde el año 1904, fueron realizados por STIGLISH, el cual preparó un plano del río Bajo Ucayali a escala 1:740400 mandado a levantar por la Junta de Vías Fluviales, a este trabajo le siguen las últimas exploraciones de los ríos Ucayali, Madre de Dios, Paucartambo, y Urubamba realizados por el mismo autor en 1907. Desde esa fecha a la actualidad existen muchos trabajos pero todos orientados a la exploración por petróleo, que se inició aproximadamente en el año de 1927 con las exploraciones por varias compañías petroleras, sobre todo en el área de Contamana, le siguieron a ello los trabajos sucesivos de KUMMEL en 1946 que tratan de la estratigrafía en la región de Santa Clara.

Entre otros trabajos tenemos los extensos levantamientos taquimétricos en el curso medio del río Ucayali en el año de 1954 llevados a cabo por las compañías: Deutsche Erdol A.G., Compañía Peruana de Petróleo El Oriente S.A., la Gewerkschaft Elwerath y Wintershall A.G.; y KOCH E. (1959) quien hizo estudios del campo petrolífero de Maquía.

En el área de trabajo las investigaciones geológicas se realizaron en áreas puntuales con tendencia regional, entre ellos tenemos las interpretaciones geomorfológicas del río medio Ucayali hecho por KOCH E. (1959). Dicho trabajo se encuentra delimitado entre la margen izquierda del río Ucayali, Sur del río Aguaytía y la carretera que une el pueblo de Aguaytía con la ciudad de Pucallpa. Otros trabajos como son los estudios estratigráficos-geofísicos del área de Ucayali Central realizados por MARTÍNEZ, M. en 1975 presentan planos de isopacos de las secuencias jurásica-cretácicas ubicadas en el Noroeste del río Pachitea y Oeste del río Ucayali, más que todo incidiendo sobre el área gasífera de Aguaytía. Existen otros estudios inéditos de Petroperú e informaciones sobre una perforación hecha por la Compañía Occidental en 1975 cerca de las nacientes del río Utiquinia.

Los estudios más recientes son los realizados por la ONERN en 1978, orientados mayormente al inventario y evaluación de recurso naturales, así como al estudio de la vegetación húmeda tropical, RISTO KALLIOLA et al. 1993 y muchos otros también tratan aspectos similares relacionados a los recursos naturales orientados con el mismo objetivo.

STEWART J. en 1971, hizo trabajos de investigación de la actividad ígnea al Este del Perú muy cerca a la frontera con Brasil en los alrededores del cerro El Cono.

1.4. Método de Trabajo

Inicialmente se realizó una recopilación y evaluación de la información existente procediendo luego a la interpretación de fotografías aéreas, imágenes de satélite y Radarsat: le siguió la etapa de campo para lo cual se utilizaron fotografías aéreas USAF tomadas el 20 de setiembre de 1955 a una escala aproximada de 1:40 000. También se usaron fotos aéreas tomadas el 30 de junio de 1961 obtenidas del Servicio Aerofotográfico Nacional, (SAN) que cubren áreas muy reducidas debido a la escala inferior anteriormente indicada.

Parte de los materiales de trabajo y de mucha valía han sido las hojas fotogramétricas publicadas por el Defense Mapping Agency (DMA) en el año de 1985, las que han servido como mapa de ruta y especialmente como mapa base donde se ha delineado el mapa geológico final de cada cuadrángulo.

Se utilizaron imágenes satelitales Landsat, Thematic Mapper (TM) con la combinación de bandas 7,4,2 a escala aproximada 1/100 000, cuya área es cubierta en un 80% con las imágenes path 6, row 65 cuya fecha de toma es el 5 de agosto de 1987; path 6 row 66 del 5 de agosto de 1986 y el 20% del área restante es cubierto por las escenas path 7 row 65 del 12 de agosto de 1987 y path 7 row 66 del 13 de noviembre de 1986. Finalmente se emplearon imágenes de Radarsat del año 1997 principalmente para determinar estructuras.

En el campo, el trabajo consistió en la verificación de la información interpretada de las imágenes de satélite así como de la información proporcionada por Petroperú. Debido a la vegetación densa y la subhorizontalidad de la superficie del terreno del área de trabajo solamente ha sido posible medir secciones geológicas locales sobre todo a lo largo de los ríos. Los puntos para la toma de datos geológicos, la ubicación y toma de muestras para estudios petrográficos paleontológicos se ubicaron haciendo uso de un receptor del Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System GPS).

Posteriormente en gabinete se afinaron los contactos y con la ayuda de la paleontología se logró determinar en parte la edad relativa de algunos estratos. Así mismo, el estudio microscópico ayudó al estudio de las rocas subvolcánicas. Finalmente se reinterpretaron con mayor precisión los rasgos estructurales y geomorfológicos.

Los trabajos de campo para el relevamiento geológico de los cuadrángulos en cuestión tuvieron una duración total de 90 días, durante los primeros 45 días participaron como geólogos asistente el Ing° Julio César Zedano el y Bach. Alberto Zapata Montes; los últimos 45 días participaron como geólogos asistentes el Bach. Alberto Zapata M. y el estudiante Jean P. Bueno.

Durante la etapa de gabinete en la preparación de ilustraciones y muestras para los estudios micropaleontológicos participó el Bach. Alberto Zapata M. El Capítulo de Geología Económica estuvo a cargo del Ing° J.C. Zedano

Capítulo II

GEOGRAFÍA

La geografía del área de trabajo está caracterizada por dos áreas definidas: la primera de ellas tiene un relieve suavemente ondulado e inclinado débilmente al Suroeste, interrumpida por montañas que están por debajo de los mil metros de altitud, ubicado entre el Este y Noreste del área de trabajo. La otra área que ocupa la parte Oeste y Suroeste es relativamente subhorizontal, débilmente inclinada al Noroeste, ambas están totalmente cubiertas de bosque tropical. La altitud mínima está sobre los 100 msnm y el máximo promedio es de 350 msnm.

En el lado más oriental el área consta de una alineación de elevaciones de terreno con altitudes menores que las montañas islas, que constituyen las montañas del Divisor y forman parte de la línea divisoria de aguas (divortum acquarum), la que sirve de límite territorial entre Perú y Brasil.

A pesar de que la fisiografía del llano amazónico es muy monótona, y regionalmente considerada subhorizontal, en el área de trabajo se encuentran altitudes próximas a los mil metros; donde se ha podido diferenciar algunas unidades geográficas como son: montañas, el flanco occidental de la montaña del Divisor, llanura del río Ucayali, valles tributarios que forman subcuencas secundarias y convergentes a la cuenca principal del río Ucayali, Fig. N° 2.

2.1. Unidades Geográficas

El área de trabajo está constituida por tres unidades geográficas:

2.1.1. Flanco Occidental de la Montaña del Divisor

Ocupa una faja amplia al Nor-Noreste y Este del área de trabajo, como se puede ver en la Fig. N° 2, es el área de mayor extensión, su orientación es de Noroeste a Sureste, está emplazada entre las altitudes de 100 y 380 msnm.

Presenta una superficie ondulada y disectada por ríos afluentes al río Ucayali, que forman superficies suaves que se traducen en una topografía monótona, está enteramente cubierto de vegetación tropical variada.

2.1.2. Montañas

Se encuentran en el sector Este del área, entre los cudrángulos de Cerro San Lucas y Cantagallo, ocupa áreas muy pequeñas que se sitúan entre las altitudes de 380 a 989 msnm. Están constituidas por dos cadenas montañosas, la primera de ellas orientada ligeramente de Noroeste a Sureste formando el límite internacional Perú-Brasil, también conocido como Sierra del Divisor. La topografía por el lado occidental de esta cadena de montañas presenta pendientes suaves a moderadas mientras que por el lado oriental las pendientes son moderadas debidos a las cornisas que dejan los estratos echados al Este. Las altitudes son inferiores a los 500 m. La otra cadena montañosa es de pequeña longitud y la constituyen un conjunto de cerros orientados de Suroeste a Noreste, cuya elevación máxima es de 989 m, los mismos que están disectados por quebradas pequeñas que se adaptan a la fisiografía de las montañas. Siendo éstas de morfología cónica presentando fuertes pendientes, por lo tanto el acceso es más dificultoso que la montaña del Divisor.

2.1.3. Llanura del Ucayali

Se denomina así a la superficie subhorizontal que ocupa el lado suroccidental del área de trabajo, cubre el 50% de los cuadrángulos de San Roque, Nuevo Utiquinia y casi el 100% del cuadrángulo de Pucallpa. Esta unidad está siendo disectada por los ríos Ucayali, Aguaytía y Juantía. Como resultado de la divagación de estos ríos han quedado algunos caños que aún son portadores de agua los que le dan a esta superficie un ligero ondulamiento.

2.2. Regiones Naturales

En el área se puede reconocer dos regiones naturales de acuerdo a la clasificación de PULGAR VIDAL (1941, 1946, 1947); cuya distribución está relacionada a la altitud del

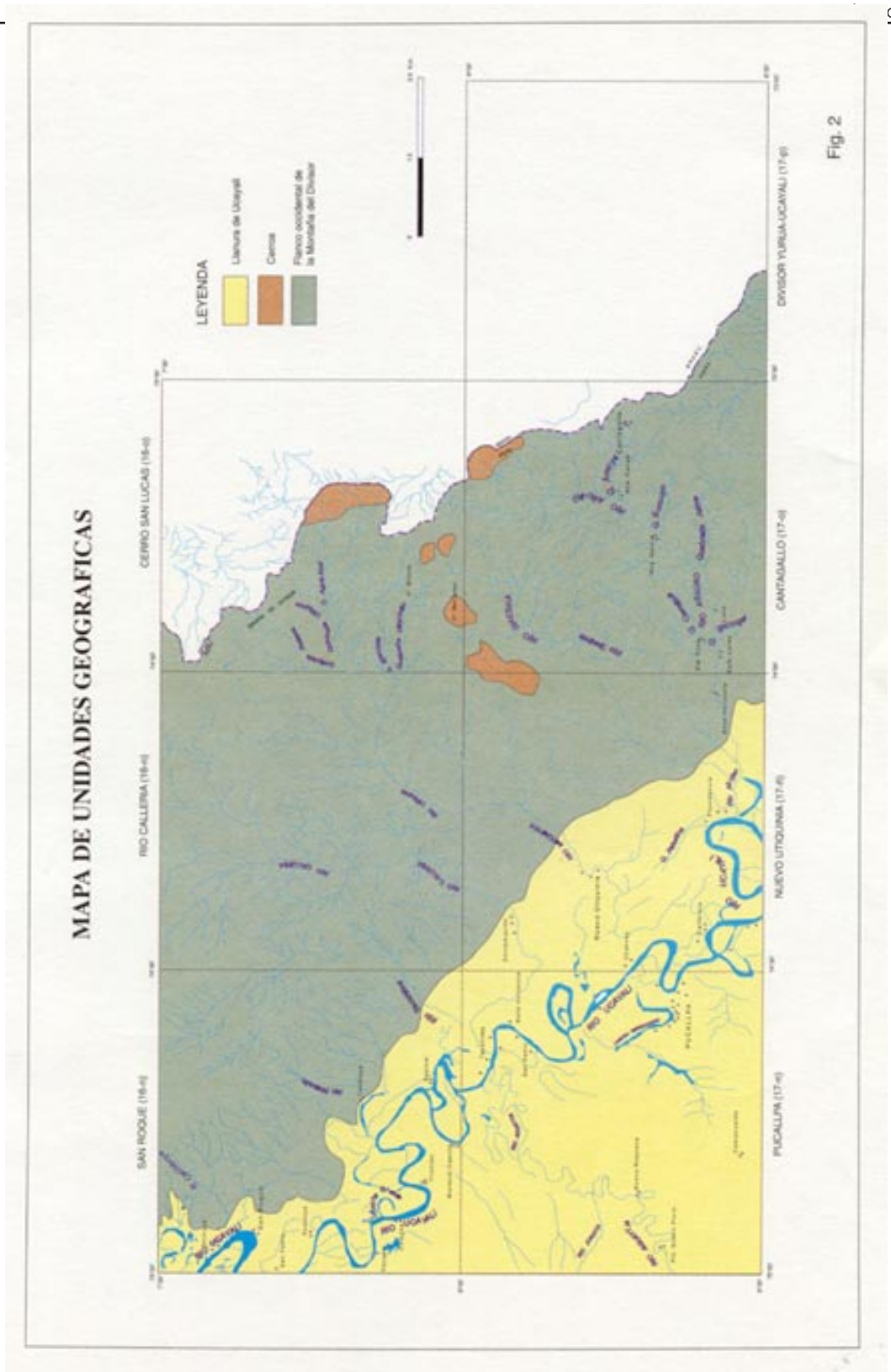

MAPA DE UNIDADES GEOGRAFICAS
SAN ROQUE (16-l)
RIO CALLERIA (16-n)
CERRO SAN LUCAS (16-o)
PUCALLPA (17-o)
NUEVO UTIQUINA (17-l)
CANTAGALLO (17-n)
DIVISOR YURUA-UCAYALI (17-p)
LEYENDA
Llanura de Ucayali
Cerros
Flanco occidental de la Montaña del Divisor
RIO UCAYALI
RIO YURUA

Fig. 2

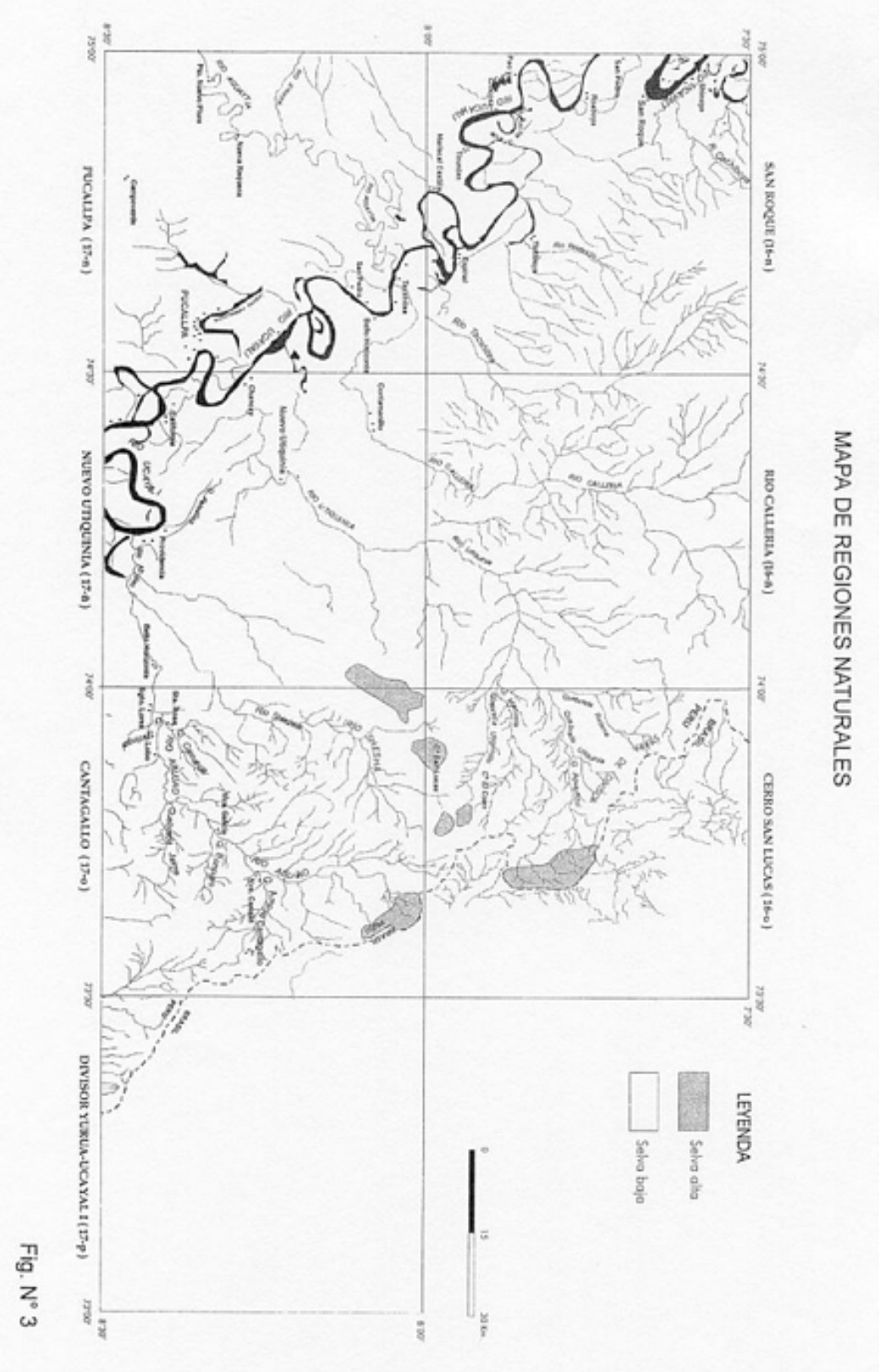

MAPA DE REGIONES NATURALES
SAN ROQUE (16-n)
RIO CALLERIA (16-o)
CERRO SAN LUCAS (16-o)
PUCALLPA (17-n)
NUEVO UTIQUINIA (17-o)
CANTAGALLO (17-o)
DIVISOR YURUA-UCAYALI (17-p)
LEYENDA
Selva alta
Selva baja
0
15
30 Km

Fig. N° 3

terreno. Estas regiones son la Selva Alta o Rupa Rupa y la Selva Baja o Región Omagua, Fig. N° 3. a pesar del reducido espacio que ocupa la región Rupa Rupa sus características no son muy marcadas con respecto a la región Omagua, la vegetación es casi la misma pero la naturaleza física de las mismas varía ligeramente, así la madera de la Selva Alta es mejor cotizada que aquellas de la Selva Baja. En cuanto a la fauna, el hábitat de los animales está relacionado con la altitud del terreno.

2.2.1. Región Rupa Rupa o Selva Alta

En el área de trabajo esta región se encuentra por debajo de los 989 msnm, la temperatura promedio anual es de 22°C a 25°C, está circunscrita al conjunto de cerros San Lucas, cuyo relieve es de fuerte pendiente; con escarpas locales, drenaje radial, y alineamiento de cerros que forman la Montaña del Divisor cuyas características geográficas son opuestas a la región Omagua. Sin embargo la flora y fauna son similares.

La flora.- Es feraz, pujante y variadísima. Comprende más de 200 especies por hectárea, consta con decenas de especies de maderas óptimas para la ebanistería tales como la caoba, el cedro, el tornillo, la moena, el ishpingo, etc., los productos límites son árbol del pan, palma aceitera africana, bombonaje, yarina. La especie foránea más importante es el plátano le sigue los cítricos, el té, el café, la palma de aceite (*Elais Guinensis).*

La Fauna.- Es también variada; el mamífero de mayor tamaño es la sachavaca o tapir *(Tapicus Terretris*). Además, habitan en la región el venado, sajino, osos, etc. Así mismo, son habitados por una variedad de monos de diferente tamaño.

Entre las aves se destaca el paujil (*Mitu mitu)*, pavo del monte, gallito de las rocas o tunque *(Rupicola Peruviana)*; el guacharo o lechuza de la gruta *(Steatornis Caripensis)* que habita en cavernas. Además hay loros, guacamayos, tucanes y miles de pájaros canoros. Entre los reptiles están el Chalgua-lagarto*(Caimán Sclerops)*, Shushupe *(Laquesis muta)* y una variedad de víboras venenosas y batracios, etc.

2.2.2. Región Omagua o Selva Baja

Esta región se encuentra entre los 100-400 msnm; se caracteriza por un relieve homogéneo de planicie ondulada.

El poblador nativo es el Omagua o Charapa, cazador y pescador, agricultor incipiente, recolector y extractor. Utiliza todos los medios de comunicación fluvial. Construye

casas sobre shungos (madera resistente a la humedad que les permite construir balsas flotantes. Las tribus superstites hablan más de cincuenta dialectos, además del castellano.

La flora.- Es muy variada y cambia según las subregiones. En las zonas inundadas llamadas aguajales crece la palmera aguajal *(Mauritia Flexuosa)* de frutos comestibles, en los sectores no inundados, las plantas más conocidas son el caucho fino o jebe *(Hevea Brasiliensis)*; el águano o caoba *(Swietenia* sp), el cedro *(Cedrela Adorata)*; el huito o jaguar *(Genipa Americana)* de frutos comestibles, tintóreos y medicinales; el ayahuasca *(Banisteria Caapi)*, bejuco que se emplea para producir estados narcóticos placenteros o terribles.

Fauna.- La fauna es similar a la anterior región, la diferencia es que, en esta región son comunes las lagunas o cochas abandonadas por los ríos. Además, los ríos a lo largo de todo su recorrido cuentan con pozas profundas que, en ambos tanto en el río como en las pozas se reproducen una gran variedad de peces cuyo tamaño y peso también son variables, a pesar de la pesca indiscriminada la abundancia de peces es aún suficiente, aunque durante la época de lluvias es escasa debido a la abundancia de agua los peces se dispersan protegiéndose debajo de los matorrales en las riberas de los ríos o lagunas. Una de las especies de mayor tamaño es el paiche *(arapaima Gigas)* característicamente de ambiente lagunar que llega a crecer hasta dos metros de largo con más de cien kilos de peso. También existen peces peligrosos para la vida del ser humano aparte de la piraña (paña) están el anguila, la raya y otros menores como la sanguijuela y el canero.

2.3. Clima

En el área de trabajo el clima es homogéneo. De acuerdo a la distribución climática según KOPPEN W., para la zona de estudio le correspondería un clima típico de selva tropical caluroso húmedo; relacionado a las regiones naturales.

El Clima de Selva Tropical.- Se caracteriza por ser permanentemente húmedo y cálido, es de amplio dominio dentro del área. La temperatura promedio es de 30°C aunque varía según las estaciones, por lo general en la temporada de calor ésta siempre es mayor, también por las noches la temperatura es inferior a los 30°C, las observaciones reportadas para el período 1946-1964 en la zona de Pucallpa dieron una temperatura media anual de 25°C.

El Clima de Sabana.- Se encuentra distribuido en zonas montañosas del área de trabajo, se caracteriza por ser cálido y húmedo. El calor es intenso y la temperatura de todos los meses es superior a los 28°C durante el día, mientras que durante la noche es inferior a ésta; la temperatura promedio anual para 1949-1964 fue calculada en 22°C.

2.4. Hidrografía

La red hidrográfica del área de trabajo tiene como eje principal al río Ucayali que constituye el principal receptor de aguas de la región. Esta cuenca forma parte de la hoya hidrográfica del Amazonas. Los afluentes del río Ucayali que tienen menor caudal son un conjunto de ríos que forman subcuencas secundarias, las mismas que conforman la red hidrográfica de los ríos tributarios Roaboillo, Espinal, Callería, Aguaytía, Utiquinia, Abujao, Shesha.

Los ríos afluentes del río Ucayali como resultado del bajo desnivel del suelo por donde discurren ponen en evidencia un estadío maduro de evolución, los que finalmente muestran una red de drenaje del tipo meandriforme y dendrítico.

El principal cauce hidrográfico del área de trabajo es el río Ucayali, que drena sus aguas de SE-NO y atraviesa los cuadrángulos de Pucallpa, Nuevo Utiquinia y San Roque. A lo largo de su recorrido colecta las aguas de los ríos tributarios los que a su vez fluyen perpendicularmente al río Ucayali; lógicamente que estas direcciones están controladas u obedecen a controles morfoestructurales y litológicos del área, Fig. N°4, la tendencia general de la orientación de las subcuencas se debe a la presencia de la Sierra del Divisor y hacia el Norte fuera del área de trabajo a la presencia de la montaña de Contamana.

Las precipitaciones pluviales que se dán en el área y que influyen en el caudal de los ríos se manifiestan de la siguiente forma:

De abril a octubre la precipitación es moderada, aunque, algunos días del mes pueden ser lluviosos, acompañados de neblina y de llovizna menuda.

De noviembre a marzo las lluvias son permanentes y abundantes originando un aumento del caudal en los principales ríos afluentes, caracterizada por una permanente y saturada humedad. Esta precipitación es acompañada por una densa neblina, lluvia, truenos y relámpagos, la cantidad de precipitación promedio anual es superior a los 900 mm.

La precipitación pluvial en la estación metereológica de la Corporación Peruana de Aviación Comercial de Pucallpa para el período 1946-1964 fue de 1 378 mm; teniendo en consideración la variación de la precipitación en función a la altitud, para todo el área la precipitación promedio anual estaría entre 2 000 a 2 300 mm que corresponde a una altitud inferior a los 1 000 msnm.

2.4.1. Subcuenca Hidrográfica del Río Ucayali

Esta subcuenca está conformada por una planicie de inundación y su cauce en sí, se caracteriza por presentar una red de drenaje meandriforme. El río Ucayali ingresa por la parte sur media del cuadrángulo de Nuevo Utiquinia (17-ñ), pasando luego por los cudrángulos de Pucallpa (17-n) y San Roque (16-n), conserva una dirección fluvial de SE-NO; alcanzando un ancho promedio de 1 km.

A esta cuenca alimentan una serie de afluentes como son los ríos Roaboillo, Espinal, Callería, Aguaytía-Juantía, Utiquinia y el río Abujao-Shesha.

Todos estos ríos son aptos para la navegación fluvial pesada y semipesada sobre todo durante la estación lluviosa, en toda el área mencionada esta actividad es importante porque genera y alienta el desarrollo comercial de esta parte del país.

Esta cuenca abarca un área de 35% en el cuadrángulo de Pucallpa (17-n) y un 20% en el cuadrángulo de Nueva Utiquinia (17-ñ).

2.4.1.1. Subcuenca Hidrográfica del Río Roaboillo

En esta unidad se agrupa a un conjunto de quebradas pequeñas que tienen un cierto paralelismo y que se encuentran en el río Tacshitea y la parte final del río Cashiboya, ubicados al Noroeste del cuadrángulo de San Roque. Se caracteriza por tener una red de drenaje dendrítica a paralela meandriforme. El río Roaboillo desemboca sus aguas al río Ucayali en las proximidades del caserío de Nuevo Loreto; esta subcuenca es a su vez alimentada por muchos afluentes menores.

En sus nacientes el río Roaboillo tiene un curso dominante de NO-SE y relativamente de recorrido corto, después de varios kilómetros de recorrido gira hacia el SO aproximadamente 100° para luego desembocar en el río Ucayali.

El río Tacshitea de recorrido ligeramente más largo que el anterior pero de orientación paralela, tiene en su cabecera una orientación de NO-SE, variando en su parte media de Norte a Sur, corre paralelo a la alineación de cumbres, para luego seguir la dirección NE-SO, hasta desembocar sobre el río Callería.

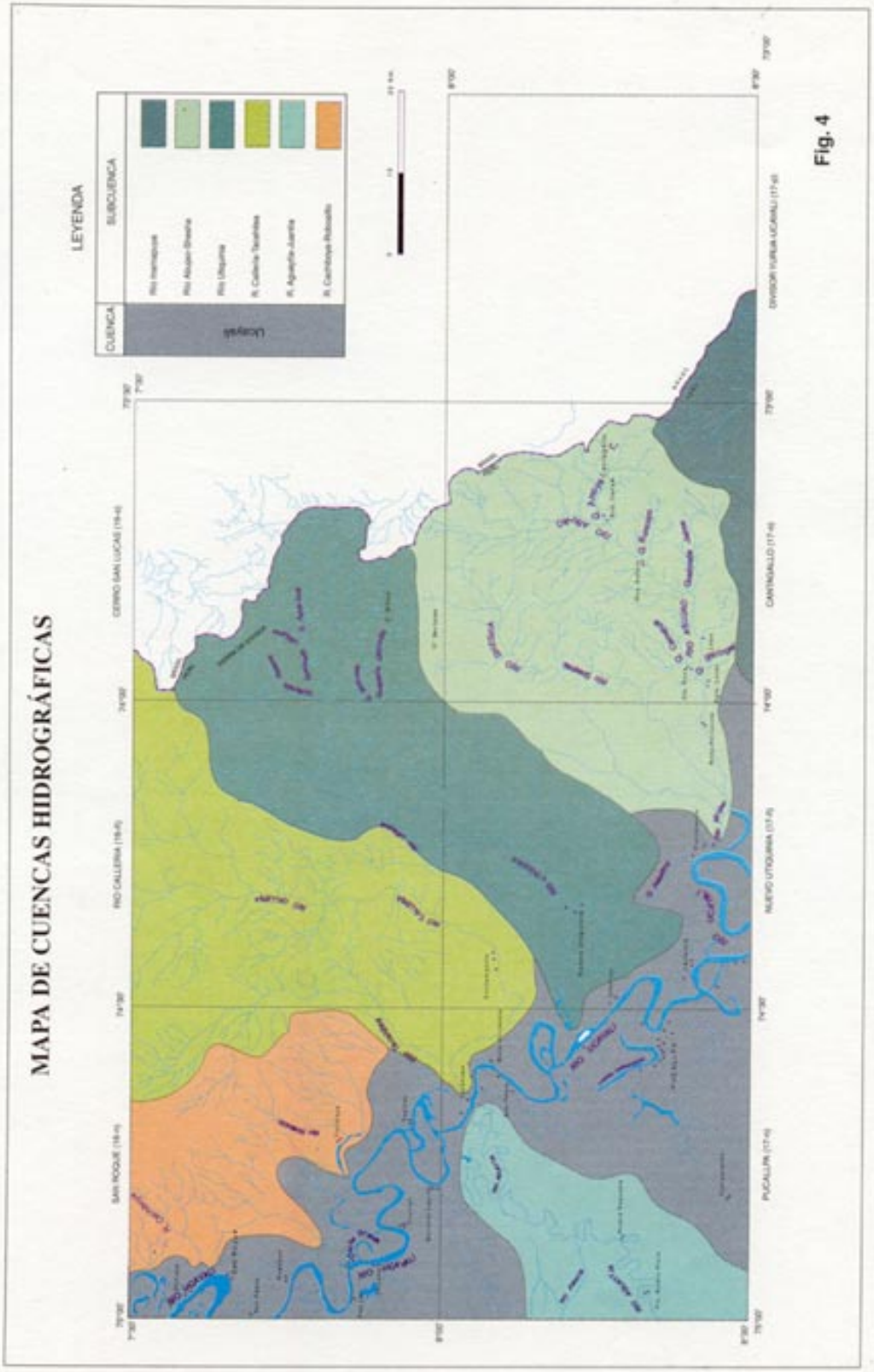

MAPA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS
LEYENDA
CUENCA
SUBCUENCA
Ucayali
Río Mamapuyá
Río Abujao-Sheshe
Río Utiquima
R. Callería-Tacahitea
R. Aguayita-Juanita
R. Cachiboya-Robosillo
SAN ROQUE (18-n)
RIO CALLERIA (18-n)
CERRO SAN LUCAS (18-n)
PUCALLPA (17-n)
NUEVO UTIQUIMA (17-n)
CANTAGALLO (17-n)
DIVISOR YURUA-UCAYALI (17-n)

Fig. 4

2.4.1.2. Subcuenca Hidrográfica del Río Callería

Esta cuenca nace en la parte norte del cuadrángulo del Río Callería al SO de la montaña de Contamana, tiene drenaje dendrítico meándrico, presenta una dirección fluvial de aproximadamente N-S, y en su parte media su dirección varía hacia el SO, en el punto (556.0-9101.0) ubicado a 20 km antes de desembocar cerca del poblado de Tacshitea en el río Ucayali, el río Callería toma rumbo SE-NO, esta cuenca abarca un área total de 60% en el cuadrángulo de Río Callería y el 40% en el cuadrángulo de Nuevo Utiquinia.

2.4.1.3. Subcuenca Hidrográfica del Río Aguaytía - Juantía

El río Aguaytía tiene una orientación SO-NE, es el más caudaloso entre todos los afluentes del río Ucayali dentro del área de trabajo, tiene forma meándrica bien pronunciada casi en toda el área que corresponde al cuadrángulo de Pucallpa, es alimentado en su margen izquierda por el río Juantía que recorre de NO-SE. Ambos ríos tienen formas de recorrido meándrico, y desembocan al frente del caserío de Tacshitea ubicado al norte del cuadrángulo de Pucallpa (17-ñ) cerca del poblado de Panaillo, es el único río afluente del Ucayali por la margen izquierda.

2.4.1.4. Subcuenca Hidrográfica del Río Utiquinia

Este río tiene su origen en la parte NE del área estudiada, en el cuadrángulo de Cerro San Lucas (16-o), presenta un drenaje dendrítico, a lo largo de su recorrido toma varias direcciones, así al inicio hasta antes de la confluencia con el río Agua Azul adopta orientación E-O, a partir de esta confluencia guarda una ligera tendencia direccional NE-SO al llegar al meridiano 74° el río recorre por varios kilómetros con dirección N-S, posteriormente su dirección cambia ligeramente hacia el NO, y a partir del punto 595-9132 la dirección promedio es de NE-SO y aproximadamente 15 km antes de desembocar cerca al pueblo de Jerusalén, el río se orienta hacia el NO.

2.4.1.5. Subcuenca Hidrográfica del Río Abujao-Shesha

Esta subcuenca se encuentra mayormente en el cuadrángulo de Cantagallo, se origina en la montaña del Divisor, su orientación general es de NE-SO, se caracteriza por ser una cuenca ligeramente más amplia debido a que se incluye en élla al río Shesha.

El río Shesha forma parte de esta subcuenca, nace al pie del grupo de cerros San Lucas, corre ligeramente paralelo al río Abujao y desemboca sobre éste en las inmediaciones del pueblo de Abujao en el cuadrángulo de Nuevo Utiquinia (17-ñ) .

2.4.1.6. Subcuenca Hidrográfica del Río Inamapuya

Se encuentra en el cuadrángulo de Divisor Yurua-Ucayali. Esta cuenca tiene su origen en la divisoria de aguas de la frontera con Brasil, se inicia como un drenaje dendrítico con dirección Norte a Sur, para luego continuar con la misma dirección en la hoja de Huariman (18-o), al Sur fuera del área de trabajo esta subcuenca culmina sobre el río Ucayali.

2.5. Centros Poblados y Actividad Humana

Dentro del área de trabajo el poblador originario es el nativo conocido como "Chuncho", hombre milenariamente adaptado al clima y a los animales. Sin embargo, en la actualidad casi todo el área accesible está poblada por el hombre mestizo que se confunde con los nativos ya civilizados los que se encuentran dispersos a lo largo de los ríos principales.

El principal centro poblado del área de trabajo lo constituye la ciudad de Pucallpa seguido de caseríos y poblados bien dispersos que se ubican a lo largo del río Ucayali, por lo general están habitados por mestizos y shipibos.

Los ríos afluentes que soportan la mayor densidad humana son los ríos Aguaytía y Abujao, los de menor densidad poblacional son los ríos Shesha, Utiquinia y Callería, en tanto que el río Cachiboya está casi deshabitado.

La actividad humana está marcadamente relacionada a su hábitat, así el mestizo que habita indistintamente en las partes altas del área como las terrazas del río Ucayali se dedica a la agricultura, ganadería, pesca y extracción de madera, mientras que el Campa por lo general habita u ocupa las áreas de mayor altitud, siendo ellos diestros cazadores, actualmente se dedican a la agricultura sólo para el consumo local. Por su parte, el shipibo que habita en las partes planas se caracteriza por ser pescador, aunque actualmente también se dedican a la agricultura y mientras que las mujeres shipibas a la artesanía. En parte la población shipiba se confunde con el mestizo porque ambos habitan a lo largo del río Ucayali.

Pucallpa como centro industrial en desarrollo ha absorvido la migración de la gran masa humana principalmente de la Sierra y Costa del Perú. El poblador selvático, aunque algo sosegado en sus actividades diarias constituye la mano de obra principal de los centros industriales.

La actividad agrícola está dada principalmente por el cultivo de arroz, maíz, yuca, frijol, y frutales de: plátano, piña, melón, naranja, sandía. También siembran plantas forrajeras para la ganadería.

El análisis de las imágenes de satélite, permite conocer que la actividad humana más desarollada es la agricultura que se encuentra emplazada en ambos lados de la carretera Aguaytía-Pucallpa, Campo Verde-Nueva Requena. Así mismo, en ambas márgenes de los ríos importantes como Ucayali, Aguaytía, Abujao, Utiquinia y Callería.

ONERN en 1975 ha estimado 100 200 ha de tierras para uso agropecuario, calculando en 2 375 ha aquellas que tienen uso real como tierras agropecuarias.

Como principales obras de ingeniería podemos citar: la pista de aterrizaje que cuenta con carpeta asfáltica y cuya longitud aproximada es más de 2 500 m con más de 150 m de ancho; la planta de bombeo de agua potable, la carretera asfaltada de primer orden que es el acceso y la vía de comunicación entre Lima-Pucallpa. Como vías de acceso adicional se puede citar las trochas carrozables vecinales de recorrido corto, todas ellas en el cuadrángulo de Pucallpa.

El área de la cuenca Ucayali debido a su naturaleza geográfica es fácilmente ocupada por asentamientos humanos, cuyo suelo de fundación difícilmente sufre deslizamientos, pero sí desbordamientos ocasionados por el río Ucayali como se puede ver el la Foto N° 22.

Las áreas deforestadas casi siempre son abandonadas una vez agotada la extracción de madera, la mayor deforestación es ocasionada por la agricultura o ganadería mediante la tala y quema contínua que ocasionan el efecto invernadero temporal de la zona.

El área presenta serios problemas para la construcción de vías de acceso y su mantenimiento, así como para la fundación de puentes, debido a que la gran extensión subhorizontal del terreno es inundable, como se puede ver el las Figs. N° 5 y 6, estas áreas inundables alcanzan algunos kilómetros de ancho.

Capítulo III

GEOMORFOLOGIA

Desde el punto vista geográfico toda la extensión al Este de la Faja Subandina está definida como Llano Amazónico, considerado como una superficie plana, dentro de la cual se encuentra los cuadrángulos en estudio. Sin embargo, la fisiografía del área en mención se distingue por su moderada inclinación SO a O y moderado ondulamiento, se encuentra interrumpida por escasos cerros cuyas elevaciones son inferiores a los mil metros que sobresalen a manera de "montes isla".

La característica más saltante es el cauce amplio y meandriforme del río Ucayali, con superficies laterales inundables amplias que alcanzan varios kilómetros de ancho en ambas márgenes del río en el que se encuentran incluidas geoformas menores, y la otra geoforma de mayor trascendencia es el flanco oeste de la montaña del Divisor.

En ellas se pueden destacar las siguientes geoformas:

3.1. Valle Principal: Río Ucayali

Es la geoforma principal en el área de trabajo que fluye de SE-NO, ingresa al área de trabajo por el Sur-Sureste del cuadrángulo de Nuevo Utiquinia, ocupa casi la cuarta parte de la esquina SO del mismo y desarrolla geoformas prominentes, sigue su recorrido al NO pasando luego por el extremo NE del cuadrángulo de Pucallpa. En el cuadrángulo de San Roque discurre por el sector Oeste del mismo, ocupando casi el 40% de su extensión.

El canal se caracteriza por tener pendiente suave y ancho variable que puede ser desde 400 m en el caserío Nuevo Loreto (626.1-9129.1), esta dimensión transversal del río indica un incremento relativo de la velocidad de sus aguas, así como una mayor profundidad; mientras que cerca a la isla Tumbes (603.0-9153.5) el anchoa del río mide 1 200 m, lo cual indica características opuestas a la anterior dimensión; trayendo como consecuencia cierto riesgo para la navegación nocturna de embarcaciones grandes debido a que corren el peligro de encallamiento. También existe cierto peligro para las embarcaciones menores cuando se encuentran en estas áreas con embarcaciones grandes, debido a que, a su paso forman grandes olas con el peligro de hacerlos zozobrar.

El río Ucayali forma meandros simétricos y bien desarrollados, cuyo radio medio de curvatura es más de 2.5 km, tal dimensión puede variar anualmente, sobre todo si se toma en cuenta que el avance y la migración es de aproximadamente entre 50 y 60 m, valores obtenidos en base al estudio comparativo de imágenes LANDSAT de años diferentes en un mismo cuadrángulo, permite notar así que ambos cauces se encuentran desplazados uno del otro, el mínimo espacio erosionado corresponde a las paredes laterales de recorrido paralelo, mientras que el de mayor espacio erosionado comprende a los frentes de impacto del volumen de agua relacionados al arco del meandro.

El cauce subhorizontal del río Ucayali divaga en una superficie subhorizontal que también está orientado de SE-NO, su ancho promedio fluctúa entre 12 y 28 km, enclavado en una planicie de material cuaternario acumulado en una depresión estructural sobre rocas paleógeno-neógenas.

Los ríos tributarios cuando llegan a la planicie de inundación no son determinantes en la generación de geoformas, mas bien aquellos se acomodan a la severidad del río Ucayali, como se podrá ver en el cuadrángulo de Pucallpa, el río Callería ha incrementando su longitud en más de 17 km, debido a la energía del río principal y a la acumulación de material en su desembocadura.

El encausamiento del río Ucayali se atribuye a los fallamientos reactivados durante la Fase Quechua en el Plioceno.

3.2. Valles Secundarios

Se encuentran casi equitativamente dispersos dentro del área de trabajo, los que son fuentes de recarga del río Ucayali durante la temporada de lluvias, por lo general su orientación de flujo es de Noreste a Suroeste. Estos valles se caracterizan por tener en su parte baja (cerca del río Ucayali) flancos que se confunde con las terrazas o con las áreas de inundación del río Ucayali. En su parte media los flancos son de pendiente bien extendida con altitudes que alcanzan los 50 a 100 m sobre el nivel de las terrazas, cerca a las nacientes de los valles los flancos se hacen más próximos al cause del río. Dichos flancos indican valles en “V” como se puede ver al norte de las intersecciones de los ríos Agua Azul y Utiquinia y todas las quebradas que disectan la montaña del Divisor.

Tanto el río Utiquinia como el río Abujao cortan algunas lomadas, una de ellas se puede ver en la Foto N° 14. Así mismo el cauce de los ríos labran superficies duras que forman pequeños “Pongos” conocidos como “Cachueras”, la mayoría de ellos son navegables con cierta dificultad en época de estiaje, mientras que en la estación lluviosa éstas pasan

desapercibidas, a excepción del pongo que se encuentra en las cabeceras del río Utiquinia 625,5-9140.3 (cuadrángulo del Cerro San Lucas) y que requiere de cierto cuidado para navegar por él.

Estas geoformas están constituidas por los ríos afluentes al río Ucayali, se distinguen principalmente por poseer características geomórficas similares a los de este río, es decir: todos ellos disectan al flanco occidental de la Montaña del Divisor con tendencia paralela, este paralelismo también se puede encontrar en las quebradas pequeñas.

Si observamos la Fig. N°5 los ríos Tacshitea, Callería, Utiquinia, y Shesha; aún más si analizamos detenidamente los ríos Tacshitea y Callería, ellos son enteramente paralelos; del mismo modo los ríos Utiquinia y Shesha el paralelismo es casi total. Sin embargo, si observamos los ríos Utiquinia y Abujao estos ríos pareciera que rodean una estructura dómica y que dejando de lado al río Shesha la supuesta estructura dómica posee drenaje radial centrífugo.

Otra característica del drenaje de los ríos secundarios es que la gran parte de sus afluentes también tienen tendencia paralela a rectangular, claramente expuestas en los cudrángulos de San Roque y Cantagallo; pero por otro lado la parte media superior de los ríos Callería, Shesha y en las nacientes del río Utiquinia el drenaje es dendrítico.

La geoforma más común tanto de los ríos secundarios como de sus afluentes es el desarrollo meandriforme de sus cauces. Los meandros mucho más desarrollados corresponden al río Aguaytía, que llegan a medir más de 2 km de amplitud en el tramo comprendido entre Puerto Tumbes y la desembocadura del río Ucayali, a diferencia de los ríos afluentes por la margen derecha del río Ucayali que desarrollan amplitudes inferiores a 500 m. La otra característica común es que todos estos ríos sin excepción a lo largo de todo el tiempo de su evolución dejan cochas semilunares, y además tienen zonas de inundación en las cercanías a su desembocadura en el río Ucayali.

3.3. Llanura de Inundación

Esta geoforma dentro del cual divaga el canal del río Ucayali mantiene su ancho promedio de 22 km a lo largo de todo el área de trabajo. Sin embargo, se han hecho mediciones aproximadamente sobre imágenes LANDSAT de los años 1986 y 1987 obteniéndose una anchura mínima de 12 km frente a la caserío de Pao Yan (603.8-9129.9) y una anchura máxima de 28 km cerca del caserío de San Antonio (605.3-9119,4).

Durante la estación lluviosa (noviembre-abril), el río al aumentar su caudal cubre la llanura de inundación alcanzando varios metros de altura. El agua es un agente activo en el avance de la erosión, así mismo es la fuente de formación de suelos por la sucesiva acumula-

ción de elementos sólidos transportados, así puede generar las siguientes geoformas, Fig N°6 dentro de la llanura de inundación:

3.3.1. Meandros

Son geoformas propias en ríos de madurez avanzada que están en proceso de alcanzar su perfil de equilibrio, según la clasificación de MIALL. A.D. (1977) el río Ucayali como la mayor parte de sus tributarios principales caen dentro del grupo de "río en meandros".

El río Ucayali divaga dentro de la llanura de inundación formando sinuosidades disarmónicas y casi armónicas como se muestra en la Fig. N° 6.

El agua de los ríos causante del desarrollo de los meandros se caracteriza por contener elementos sólidos en suspensión, que son depositados en sus riberas en su constante migración lateral, en el área de trabajo la mayor parte de las paredes de los ríos está compuesta de material limo arenoso, Foto N° 2A por lo que fácilmente avanza lateral o frontalmente, hay lugares donde las paredes son de material arcilloso cuya característica principal es que son de muy lenta erosión, como las que se encuentran en las márgenes del río en la ciudad de Pucallpa, aunque actualmente está siendo abandonado por el río Ucayali, y la otra pared es la margen izquierda de la laguna Yarinacocha y otros puntos al Sur de Pucallpa como el de Pucallpillo o más al Sur en el pueblo de San Juan, estos dos últimos puntos son todavía pared de la margen izquierda del río Ucayali.

La formación de meandros influye en el alargamiento longitudinal del río y aumento de la gradiente del mismo.

Como se puede ver en los mapas 16-n, 17-n, y 17-ñ los meandros no son adecuadamente armónicos. Sin embargo, en la Fig. N° 7 se muestra una porción del río Ucayali en la que ha desarrollado meandros aproximadamente simétricos que tienen amplitudes de 5 km y longitud de onda del meandro de 11.5 km, así mismo los ríos tributarios también forman meandros simétricos como se puede ver en la Foto N° 1.

3.3.2. Restingas

Son geoformas positivas Fig. N° 6, de formas alargadas elípticas, raras veces son fugazmente inundadas, constituyen la cresta del conjunto de meandros abandonados, L. GUIULFO DE LOS RÍOS (1938) los describe así "los terrenos adyacentes al río se inundan varios kilómetros hacia adentro quedando sólo pequeñas franjas de terrenos altos denominados restingas".

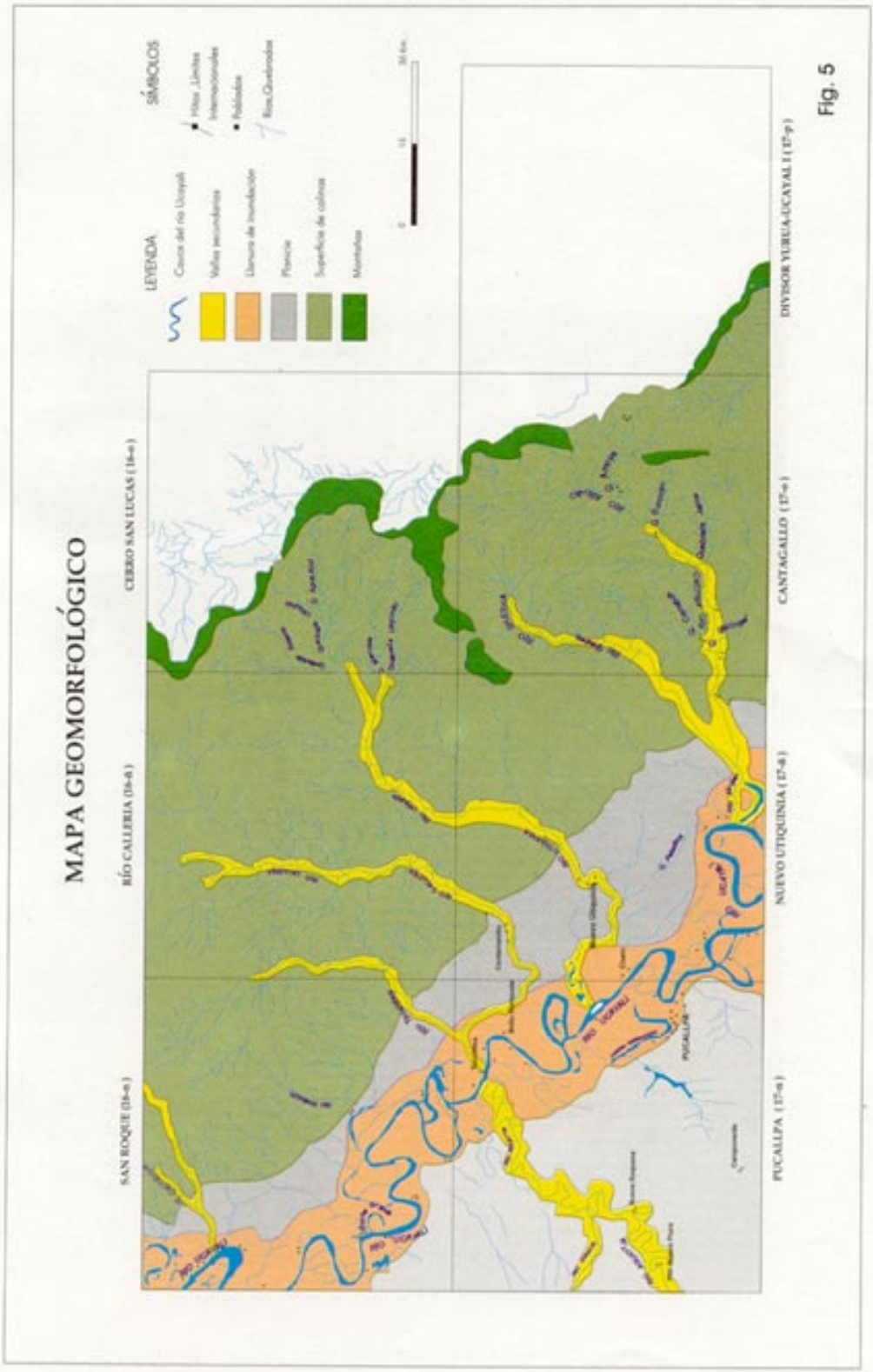

MAPA GEOMORFOLÓGICO
SAN ROQUE (16-n)
RÍO CALLERIA (16-o)
CERRO SAN LUCAS (16-p)
PUCALLPA (17-n)
NUEVO UTIQUINIA (17-o)
CANTAGALLO (17-p)
DIVISOR YURUA-UCAYALI (17-q)
LEYENDA
Cauce del río Ucayali
Valles secundarios
Llanura de inundación
Planicie
Superficies de colinas
Montañas
SÍMBOLOS
Hitos, Límites Internacionales
Poblados
Ríos, Quebradas
RIO UCAYALI
PUCALLPA

Fig. 5

Foto Nº 1: Vista tomada mirando al SE en el caserío de Mateo. Curso meandriforme del río Abujao.

Foto Nº 2: Vista tomada mirando al NO. Aguajales situados al SE de la ciudad de Pucallpa. Ocupados completamente por vegatación acuática, herbácea (aguajal).

Son áreas apropiadas para el establecimiento de asentamientos humanos, también es útil para la agricultura, dándole mayor seguridad a los agricultores que el cultivo en las playas, algunas de las restingas están ocupadas por los caseríos de La Libertad (502.0-9155.6), San Pablo (500.5-9149.4), y la margen derecha de la laguna de Yarinacocha está formada por una restinga donde se encuentra los caseríos de Nueva Luz, Leoncio Prado, etc.

3.3.3. Bajiales

Se denomina con este nombre a todas las depresiones del terreno que son suceptibles a inundación durante la estación de lluvias, durante la estación de estiaje su extensión es reducida pero manteniendo cierta cantidad de agua; éstos pueden clasificarse en :

3.3.3.1. Cochas

Voz quechua que significa lago o laguna, ciertamente éstos vienen a ser meandros abandonados por lo que la gran mayoría de ellos tienen formas arqueadas y pueden alcanzar varios kilómetros de longitud como la laguna Yarinacocha ubicada a 5 km de la ciudad de Pucallpa que tiene una longitud aproximada de 18 km y un ancho promedio de 700 m, hay otras de menores dimensiones como la isla Pallares (526-9125) de 3 km de longitud, Cocha Grande (511-9130) de 7 km de longitud o el Agua Negra (586-9061) de 9 km de longitud.

Los ríos tributarios también tienen áreas inundables o brazos rotos (tipishcas) que vienen a ser las cochas que por lo general son de longitudes inferiores a un kilómetro y de algunas decenas de metros de ancho, algunos de los brazos rotos se ubican mediante las siguientes coordenadas: 551.9-9098.0; 523.5-9102.8. Fig. N° 6.

3.3.3.2. Aguajales

También se conoce como charcas o siénagas, las que a diferencia de las anteriores son áreas que se forman en las depresiones del terreno, tienen sus aguas casi al mismo nivel de las aguas del río principal (Ucayali). Por lo general contienen aguas estancadas y la fuente de alimentación es subterránea, razón de su existencia y por caños de caudal temporal.

Los aguajales son abundantes desde los más pequeños a lo más grandes, se caracterizan poque en su medio se desarrolla la planta el aguaje cuyo fruto es una fuente de alimentación. La mayor concentración de aguajales se encuentran en la planicie de inundación de la margen derecha del río Ucayali, como se puede ver en la Foto N° 2. Ellos pueden estar

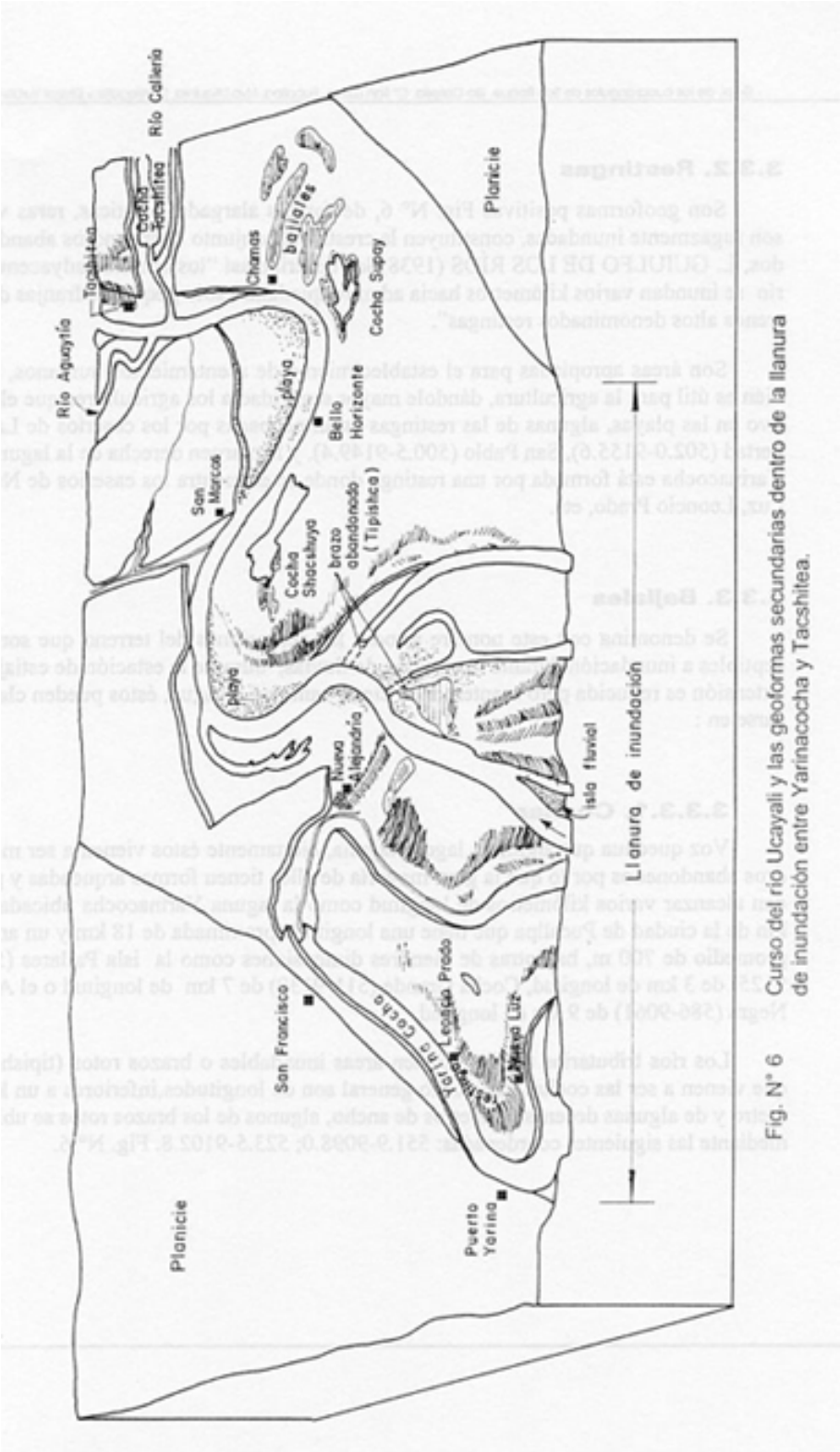


Fig. N° 6 Curso del río Ucayali y las geoformas secundarias dentro de la llanura de inundación entre Yarinacocha y Tacshitea.

cubiertos por plantas acuáticas, los bajiales cada vez se reducen de área debido a la acumulación de limos y el avance gradual de la vegetación de baja a mediana altura.

3.3.3.3. Islas Fluviales

Se encuentran muy relacionados al río Ucayali, que debido al volumen de agua que trae durante la temporada de lluvias se forman canales adicionales rodeando toda la extensión del terreno durante todo el tiempo necesario hasta quedar completamente rodeado por el agua, que con el paso del tiempo alguno de ellos son abandonados.

La isla desaparece por dos razones: cuando dicha área se reduce por la erosión constante debido a la migración de uno o ambos canales; o cuando finalmente uno de ellos es abandonado quedando como una cocha y la isla pasa a ser una restinga. Un ejemplo de ello es la laguna Yarinacocha que está a 5 km de la ciudad de Pucallpa que actualmente todavía cuenta con canales de alimentación y de desagüe. Sucede el caso que en la isla ya formada el río paulatinamente abandona uno de los canales relleñándolo de sedimentos quedando así como un simple caño, un ejemplo de uno de estos es la isla Exito (561.0-9068.0) y cuando el abandono es total el antiguo cauce (caño) queda interrumpido formando pequeñas lagunas alineadas como se puede ver en la isla Roaboya (508.0-9068.0).

También existe otro tipo de islas como aquellas formadas en los tramos rectos del río, éstos localmente son denominados estirones, un ejemplo de este caso es la isla que queda frente al caserío Sargento Lores (550.0-9190.0)

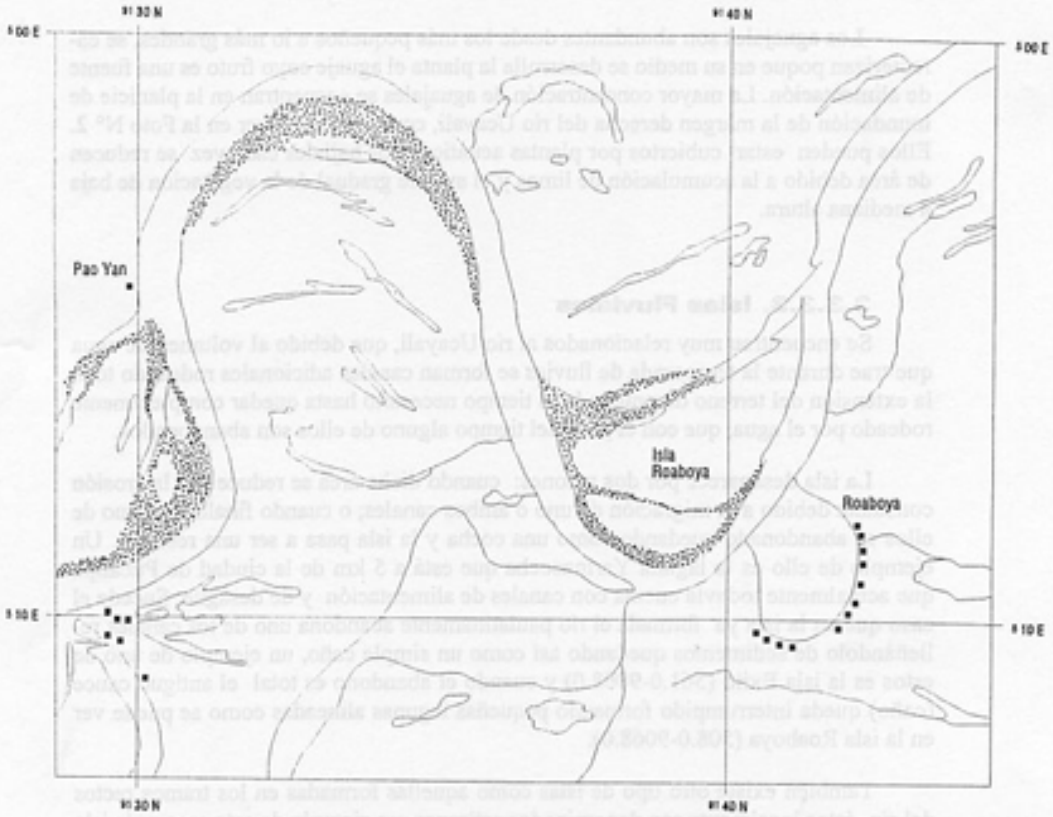
Otro tipo de islas se forman como resultado de la acumulación de las palizadas; pero estos por lo general son temporales.

3.3.3.4. Playas

Constituyen extensas áreas limo arenosas que se encuentran muy frecuentemente en la parte cóncava de los meandros conocidos como Point Bar, también existen playas laterales de geometría longitudinal. Las playas de mayor utilidad se encuentran a lo largo del río Ucayali.

Existen playas o abanicos limoarenosos que forman los ríos tributarios algunos de ellos se encuentran antes y después de la laguna Agua Negra cerca de la desembocadura del río Abujao sobre el río Ucayali.

Las playas aparecen durante la temporada de estiaje (abril-setiembre), tiempo durante el cual el caudal de los ríos disminuye considerablemente.



Simetría armónica de meandros del río Ucayali entre Roaboya y Pao Yan

Fig. Nº 7

Foto Nº 2A: Vista tomada al Norte de Tacshite, nótese la pared limoarcillosa del río Ucayali, aún contiene restos de tallos de árbol.

Foto Nº 3: Vista tomada frente al caserío San Juan, mirando al SE en las playas limosas del río Ucayali con sembríos de arroz, las plantas deben tener entre 5 y 10 cm de altura (cuadrángulo de Pucallpa).

Las playas son de gran utilidad para el poblador ribereño porque son empleadas en la agricultura para el cultivo de arroz, soya, etc., como se puede ver en la Foto N° 3, estas áreas son de mucho riesgo. Las que se encuentran en la ciudad de Pucallpa son útiles para la extracción del material de construcción.

3.4. Planicies

Son superficies relativamente onduladas que ocupan la parte occidental del cuadrángulo de San Roque, suroccidental del cuadrángulo de Utiquinia y casi la totalidad del cuadrángulo de Pucallpa, ver Figuras N° 5 y 6, se ubica entre los 100 y 150 msnm, dentro de esta unidad geomorfológica se encuentran algunas terrazas dejadas por el río Ucayali en su constante migración y socavamiento de su lecho.

Debido a la influencia climática de los desniveles entre estas terrazas sólo quedan huellas débiles con bordes redondeados que pueden pasar inadvertidas. En la carretera Pucallpa-Aguaytía KOCH E.(1959) logra determinar tres niveles de terrazas, estableciendo una distancia vertical entre la primera terraza y el nivel del río en 75 m.

3.5. Superficie de Colinas

Se encuentra en la margen derecha del río Ucayali, Fig. N° 5, cubren gran parte del área de trabajo, se caracteriza por su relieve ondulado y débilmente inclinado hacia el SO, el desnivel máximo es de 200 m en más de 50 km de longitud cuya relación sería de 1/250, el límite inferior (cota) de esta unidad podría estar ubicado sobre los 150 msnm y la altitud máxima aproximadamente es de 350 msnm.

La inclinación suroeste de esta geoforma coincide con el drenaje de los principales ríos afluentes al río Ucayali.

Las colinas se caracterizan por tener superficies suaves, ovaladas, carecen de escarpas, debido a la naturaleza del suelo, las pendientes tienen inclinación moderada y de fácil acceso; las únicas escarpas que se conocen son las que se encuentran en los cortes de los ríos que se muestran en la Fotos N° 12 y 14 en los ríos Abujao y Utiquinia respectivamente donde también se puede observar la superficie subredondeada de las colinas.

3.6. Montañas

Son geoformas de relieve positivo que rompen la monotonía de la superficie de colinas, y que se encuentran en la parte media oriental del área de trabajo formando montes isla. Su máxima altitud es de 989 msnm, en el cerro San Lucas, este conjunto de cerros se alínean en dirección aproximada SO-NE.

El conjunto de cerros San Lucas se caracterizan por tener superficies subredondeadas, drenaje radial y cumbres de perfil horizontal. También se encuentran cerros de formas cónicas ó a manera de espinas como se puede ver en la Foto N° 4, entre ellas tenemos al cerro el Cono, cerro Bullón, etc.

La geoforma de la Montaña del Divisor se encuentra formando la línea de cumbres que afloran aisladamente sobresaliendo la alineación Norte - Sur de los pequeños promontorios contínuos, que marcan la divisoria de aguas entre ambos países (Perú- Brasil). Como consecuencia de la diferente composición litológica existe una desigual morfología alcanzando diferencias de altitudes de más de 200 m.

La génesis de estas geoformas se deben principalmente, el primero de ellos a origen intrusivo, mientras que, los segundos aparecen como consecuencia de fracturamientos profundos de la corteza terrestre (carácter tectónico) y ascenso de bloques de rocas más antiguas.

Foto Nº 4: Vista tomada mirando al NO a las montañas orientadas SO-NE, que se encuentran entre los cuadrángulos de Cantagallo y Cerro San Lucas.

Capítulo IV

ESTRATIGRAFÍA

La columna estratigráfica de los cuadrángulos cartografiados está conformada por secuencias sedimentarias cuyo grosor bordea aproximadamente los 3 314 m, dentro de ello, el Cretáceo inferior constituye la base de la secuencia estratigráfica, Tabla N° 1.

La secuencia sedimentaria más antigua aflora en el extremo nororiental del área de trabajo, constituyendo la alineación de cumbres que forman la Montaña del Moa donde forma una morfoestructura monoclinal conspícua, debido a la posición echada del anticlinal hacia el Este y la presencia de afloramientos cretácicos aislados, hace suponer que podría obedecer a fallamientos de bajo ángulo y en bloques.

La pila sedimentaria superior atribuída al Paleógeno-Neógeno está conformada de limoarcillitas casi monótonas con ligeras variaciones en color, presenta una fase volcánica tobácea en la parte media-superior de la secuencia de areniscas calcáreas, una morfoestructura ondulada marca una discordancia angular con los sedimentos sobreyacentes.

La secuencia sedimentaria tanto mesozoica como cenozoica fue interrumpida por el complejo volcánico predominantemente lávico de movimiento horizontal nulo, orientado de Noreste a Suroeste.

Las estructuras que mayormente se encuentran expuestas en superficie de secuencias sedimentarias paleógena-neógenas son: megaondulamientos cuyos flancos tienen inclinanción inferior a 5°, observando las imágenes LANDSAT o RADARSAT se ve que los estratos competentes han sido disturbados mediante fallamientos dextrales, sinestrales, normales y alineamientos de tendencia regional, los fallamientos y lineamientos pueden ser el reflejo de los fracturamientos del substrato paleozoico o mesozoico.

4.1. Mesozoico

Está constituido por rocas sedimentarias que conforman la base de la columna estratigráfica y que pertenecen a depositaciones en ambientes marinos a continentales durante el Cretáceo inferior, cuya litología predominante está conformada de areniscas, limoarcillitas

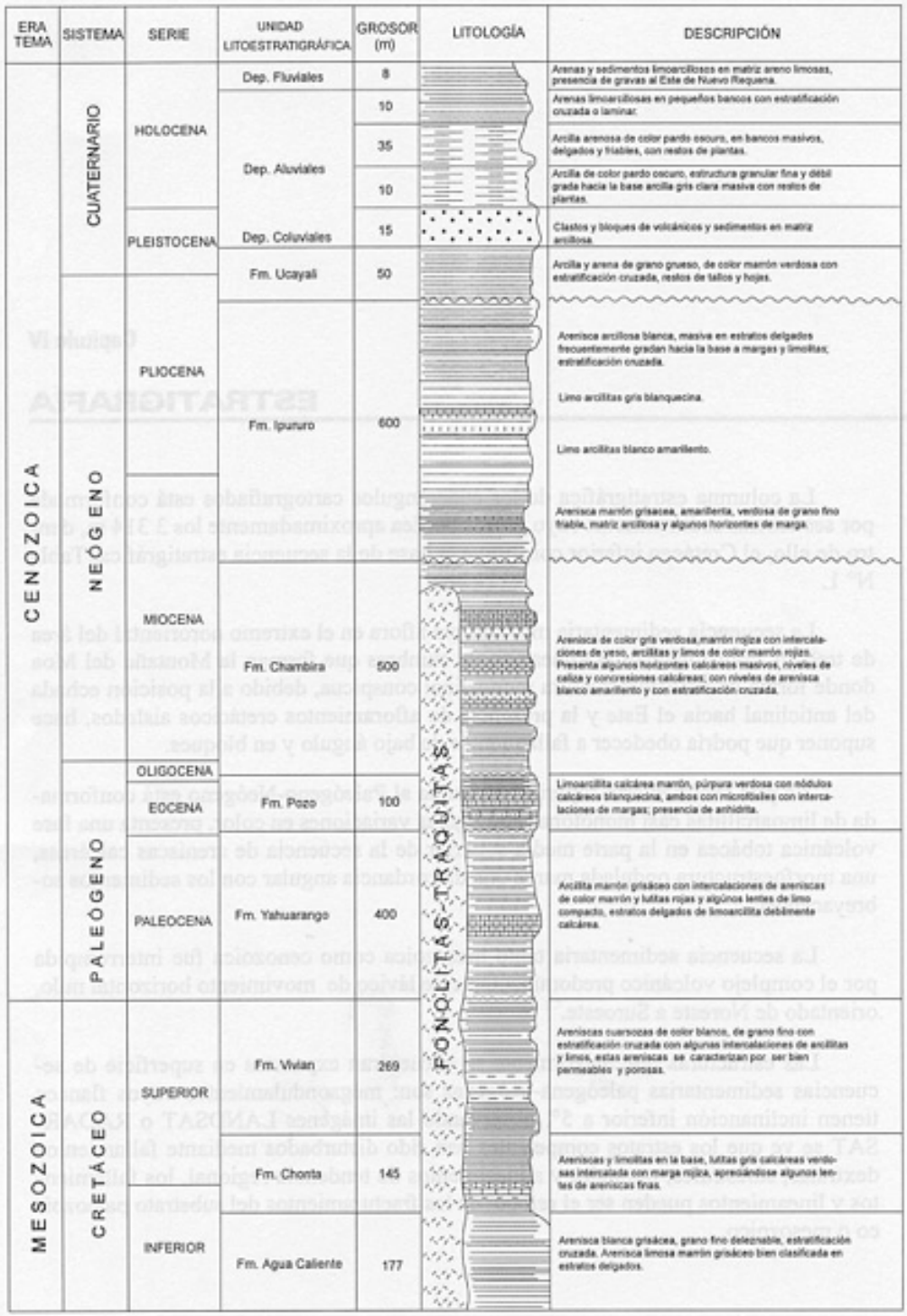


Tabla N° 1. Columna Litoestratigráfica generalizada de los cuadrángulos de San Roque. Río Callería, Cerro San Lucas, Pucallpa, Nuevo Utiquinia, Cantagallo y Divisor Yurúa-ucayali.

y calcáreos, los que se encuentran al Este de los cuadrángulos de Cantagallo y Cerro San Lucas.

4.1.1.-. Formación Agua Caliente (Grupo Oriente)

La secuencia estratigráfica inicialmente descrita con la denominación de Formación Oriente por KUMMEL (1946) es una secuencia predominantemente areniscosa de grano fino a gruesa, con estratificación cruzada en la región de Santa Clara. En la región del río Cushabatay se describen como Formación Oriente, es reconocida con seis subdivisiones denominadas como miembros: Huaya, Agua Caliente, Paco, Esperanza, Aguanuya, y Cushabatay a la que posteriormente ZEGARRA, J y OLACHEA, J. (1970) la eleva a la categoría de Grupo y consideraron como formaciones a dichos miembros. Así, el Miembro Cuchabatay pasó a ser Formación Cuchabatay, los miembros Aguanuya, Esperanza, Paco pasaron a ser la Formación Raya, y los miembros Huaya y Agua Caliente a Formación Agua Caliente. Tambien fue descrito poR MORÁN R. y FYFE (1933) como arenisca Agua Caliente. MOURA y WANDERLEY (1938) la denominan Formación Oriente en la Sierra de Moa (territorio de Acre, Brasil), posteriormente en esta misma área OLIVEIRA A.I. y LEONARDOS (1943) le denominan con este mismo nombre el cual lo divide en dos miembros; reconociendo en la base un miembro conglomerádico y en la parte superior areniscas finas denominándolas como “Camadas Moa”. SINGEWALD (1927) en el Pongo de Manseriche las describe como Areniscas del Pongo. CHASE (1933) a la secuencia expuesta a lo largo del río Perené le denomina Areniscas Yurinaqui.

En el área de estudio, la Formación Agua Caliente constituye la base de la secuencia, y es la unidad más antigua, aflora en la parte centro oriental del cuadrángulo Cerro San Lucas (Cerro la Bandera). Allí la extensión del afloramiento es reducida pudiendo alcanzar un área aproximada de 20 km^2 y se ubica al Suroeste de las Montañas del Moa constituyendo su flanco occidental.

Está constituido predominantemente de areniscas blanquecinas de granulometría fina en estratos masivos; también contienen estratos arcósicos algo conglomerádicos, con estratificación cruzada, presenta intercalaciones de limolitas color marrón blanquecino en capitas o en láminas. Debido al alto grado de meteorización los estratos areniscosos son friables y generan suelos arenosos cubriendo los estratos subyacentes. En ambos cudrángulos (Cantagallo y Cerro San Lucas) no se ha distinguido la base de la secuencia, el techo subyace concordantemente a la Formación Chonta.

El Grupo Oriente tiene grosores variables, así por ejemplo en la región de Cuchabatay inicialmente denominado como Formación Oriente mide 1 700 m, y el Miembro Agua Caliente mide entre 250 a 500 m. En la región de Contamana 1 200 m, en la Sierra de Moa la Formación Oriente mide 400 m, en el Pongo de Manseriche todavía conocido como Forma-

ción Oriente mide 300 m. Así mismo, en el área de trabajo la Formación Agua Caliente, que es como se le conoce actualmente también tiene grosores variables. Así, teniendo en cuenta las mediciones tomadas del pozo de perforación hecho por la Occidental en 1975 en la cabecera del río Utiquinia (cuadrángulo Cerro San Lucas) el grosor es de 177 m, y los grosores reportados por KOCH E. (1956) en los pozos Cachiboya 1 y 1A el espesor es de 563 m

Edad y Correlación.- A la Formación Agua Caliente en las áreas de Cushabatay y Contamana se le asigna edad Aptiano, mientras que en territorio brasileño está considerada como de edad Neocomiano, según RODRÍGUEZ A. y CHALCO A. (1975) la edad de esta Formación estaría comprendido entre el Albiano superior a Cenomaniano. En el presente trabajo la edad de la Formación Agua Caliente se considera Aptiano-Albiano inferior, debido a que subyace a la Formación Chonta de edad Albiano-Cenomaniano.

Estas areniscas se correlacionarían con las areniscas del Pongo SINGEWALD J. (1927), con las areniscas de Yurinaqui descrita por CHASE (1933), con las areniscas Hollin que aflora al Este de Ecuador reportados por WASSON y SINCLAIR (1927). Con el miembro superior Agua Branca o Camadas Moa de la Formación Moa descrita por OLIVEIRA A.I. y LEONARDOS (1943) en las Montañas de Moa (territorio brasilero).

4.1.2. Formación Chonta

Se circunscribe a la parte oriental del área de trabajo, su afloramiento es mucho más extenso que la formación anterior, pero con la misma orientación de Sur a Norte, se encuentra justo formando parte de la divisoria de aguas. Inicialmente esta formación fue designada como tal por MORAN y FYFE (1933) en la Isla Chonta del río Pachitea, departamento de Huánuco, de donde proviene su nombre. La litología predominante son limoarcillíticas, limolitas calcáreas y capas de margas, limos y limolitas laminadas que tienen coloración variable, de gris azulino a gris oscuro, y marrón grisáceo.

Esta secuencia estratigráfica debido a su amplia distribución geográfica, se encuentra en la mayoría de los afloramientos del Cretáceo de la faja Subandina y en el subsuelo del llano Amazónico, debido al cual ha sido bien estudiada con mucho más detalle en las cuencas Marañón, Ucayali, Huallaga. Así en el área de Corrientes constituye la fuente petrolífera, el cual ha sido dividido en tres miembros en un intervalo de 93.10 m de perforación.

Los afloramientos de esta Formación tienen mala exposición debido a que está constituidos por rocas fácilmente erosionables. Sin embargo, a lo largo de la secuencia se encuentran pequeñas escarpas que han permitido obtener alguna información litológica.

Las descripciones puntuales fueron hechas en las cabeceras de la quebrada Mateo, para lo cual su ubicación en el campo ha sido determinada mediante el posicionador GPS, (en el compósito de la sección que se describe a continuación, la ubicación del punto referida al final de cada párrafo, que puede comprender hasta seis estratos, está referida a coordenadas U.T.M.).

Sección de la base al techo Grosor (m)

- Limoarcillitas de color gris claros en estratos de 1.5 m (654.9-9099.4)..... 4.00
- Cobertura
- Limoarcillitas bandeadas (en bandas claras y oscuras) laminadas, en estratos de 1 a 1.5 m (654.6-9097.1) 3.50
- Cobertura
- Arenisca cuarzosa blanca grisácea con tonos pardo amarillentos, subanguloso, con arenisca arcillosa, de aspecto masivo (654.3-9098.8) 10.00
- Arenisca cuarzosa blanquecina de grano medio bastante limosa, con estratificación oblícua (654.1-9097.4) 15.00
- Cobertura
- Arenisca cuarzosa blanco grisáceo con tonos pardo amarillentos, en horizontes masivos (652.3-9095.0) 10.00
- Limoarcillitas calcáreas de color marrón (654.4-9097.2) 3.00
- Cobertura
- Arenisca limosa con grano fino de cuarzo y feldespatos deleznables (652.0-9097.0) 4.00
- Limoarcillitas negras bastante fisibles con moderado contenido de pirita en nódulos de 5 mm a 1 cm, con arenisca lenticular 3.00
- Limoarcillita bastante fisible con pirita ocasional de 1cm 3.50
- Limoarcillitas de color gris claro con arenisca lenticular de 1 cm de espesor..... 0.30
- Arenisca limosa cuarzo feldespática de color beige con tonos rojizos de grano medio subanguloso a subredondeado interestratificado con limoarcillita gris clara con bandas violáceas en estratos de 10 a

30 cm y los estratos de arenisca de 30 a 70 cm 5.00

- Arenisca cuarzosa de color beige de grano medio 7.00
- Arenisca cuarzosa-limosa a cuarzo feldespática rojiza de grano medio a fino (652.3-9097.3) 8.00
- Cobertura
- Arenisca limosa a cuarzo feldespática blanquecina a pardo amarillenta de grano medio a fino..... 1.50
- Intercalación de limoarenitas y limoarcillitas de color beige a pardo amarillentas con estratificación laminar de 3-5 mm 3.50
- Limoarcillita gris clara, laminar de 10 a 20 cm (652.9-9097.5) 3.00
- Cobertura
- Arenisca cuarzosa de grano medio, beige a pardo amarillento con nódulos de arcilla de 5 mm 0.50
- Limoarcillitas de color marrón-violáceo y arenisca cuarzosa beige de grano medio 0.70
- Arenisca pardo amarillenta cuarzosa de grano medio intercalada con limoarcillitas de color gris claro a pardo rojizo (652.6-9096.4)..... 3.00

Techo Formación Vivian 89.00

Aunque gran parte de la secuencia se encuentra cubierta por depósitos aluviales, el grosor de la Formación Chonta como se puede ver se ha medido 89 m, constituido de areniscas, limoarcillitas y escasos limos calcáreos. Sin embargo, el grosor real en esta área podría considerarse en 145 m obtenida del pozo de perforación indicada en la Formación precedente.

Las publicaciones anteriores como la de KUMMEL, MORÁN y FYFE, KOCH y otros reportan varios espesores. Así, por ejemplo en el río Cushabatay alcanza un espesor de 400 m y el mínimo grosor de 150 m en el anticlinal de Canchahuayo. En el Pongo de Tiraco es de 700 m (VALDIVIA. et al. 1979), en el río Santiago su grosor varía entre 900 a 1 200 m, en el valle del río Huallaga el grosor varía entre 500 y 800 m, mientras que a lo largo del río Sarayaquillo en el flanco Este de las montañas de Ventanilla el grosor es de 330 m (parcialmente expuesto). Al pie del cerro Paco a lo largo del río Yanayacu es de 220 m y en la quebrada de Huaya de 165 m, se nota regionalmente una disminución de grosor hacia el Este al igual que un ligero cambio de litofacies.

La base de la secuencia descansa concordantemente sobre la Formación Agua Caliente del Grupo Oriente e infrayace concordantemente a la Formación Vivian.

Edad y Correlación.- En el área de estudio no se ha encontrado fauna alguna, solamente se encuentran restos de materia orgánica carbonizada; por lo que su edad se considera en base a su posición estratigráfica y por correlación con otras secuencias de la Formación Chonta que son más calcáreas y fosilíferas, reportadas a lo largo de la Faja Subandina donde se ha encontrado abundante contenido fosilífero de facies marinas como radiolarios, algunas de ellas son:

Brachythere sp., *Haplophragmoides sp.*, *Rotalia sp.*, *Globotruncana sp.*, reportados por GUTIERREZ (1973) en la Selva Norte y Central del Perú; KUMMEL reporta la presencia de *Inoceramus Labiatus* indicador del Turoniano, RIVERA R.(1956) en el río Yanayacu encontró el *Ammonite Coilopoceras* (indicador universal del Turoniano superior), SEMINARIO y GUIZADO (1973) en el pozo Capirona reportan la existencia de los siguientes especímenes: *Heterohélix sp.*, *Praeglobotruncana sp.*, cuyas edades son atribuidas al Santoniano-Coniaciano, y TARAZONA A. (1986) reporta zonas de *Tricolporopollonites y Classitricolporites sp.*, que dan edad Coniaciano-Santoniano, SANCHEZ A. (com. personal) indica la presencia de fósiles en la base de la Formación que sugieren edad Albiana.

En el Norte, estudios palinológicos hechos en el Lote 8 por Petroperú (ALVAREZ P.E. 1978) logró identificar una flora de ambiente boscoso de clima templado comprendido por el Complejo Angiosperma los que predominan sobre el Complejo Pteridophita que es de ambiente tropical y húmedo. Además, en el Miembro Cético de Corrientes y de Yanayacu reconocieron fauna de influencia marina constituida por: Histrichospheridos y dinoflagelados y algunos Palinomorfos como: *Araucariacites australis, arecipes tenuiexinous Leffingwell, Aquilapollenites cf Stanley, Clasopollis torosus, Cupaneidites sp., Cyathidites australis Couper, Diporites sp. Ephedripites procerus, Palmaepollenites cf labiatus, Proteacidites sp. Tricolperopollenites Spackmani, Zlivisporis sp.*, las que determinan un rango amplio comprendido entre el Aptiano superior a Senoniano inferior; pero con predominio de las formas cuya edad comprende del Albiano al Cenomaniano.

En base a otras informaciones se tiene que la edad de la Formación Chonta en la región de Cushabatay es Turoniano a Coniaciano; y en las montañas de Contamana es netamente Coniaciano. Además, teniendo en consideración la abundancia fosilífera del Albiano y fósiles netamente del Coniaciano. En el área de trabajo, para esta formación se le asume la edad Albiano-Coniaciano ya que los afloramientos cartografiados representan la prolongación hacia el Este con un ligero cambio de las litofacies.

4.1.3. Formación Vivian

Inicialmente fue descrita como areniscas Huacanqui en el Pongo de Manseriche SINGEWALD (1927), posteriormente MORAN y FYFE (1933) la describen como areniscas de Azúcar, finalmente KUMMEL (1948) en la quebrada Vivian de los cerros de Contamana l designó como Formación Vivian describiéndola como una secuencia de areniscas cuarzosas blanquecinas.

En el área de estudio se le encuentra yaciendo en concordancia sobre la Formación Chonta: restringiéndo sus extensos afloramientos principalmente al flanco occidental del anticlinal invertido de la Montaña del Moa.

Una sección parcial de la Formación Vivian medida en las cabeceras del río Utiquinia a lo largo de la quebrada Agua Azul consta de:

Base cubierta	Grosor (m)
- Areniscas blanquecinas amarillentas de grano fino, macizas	12.00
- Areniscas blanca grisácea con manchas amarillentas	4.00
- Arenisca de grano grueso, amarillentas	5.00
- Arenisca limolítica blanquecina de grano fino	2.50
- Arenisca sacaroidea de grano fino	3.00
- Arenisca limolítica, blanquecina, de grano fino a medio	11.50
- Arenisca de grano grueso, amarillenta	5.00
- Arenisca blanca grisácea con manchas amarillentas	3.00
- Areniscas blanquecinas amarillentas de grano grueso, algunos clastos subredondeados de cuarzo, en capas macizas de un metro	10.00
Techo fallado contra la Formación Yahuarango	56.00

Otro de los afloramientos cartografiados se encuentra al Sur del caserío de Cantagallo, donde está formando un anticlinal asimétrico en el cerro (648-9076) y orientado de Sur a Norte.

Esta unidad litológica adopta una forma geométrica tabular delgada con buzamiento moderado hacia el Oeste a través de todo su afloramiento, aunque en la hoja de Cerro San Lucas (Cerro la Bandera) en las inmediaciones del río Agua Azul yace en posición subhorizontal a horizontal.

Litológicamente, consiste de areniscas cuarzosas blanquecinas, de grano grueso a fino, bien seleccionados, friables, con muy poca matriz arcillosa, se presentan en bancos

gruesos a medianos y con estratificación sesgada; ocasionalmente, se intercalan con capas delgadas de lutitas y limolitas negras a grises, algo carbonosas.

En las cabeceras de la quebrada Mateo (Frontera con el Brasil) esta formación se encuentra, formando un monoclinal en gran parte cubierto por depósitos aluviales y vegetación densa, sin embargo, en un recorrido de la base al techo se ha medido algunos afloramientos, los cuales están constituidos por:

	Grosor (m)
- Limoarcillitas de color gris claro con estratificación laminar	8.00
- Arenisca amarillenta de grano fino	12.00
- Interestratificación de areniscas pardo amarillentas y grisáceas	20.00
- Cobertura	
- Arenisca beige blanquecina de grano fino con tonos rojizos	3.00
- Arenisca blanquecina de grano grueso con manchas amarillentas y niveles de arenisca de grano fino, gris claras	10.00
- Limoarcillitas de color blanco grisáceo, al techo algo parduzco	5.00
	58.00

El grosor de la Formación Vivian es variable, así en el río Cushabatay mide 150 m, y en el área de Santiago de Nieva 110 m, en los afloramientos entre Canchahuayo y quebrada Agua Caliente su grosor varía entre 140 y 197 m, en el anticlinal de Santa Clara 160 m, en las montañas Ventanilla a 30 km de Santa Clara a lo largo del río Sarayaquillo la formación es de 315 m, en la quebrada de Yanayacu 220 m. En los afloramientos del área de trabajo se han medido afloramientos muy reducidos; pero de acuerdo con la información del pozo de perforación en el río Utiquinia el grosor para esta formación es de 269 m y la reportada por el pozo Cachiboya 1 y 1A el grosor es de 184 m.

La Formación Vivian es de ambiente fluvial transicional, correspondiente a una etapa de regresión marina con aporte de material cercano a la cuenca del Escudo Brasileño, lo cual se deduce por el predominio de granos de cuarzo subangulosos y la presencia de cuarzo policristalino de origen metamórfico.

Edad y Correlación.- Esta formación es carente de fósiles por lo que su edad se asume en base a su posición estratigráfica ya que sobreyace a la Formación Chonta de edad Albiano-Coniaciano. Por tal razón la Formación Vivian podría estar comprendida entre el Santoniano superior a Maestrichtiano inferior. Los estudios palinológicos de MULLER, (1982) revelan que la Formación Vivian es de edad Campaniano inferior.

Se correlaciona con las areniscas Huacanqui descritas por SINGEWALD (1927), con las Areniscas de Azúcar de MORAN y FYFE (1933), con las areniscas Súngaro de OPPENHEIN (1937), con la Arenisca Basal de CHASSE (1933) y con la Formación Divisor de Brasil.

En las cabeceras del río Utiquinia en el punto (627.9 - 9140.6) se encuentra una secuencia de arenisca arcillosa masiva, de grano fino predominantemente de color pardo algo violáceo, con algunos horizontes delgados de areniscas blancas, tienen un grosor de 12 m.

Desde el punto de vista litológico difiere tanto de la secuencia subyacente como de la infrayacente por lo que podría atribuirse que esta secuencia sea equivalente a la Formación Cachiyacu que también ha sido reportada en el pozo de perforación con grosor de 18 m.

4.2. Cenozoico

Las rocas cenozoicas son mayormente de ambiente continental, cuya composición litológica es de fácil metereorización, generalmente sus afloramientos tienen relieves bajos y suaves. De otra parte ello se debe también al clima y la copiosa lluvia que ocurre en este medio, lo que ocasiona la interacción química agua+roca+materia orgánica que descomponen fácilmente a las rocas cuyos materiales pasan luego a formar depósitos de cobertura, por lo que, los afloramientos que se encuentran a lo largo de los ríos aparecen muy aisladamente, dificultando su cartografiado entre ellos y la correlación.

4.2.1. Formación Yahuarango

KUMMEL B. (1946) describe el miembro Yahuarango como parte del grupo Contamana, aflorante en la quebrada homónima, constituida por lutitas rojas con intercalaciones de limo compacto. Posteriormente, el mismo autor en 1948; la describe como formación.

WILLIAMS (1949) describe una secuencia de unidades sedimentarias de arcillitas y lodolitas abigarradas, de color rojo púrpura, carbonosas, moteadas de color gris claro a blanco con estratos de caliza clara y limonitizadas en el área comprendida entre el río Yurimaguas y el Sur de Ecuador.

En el área de trabajo se le ha cartografiado al Noreste del cuadrángulo de Cerro San Lucas, al Este del cuadrángulo de Cantagallo y al Norte del cuadrángulo de San Roque.

En el cuadrángulo de San Roque esta formación se presenta formando un anticlinal con flancos cuyos buzamientos son de bajo ángulo, por lo que en el núcleo del anticlinal no se observa la base de la secuencia. Esta estructura está controlada por una falla de rumbo Sur a Norte en su flanco occidental. La litología en esta área es predominantemente limoarcillosa

de color rojizo a marrón claro, con algunos estratos de caliza blanquecina fosilífera. Muy cerca al límite con el cuadrángulo de Puerto Oriente en la quebrada Tilapia al Este del río Cashiboya se ha encontrado costras de carbonatos que dan la apariencia de ser travertinos.

Una muestra tomada al Oeste del punto 525.3-9169.4 en la margen izquierda del río Cachiboya, hace ver que se trata de una limolita de color gris pardusca, tiene granularidad fina, y textura clástica, está constituida por elementos esenciales de arcillas, y carbonatos como agregados regulares (calcita-dolomita); los minerales accesorios de cuarzo y opacos se presentan diseminados, algunos granos de cuarzo miden 0.075 mm, ambos (minerales esenciales como accesorios) tienen formas anhedrales y ocurren como granos, las arcillas predominan sobre los carbonatos y abismalmente sobre el cuarzo que está presente en una cantidad de 4 % mientras que las arcillas y carbonatos en 50% y 46% respectivamente.

Otra muestra tomada en un horizonte de calizas está constituida esencialmente de minerales de calcita 98% y los minerales accesorios que son muy escasos lo conforman el cuarzo 1%, y limonitas 1%, la calcita está como microcristales, algunos microfósiles contienen cuarzo en el núcleo. Además, el cuarzo está muy escasamente diseminado en la matriz; las limonitas se presentan rellenando intersticios.

En la quebrada Mateo (cuadrángulo de Cantagallo) se tomó una muestra de areniscas de color crema a pardo claro, con textura clástica, los minerales esenciales son cuarzo, calcita, micas; los minerales accesorios constituidos por opacos, cloritas, limonitas, feldespato potásico, arcilla y carbonatos, dentro de ella se encuentra micas, escaso cuarzo y arcillas. Los minerales opacos están diseminados alguno de ellos con bordes limonitizados; la clorita, las limonitas y arcillas ocurren rellenando intersticios, los demás tienen formas subangulosas y ocurren como blastos.

En una quebrada afluente al río Cashiboya por la margen izquierda, se midió la siguiente sección hacia el Oeste del punto (525.3-9169.4).

Base no observada	Grosor (m)
- Limo gris verdoso limonitizados y bien fracturados	10.00
- Limo gris verdoso con manchas violáceas, los óxidos limoníticos rojizos engloban a las limonitas grises	20.00
- Limoarcillitas rojo ladrillo fuertemente fracturadas	15.50
- Arenisca calcárea con horizontes de caliza areniscosa	15.00
- Cobertura	
- Limos, arenas sacaroideas de grano medio a fino algo compacto	30.00
- Limo gris blanquecino con fracturas limonitizadas	20.00

- Arenisca limosa de grano fino blanca grisácea 23.00
- Conglomerados con clastos de cuarzo gris blanquecino a verdoso predominantemente de 5 mm, ocasionalmente de 5 cm subangulosos a subredondeados en matriz limosa y en estratos de 1 m 20.00
- Limoarcillitas violácea con manchas blanco grisácea 20.00
- Limoarcillita rojo ladrillo con finas diseminaciones de laminillas de micas 22.00
- Limoarcillita rojiza a violácea con laminaciones blanquecinas de cuarzo de grano bien fino 31.00
- Cobertura
- Limoarcillita rosácea a violácea con manchas blanco grisácea 15.00
- Limo beige a blanquecino 11.80
- Limo arenoso cuarzoso de grano fino blanquecino 12.00
- Arenisca marrón arcillosa..... 5.00

Techo cubierto (cerca del río Cachiboya) 270.30

En el cuadrángulo del Cerro San Lucas esta formación se encuentra expuesta a lo largo del río Utiquinia entre los puntos (625-9140), (626.9-9140.5), allí los estratos presentan ondulamiento con buzamientos de sus flancos inferior a 5°, la parte inferior de la formación se encuentra en contacto fallado con la Formación Vivian. Estos afloramientos se describe a continuación:

Base Fallado Grosor (m)

- Limolita blanca amarillenta interestratificada con limo grisáceo algo calcáreo..... 5.00
- Limolita arenosa de grano bien fino, maciza, blanquecina 10.00
- Limoarcillitas rojo ladrillo, masiva en estratos medianos a gruesos 30.00
- Limoarcilita calcárea rojiza con yeso en su parte media contienen niveles violáceos y blanco grisáceo 25.00
- Limolita arenosa interestratificada con limoarcillitas marrón rojizas 20.00
- Limo marrón parduzco en láminas delgadas con estratos delgados de limoarcillita marrón 15.00
- Arenisca maciza y limoarcillita gris moteado de rojo 10.00

- Arenisca arcillosa blanco a marrón rosáceo 2.00
- Arenisca blanca grisácea con pigmentaciones rojizas en estratificación masiva 6.00
- Arenisca arcillosa, maciza de color rojo 12.00

150.00

Los afloramientos que se encuentran en el cuadrángulo de Cantagallo a lo largo del río Abujao están cubiertos por depósitos aluviales. Sin embargo, los pocos afloramientos que se han encontrado están constituidos por limoarcillitas rojizas a beige, con secuencias de limoarcillitas rojizas a rosáceas en capas gruesas.

Aguas arriba del río Abujao en las proximidades a la desembocadura de la quebrada Mateo se tiene una secuencia de limoarcillitas y areniscas rojas limonitizadas, en la parte inferior aparecen sedimentos rojizos a parduscos que en su conjunto tienen un grosor de 35 m, así mismo río abajo de la quebrada Mateo cerca con la intersección con la quebrada Amoya en el río Abujao se encuentra un afloramiento de limoarcillitas rojo ladrillo con pigmentación gris verdosa.

Esta formación tiene regionalmente grosor variable. Así, en el río Santiago mide 440 m, en el río Cachiyacu mide 1 500 m, en el río Cushabatay el grosor es de 925 m. En el área de estudio el máximo grosor medido es de 270.30 m al Norte del cuadrángulo de San Roque; pero debido a las áreas cubiertas que se han encontrado podríamos pensar que el grosor debe pasar los 400 m.

Edad y Correlación.- Dentro del área de estudio al Oeste del punto (525.3-9169.4) en una muestra de areniscas calcáreas se encontró las carofitas *Tectochara supraplana supraplana (PECK & RECKER), sphaerochara brewsterensis (GROVES),* la edad de estas carofitas está comprendida entre el Cretáceo y el Paleoceno, en el presente estudio se le asigna esta formación al Paleoceno, teniendo en cuenta sus relaciones estratigráficas. Además, esta formación infrayace a una secuencia sedimentaria del Eoceno.

En otras áreas como las reportadas por KUMMEL (1946) indica haber encontrado dientes, huesos, plantas, pelecípodos de agua dulce y también reporta charofitas en la sección de Cachiyacu. GUTIÉRREZ en 1982 a esta formación le asigna la edad del Paleoceno y probablemente alcance al Eoceno inferior.

4.2.2. Formación Pozo

Inicialmente fue descrita por WILLIAMS en 1949 en el área del río Santiago escontrándose expuesta extensamente entre Yurimaguas y el Sur de Ecuador, su descripción

corresponde a una intercalación de lodolitas abigarradas, rojas a púrpuras con lutitas claras a marrones y areniscas gris claras a blancas, de grano fino, friables y con restos de carbón, la base de esta unidad contiene tobas arenosas, masivas, seguidas hacia arriba por lutitas grises y capas de calizas fosilíferas.

Debido a la ausencia de mayores controles de campo de la Formación Pozo y la inaccesibilidad del área en los mapas geológicos de los cuadrángulos de Cerro San Lucas, Cantagallo y Divisor Yurua-Ucayali en algunos lugares no se ha delineado la Formación Pozo, considerándose conjuntamente con la Formación Yahuarango.

En el área de trabajo se encuentran afloramientos reducidos en el cuadrángulo de Cerro San Lucas, aquí es predominantemente limolítico, variando de color entre gris verdoso a verdoso claro, también se encuentran secuencias rojizo violáceas. La sección medida en el río Utiquinia (cuadrángulo de Cerro San Lucas), es como sigue:

Base Formación Cachiyacu? Grosor (m)

- Limoarcillitas débilmente calcáreas, violácea, moteado de color gris blanquecino 3.50
- Limoarcillitas limo ocre con clastos gris verdosos muy dispersos de más o menos 1 cm, son más calcáreas que el anterior 8.00
- Limoarcillita moteada de color rojo, calcárea con micronódulos blanquecinos 5.00
- Cobertura
- Limoarcillitas violáceas a gris marrón con micronódulos calcáreos microclastos arcillíticos subredondeados en matriz calcárea 3.00
- Limoarcillitas violáceas con pigmentaciones limoníticas 5.00
- Limoarcillitas rojo ladrillo 3.00
- Cobertura
- Arenisca limosa de color gris con manchas marrones 2.00
- Limolita blanquecina 3.00
- Limoarcillita verdosa interestratificada con limolita marrón oscura 20.00
- Limolita arenosa de color verde claro, fractura concoidea, astillosa 10.00
- Cobertura
- Limolita gris verdosa en capitas con niveles rojizos 2.00
- Limolita grisácea en estratos delgados 2.00

- Limolita arenosa gris a rojo pardusco 3.00

Techo cubierto por la Formación Chambira 69.50

En el cuadrángulo de Cantagallo, en las cabeceras de la quebrada Mateo, cerca de la frontera con Brasil la Formación Pozo aflora al parecer mediante fallas, en esta área la fisiografía es plana cubierta de aluvial; pero los afloramientos medidos en algunos cortes que se puede ver en la quebrada Mateo tiene una débil inclinación hacia el Suroeste, aquí también se han hecho mediciones puntuales:

Base no observada Grosor (m)

- Limoarcillitas de color gris claro con lentes de arenisca de un centímetro de grosor 0.30
- Arenisca limosa cuarzo feldespática de color beige de grano medio subredondeado, interestratificada con limoarcillitas de color gris claro con bandas violáceas, dispuestas en estratos de 10 centímetros 5.00
- Arenisca cuarzosa de color beige de grano medio subanguloso a subredondeado en estratos medianos 7.00
- Arenisca cuarzo feldespática limosa de color rojo de grano medio 8.00
- Cobertura
- Limoarcillitas calcáreas de color marrón con microfósiles 1.50
- Limoarcillita marrón 1.50
- Arenisca cuarzosa blanco grisácea a pardo amarillento, el cuarzo es subanguloso a subredondeado 10.00
- Arenisca cuarzosa de matriz limosa blanquecina 15.00

Techo cubierto de aluvial 48.30

La muestra de arcilla lítica tomada en el afloramiento cerca a la frontera con Brasil (cuadrángulo de Cantagallo) es de color gris claro, de grano fino; contiene como minerales esenciales cuarzo, arcillitas, y vidrio; el cuarzo es subanguloso a subredondeado Foto N°4A, la plagioclasa es muy escasa y conjuntamente con el cuarzo están dispersos en la matriz arcillo vidriosa.

El grosor de esta formación es variado, en el Alto Amazonas WILLIAMS (1949) reporta 400 m, en la cuenca Huallaga para RODRIGUEZ A., CHALCO A. el grosor de la formación oscila entre 100 a 200 m. En el área de trabajo se ha obtenido entre 69.50 y 48.30 m : pero se considera que puede superar los 100 m de grosor.

Edad y Correlación.- La edad de esta Formación en la cuenca Huallaga así como en el Alto Amazonas se le atribuye una edad oligocena, esta Formación es rica en microfósiles.

En el área de trabajo se ha colectado microfósiles constituidos por charofitas como: *Peckichara palcazuensis* RIVERA de edad Eocena. *Tectochara supraplana supraplana* (PECK & REKKER), y los ostrácodos *Cythiridella strangulata* (JONES) de edad Eocena inferior, *Legumino cythereis genappensis* KEIJ del Eoceno (Lutetiano), *Bentonita Howei* (STEPHENSON) de edad Eoceno inferior, *Haplocytheridea montgomeryensis* (HOWE & CHAMBEERS) de edad Eoceno.

En función a la fauna de microfósiles encontrados en el río Utiquinia (cuadrángulo de Cerro San Lucas) y en las nacientes de la quebrada Mateo (cuadrángulo de Cantagallo), podríamos considerar a la Formación Pozo como de edad Eocena.

Se correlacionaría con las formaciones homónimas de la Cuenca Huallaga del Alto Amazonas.

4.2.3. Formación Chambira

Esta formación fue reconocida por KUMMEL (1946) en la quebrada Chambira afluente del río Cushabatay, allí está constituida por lutitas rojas interestratificada con estratos de areniscas gris marrón, limolitas calcáreas, y concreciones de caliza en la parte inferior, hacia el centro de la formación se encuentran areniscas macizas que forman escarpas prominentes y en la parte superior areniscas de color marrón con restos de plantas, y de tobas de 1 a 2 m de grosor.

En el área de trabajo, es la formación de mayor extensión, se caracteriza porque está ondulada, es decir, forman anticlinales y sinclinales con flancos de buzamientos inferior a 10°, la extensión horizontal de los afloramientos está limitado por la cubierta aluvial.

A lo largo del río Abujao aflora entre las proximidades de la desembocadura del río Jaime hasta las coordenadas (641-9084). En este tramo yace en posición subhorizontal con ligeras ondulaciones de 5° de buzamiento, la litología está constituida de limoarenitas de color marrón a rojizo, areniscas calcáreas en estratos que no sobrepasan los tres metros, son de color blanco grisáceo, en la parte media a superior de la formación los estratos son generalmente delgados, hasta laminados como se puede ver en la Foto N° 5.

También se encuentran estratos de limoarcillita marrón rojiza interestratificada con areniscas calcáreas en capitas delgadas ligeramente blanquecinas a rosáceas, las limoarcillitas aparentemente tienen formas lenticulares dando la sensación de estratificación sesgada, la estratificación está bien marcada en las areniscas calcáreas ver Foto N° 6. En la parte media a superior de la secuencia también se encuentra una secuencia de tobas líticas.

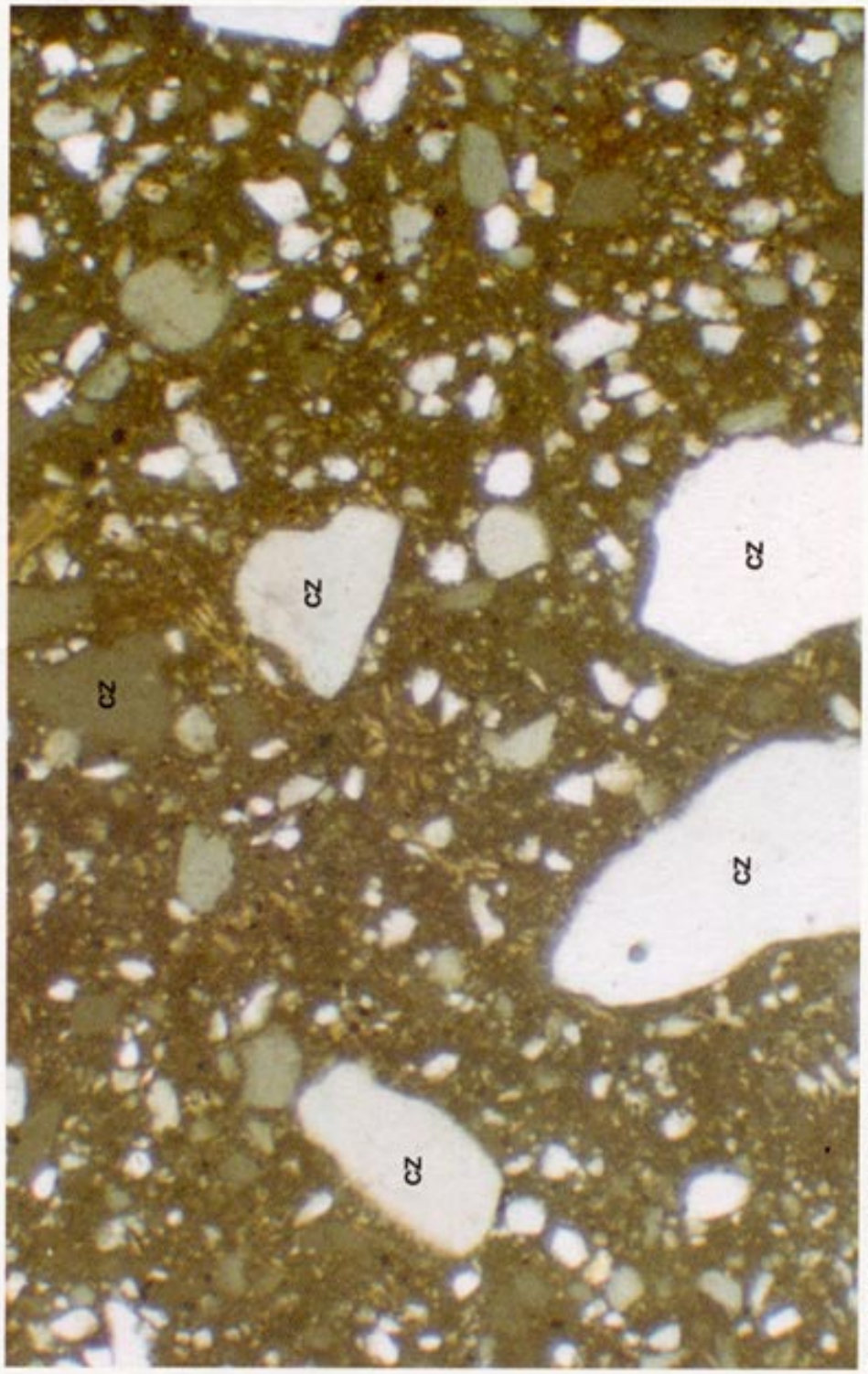


Foto Nº 4A: Aumento 150X.
Limoarcillita, donde se muestra cristales de cuarzo (cz) de formas subangulosas a subredondeadas en un material cementante a criptocristalino y vidrio.

Foto Nº 5: Vista tomada en la margen derecha del río Abujao, mirando al SE. Calcarenitas de grano fino con concreciones calcáreas. Obsérvese la posición subhorizontal de la estratificación de la Formación Chambira.

Foto Nº 6: Limoarcillitas calcáreas de color marrón correspondientes a la Fm. Chambira. Nótese la estratificación sesgada y las concreciones calcáreas.

En el recorrido hecho por los ríos Callería, Shesha, Cachiboya y Utiquinia la Formación Chambira tienen las mismas características litológicas como las que se encuentran en el río Abujao, es decir los afloramientos son extensos, el buzamiento de los flancos de ondulamiento son inferiores a 10°.

En el río Utiquinia es donde mejor se expone esta formación, mostrando sus relaciones estratigráficas tanto con la secuencia infrayacente (Formación Pozo) como con la secuencia suprayacente (Formación Ipururo), las tobas líticas se exponen mejor en los ríos Utiquinia y Shesha.

Como se puede ver en las Fotos N° 7 y 8, se trata de una secuencia de tobas macizas a la cual no se le ha visto la base, En el río Utiquinia como en los otros ríos está siendo cubierta por el agua. En el río Shesha en parte es cubierto por el aluvial, en el río Abujao no es claro el contacto infrayaciente con la secuencia de limoarcillitas calcáreas; pero sí muestran buzamiento concordante con los sedimentos suprayacentes.

La secuencia tobácea está constituida esencialmente de una matriz lapillítica, con cristales de feldespatos alcalinos, augita, clasto de lapilli subredondeados, también se puede ver bolones de formas redondeadas de la misma composición que la matriz, por lo que se supone se deben solamente a una forma de metereorización, tanto los lapillis como los líticos están bien dispersos, el tamaño de los líticos por lo general es de 2 a 3 centímetros aunque también los hay de hasta 10 centímetros de diámetro, son subredondeados y muy pocos son subangulosos, esta secuencia en este punto (Foto N°7) mide aproximadamente 8 m, sobre ella se encuentran sedimentos blanquecinos y de grano muy fino gradando a areniscas de grano medio que alcanzan grosores de hasta 2 m.

La toba blanca amarillenta (Foto N°9), contiene líticos milimétricos a submilimétricos; los minerales esenciales están constituidos de fragmentos de roca volcánica, vidrio, sericita, y cuarzo; los minerales accesorios también están compuestos de fragmentos de roca, metamórficos, fragmento de cristales (granate, plagioclasa, cuarzo), limonitas; como minerales secundarios tenemos la limonita y sericita.

En sección delgada de los líticos se pueden ver cuarcitas, cuarzo, micas, andesita porfirítica algunos con textura fluidal, tobas cristalinas, y tobas litoclásticas, rocas intrusivas; los cristales de plagioclasas están maclados, zonados y rotos así mismo el cuarzo y el vidrio están rotos.

El análisis por difracción de Rayos X indica que la muestra está constituída por montmorillonita en una concentración de 34.45%, muscovita 2M1 sint. 3%, y sanidina 63%.

Una muestra de un litoclasto subredondeado de la toba, es de color gris a verde oscuro, tiene como minerales esenciales a fragmentos milimétricos a submilimétricos de cris-

tales, vidrio y sericita; minerales secundarios de sericita; los minerales accesorios de opacos, granates, esfena, cuarzo, biotitas, cloritas, sanidina; minerales secundarios de sericita y cloritas; minerales residuales de granates y biotitas. Esta muestra en sección delgada incluye en su seno, líticos (Foto N°10) de andesita, traquita, intrusivos dioríticos, tobas; los cristales de plagioclasa, cuarzo, granate, esfena y opacos se encuentran en fragmentos; el vidrio de tipo palagonita indica ambiente acuático; los granos de granate están redondeados y alterados a sericita, los granos de granates más desarrollados están parcialmente alterados, las biotitas están alteradas a cloritas, y los granates coronados de opacos.

Sobre las tobas líticas se encuentran sedimentos de color blanquecino-crema de grano fino, en estratos de más o menos 2 m de grosor. En una muestra tomada de este estrato se le ha hecho un análisis por difracción de rayos X el mismo que indica composición mayoritaria de plagioclasa en una concentración de 89.3%, montmorillonita 5.7%, cuarzo alfa 3.6% y magnetita sint. 1.3 %.

La muestra de arcilla tomada en el punto (652.4-9094.0) de color negro grisáceo de grano muy fino, está constituida de cuarzo, arcillas, y materia orgánica Foto N° 11; el zircón y los minerales opacos están diseminados.

En el río Utiquinia del cuadrángulo de Río Callería, debido a que la secuencia de la Formación Chambira está ondulada ha sido fácilmente cubierta por material aluvial y como resultado de ello los afloramientos aparecen aislados. En este río se midió una sección entre las coordenadas (585.5-9120.4) y (592.0-9129.8).

Base cubierta (Formación Pozo)	Grosor m
- Arenisca limolítica gris interstratificada con arenisca ferruginosa	8.00
- Limolita blanca grisácea maciza.	2.00
- Arenisca calcáreas en estratos de 10 cm interstratificada con limoarcillitas en estratos de 10 a 20 cm	20.00
- Arenisca maciza de color marrón gris moteado de rojo claro	3.00
- Arenisca calcárea en estratos de 10 a 20 cm rojiza con estratificación sesgada	20.00
- Cobertura.	
- Arenisca blanca grisácea friable	30.00
- Arenisca arcósica marrón clara calcárea	13.00
- Arenisca de grano fino calcárea	12.00
- Arenisca blanquecino a beige masivo	8.00

Foto Nº 7: Vista tomada tomada en la margen izquierda del río Utiquinia, mirando al Sur, en las proximerías del caserío 7 de junio. Tobas nodulares retrabajadas de color gris. Nótese los litoclasos subredondeados y el leve buzamiento al SO. Parte media-superior de la Fm. Chambira.

Foto Nº 8: Vista tomada en la margen izquierda del río Utiquinia, mirando al Sur, en las proximerías del caserío 7 de Junio. Obsérvese las tobas nodulares cuyo diámetro va desde 10 cm hasta 50 cm, englobadas en una matriz tobácea.

- Arenisca limosa marrón amarillenta con estratificación oblícua, niveles limoarcillíticos marrón con manchas grises. 10.00
- Cobertura
- Arenisca calcárea con caliza concresionada, limoarcillitas en estratos delgados 15.00
- Limoarcillitas grisáceas a verdosas con bastante nódulos calcáreos 18.00
- limoarcillita con nódulos calcáreos 10.00
- Limoarcillitas rojizo ocre, calcáreo con tono marrón 18.00
- Limoarcillitas violáceas 11.00
- Limoarcillitas marrón con niveles calcáreos 15.00
- Tobas con litoclastos lávicos, hasta de 10 cm de diámetro, lapillis de variado tamaño, también con matriz lapillítica 8.00
- Tobas laminares con algunos litoclastos de 2 a 3 cm 3.00
- Toba de grano fino 1.00
- Arenisca cuarzosa blanquecina de grano fino, suelto 5.00
- Cobertura
- Arenisca marron en estratos de 10 a 20 cm ondulados 20.00
- Arenisca marron con nódulos calcáreos y alargados 5.00
- Limoarcillita calcáreas 8.50
- Arenisca cuarzosa marron de grano fino 15.00
- Cobertura
- Secuencia calcárea rojiza clara intercalada con arcilla marrón 10.00
- Arenisca rojiza en estratos de 1 m 2.50
- Arenisca cuarzosa de grano medio a fino blanca marrón 10.00
- Arenisca gris blanquecina de grano fino en estratos de 10 a 20 cm, intercaladas con areniscas limonitizadas en capas de 10 a 5 cm 25.00

Techo cubierto (Formación Ipururo) 326.00

El grosor de esta formación en otras áreas es variado, así por ejemplo en el río Cushabatay KUMMEL (1949) midió 680 m, en la Selva Norte SEMINARIO y GUIzado (1973) reportan un grosor máximo de 1 453 m, CALDAS, J. (reporte ined.) en las áreas de la Cuenca Huallaga reporta 1 008 m, y en el Boqueron del Padre Abad 1 830 m.

En el área de trabajo se midió un grosor de 326 m; pero teniendo en cuenta que gran parte de la formación está cubierta por material de cobertura y los ondulamientos de los mismos no permiten interpretar con facilidad la posición y grosor de los estratos sedimentarios, se estima que el grosor de esta formación puede superar los 500 m.

Edad y Correlación.- Durante los trabajos de campo no se han encontrado evidencias paleontológicas, aunque SEMINARIO y GUIZADO (1973) comprueban la presencia de *Tectochara Ucayaliensis*, *Tectochaya Ucayaliensis principalis*, *Tectochara parva*, *Chara strobilocarapa*, *Chara sp*., Ostrácodo M16, Ostrácodo M11, Ostrácodo M20, restos de conchas y plantas. En el presente trabajo en base a su posición estratigráfica que descansan sobre secuencias del Eoceno, podríamos atribuirle a esta formación la edad Oligoceno-Mioceno inferior.

Corresponde a los afloramientos de la misma unidad cartografiados en el sector occidental hacia la faja subandina de las áreas de Cushabatay, Pisqui, Aguaytía y en el lado brasileño se puede correlacionar con la Formación Ramón.

4.2.4. Formación Ipururo

Fue descrita por KUMMEL (1946) en los afloramientos del río Cushabatay, como una secuencia de areniscas grises a marrones, de grano grueso a medio, friables mal seleccionadas y en parte conglomerádicas, intercaladas con lutitas abigarradas oscuras. En su parte media se distinguen limoarcillitas rojas, limolitas grises y areniscas blancas a marrón rojizas con estratificación sesgada, sobre esta secuencia se encuentran areniscas gris marrón menos concrecionarias que las areniscas de la parte inferior, en ciertos niveles contienen fragmentos de lignito, madera carbonizada y restos de vertebrados.

En el área de trabajo tiene afloramientos extensos con buzamientos muy débiles menores a 10°, registrados a lo largo de los ríos secundarios afluentes del río Ucayali en la margen derecha del mismo, en la margen izquierda también se encuentran afloramientos pequeños debido a la extensa cobertura de material aluvial y la Formación Ucayali.

Los afloramientos en la margen izquierda del río Ucayali se asemejan a los estratos infrayacentes porque ellos también afloran aisladamente, las mejores exposiciones se encuentran en el río Abujao, la siguiente sección corresponde a mediciones puntuales.

Base cubierta Fm. Chambira Grosor (m)

- Arenisca limosa blanco grisácea en estrato macizos 13.00
- Limolitas gris blanquecina en estratos delgados de 5 cm intercalados con estratos casi laminares 4.00

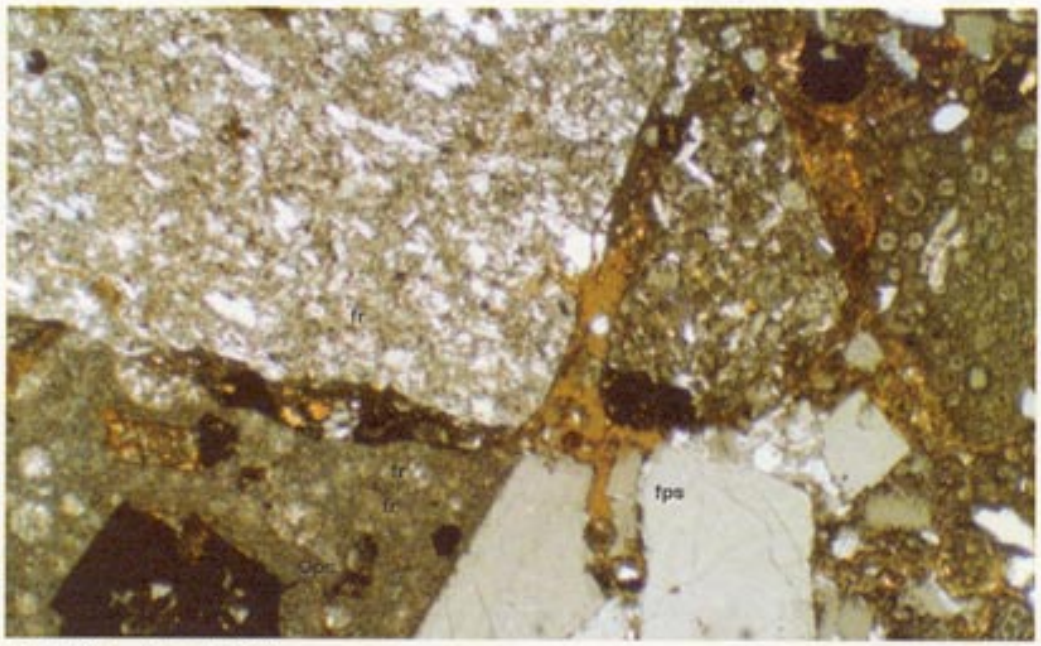


Foto Nº 9: Aumento 75X.
Toba litocristalina en la que se puede apreciar los fragmentos de rocas (fr), con textura porfirítica y escasos fenocristales de feldespato (fp) en una matriz afanítica de composición feldespática. Minerales opacos (Ops) diseminados.

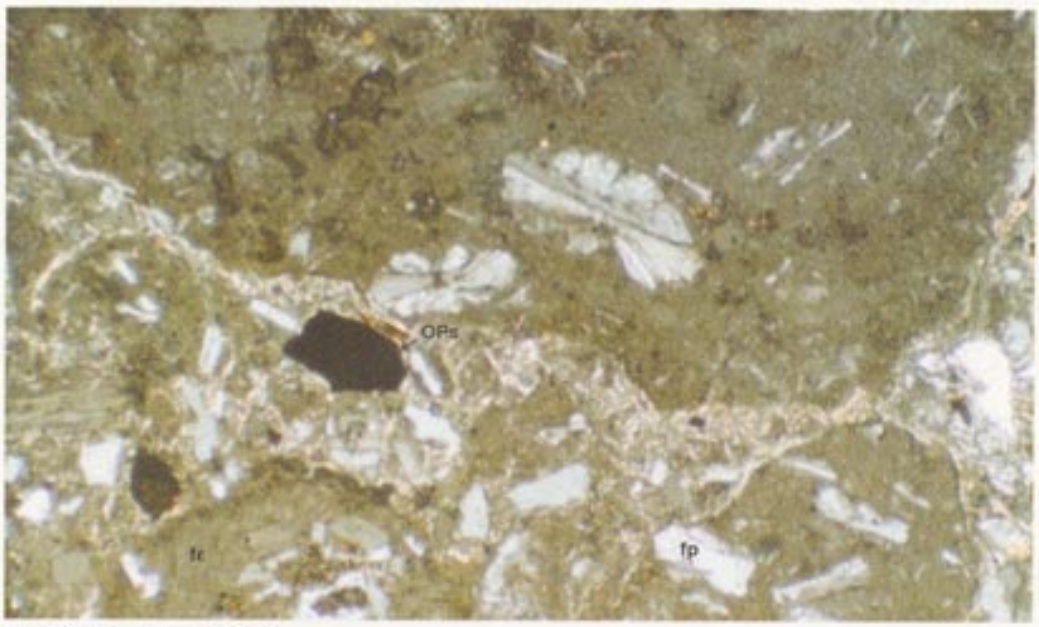


Foto Nº 10: Aumento 75X.
Toba litocristalina, con fragmentos de rocas volcánicas, de textura porfirítica y cristales de feldespatos (fp). Minerales opacos diseminados.

- Cobertura
- Limoarcillita marrón blanquecina en estratos masivos de 20 a 50 cm 25.00
- Cobertura
- Arenisca gris blanquecina de grano fino sacaroidea 12.00
- Arenisca limosa marrón blanquecina 2.00
- Arcilla arenosa algo sacaroidea 11.50
- Arenisca de grano fino blanco grisácea a marrón 12.00
- Arenisca blanca microconglomerádica en capas macizas con estratificación sesgada 60.00
- Arenisca blanca rosácea de grano fino y limolitas onduladas 6.50
- Arenisca limosa gris verdosa en estratos de 10 cm 10.00
- Arenisca limosa gris verdosa en bancos de 1 m interstratificada con estratos delgados laminares 50.00
- Arenisca limonitizada de grano fino a medio 10.00
- Arenisca de grano fino intercalada con limo gris en láminas de 2 cm 13.50
- Cobertura
- Limoarcillitas marrón blanquecinas en estratos delgados de 20 a 30 cm, interstratificadas con areniscas limonitizadas con estratificación segada 36.50
- Limoarcillitas gris verdosas, con estratos rojos que pasan gradualmente a gris verdosa 15.00
- Limoarcillita rojo violácea 18.50
- Limoarcillita marrón rojiza 4.00
- Arenisca blanco amarillenta a verde claro 12.00
- Limoarcillita rojiza a marrón 10.00
- Limoarcillitas blancas 6.00
- Arenisca gris blanquecina que contiene un metro de arenisca limonitizada, tres horizontes de conglomerados de 2 a 4 m de grosor 30.00
- Arcilla rojiza rosácea 15.00
- Limoarcillita gris a gris clara en estratos delgados de 5 a 10 cm 10.00

- Cobertura
- Limoarcillitas amarillentas en capas macizas, areniscosas hacia el techo 80.00
- Arenisca de grano fino gris blanquecina intercalada con arenisca limosa amarillenta en estratos que contienen nódulos limonitizados 8.00
- Areniscas marrón pardas 12.00
- Arenisca blanquecina grisácea en estratos gruesos, limoarcillitas de color marrón en estratos delgados, friables 40.00

Techo cubierto Fm. Ucayali 566.60

La litología de la Formación Ipururo se encuentra mejor expuesta en el río Abujao, como se puede observar en la columna descrita, así uno de los afloramientos arenosos se puede ver en la Foto N° 12 tomada cerca de la quebrada Jaime, los estratos hacia el nivel del río son más resistentes mientras que en la parte superior es más friable, este afloramiento vendría a ser la parte superior de la sección inferior de la formación.

La Foto N° 13 fue tomado al SO del caserío de Bello Horizonte, este estrato de limoarcillitas blancas se extienden muy ampliamente a lo largo del río Abujao y se encuentra intercalada con los estratos de areniscas de la secuencia superior arenosa.

En las observaciones de campo se pudo notar que los sedimentos marrón rojizos de arenisca arcillosa interestratificada con limoarcillitas blanquecinas muestran estructuras lenticulares y se encuentran entre estratos limoarcillosos gris blanquecinos aparentemente subhorizontales.

En el río Utiquinia la mayor parte de los sedimentos que afloran correspondiente a esta formación, son equivalentes a los que se describieron en el río Abujao, a excepción de la secuencia de arenisca blanca y rojiza que se ve en la Foto N° 14 (584.4-9104.8), se considera que podría encontrarse por debajo de la secuencia mostrada en la Foto N°12, cuyo afloramiento medido de la base al techo consta de:

Base cubierta Grosor (m)

- Arenisca blanquecina de grano grueso a medio con estructuras lenticulares, limonitizadas en la parte superior 2.00
- Limoarcillita gris parda a rojiza fuertemente fracturada 1.20
- Arenisca blanquecina con niveles limonitizados de grano grueso a fino con cuatro niveles de limonita blanca grisácea de 10 cm de grosor con tonalidades rojizas en la base, tienen clastos de limonitas subredondeadas

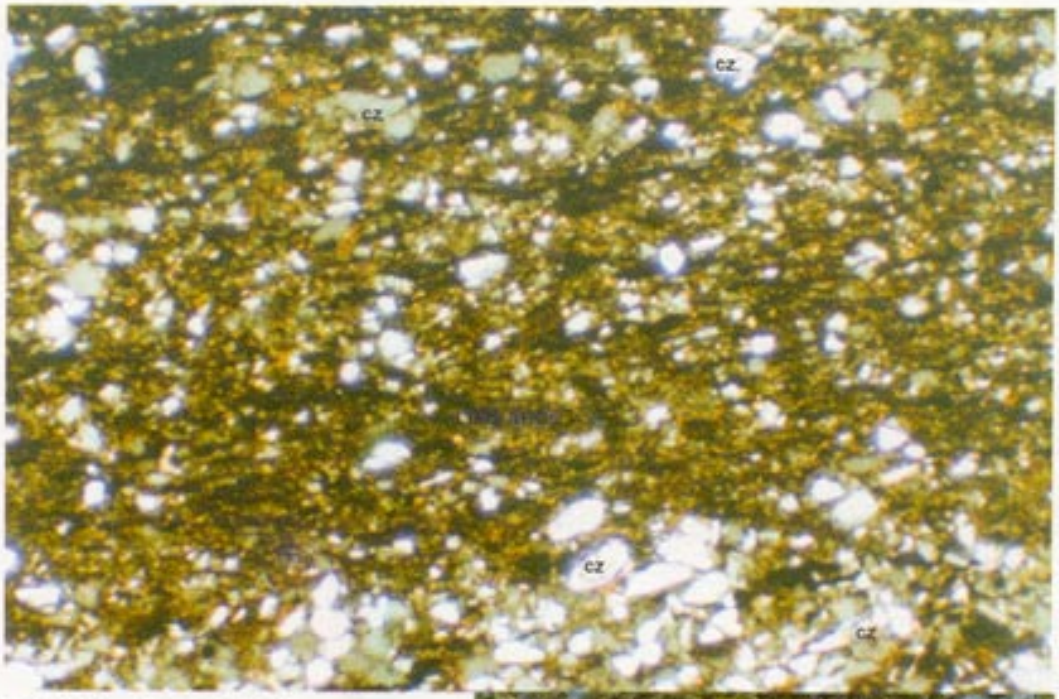


Foto Nº 11: Aumento 150X.
Arenisca, en la que se puede apreciar las capas con granos de cuarzo (cz) en tamaños más desarrollados y escaso material cementante, alternado con capas de granos de cuarzo de menor tamaño, limonitas (LIMs) y arcillas (ARCs) intersticiales.

Foto Nº 12: Vista tomada en la margen izquierda del río Abujao, en el punto (629. 4-9070.5). Nótese en la parte inferior un paquete de limoarcillitas blanquecinas infrayaciendo a un banco grueso de areniscas blanquecinas a parduscas de la Fm. Ipururo.

Foto Nº 13: Vista tomada en la margen derecha del río Abujao al SO de Bello Horizonte (cuadrángulo de Cantagallo). Fm. Ipururo. Nótese las areniscas en capas de posición horizontal.

Foto Nº 14: Vista tomada en la margen derecha del río Utiquinia, en el punto (583.0-9115.7). Nótese el Farallón de areniscas en capas gruesas de la Fm. Ipururo.

en un horizonte de 20 cm 6.00

- Limolita lenticular blanco grisácea de 80 cm, de grosor y areniscas blancas ..... limonitizadas bastante friable 8.00

- Limoarcillitas de color blanco a marrón 3.00

Techo arenisca arcillosa (suelo) 20.20

Aguas arriba se ha medido algunos afloramientos puntuales donde se puede ver algunas estructuras en la secuencia de la Formación Ipururo como la megaestratificación sesgada de las areniscas blanco amarillentas, donde también se pudo ver limos y materia orgánica carbonizadas.

Grosor m

- Limoarcillitas blanco marrón 3.00

- Areniscas blanquecinas de grano fino con limo y materia orgánica carbonizada y arcillas marrón claro 8.00

- Limolitas gris en estratos de 20 cm 2.00

- Arenisca blanca grisácea algo limoso con pigmentación rojiza 5.00

- Cobertura

- Limoarcillita arenosa gris blanquecina 10.00

- Conglomerado de clastos de cuarzo subredondeados de 5 cm en matriz de arena de grano fino con cuarzo subredondeado de 5 mm 0.40

- Limo arenoso blanco grisáceo con tonos pardos de grano fino 2.00

30.40

KUMMEL (1946), en la región de Santa Clara desde el punto de vista litológico la subdividió en tres partes. Como se puede ver en el área de estudio también presenta cierta similitud. La parte inferior estaría constituida por una secuencia areniscosa con algunas intercalaciones de horizontes limoarcillíticos, el grosor de esta parte ser de 110.60 m, la parte media constituida por la predominancia limoarcillítica de 237.00 m, finalmente la parte superior constituida predominantemente de areniscas con algunos horizontes arcillíticos blanquecinos, el grosor sería de 219.60 m lo que en su conjunto hacen un grosor de 566.60 m. Sin embargo, debido a que muchos afloramientos se encuentran cubiertos este grosor debe ser mucho mayor y probablemente debe alcanzar los mil metros.

Los grosores de la Formación Ipururo en las áreas de Cachiyacu y Cushabatay son casi uniformes de 1 050 a 1 060 m respectivamente, en el área de trabajo se ha medido en una sección compuesta, tomada en gran parte del río Abujao y probable-mente la mayor

porción de la parte inferior de la formación en el río Utiquinia, lo que en su conjunto da un grosor de 620 m. La formación Ipururo está cubierta discordantemente por la Formación Ucayali y los depósitos aluviales recientes.

Edad y Correlación.- La edad de esta formación de acuerdo con su posición estratigráfica, y considerando que la formación infrayacente es del Oligoceno superior - Mioceno inferior se asume entre el Mioceno terminal y el Plioceno, ya que no se han encontrado fósiles diagnósticos.

KUMMEL B. (1946) en el río Cushabatay encontró restos de plantas y gasterópodos en la parte final de los sedimentos de esta formación, y en el área de trabajo los restos fósiles redepositados encontrados en la base de la Formación Ucayali constituidos de trozos de huesos (incisivos) de Mastodon sp., así como fragmentos de dientes y vértebra de Purusaurus sp. de edad Mioceno se les atribuye a esta formación. La Formación Ipururo se correlaciona con la parte superior del Grupo Chiriaco de WILLIAMS M. (1949) y con la Formación Pebas (SANZ V. 1974) del área de Tigre-Corrientes

4.2.5 Formación Ucayali

Inicialmente fue descrita por KUMMEL B. Jr (1946) en la región de Santa Clara. Esta región incluye los ríos Sarayaquillo, Cushabatay, y parte del río Ucayali, caracterizándose tal unidad por sus estratos gruesos de arcilla de variados colores (negro, marrón, verde olivo) con restos de plantas y gasterópodos terrestres, estratos de arena con estratificación sesgada, en otras áreas también se describen con esta denominación a secuencias subhorizontales de capas conglomerádicas.

En el área de estudio esta formación está ampliamente distribuida, a lo largo del corte de los ríos Abujao, Shesha, Utiquinia, Callería, y Cashiboya formando estratos delgados hasta laminares, con estratificación lenticular, estratificación sesgada, y estructuras de slumping, a veces bien deformada; la litología es casi similar en todo el área lo cual permite reconocerla fácilmente.

Sus afloramientos están interrumpidos por la cubierta de depósitos aluviales, si bien tiene buena extensión horizontal que permite estimar un grosor de 50 m, sin embargo no se puede dejar de pensar que esta formación es de mucho mayor grosor.

En las inmediaciones del caserío Abujao (río Abujao) Foto N° 15 se tiene un banco macizo de areniscas limoarcillosas blanquecinas, surcando varios cientos de metros aguas arriba se encuentra una secuencia de limolitas arenosas algo estratificadas con limolitas oscuras, en sucesión ascendente se puede encontrar limolitas arenosas blanco amarillentas con estratificación sesgada que contienen materia orgánica lenticular de unos 50 cm de grosor,

Foto N° 16, que muestran cierto deterioramiento, siguiendo en posición ascendente y horizontal más arriba de este punto se puede ver la continuación de la secuencia pero más areniscosa y conteniendo materia orgánica en capas lenticulares e interestratificada con limoarenitas.

Aguas arriba se puede encontrar conglomerados con clastos subredondeados de arenisca en matriz limoarcillosa de aproximadamente 5 cm de diámetro como se puede ver en la Foto N° 17, los clastos subredondeados contienen arena gruesa de cuarzo y algunos restos orgánicos en una matriz predominantemente limolítica, todos estos depósitos se encuentran rellenando paleocanales sobre la Formación Ipururo. Estos conglomerados se encuentran hasta las proximidades de la desembocadura del río Amoya sobre el río Abujao en el cuadrángulo de Cantagallo.

La litología de esta formación hacia el Oeste del área de estudio, en el río Aguaytía, contiene conglomerados líticos en bancos bien consolidados que vendrían a ser depósitos proximales a la fuente de aporte, debido a que están próximos a la Faja Subandina, mientras que la fase limo arenosa de las áreas más orientales se debe a que las fuentes de aporte no son resistentes a la meteorización debido a la porosidad de los sedimentos, aunque deben ser equivalentes a los conglomerados limo-arenosos que se muestran en el sector Este (Foto N°17) indicando aporte desde el oriente.

La distribución horizontal del tamaño del grano es muy evidente teniendo en cuenta la distribución gradual lateral que se ve en el río Aguaytía. De Oeste a Este las canteras de gravas, disminuyen de tamaño de clastos y de grosor hasta que desaparecen hacia el río Ucayali donde se encuentran limos, arenas y restos de plantas .

No se encuentran fósiles que puedan precisar la edad de esta Formación. Así por ejemplo KUMMEL (1946), en la sección a lo largo de los ríos Cushabatay, Sarayaquillo, y Ucayali donde está bien expuesta sólo reportan restos de fragmentos de plantas, maderas, gasterópodos terrestres y pelecípodos.

Así mismo, en el área de trabajo se ha encontrado en el río Utiquinia a 100 m aguas arriba del punto (597.6-9131.9) una acumulación de material conglomerádico retrabajado constituidos por restos de fragmentos de plantas predominantemente entremezclado con arcillas dentro del cual se encuentran restos de fragmentos de *Mastodom sp.* y *Purusaurus sp.* que se considera son alóctonos depositados sobre un paleorelieve de la Formación Chambira y dada las características del depósito, éstos podrían estar formando la base de la secuencia de la Formación Ucayali, por lo que la edad de la Formación Ucayali se estima tentativamente del Plioceno-Plistoceno y es correlacionado con las formaciones Marañón y Corrientes descritas en la cuenca del Marañón.

4.2.6. Depósitos Cuaternarios

Los depósitos cuaternarios están ampliamente expuestos en el área de trabajo, provienen tanto de la erosión de los relieves montañosos situados al Oeste como al Este del área en estudio, así como de los depósitos de coluvio y fluviales más antiguos.

Se encuentran bien representados como terrazas aluviales a lo largo de los principales cursos fluviales (río Ucayali) y llanuras aluviales de tal forma que dificultan la libre exposición de la secuencias litológicas subyacentes; la coloración es variable, puede ser: marrón oscuro, marrón pardo, blanquecino a marrón, la coloración casi siempre está muy relacionada a los sedimentos subyacentes de donde provienen. Sin embargo, una vez depositados cuando permanecen casi estables, éstos pasan a formar el soporte de la vegetación y con el transcurso del tiempo son influenciados por los ácidos orgánicos cambiando de color, es decir puede variar entre marrón oscuro a marrón rojizo amarillento siempre supeditados a la litología subyacente del lugar de origen o la fuente de alimentación. Así mismo, la litología varía muy ligeramente pero por lo general son de composición areno arcilloso.

Los grosores son variables, los depósitos de mayor grosor se encuentran en los cuadrángulos de Pucallpa, San Roque circunscritos al río Ucayali.

4.2.6.1. Depósitos Coluviales

Son pequeños afloramientos circunscritos a superficies elevadas (montañas) que se depositaron por gravedad al pie de los mismos. En el área de trabajo se encuentran al pie de los cerros que forman la Montaña del Divisor y la cadena que forma el conjunto de cerros del Cerro San Lucas en los cuadrángulos de Cerro San Lucas, Nuevo Utiquinia y Cantagallo. La litología es característica en cada uno de ellos. Así, en la Montaña del Divisor están constituidos esencialmente por sedimentos limoarcillíticos, limolíticos y de areniscas donde predominan las areniscas de grano medio a fino, y debido a la meteorización la roca se vuelve más friable, consecuentemente los depósitos coluviales en esta parte se caracterizan por ser depósitos de arena arcillosa debido a la matriz de limoarcillita y limo confundiéndose con los depósitos aluviales.

Mientras que en el conjunto de cerros que conforman la cadena montañosa del cerro San Lucas los depósitos coluviales están constituidos por clastos y bloques amarillentos y grises de rocas volcánicas en matriz arenoarcillosa, la matriz se debe al horizonte de areniscas cuarzosas que se encuentran al pie de los cerros (612.2-9106.5)

Foto Nº 15: Vista tomada en la margen izquierda del río Abujao en el punto 596.0-9165.2 (cuadrángulo de Nuevo Utiquinia). Nótese el banco de limoarcillitas de la Fm. Ipururo en posición subhorizontal.

Foto Nº 16: Vista tomada en el punto (607.7-9069.6), margen derecha del río Abujao de la Fm. Ucayali. Obsérvese la coloración pardusca a grisácea de las limoarcillitas y arenas semiconsolidadas, materia orgánica lenticular, y fragmentos de tallo.

4.2.6.2. Depósitos Aluviales (Qpl-al1)

Estos depósitos que se encuentran en todo el área de trabajo, se caracterizan por tener grosores variables, desde algunas decenas de metros a un metro o muy delgadas, no se ha tomado en consideración su representación en el mapa geológico, salvo el caso de las terrazas antiguas que se encuentran principalmente en los ríos secundarios, como se puede ver en río Callería, quebrada Yuracyacu, en el cuadrángulo de Río Callería; por lo general son productos de meteorización de las rocas subyacentes y que pueden sufrir o no transporte, esto también sugiere que su composición está sujeta a la composición de la roca subyacente.

Estos depósitos son mayormente limo arenosos y la coloración variable está supeditada a las rocas subyacente. Esta apreciación del colo del aluvial y de las rocas subyacentes son más evidente en las lomadas, donde constituyen la fuente de alimentación para la formación de los subsiguientes depósitos aluviales más jóvenes.

4.2.6.3. Depósitos Aluviales (Qpl-al2)

Este depósito se extiende lateralmente, en ambas márgenes del río Ucayali, se encuentra formando una peneplanicie subhorizontal, débil y moderadamente inclinada al Noroeste. Esencialmente está constituido de una secuencia limoarenosa y arcillosa en bancos gruesos o en estratos bien delgados que varían de 10 a 20 cm de grosor.

Una muestra de arena tomada en las proximidades de San Juan, en el río Ucayali (cuadrángulo de Nuevo Utiquinia), está constituida principalmente de granos de cuarzo en matriz limo arcillosa, a la prueba de ácido clorhídrico efervece moderadamente. Estas forman capas gruesas semiconsolidadas masivas, por lo general contiene gruesos tallos de árboles y ramas; pero de distribución caótica. Esto se puede ver en las escarpas que socava el río conocidas como costa brava (Foto N° 2A), que tienen 4 a 5 metros de altura, también se encuentran estratos delgados tanto en la base como en el techo de la secuencia, algunos tienen cierta ondulación.

El grosor medido al frente de la escarpa en el caserío de Masaray al Sur del cuadrángulo de Nuevo Utiquinia en la época de estiaje (primeros días del mes de agosto) es de 20 m, allí mismo se ha estimado la profundidad del río en más de 15 m, por lo que estos depósitos podrían alcanzar los 35 m; pero no se descarta la posibilidad que el grosor supere largamente aquella estimación general.

Su extención lateral es bien amplia Figuras N°6 y N°11, si consideramos la línea media de la frecuencia de onda que hace los meandros aquellas pueden superar los 28 km en una margen del río.

Teniendo en cuenta la dinámica de acumulación de los aluviales la edad de estos depósitos se considera Holoceno a Reciente.

4.2.6.4. Depósitos Aluviales ($Qpl\text{-}al_3$)

Estos depósitos se encuentran principalmente a lo largo de todos los ríos del área estudiada, en las quebradas y terrazas, principalmente en el río Ucayali como se puede ver en las Figuras N°6 y N°11, estando su grosor bien representado en las depresiones y cortes que ha hecho el río, son productos de depositación de material en suspensión y de material de acarreo.

Los depósitos de acarreo y transporte en suspención constituyen por lo general limos y arcillas que ciertamente contienen algo de arenas finas, se depositan en láminas muy delgadas que se puede ver en los cortes que hacen los ríos; pero los limos depositados en las partes altas como en la llanura de inundación son materiales más finos debido a la clasificación por gravedad a que está sujeto dicho material durante el transporte.

Los depósitos de las márgenes de los ríos son bien utilizados por los agricultores como se podrá ver en la Foto N°3, las plantas de arroz están en progreso, así también se siembran frijoles y soya. Aveces estas terrazas no pueden ser utilizadas (Foto N°18), debido a la vegetación que invade estas áreas con mucha facilidad, de tal forma que cualquier plantación no daría buenos resultados.

4.2.6.5. Depósitos Fluviales (Qh-fl)

Son depósitos principalmente de acarreo por arrastre y están relacionados al anterior depósito aluvial, la diferencia es que éste es muy activo y se deposita formando los point bar de los meandros tal como se puede ver en la Foto N°24. Al momento de ser depositados se entremezclan con el material en suspensión; tienen una composición arenosa siendo por lo general el tamaño de los granos bien seleccionados, algunas veces están interestratificados con laminillas de limos, presentando variadas formas de estratificación como laminar, oblícua, paralela, etc., en los que también se pueden ver óndulas.

En la época de estiaje se forman extensas playas en el río Ucayali, lo mismo que en los ríos afluentes la acumulación progresiva forma pequeñas terrazas que son erosionadas por las constantes crecidas de los ríos; aunque también durante la época de estiaje son invadidos por gramalote, caña hueca, y árboles de cético que estabilizan el suelo como se puede ver en la Foto N°19.

Foto Nº 17: Vista tomada en el punto (607.7-9069.6), margen derecha del río Abujao. Conglomerados de la Fm. Ucayali. Nótese los clastos subredondeados de limoarcillitas de aproximadamente 5 cm de diámetro.

Foto Nº 18: Vista tomada mirando al SO, en la margen izquierda del río Ucayali, justo en la separación de un brazo pequeño del río Ucayali que entra al Puerto de Pucallpa. Sedimentos aluviales no consolidados (Qh-al3).

Foto Nº 19: Vista tomada en el río Callería entre los caseríos de Santa Rosa y Sogal mirando al NO. Nótese el Point Bar en proceso de estabilización por las plantas.

Capítulo V

ROCAS IGNEAS

5.1. Rocas Intrusivas

Estos afloramientos fueron estudiados por STEWART (1971), habiendo recolectado muestras en la zona más oriental de estos cuerpos intrusivos, que le ha permitido clasificarlos como rocas volcánicas y agruparlos de acuerdo al criterio petrográfico en tres grupos: sodalita melanita fonolita, nefelina melanita fonolita y traquita andesítica.

Haciendo un recuento de la composición mineralógica de cada grupo se tiene que la primera de éllas consiste de microlitos de feldespato alcalino, piroxeno sódico verde, óxidos de fierro en algunos especímenes de melanita, la matriz feldespatoide ha sido reemplazada por material zeolítico, los fenocristales feldespatoides alcalinos contienen inclusiones de augita, egirina, sodalita, melanita y vidrio y muchos fenocristales de sodalita, los que han sido alterados generalmente a zeolita fibrosa o agregado anular de feldespato alcalino. Se llega a la conclusión que los moldes completamente alterados corresponden al mineral original del grupo sodalita.

El grupo de la melanita-fonolita consta de parches de material de grano fino menor a 1 cm de diámetro alterando en áreas blancas de aspecto felsítico. La matriz fuertemente traquitoidea consiste de líticos de feldespato alcalino acompañado por una pequeña cantidad de augita-egirina y gránulos de melanita, las áreas felsíticas han sido enteramente reemplazados por natrolita las cuales a su vez fueron reemplazados por un mineral fibroso y por carbonatos.

Además contienen cristales de criptopertita con inclusión de augita-egirina y presumiblemente nefelina, las que están alterando a zeolita y calcita. Los fenocristales de minerales máficos consisten de augita-egirina, melanita, anfíboles y óxidos de fierro. También están presentes microfenocristales de esfena y apatita.

El grupo de la traquita andesita está evidentemente alterado y la masa félsica es turbido, por lo que se puede encontrar a los fenocristales rómbicos de albita que contienen abundante sericita, acompañado de fenocristales de micropertita bien alterados, mostrando desarrollo de clorita y de calcita. Los fenocristales máficos preservados son óxidos de fierro y apatita y los ferromagnesianos han sido reemplazados por carbonato.

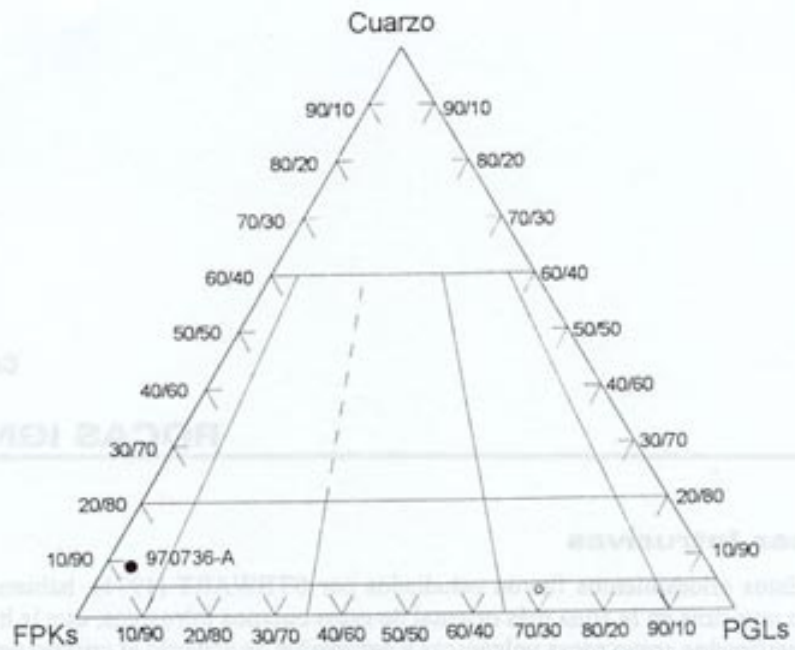


Fig. Nº 8. Clasificación de rocas plutónicas según el diagrama QAPF (Streckeisen, 1976 la roca ha sido clasificada como SIENITA feldespática cuarzo-alcalina

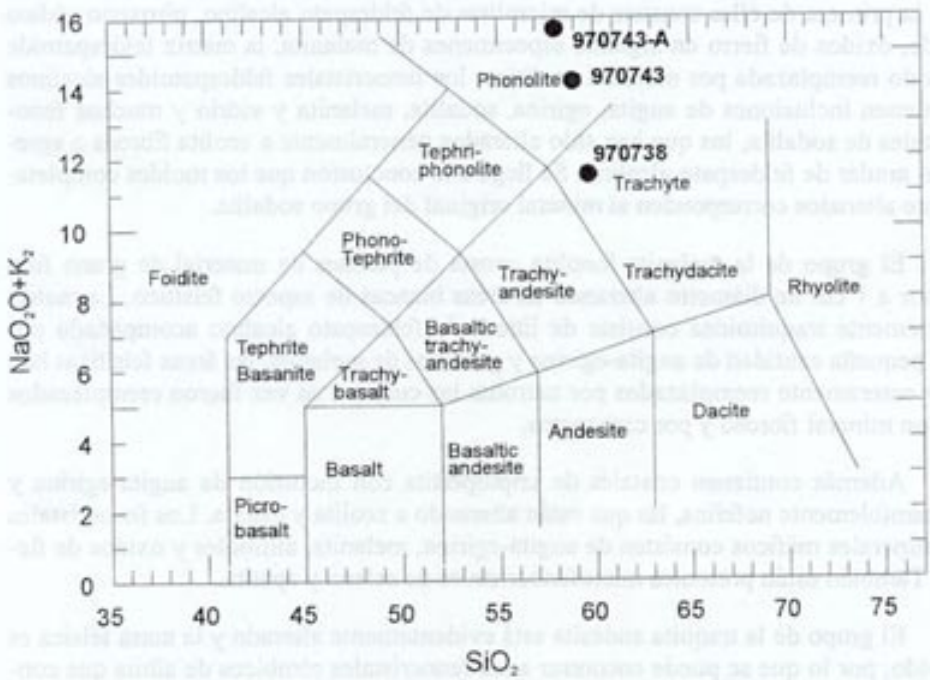


Fig. N° 8a. Clasificación de las rocas ígneas según el diagrama TAS, de Le Blas et al. 1984. La roca £38 es clasificada como Traquita, las restantes corresponden a Fonolitas

Durante el trabajo de campo se ha tomado dos muestras del extremo suroeste del cuerpo intrusivo en las inmediaciones del punto (612.2-9106.5) (cuadrángulo de Cantagallo). La primera de éllas, Foto N°20, determinada como TRAQUITA, Fig. N° 7a es una muestra de color gris a gris oscuro de grano fino a grueso, responde positivamente a la tinción de feldespato potásico, es de textura porfirítica con fenocristales de sanidina, noseana en matriz microgranular de sanidina, noseana gmelinita. Está compuesto de minerales esenciales de sanidina, analcima; minerales accesorios como gmelinita, anfíboles, hematita, vidrio? y como mineral secundario hematita.

La variedad de los anfíboles es la richerita (variedad sódico-cálcico), las zeolitas son de los tipos gmelinita y analcita; un tipo de feldespato que es la noseana como fenos y la sodalita? sólo en matriz.

La forma de los minerales a excepción de la hematita son todos subhedrales y a excepción de la sanidina el resto tiene formas anhedrales. La sanidina, analcita gmelinita, noseana y los anfíboles ocurren como granos, y como fenocristales se encuentra la sanidina, analcita, gmelinita, noseana, y la sodalita; la hematita ocurre intersticialmente; y el único mineral de forma euhedral y maclado es la sanidina.

El área donde se obtuvo la muestra podría ser el inicio de la masa o cuerpo principal del intrusivo. Foto N°21 y Fig N°8 (diagrama de QAPF; Steckeisen, 1976), de acuerdo a la clasificación de rocas intrusivas se ha podido clasificarla como sienita, la muestra de mano (970738-A) es color gris a gris crema con granulidad gruesa, también reacciona positivamente a la tinción de feldespato potásico, siendo de textura granular.

La observación microscópica muestra que está constituido de minerales esenciales como microclina, adularia; los minerales accesorios son la muscovita, sericita, clorita, hematita, así mismo los minerales residuales son la biotita, anfíboles y plagioclasa.

Los cristales principalmente son anhedrales, la forma anhedral de la hematita se debe a que corresponde a la alteración de los máficos, los minerales de formas subhedrales son la adularia, plagioclasa, biotita y anfíboles; ocurren en forma de granos la microclina, adularia, plagioclasa, biotita, anfíboles y cuarzo, éste último en proporción de 2% y también ocurre intersticialmente; tanto la adularia como la plagioclasa están maclados; la muestra tiene mayoritariamente microclina en la proporción de 65% aproximadamente, seguido por la adularia, plagioclasa, cloritas y sericita con 5% c/u.

Tambien se han tomado dos muestras de rodados cuyos resultados se encuentran en la Fig N° 8a, varios kilómetros abajo del punto anterior que fueron determinados como fonolitas (970743 y 970743-A).

La muestra en sí presenta alteración de sericita y cloritización débil a moderada

Edad y Correlación.-Las relaciones de los intrusivos con la secuencia sedimentaria de edad determinada como Oligoceno-Mioceno, así como los sedimentos de arenisca blanco grisáceo bastante disturbadas que podría ser de edad Cretaceo superior pone en claro que, por lo menos la actividad ígnea es posterior al Cretáceo.

Por otro lado tenemos que, analizando la red hidrográfica en la Fig. N°2, ésta presenta una estructura domática en sedimentos miocénicos lo que indicaría que la actividad ígnea se produjo probablemente entre el Mioceno y el Plioceno. Estas afirmaciones vienen a corrobar la datación hecha por STEWART(1971) usando el método Potasio-Argón en fenocristales de criptopertita en dos muestras de fonolita tomada en intrusivos en la parte más oriental del área. El mismo autor haciendo una interpretación geológica concluye que la intrusión ocurrió con posterioridad al Mioceno, mientras que la información radiométrica indica un rango entre 5 a 10 MA; esto debido probablemente a que los minerales de criptopertita empleados para tal determinación que tienen menor capacidad de retención del argon que su presumible polimorfo de sanidina lo que indicaría una edad mínima de 5 MA. Asumiendo que la pérdida de argón no exceda de 50%, la máxima edad sería de 10 MA.

Se correlacionaría en tiempo con la actividad del Volcánico Barroso de la Cordillera de los Andes con la diferencia de que la fuente generadora con respecto al plano de Benioff en el caso de esos volcanes es de profundidad superficial mientras que en el área de estudio su origen sería de mediana profundidad.

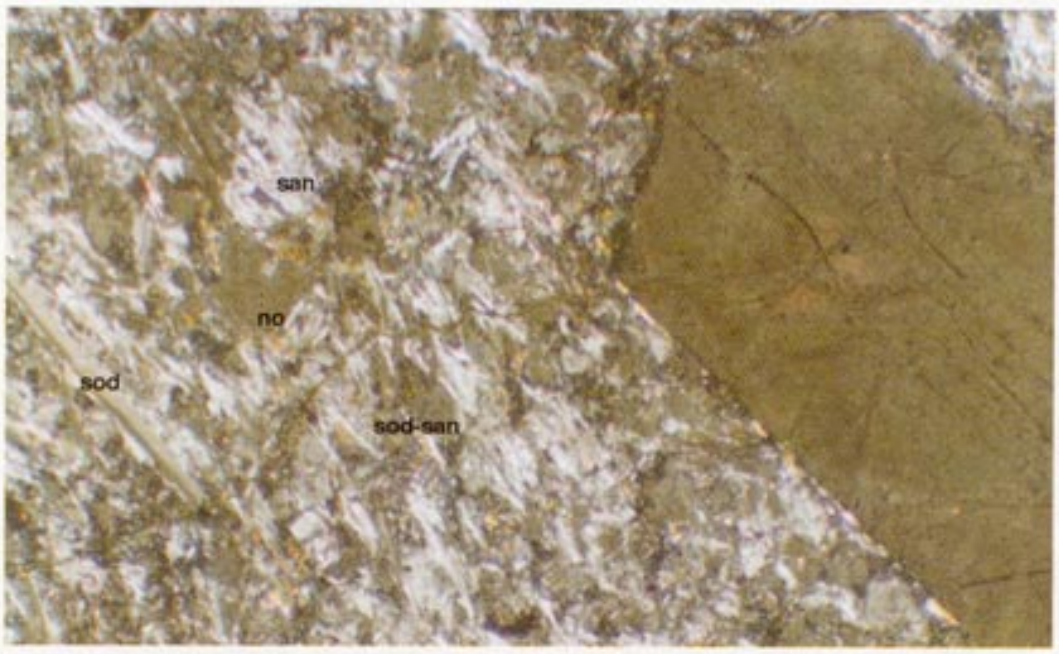


Foto Nº 20: Aumento 150X.
Fonolita, conteniendo fenocristales de noseana (no), en matriz microgranular de sodalita (sod) con sanidina (san).

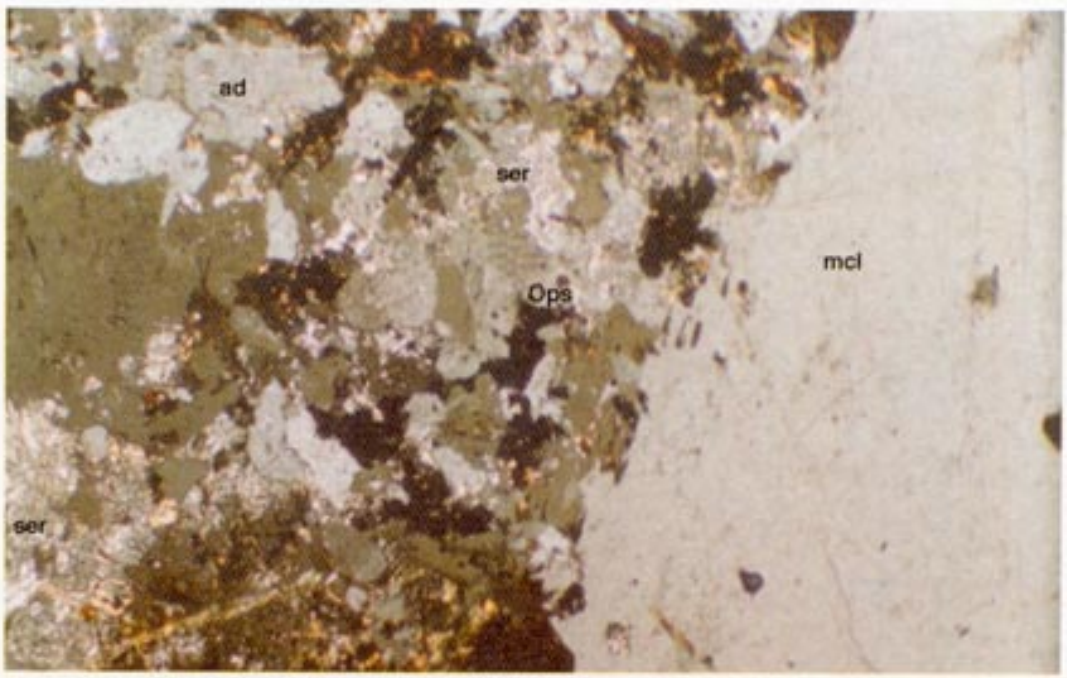


Foto Nº 21: Aumento 75X.
Fonolita, fenocristales de microclina (mcl) en matriz granular compuesta de adularia (ad), sericita (ser) y minerales opacos (Ops).

Capítulo VI

GEOLOGIA ESTRUCTURAL

El área de trabajo presenta estructuras que obedecen a un modelo cuyos bloques de edad paleozoica afloran al Norte y Sur fuera del área de estudio. Así mismo, las rocas del Mesozoico circundan al área ampliamente por el Norte, Oeste, Sur y están presentes en afloramientos reducidos en el extremo Este del área. El afloramiento de estas secuencias sedimentarias antiguas se deben probablemente al fallamiento en bloques y a esfuerzos compresionales que en muchos casos han ocasionado fallamientos de bajo y alto ángulo.

Las principales estructuras observadas en la superficie del área de trabajo son ondulamientos débiles en secuencias sedimentarias del Cenozoico. Si observamos los perfiles-secciones geológicas G" G"', F F' podemos ver que el área de trabajo se enmarca sobre el flanco oriental de la cuenca estructural formando un megamonoclinal de bajo ángulo correspondiente a sedimentos del Cenozoico y que sobreyacen aparentemente en forma concordante a la cuenca estructural del Mesozoico y como se puede ver en la Fig. N°10 éstos también forman un megamonoclinal de ángulo moderado, de buzamiento hacia el Oeste, estas estructuras como se puede deducir se han desarrollado como resultado de la tectónica Andina (Fase Incaica).

En el perfil B B' se puede ver una ligera anomalía estructural, de derecha a izquierda los primeros 45 km muestran horizontes sedimentarios ondulados de tendencia general subhorizontal, limitado por un fallamiento normal, a pesar de estar interrumpida la Formación Chambira por el fallamiento normal sigue manteniendo un buzamiento débil al SO.

En el recorrido a lo largo de los ríos Abujao, Utiquinia, Callería, Cachiboya el principal rasgo estructural observado son los rumbos de los flancos de ondulamiento orientados de Noroeste a Sureste y muy próximos a la dirección Norte-Sur, los buzamientos de bajo ángulo de los ondulamientos en los sedimentos se pueden ver en las Fotos N° 5 y 6.

El otro rasgo estructural de dominio amplio son los fallamientos y alineamientos tal como se puede ver en la Fig. N° 9, muchos de los fallamientos interpretados de las imágenes LANDSAT y RADARSAT evidencian movimientos de rumbo dextrales y sinestrales, estas fallas son expuestas en sedimentitas competentes del Cenozoico, algunos de estos fallamientos también involucran al Mesozoico. Las fallas normales son muy difícil de ver en superficie

debido a que los saltos de falla al parecer no son muy pronunciados o también se debe a que la litología de las unidades afectadas son casi uniformes, a pesar de ello se han fotointerpretado algunas de ellas en el cuadrángulo de Cantagallo.

6.1. Principales Estructuras

Las principales estructuras que conforman el área de estudio se encuentran bien definidas y delimitadas a ambos lados del río Ucayali. Así, la margen izquierda hacia el Oeste se caracteriza por una cobertura de material cuaternario donde no se observan pliegues ni fallas, mientras al Este del Ucayali es donde se encuentran estructuras, representadas por: ondulamientos, plegamientos y fallamientos.

La estructura más extensa y representativa lo constituye el megamonoclinal que se ha formado en sedimentos del Paleógeno-Neógeno, que buza al Oeste y como se puede observar en los perfiles secciones el buzamiento es de bajo ángulo; pero lo suficiente como para poner debajo de la formación suprayacente varios cientos de metros de sedimentos, este buzamiento está muy relacionado con el buzamiento de los ondulamientos que forma la secuencia sedimentaria cuya inclinación general es menor de 10°.

Este megamonoclinal al Norte del área de estudio (cuadrángulo de San Roque) se encuentra ligeramente interrumpido por un ondulamiento pronunciado, el que ha permitido el afloramiento de la Formación Yahuarango. Así mismo está interrumpido en su parte media por un cuerpo intrusivo (subvolcánicos) de composición ligeramente compleja.

Tanto al Sur como al Este del intrusivo, en la interrupción del megamonoclinal han intervenido otros factores como fallamientos, así de esa manera se puede ver las rocas mesozoicas en el cerro (648-9079) al Sur del caserío de Cantagallo (cuadrángulo de Cantagallo), y hacia el Este del área de estudio en los cuadrángulos de Cerro San Lucas y de Cantagallo, en la línea de cumbres donde se ubican los hitos Divisor Yurua-Ucayali que conforma el límite internacional, han intervenido fallamientos que han cambiado ligeramente el buzamiento del substrato.

6.1.1. Plegamientos

Los plegamientos dentro de área se encuentran muy dispersos y por lo general son de bajo ángulo, durante los trabajos de campo, a lo largo de los ríos secundarios afluentes del río Ucayali se han cartografiado ondulaciones cuya inclinación de sus estratos fluctuan entre 5° y 7°.

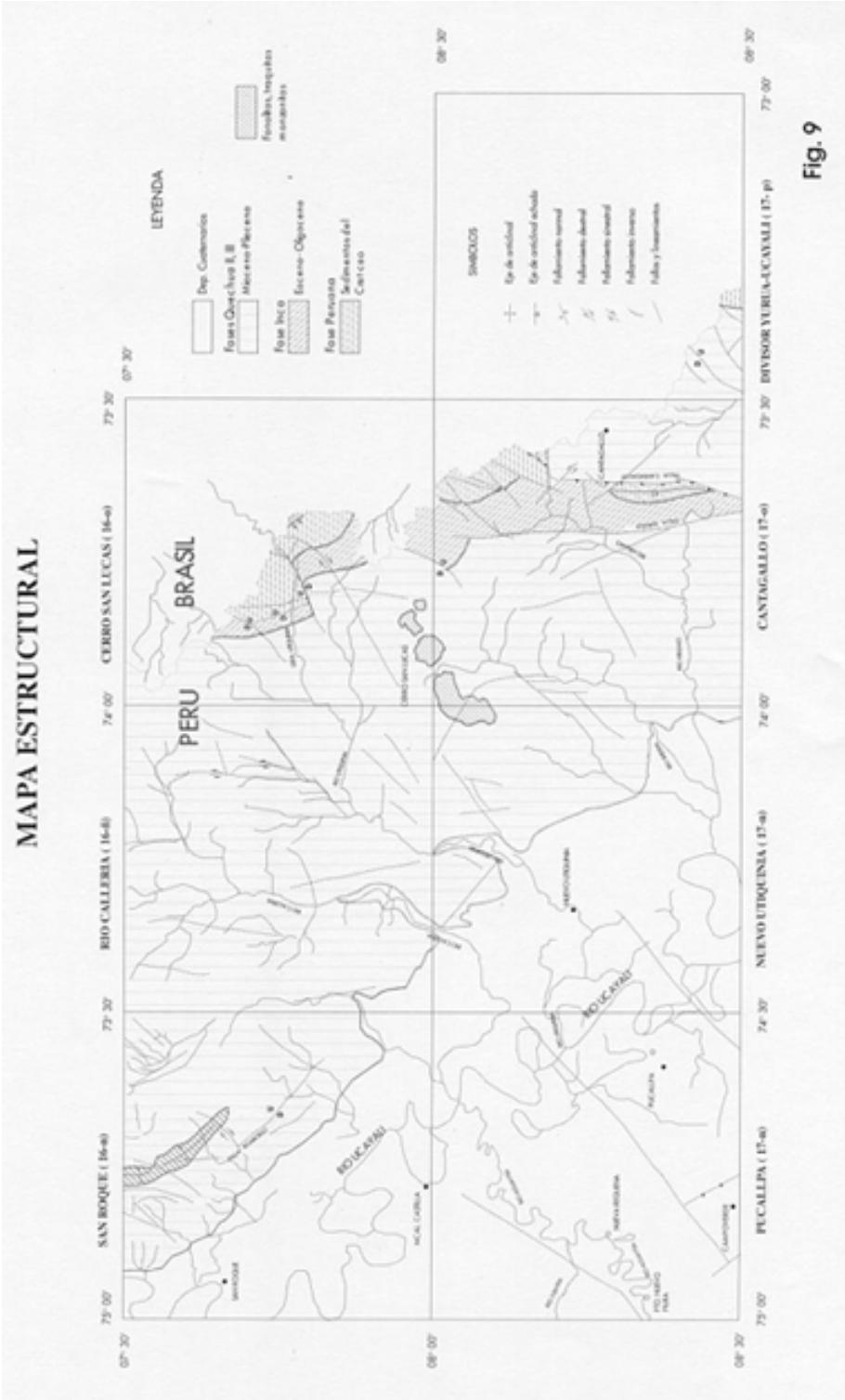

MAPA ESTRUCTURAL
PERU
BRASIL
LEYENDA
SIMBOLOS
SAN ROQUE (16-u)
RIO CALLERIA (16-d)
CERRO SAN LUCAS (16-u)
PUCALLPA (17-u)
NUEVO UTIQUINA (17-u)
CANTAGALLO (17-u)
DIVISOR YURUA-UCAYALI (17- p)
RIO UCAYALI
RIO UCAYALI

Fig. 9

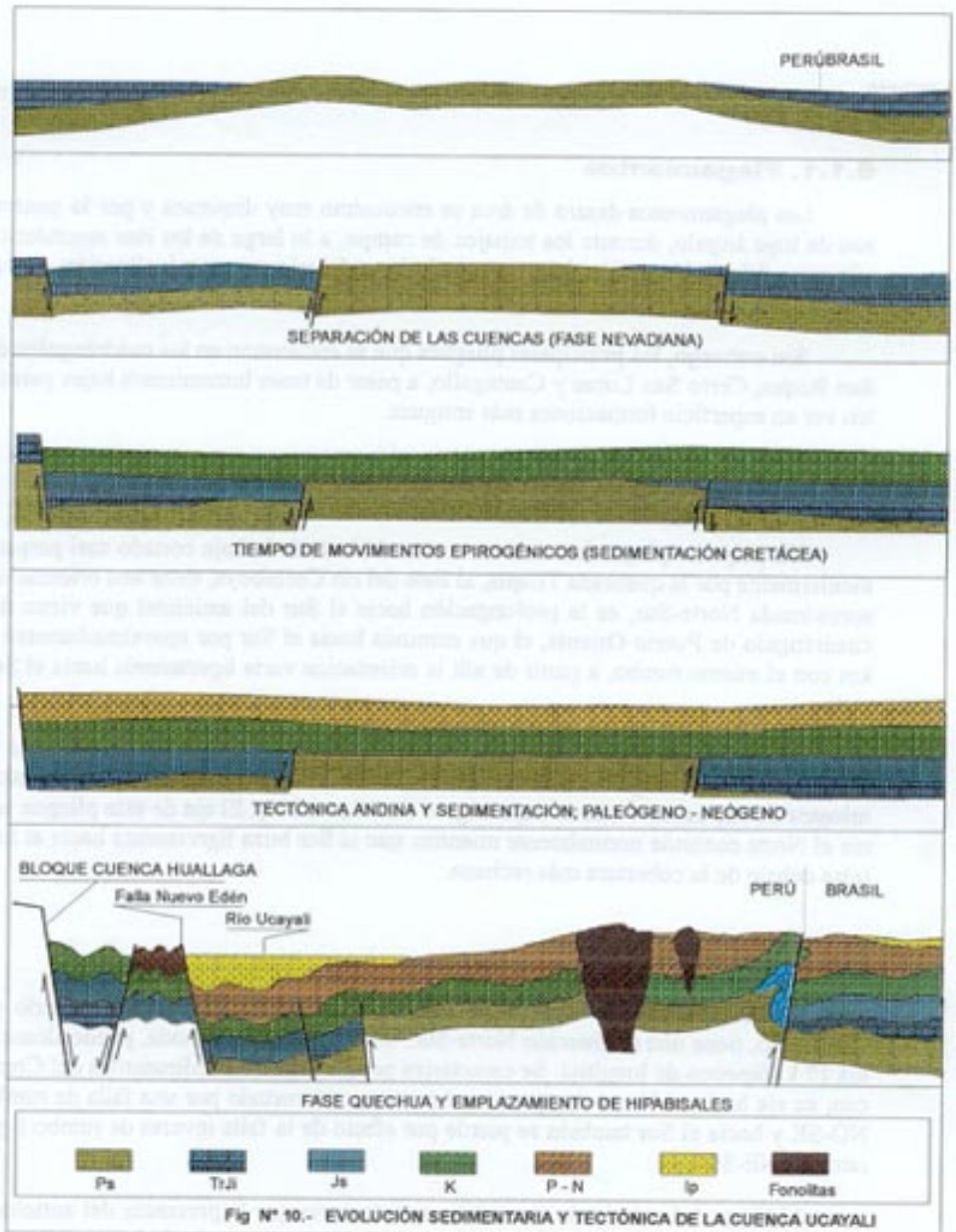


Fig N° 10.- EVOLUCIÓN SEDIMENTARIA Y TECTÓNICA DE LA CUENCA UCAYALI

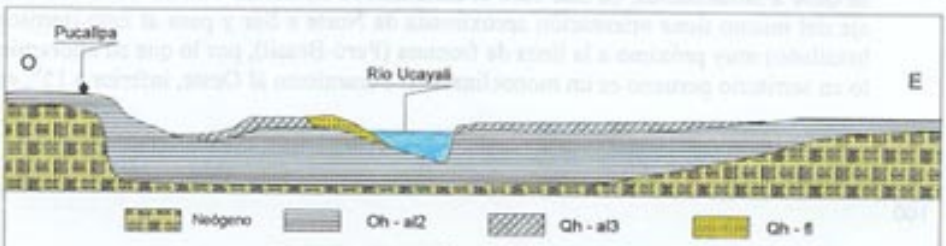


Fig. N° 11.- GEOLOGÍA DEL CUATERNARIO EN LA CUENCA UCAYALI

Sin embargo, los principales pliegues que se encuentran en los cuadrángulos de San Roque, Cerro San Lucas y Cantagallo, a pesar de tener buzamientos bajos permiten ver en superficie formaciones más antiguas.

Cuadrángulo de San Roque

Un pequeño plegamiento se encuentra al Norte de la hoja cortado casi perpendicularmente por la quebrada Tilapia, al Este del río Cachiboya, tiene una orientación aproximada Norte-Sur, es la prolongación hacia el Sur del anticlinal que viene del cuadrángulo de Puerto Oriente, el que continúa hacia el Sur por aproximadamente 8 km con el mismo rumbo, a partir de allí la orientación varía ligeramente hacia el Sureste.

En el núcleo de este anticlinal se puede encontrar un afloramiento parcial de la Formación Yahuarango, la cual no aparece en su totalidad debido a que los buzamientos de sus estratos son de bajo ángulo (inferior a 20°). El eje de este pliegue hacia el Norte continúa normalmente mientras que al Sur buza ligeramente hacia el Sureste debajo de la cobertura más reciente.

Cuadrángulo de Cantagallo

En este cuadrángulo también se encuentra un anticlinal al Sur del caserío de Cantagallo, tiene una orientación Norte-Sur, es de extensión limitada, puede alcanzar los 17 kilómetros de longitud. Se caracteriza porque expone a sedimentitas del Cretáceo, su eje hacia el Norte desaparece, al parecer está cortado por una falla de rumbo NO-SE y hacia el Sur también se pierde por efecto de la falla inversa de rumbo ligeramente NE-SO.

Al Norte del caserío de Cantagallo se interpreta que la presencia del anticlinal se debe a fallamientos, en este caso el anticlinal se encuentra echado hacia el Este, el eje del mismo tiene orientación aproximada de Norte a Sur y pasa al Este (territorio brasileño) muy próximo a la línea de frontera (Perú-Brasil), por lo que su afloramiento en territorio peruano es un monoclinal con buzamiento al Oeste, inferior a 15°, este anticlinal echado forma una topografía que resalta sobre una superficie subhorizontal que da origen al río Abujao y sus afluentes como a la quebrada Mateo.

Cuadrángulo Cerro San Lucas

El anticlinal que se encuentra en este cuadrángulo al Este del mismo tiene las mismas características que las descritas anteriormente en el cuadrángulo de Cantagallo para el anticlinal que se encuentra formando las nacientes el río Abujao y la quebrada de Mateo.

6.1.2. Fallamientos

Los fallamientos como los lineamientos del área de estudio se encuentran ubicados principalmente al Este y Noreste del río Ucayali; pero las fallas que se encuentran en la margen izquierda del río Ucayali o Suroeste del área se trata de fallamientos profundos de orientación NE-SO, fueron tomados de la interpretación hecha en los trabajos realizados por empresas petroleras basados en perfiles sísmicos.

Los fallamientos que se encuentran en la margen derecha del río Ucayali al parecer se trata mayoritariamente de reactivaciones de fallas profundas.

Las fallas que se encuentran en el cuadrángulo de San Roque son fallas normales que tienen rumbo general andino (Noroeste-Sureste). Una de ellas es la falla Roaboillo que tiene una longitud de más de 30 km pone en contacto fallado y en forma abrupta a las formaciones Ipururo y Chambira, conjuntamente con otras fallas menores asociadas.

También se encuentran fallamientos sinistrales y dextrales más que todo concentrados en lo que es el anticlinal, característicamente tienen rumbo Noreste-Suroeste, son de pequeña longitud; pero han causado movimientos horizontales que desplazan a las sedimentitas y a las estructuras longitudinales, tienen desplazamienos de varias centenas de metros. Una de esas fallas que se encuentra en el punto (527-9164) ha puesto el eje del anticlinal casi en dirección Norte-Sur.

Los fallamientos en el cuadrángulo de Río Callería, por lo general no son de mucha trascendencia sólo han afectado a sedimentos neógenos, se han interpretado como lineamientos y tienen rumbo dominante Norte-Sur y Noreste-Suroeste, proba-blemente se deban a reactivaciones de fallamientos profundos.

El fallamiento en el cuadrángulo Cerro San Lucas, se interpreta como fallas normales y de rumbo (dextrales y sinestrales), cuya característica común es que tienen rumbo Noreste-Suroeste y afectan principalmente a sedimentitas del Cretáceo y en menor proporción a rocas paleógenas.

En el cuadrángulo de Nuevo Utiquinia sector Noreste se observan lineamientos, al parecer están muy relacionados al cuerpo intrusivo, que tienen rumbo Noreste-Suroeste, y son de recorrido corto en unidades del Neógeno, sólo existe un lineamiento que cruza el intrusivo con una orientación andina (Sureste-Noroeste).

El fallamiento en el cuadrángulo de Cantagallo, se caracteriza por el predominio de fallas de orientación Noreste-Suroeste y muy pocos de orientación andina, las fallas con orientación Noroeste-Sureste sólo se encuentran en las secuencias neógenas y son consideradas de movimiento vertical, así como a las fallas de orientación aproximada Norte-Sur, tal es así, que la falla Angela que longitudinalmente tiene más de 45 km pone en contacto a las formaciones Chambira y Yahuarango y no permite observar los límites de ambas unidades.

Los fallamientos sinistrales y dextrales de corta longitud y de orientación Noreste-Suroeste más que todo se circunscriben a las rocas cretácicas, se observan en la Montaña del Moa al Norte de la quebrada Mateo, el desplazamiento horizontal de estas fallas puede alcanzar varios cientos de metros.

Afectando a rocas cretácicas se encuentran fallamientos inversos que ponen al anticlinal en posición echada al Este, dejando en contacto a sedimentitas del Cretáceo con rocas del Mioceno, tal es el caso del fallamiento Cantagallo que tiene cierto paralelismo con la falla Angela, aunque también se puede ver que afecta a las formaciones Chambira e Ipururo al Oeste del caserío Cantagallo.

6.2. Evolución Tectónica

La evolución tectónica del área se inicia como resultado de la tectónica Hercínica distensiva, seguida por la fase Nevadiana caracterizada por la delimitación de cuencas (occidental, oriental).

Según la geología de los alrededores del área de trabajo y la Fig N° 10, la sedimentación de esta cuenca oriental hasta fines del Jurásico superior estuvo dominado por subcuencas debido a reactivación de fallamientos. Posteriormente con la tectónica Andina la sedimentación del Cretáceo está relacionada a movimientos epirogénicos de ascenso y descenso que ocasionan movimientos transgresivos y regresivos de las aguas, por lo que los plegamientos fueron muy débiles y al parecer no se reactivaron grandes fallamientos de las fases tectónicas anteriores. Las evidencias de campo nos indica que los fenómenos tectónicos producidos durante el Cretáceo parecen ser solamente simples movimientos del ascenso y descenso de la corteza que no han deformado en gran medida la morfología cretácea, por lo cual se puede ver que los estratos sedimentarios sobreyacentes del Paleógeno guardan cierta concordancia con las subyacentes.

Posteriormente durante el Eoceno (Fase Inca), en el área de trabajo al parecer han pasando desapercibidos. Sin embargo, una ligera subsidencia dio lugar a la acumulación de la Formación Pozo, lo que se puede deducir que el bloque del área de estudio sólo sirvió como pilar de apoyo al bloque que se encuentra más al Oeste del río Ucayali, donde sí los sedimentos del Paleógeno y Neógeno están fuertemente plegados; como resultado de ello ha traído como consecuencia la deformación de la cuenca transformándola en asimétrica Fig. N° 10 como la que conocemos hoy; regionalmente mientras que la Cordillera de los Andes (bloque activo) emergía, en la parte del Llano Amazónico sólo ha sido ondulada (buzamiento inferior a 10°).

Por otro lado el evento tectónico de mayor significación tanto en la cuenca occidental (bloque andino) como en la cuenca oriental (llano amazónico) fue la Fase Quechua, que debido a la reactivación de los fallamientos se forma la Montaña del Divisor, al parecer con fallamientos inversos (Frontera Perú-Brasil), además reactivación del vulcanismo efusivo y probablemente explosivo en su fase inicial en el área de trabajo, tan igual como sucedía en la Cordillera de los Andes.

Como se puede ver en la Fig N°9, tanto los fallamientos como los lineamientos están enmascarados por sedimentos paleógenos, neógenos y cuaternarios. Sin embargo, todos ellos afloran como resultado de la Neotectónica más que todo por la reactivación de fallamientos profundos, en resumen, sobre la tectónica del área se tiene:

Fase Peruana

Como resultado de esta Fase a los sedimentos cretáceos le suceden cambios bruscos de sedimentación, deformación de la secuencia sedimentaria cretácica más que todo al Oeste del área mientras que dentro del área de estudio parece que no sufre cambio alguno, por razones obvias el contacto con la secuencia suprayacente no es tan claros por lo que se supone tengan cierta concordancia.

Fase Inca

Esta fase podría estar representado por el anticlinal de la Formación Yahuarango al Norte de la hoja de San Roque, por que se puede deducir que esta fase fue de naturaleza compresiva y que ha estado relacionada a algunas fallas que tienen orientación andina.

Debido al buzamiento bajo de los flancos del anticlinal se deduce que el acortamiento Este-Oeste fue de débil a moderado.

Fase Quecha II y III

Esta fase tectónica afecta más que todo a la Formación Chambira, está caracterizada por una compresión intensa. Al parecer en el área de estudio todos los esfuerzos fueron mitigados por la fuerte actividad compresiva y de fallamientos ocurridos más al Oeste fuera del área de estudio.

Antes de finalizar el Mioceno entre 5 y 8 MA se sucede en el área la actividad volcánica que se le atribuye a la Fase Quechua III, la que también se caracteriza por fallamientos inversos atribuyéndole a ésta la presencia de la Montaña del Divisor, a la formación del pliegue asimétrico en el cerro (648-9079) al Sur del caserío de Cantagallo. Posiblemente como consecuencia de los acortamientos se suscita las fallas conjugadas casi perpendiculares a la tendencia andina que afectan a los sedimentos desde el Cretáceo hasta el Mioceno.

Capítulo VII

GEOLOGÍA ECONÓMICA

7.1. Introducción

La actividad minera en el área de estudio es de pequeña magnitud, dirigida mayormente a la extracción de minerales no metálicos (gravas, arenas y arcillas comunes). Por otro lado, también se presentan condiciones geológicas favorables para ubicar concentraciones económicas de minerales tales como lateritas de Fe y Al, minerales radiactivos (uranio), hidrocarburos y minerales pesados (magnetita, ilmenita, circones, etc.).

La ciudad de Pucallpa, mayor centro urbano de la región, requiere de recursos no metálicos, principalmente para la industria de la construcción (vivienda, infraestructura vial y otros), los demás poblados utilizan generalmente madera para las construcciones, recurso abundante en la región. Acumulaciones económicas de gravas se encuentran en el río Aguaytía (Foto N° 23) y arenas en el río Ucayali (Foto N°24); depósitos comerciales de arcillas comunes son muy abundantes y se encuentran en las proximidades de la ciudad de Pucallpa.

La mineralización radioactiva al parecer está relacionada más que todo a la actividad volcánica ocurrida durante el Neógeno.

Geomorfológicamente, el área de estudio se encuentra en la cuenca Ucayali que, juntamente con las cuencas del Marañón y Madre de Dios se conocen como cuencas de "Retroarco de Antepais" que son zonas favorables para la formación y entrampamiento de hidrocarburos (petróleo y gas).

7.2. Minerales Metálicos

- Oro

En las playas del río Aguaytía se ha extraído en el pasado ocasionalmente pequeñas cantidades de oro detrítico.

Se presume que la fuente de mineralización de origen primario se ubica en ambientes mineralizados en las nacientes ó en tramos recorridos por el río Aguaytía, a través de la faja Subandina al Este de la Cordillera Oriental (departamento de Huánuco).

Existe la posibilidad de mineralización aurífera a lo largo del río Aguaytía, versiones no confirmadas manifiestan haber obtenido 0.5 gr/m^3 hasta 3 gr/m^3 por lo que no se tienen datos del potencial, ni tenores de ley promedio. Generalmente estos sedimentos auríferos no ofrecen un gran potencial, no existen muchas posibilidades de operar a una mediana minería. Sin embargo podría ser necesario realizar estudios con más detalle para confirmar el verdadero potencial.

- Minerales pesados

Estos minerales no han sido estudiados en el área, entre los minerales pesados que podría encontrarse tenemos: magnetita, ilmenita, circón, monacita, casiterita, rutilo, andalucita, wolframita, en las arenas de los depósitos fluviales o aluviales, generalmente asociado a placeres auríferos. Por la ausencia de arenas oscuras en el área de estudio no se han tomado muestras para análisis.

- Minerales radioactivos

Entre 1956 y 1957 se inicia los trabajos exploratorios en el Perú a lo largo de los caminos más transitables, durante dicho trabajo no hubo anomalías fuertes, le siguieron a ello otros trabajos, del cual, uno de ellos en mayo de 1977 realizó una exploración más amplia que incluyó el Oriente Peruano, dentro de aquel proyecto el área de trabajo fue visitada en el año 1976 mediante la cooperación entre el Institute of Geological Sciences (I.G.S) representado por British Nuclear Fuel Limited (BNFL) y Signal (Perú) Petroleum Company en representación de Aminoil U.S.A, Inc. en colaboración con el Instituto de Energía Nuclear, para lo cual emplearon el equipo radiométrico portátil siguiente:

- Contador manual tipo 1597 A diseño AERE Harwell, Inglaterra, detector de NaI, de 25 mm de diámetro por 38 mm, calibrados en ur/h (radio), en los rangos 0 - 30, 0 - 300, 0 - 3000 y audífono como monitor auricular.

- Monitor Radon tipo M 8560, usado solamente cono monitor de radon en agua.

- Espectómetro de rayos gama tipo 0928. Instrumento portátil estabilizado de cuatro canales, los canales 1,2,3 regulados para leer picos gama típicos de K, U, Th en los rangos 0 -10, 0 -30, 0 - 100, 0 - 300.

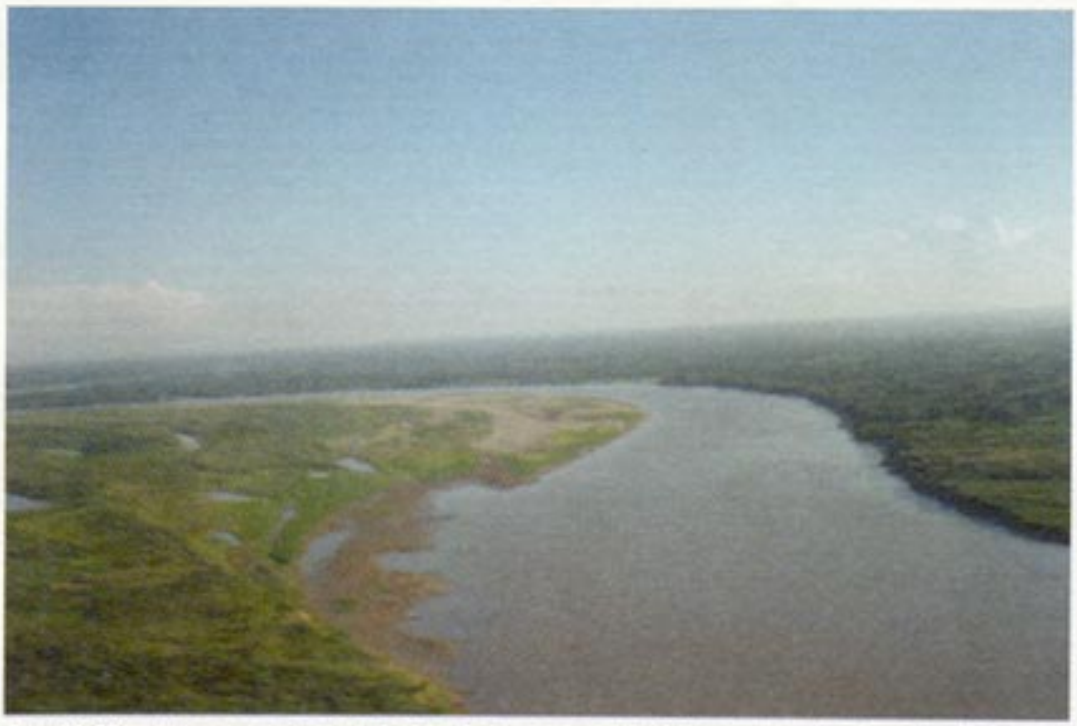


Foto Nº 23: Vista panorámica del río Ucayali, tramo ubicado al SE de la ciudad de Pucallpa. Obsérvese las playas con arenas fluviales.

Foto Nº 24: Vista del puerto Nuevo Piura en el río Aguaytía, cantera de donde se extraen las gravas.

El canal 4 es un discriminador que tiene rangos 0 -100, 0 - 300, 0 -1,000, 0 - 10,000 ct/s, la duración de cuenta puede ajustarse automáticamente en el panel a 5, 10 seg. ó 1, 2, 5, 10 mm aunque también podría ser controlado manualmente.

Empleando estos equipos visitaron el río Abujao contando con el mapa base geológico preparado por el Geólogo HUGH. C. MASON entre setiembre - octubre de 1954.

Aunque el trabajo de obtención de datos se inició en la confluencia del río Amoya y el río Abujao, ellos más dedicaron su tiempo a la quebrada Puncuyo (Buncuya), en esta quebrada las lecturas fueron de 8 a 9 ur/h casi a 2.5 km al NE de Nueva Galicia; la lectura de las cuentas de fondo obtenidas en un ambiente geológico constituidos esencialmente de areniscas grisáceas intemperizadas a marrón intercaladas con arcillas, en un tramo largo no indicaron anomalías; hasta llegar ha unos miembros conglomerádicos con clastos de hasta 12 cm de diámetro constituido de roca feldespática de grano fino que parecen volcánicas dio una lectura de cuenta de fondo de 7 ur/h, sin embargo entre las coordenadas (633.5-9077.5) y (631.0-9075.0) las cuentas de fondo se elevaron de 12 ur/h a 40 ur/h y las medidas con espectrómetro gama dieron valores de 4 ppm de U y 6 pmm de Th (para las cuentas de fondo de12 ur/h) y 47 pmm de U y 8 a 46 ppm de Th (para las cuentas de fondo de 40 ur/h).

A partir de este último punto no se registraron más valores anómalos solamente lecturas bajas de 7 a 9 ur/h.

Trabajos adicionales de perfilaje de pozos se hicieron en los pozos Sanuya, 33-4-IX Tiruntan y Tamaya, todos los pozos atravesaron el Cretáceo inferior, los valores más altos de 13.5 y 21.0 ur/h de un promedio de 6 ur/h dieron en areniscas glauconíticas; pero los valores más altos encontrados fueron en lutitas y areniscas tufáceas cerca del tope de la formación basal del Cretáceo, de todo lo dicho en el perfilaje de pozos llegan a la conclusión: “En general, todos los valores del Terciario son bajos”

La información precedente y el mapa preparado durante el presente trabajo, indican que las cuentas de fondo bajas obtenidas correspondería a las formaciones Yahuarango, Chambira hasta la parte media superior de la formación, lugar donde se encuentra la secuencia tobácea limoarcillosa, a pesar de que en este río la secuencia tobácea no es tan conspícua como lo es los río Shesha y Utiquinia como se puede ver en las Fotos N° 7 y 8 los valores son considerablemente anómalos, lo que indica que debería ponerse más atención en aquella secuencia tobácea. La razón para atribuirle a las tobas un posible contenido de Uranio y de otros elementos radioactivos es la observación de los valores de la cuentas de fondo en el tope de la formación Chambira así como en la Formación Ipururo y Formación Ucayali son bajas tan igual que las lecturas hechas en la quebrada Puncuyo. Tanto la Formación Ipururo como Chambira al parecer no cuentan con tal mineralización como es demostrado en los trabajos de exploración realizados entre Aguaytía - Pucallpa, Pucallpa -Tornavista y Puerto Inca así como en los pozos de perforación petrolífera (perfilaje de pozos) indicados arriba.

7.3. Minerales No Metálicos

- Grava

En el área de estudio se encuentran, depósitos de gravas fluviales en el río Aguaytía, entre el Puerto Nuevo Piura y Nueva Requena (Foto N°24). Estas canteras distan entre 60 y 53 km del centro de consumo, el acceso para ambas canteras se hace mediante 31 km por carretera asfaltada y las distancias restantes son trochas carrozables que son mejoradas durante la época de estiaje, es el tiempo en el que se puede extraer sin dificultad la grava; durante la época de lluvias muy raramente se extrae por dos razones, primero el agua del río Aguaytía cubre toda la cantera, y segundo la accesibilidad se dificulta debido al terreno que se vuelve pantanoso.

La importancia de este material en la ciudad de Pucallpa radica en la utilidad que se le da especialmente para obras de infraestructura vial, construcción de carreteras de penetración y urbanas, y la edificación de viviendas.

Normalmente la explotación de este material de construcción se hace en forma legal, inscribiendo sus propiedades en el Ministerio de Energía y Minas. A la fecha se tiene registrado seis concesiones. La explotación se realiza en forma semi-mecanizada (tractores, cargadores frontales y volquetes). Las concesiones son:

- Concesión Minera Conquistador II
- Concesión Conquistador I
- Concesión Juventud
- Concesión Andrea del Carmen
- Concesión Santa Ana
- Concesión Tres Islas

Se tomó una muestra de gravas, con la finalidad de hacer un estudio de evaluación macroscópica. De este análisis se desprende que el tamaño de las gravas varía de 0.5 a 5 cm, de diámetro, y son rodados subredondeados, que tienen la composición siguiente:

60 % cuarcitas
20 % areniscas pardas
20 % volcánicos pardo grisáceos

- Arenas

Los depósitos de arena son abundantes en la zona. En el área de trabajo gran parte de las secuencias litoestratigráficas desde el Cretaceo inferior están constituidas de areniscas que debido a la metereorización y al clima tropical lluvioso son fáciles de extraer. Las mayores canteras las podemos encontrar en la Formación Ipururo Foto N° 12; sin embargo los depósitos de origen fluvial adquieren importancia en la época de estiaje y se encuentran como playas a lo largo del río Ucayali y sus tributarios.

Estas arenas como las que se ve en la Foto N° 23, tienen algunas impurezas orgánicas. Su explotación es informal y artesanal y de acuerdo a la demanda, al momento sólo se tiene registrada una concesión minera, titulada Señor de Burgos, ubicada en el río Ucayali, en las inmediaciones de Pucallpa. Se hizo un reconocimiento de las arenas utilizadas en la industria de la construcción, las mismas que tienen las siguientes características :

- Color : gris claro - pardusca
- Tamaño : la arena grada de fina a media
- Se observa partículas de cuarzo, feldespatos, calcita (poca)
- Presencia de clastos hasta de 0.5 cm subredondeados
- Se observa mica, mayormente muscovita (escasa biotita)
- No contienen sales
- Regular presencia orgánica (raíces y ramas)

- Arcillas

Las arcillas se encuentran muy ampliamente distribuidas en el Perú, son empleadas en la industria debido a sus propiedades físicas y químicas, las que en la naturaleza algunas veces pueden encontrarse listas para ser empleados en la industria.

Durante los trabajos de campo se tomaron nueve muestras las que se encuentran ubicadas en la Fig. N°12, estas muestras se caracterizan por su granulometría fina, y su coloración blanquecina amarillenta. Como se puede ver en los mapas geológicos las muestras corresponden a la Formación Chambira (1) (524.4-9168.5), Formación Yahuarango (2) (524.3-9169.5) ubicadas a lo largo de la quebrada Tilapia. En el río Cachiboya (3) (516-9163.0) la muestra corresponde a un estrato blanquecino grisáceo cubierto de aluvial el que podría corresponder a la Formación Ipururo. A lo largo del río Ucayali se tomaron dos muestras, en la localidad de San Antonio (4) la muestra (510.2-9124.6) es de un color pardusco y ligeramente áspero al tacto, y en el paraje de Pucalpillo (5) la muestra es de un color gris blanquecino con manchas rojizas. Al suroeste de la ciudad de Pucallpa en la ladrillera Ucayali (7) como se ve en la Foto N° 25 el suelo es de color amarillento a marrón claro, aunque en gran parte de Pucallpa y los alrededores el suelo predominantemente es de color

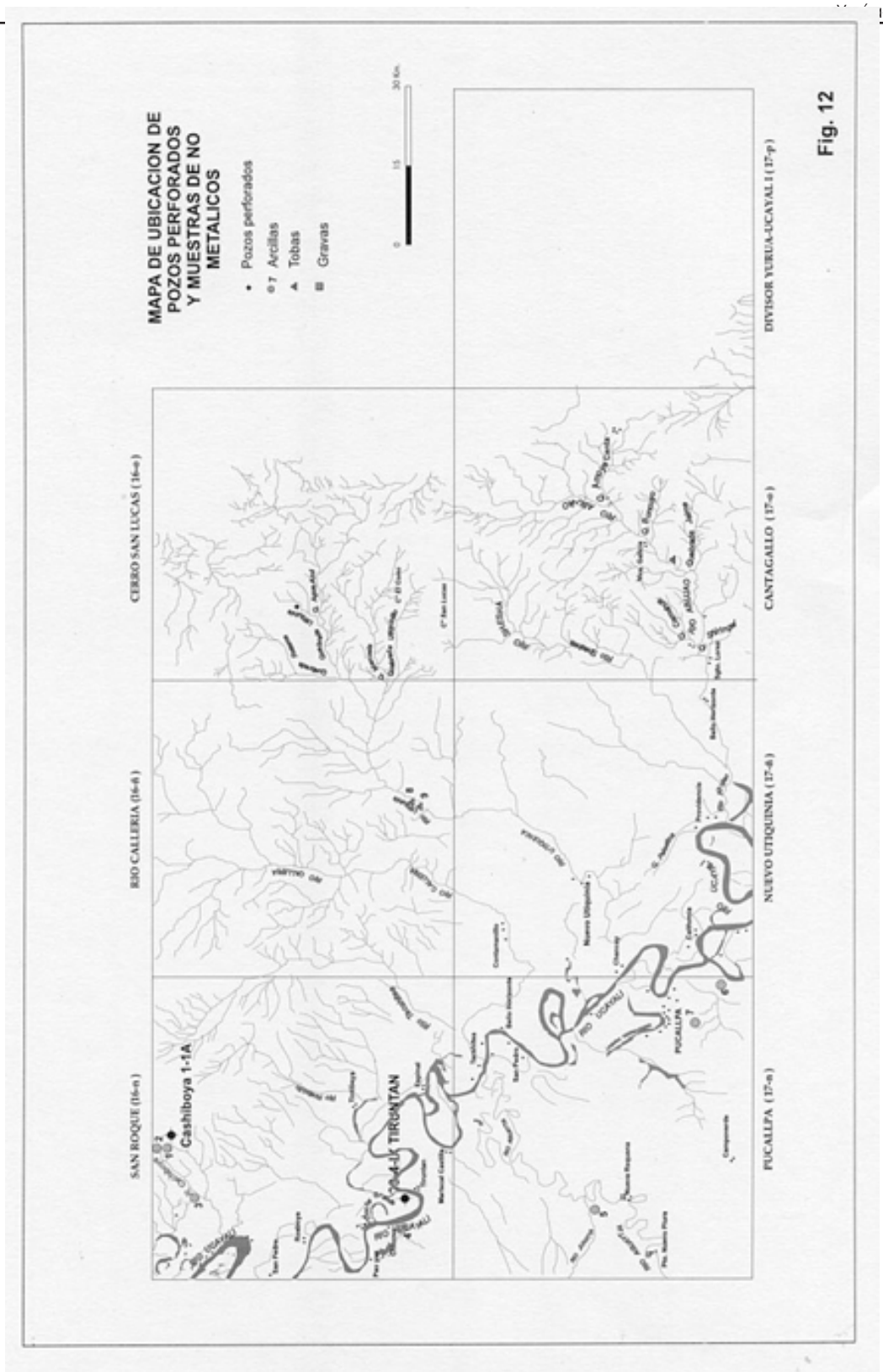
rojizo con manchas gris verdosas. Río arriba en el Utiquinia se tomaron dos muestra. La primera muestra se tomó en estratos blanquecinos de grano fino (8) que se interestratifica con tobas lapillíticas de grano medio que se encuentran sobre la toba, y finalmente la otra muestra corresponde a las tobas (9) que se muestra en la Foto N° 8.

Los análisis mineralógicos hechos mediante la difracción de Rayos X a las muestras respectivas ha dado como resultado los datos que se muestran en el Cuadro N°1. Además, se grafica dicha composición mediante los difractogramas en la Fig. N°13.

Como se podrá ver en la Fig N° 13 la abundancia de montmorillonita en una de las muestras de la Formación Chambira (1) es superior a la que se encuentra en la zona de inundación del río Ucayali (4) y completamente superior a la que se encuentra sobre la planicie (7). Mientras que el sedimento de la zona de inundación del río Ucayali (4) y las tobas (8) tienen contenido montmorillonítico casi en similares cantidades. Esto nos permite suponer que el sedimento arcilloso transformado en montomorillonita permanece in situ, a pesar de ser partículas muy finas no son transportadas por el agua através del estrato, tampoco pasan a enriquecer el estrato subyacente, mas bien se convierten en paredes del río relativamente más resistentes a la erosión por el agua.

De igual manera sucede con la muestra (4) que se encuentra en la zona de inundación formando la pared del cauce del río Ucayali, fue obtenida aproximadamente a 3 metros debajo de la superficie donde la influencia del agua es permanente, en este caso son sedimentos redepositados que podrían tener muchos miles de años. El bajo contenido de montmorillonita podría deberse a que la fuente de aporte ha tenido bajo contenido de silicatos que puedan generar este mineral y que la influencia del agua es importante para la permanencia de éste.

La muestra de la planicie (7) (ladrillera Ucayali) es carente de montmorillonita, la que indicaría que es un suelo arenoso y lixiviado, lo único que queda es cuarzo, clorita, hematitas y muscovita, apesar de ello son bien empleados en la preparación de ladrillos y tejas. En el área de Pucallpa existe muchas ladrilleras, y el material que emplean se ha clasificado como arcillas comunes que acontinuación se describe:


MAPA DE UBICACION DE POZOS PERFORADOS Y MUESTRAS DE NO METALICOS
Pozos perforados
Arcillas
Tobas
Gravas
0
15
30 Km.
SAN ROQUE (16-n)
RIO CALLERIA (16-ñ)
CERRO SAN LUCAS (16-o)
DIVISOR YURUA-UCAYAL I (17-p)
CANTAGALLO (17-o)
NUEVO UTIQUINIA (17-ñ)
PUCALLPA (17-n)
Cashiboya 1-1A
TIRONTAN
RIO UCAYALI
PUCALLPA
Fig. 12

Arcillas Comunes

Este material es abundante en el área estudiada, son suelos mayormente transportados, con tonalidades rojizas a parduscas como la que se encuentra en la ciudad de Pucallpa (tierra colorada) de donde proviene su nombre del vocablo quechua.

En la región, las arcillas comunes son empleadas para la fabricación de ladrillos y tejas; las ladrilleras Foto N° 25 sólo se encuentran en los alrededores de Pucallpa y su elaboración esta a cargo de empresas constituidas, tales como:

- FLACEVI
- ARCEO
- LA LUPUNA

La arcilla empleada es de buena calidad; de las muestras sacadas en las canteras que explotan las empresas arriba mencionadas, podemos apreciar que no son del tipo de arcillas grasas, estas contienen limos y arenas de grano fino que contienen abundante sílice (información de laboratorio), esto hace que no necesite mezclarse con otros materiales para darle la consistencia apropiada para ser moldeadas y cocidas.

Las empresas ladrilleras son de mediana producción, y tienen tecnología adecuada, están equipadas con maquinaria apropiada como mezcladoras, extrusoras. Sus hornos son de buen diseño (Foto N°26), construidos de acuerdo a normas internacionales, utilizan desecho de madera de los aserraderos, lo que baja enormemente los costos de producción, no se utiliza el quemado con petróleo o gas. El ladrillo terminado es de buena calidad, cumple con los requisitos de tamaño, dureza y color.

La actividad ladrillera artesanal está desapareciendo, debido a la tecnificación de las empresas arriba mencionadas, que abastecen la demanda local, pudiendo ampliar la producción sin mayor problema.

- Lateritas

Suelos formados por procesos físico-químicos en climas tropicales de coloración rojiza. Los terrenos en la selva, contienen bastante materia orgánica que al descomponerse actúan como un agente reductor cambiando el óxido férrico a óxido ferroso, pudiendo cambiar su color rojo primario al secundario verde - grisáceo, aunque en todas las áreas recorridas no se ha observado tonalidades rojizas persistentes, por lo general la coloración rojiza predominante es como aquella que se encuentra muy comúnmente en Pucallpa y sus alrededores.

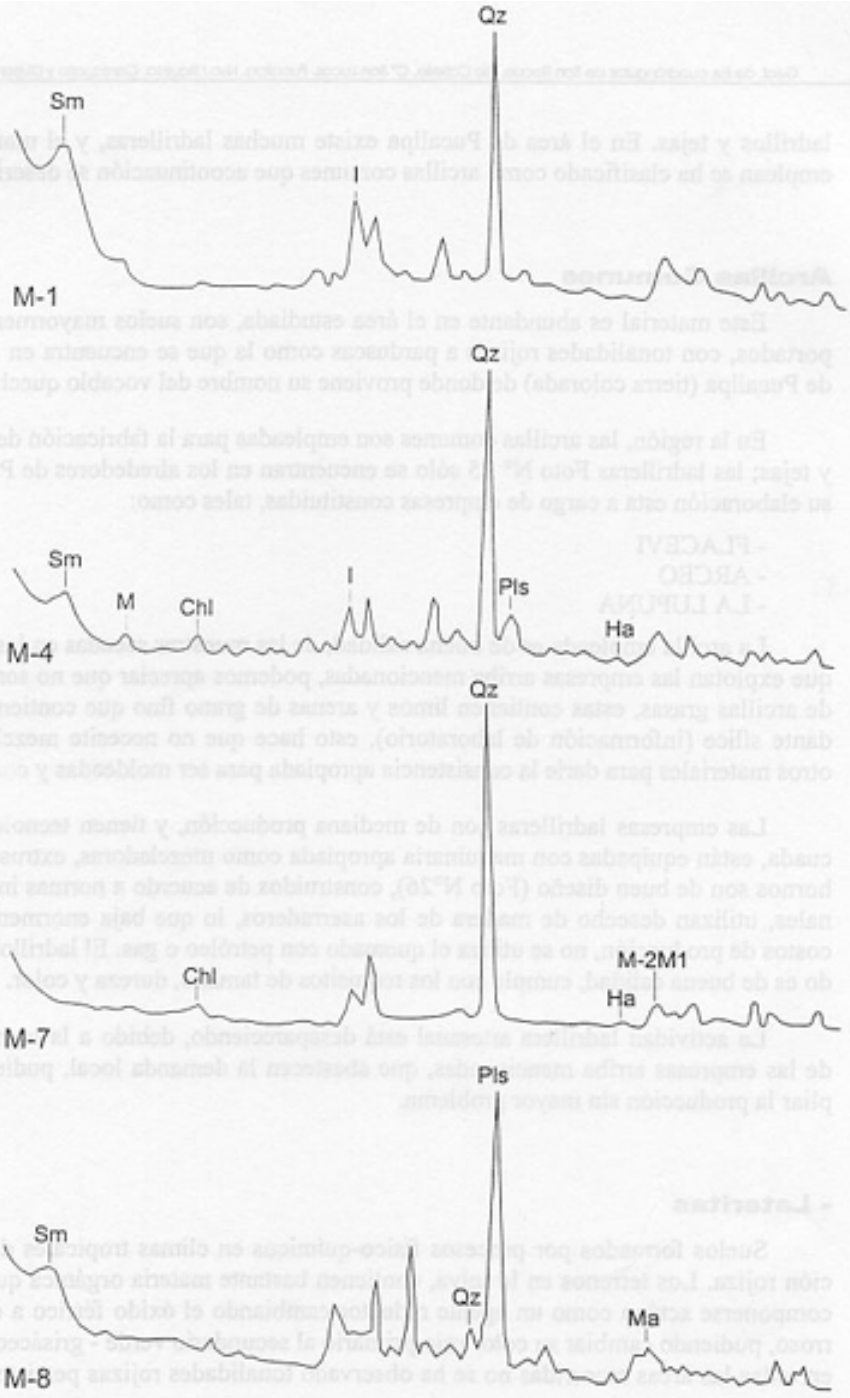


Fig. N° 13. Diafractogramas de muestras de arcilla y toba de los cuadrángulos de San Roque, Pucallpa y Río Callería

Foto Nº 25: Vista panorámica de una cantera de arcillas comunes, al SO, en las proximerías de la ciudad de Pucallpa (Ladrillera Ucayali).

Foto Nº 26: Vista de un horno ladrillero. Nótese la madera que se utiliza para el quemado en el proceso de fabricación de ladrillos. Fábrica de ladrillos ubicada en la ciudad de Pucallpa.

Sobre la tonalidad rojiza, típica en estos suelos, se puede tomar el trabajo de M. DEAN WILLIANS titulado "Depósitos Terciarios Continentales del Valle del Alto Amazonas", donde opina que el color rojo es debido principalmente a cambios químicos durante y después de la depositación. Además, indica que en las limolitas y areniscas los granos de magnetita y otros minerales ferromagnesianos son constituyentes muy frecuentes.

Las lateritas pueden tener concentraciones de metales económicos como hierro, aluminio, oro, cuando provienen de rocas ricas en hierro y rocas silicitadas de aluminio respectivamente. Como se podrá observar en el Cuadro N° 1 y alguno de los difractogramas que se muestran en la Fig N° 13 el contenido de minerales aluminosos como ferrosos es muy pobre, además no se han encontrado rocas que pudieran contar con estas características por lo que el área tiene posibilidades de contar con: lateritas ferríferas, laterita blanca (bauxita) en cantidades comerciales. Por lo que, sería conveniente recorrer el área y evaluar la región con la toma de muestras y análisis químico de las mismas.

7.4. Recursos de Hidrocarburos

En el área estudiada, no se tiene mayor información de investigaciones geológicas con el objeto de encontrar hidrocarburos comerciales, sólo se tiene un pozo de perforación hecho por la Compañía Occidental en 1975 cerca de la cabeceras del río Utiquinia (cuadrángulo de Cerro San Lucas) con resultados nada favorables. Así mismo, se tiene conocimiento de los pozos perforados al Norte de la hoja de San Roque los pozos Cashiboya 1 y 1A cerca a los límites con la hoja vecina del Río Tapiche, también sin resultados positivos, sólo encontraron arenisca impregnada de grasa.

La información que se tiene del campo Maquía (pozo Maquía) al Norte del área de trabajo, en Contamana, nos indica que la unidad productora de petróleo comercial son las areniscas del Cretaceo superior "Areniscas de Azúcar" o areniscas de la Formación Vivian, cubierta por capas rojas (KOCH 1959). En el caso de la Formación Vivian las areniscas exhiben una porosidad del 10.6 %, teniendo como roca reservorio la formación indicada. También el mismo autor menciona que al Sur, en el Campo Ganso Azul, fuera del área de trabajo, la Formación Productora son las areniscas Agua Caliente del Grupo Oriente. Además, al Oeste del área de estudio la formación productora de gas es la Formación Cushabatay.

A pesar de interpretar toda esta área como un megamonoclinal de buzamiento moderado al Oeste, en el área podemos advertir la presencia de dos anticlinales con flancos de buzamiento débil.

Las principales trampas estructurales conocidas en la explotación de petróleo son los anticlinales, de los cuales en el área de trabajo son muy escasos, uno de ellos se puede encontrar en el cuadrángulo de San Roque al Sur de la quebrada de Tilapia, tiene una longitud aproximada de 25 kilómetros, formado en sedimentos del Paleógeno, el eje del anticlinal tiene una inclinación (plunge) hacia el SE.

Otro anticlinal se encuentra en el cuadrángulo de Cantagallo al Sur del caserío de Cantagallo en el cerro (648-9078), éste es un anticlinal asimétrico débilmente echado al Este, el eje tiene un ligero buzamiento al Sur, su longitud aproximada es de 20 kilómetros, que al parecer está limitado tanto al Sur como al Norte mediante fallas, expone en su núcleo areniscas de la Formación Vivian.

Partiendo de la idea que al Sur como en el Norte fuera del área de trabajo las formaciones productoras de petróleo son las Formaciones Agua Caliente y Vivian respectivamente y hacia el Oeste la Formación Cushabay. Además, se sabe que la Formación Chonta y las formaciones calcáreas permocarboníferas son generadoras de petróleo debido a la materia orgánica que contienen, y que de acuerdo a los registros de campo en el área de estudio se cuenta con las formaciones indicadas como rocas generadoras y rocas reservorio y a la vez, que algunas calizas, areniscas calcáreas, limoarcillitas pueden ser consideradas como buenas roca sello, se puede pensar que el área estudiada es prospectable.

Durante la primera mitad de la década de 1970, se desarrolló una intensa actividad de exploraciones por petróleo, utilizándose investigaciones geofísicas con el método de reflexión sísmica, con la finalidad de detectar estructuras favorables.

En los cuadrángulos aledaños, se ha encontrado gas natural en el río Aguaytía, donde actualmente las operaciones están en plena ampliación, con la finalidad de abastecer a una planta térmica para producir electricidad a la ciudad de Pucallpa y zonas circundantes.

También se ha encontrado petróleo al sur del cuadrángulo de Pucallpa, en el río Pachitea. Actualmente la empresa ANADARKO, está explorando por hidrocarburos, teniendo una concesión de 1,034 Has.

En la ciudad de Pucallpa, existe una refinería de petróleo de destilación primaria, con una capacidad de 3.25 MBD, operada por la empresa MAPLE GAS.

A base de la información disponible sobre trabajos de exploración por hidrocarburos, que han realizado compañías petroleras, se puede deducir lo siguiente:

7.5. Conclusiones Geoeconómicas

El área de estudio, es muy amplia, está cubierta por bosques y es accesible por ríos navegables, estando muy poco poblada. No se han hecho estudios detallados ni sistemáticos para estimar el verdadero potencial de los recursos minerales.

La región estudiada, cuenta actualmente con muy poco desarrollo minero; pero posee un gran potencial de recursos mineros preferentemente no metálicos. La región es favorable para la exploración por hidrocarburos.

La región puede tener las posibilidades de encontrar yacimientos económicos de lateritas, minerales pesados y minerales radioactivos; se infiere estas posibilidades debido a que el marco geológico es adecuado para contener estas sustancias. Además se cuenta con la información que en otros países con ambientes geológicos y climáticos similares, se han encontrado depósitos de interés comercial.

Capítulo VIII

GEOLOGIA AMBIENTAL

La geología ambiental del medio está regida por múltiples factores, uno de ellas es la geodinámica interna del planeta que se refleja mediante fenómenos telúricos (sismos) que estan relacionados a fallamientos profundos de la corteza, en el Perú al respecto existen escritos y publicaciones de hace 2 a 3 décadas atrás, una de ellas es la regionalización sismotectónica preliminar del Perú de DEZA, E. y CARBONEL, C. (1979) mostrada en la Fig. N° 15 la que fue determinada mediante la superposición de mapas lo que permitió obtener siete zonas bien definidas, de las cuales el área de trabajo estaría emplazado dentro de tres zonas.

La primera zona estaría comprendida entre los sismos cuyas intensidades son iguales o mayores que IX MM y con hipocentros ubicados a 20 km de profundidad, que marcan similares características tectónicas, considerada como zona sismo-activa hasta 1974. La segunda consta de una franja que rodea a la zona anterior y marca la posible ocurrencia de sismos con intensidades de VIII MM que tiene actividad sísmica con profundidades mayores a 60 km. La tercera comprende el área hacia el Norte con poca probabilidad de ocurrencia de sismos.

Por lo general la frecuente actividad sísmica de un área implica fracturamiento de la corteza o movimiento de masa magmática en profundidad. Probablemente el emplazamiento del cuerpo intrusivo del área de estudio trajo como resultado fracturamientos de empuje al Este y de bajo ángulo, dando origen la presencia de las montañas del Divisor, que a pesar de la altitud alcanzada sobre el nivel del mar, se caracteriza por tener una pendiente baja, y la exuberante vegetación que las protege hace que en esta zona no ocurran fenómenos geodinámicos naturales, mas bien ha desarrollado un ecosistema propio y estable.

Otro caso de fenómeno de geodinámica interna es el relacionado a la actividad volcánica que ha interrumpido el ecosistema colinoso de la Selva Baja, formando montañas que actualmente se le considera como Selva Alta, en el área de trabajo se encuentran en extensiones pequeños, y más que todo circunscrito al conjunto de cerros del Cerro San Lucas que forman la cadena de montañas más elevadas del área. En este caso los cerros son de mayor altitud y la pendiente de los mismos es más pronunciada; a pesar de ello como en el caso anterior las condiciones geodinámicas son estables, aunque podría cambiar sí se iniciara

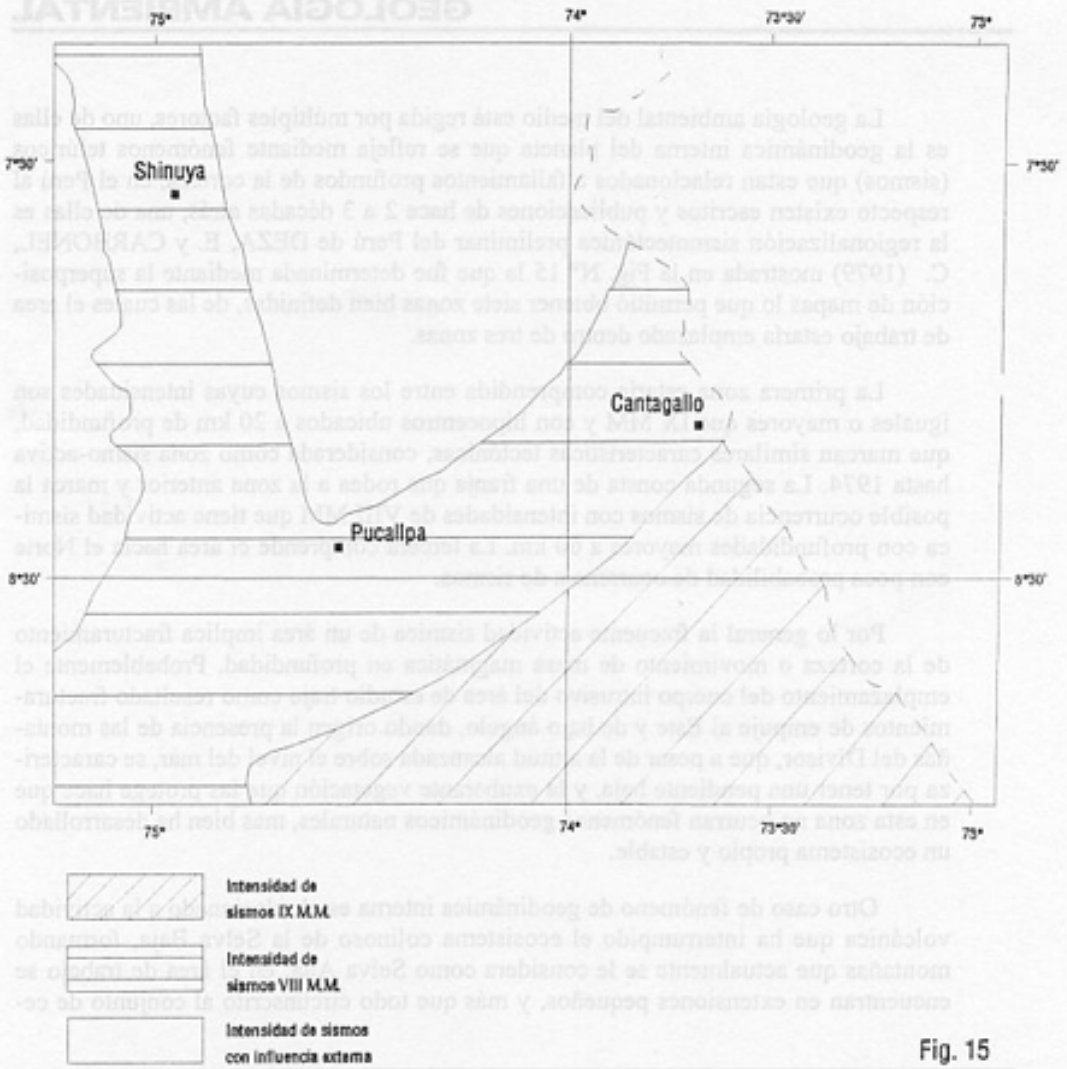

Mapa de Regionalización sismotectónica del área de estudio
(tomado de E. Deza y C. Carbonel, 1978)
75°
74°
73°30'
73°
7°30'
8°30'
Shinuya
Cantagallo
Pucallpa
Intensidad de sismos IX M.M.
Intensidad de sismos VIII M.M.
Intensidad de sismos con influencia externa

Fig. 15

la explotación de rocas para uso ingenieril de enrocado, para evitar tal cambio debería tomarse las precauciones necesarias.

Los procesos de geodinámica externa que ocurre en el área están relacionados más que todo a la dinámica exterior de la corteza y a los cambios que sufre la atmósfera como resultado del cambio anual del eje de rotación de la tierra, influyendo al ecosistema local y regional; temporalmente, como caso típico el Fenómeno del Niño, trae consecuencias graves debido a los cambios climáticos temporales que ocasiona.

La geodinámica externa que se suscita sobre la superficie de la tierra como consecuencia de los cambios climáticos son las sequías que crean ecosistemas desoladores, mientras que las fuertes precipitaciones como en el caso de la selva, en la Faja Subandina y en los Andes Orientales tiene efectos dañinos en la llanura de inundación del área de estudio, causando generalmente inundaciones, erosión activa en las paredes laterales**,** o frontales (arco cóncavo del meandro) del río Ucayali (Foto N°22), la estimación aproximada de tal erosión estaría sobre los 50 m por año como máximo (esto quiere decir que la erosión causada por el río Ucayali fluctúa entre 0 m a 50 m por año).

El área de trabajo está cubierta esencialmente por rocas sedimentarias y en escasa proporción de intrusivos, la diferencia de ambos es que la primera de ellas es más permeable por lo que agiliza la descomposición de la roca mediante la influencia de agua ácida generada por la interacción materia orgánica-agua, como resultado de tales interacciones se originan las arcillas disueltas en el agua manteniéndola turbia casi durante todo el año más que todo entre octubre a junio. Además, los ácidos residuales son transportados por el agua contaminándola permanentemente, debido a que la formación de aguas ácidas en este ambiente es constante. El poblador ribereño de los ríos afluentes al río Ucayali tanto las aguas ácidas como las contaminadas con arcilla la consumen sin ningún tratamiento, siendo las arcillas partículas pequeñísimas estas permanecen en suspensión aún después de ser hervidas por varios días, manteniendo el color marrón a gris claro del agua.

A grandes rasgos se puede zonificar (Fig. N°14) el área de trabajo en función del fenómeno de inundación que ocurre en toda el área de trabajo en vista que no existe amenazas geodinámicas de origen natural como deslizamiento ó de origen antrópico como flujos de escombros, acumulación artificial de materiales, etc.

La zonificación está muy relacionada con la geomorfología así:

La zona de alto riesgo

Coincide con la llanura de inundación, se considera así debido a que está muy relacionado a la inundación frecuente que ocurre durante la época de lluvias, tiene dimensiones ligeramente más amplias lateralmente en el río Ucayali como en los ríos afluentes.

El fenómeno más traumático que ocasiona la abundancia de aguas en los ríos es la erosión de las paredes de los mismos, como se mencionó anteriormente la erosión dinámica del río Ucayali podría exceder localmente los 50 m anualmente, mientras que la erosión de sus paredes son mínimas, debidas más que todo a su composición litológica constituidas de arenisca calcárea y limoarcillíticas como se pueden ver en las Fotos N° 5, 6, 7, 13, 14, 15, 16. descritas en las formaciones sedimentarias respectivas.

Zona riesgosa

Esta zona constituida por el área de planicies, presenta inundaciones pasajeras menos peligrosas que la zona anterior durante la época de lluvias, concentra agua que tiene escasa fluidez, debido a que las ondulaciones que presenta esta geoforma son de escasa ondulación, de tal manera que lo caminos vecinales por lo general se convierten en vías de tránsito restringido. Esta zona de planicies a pesar de la horizontalidad del terreno está cortada por pequeñas quebradas que requieren obras de ingeniería, como es el caso de la carretera Campo Verde-Nueva Requena o como el acceso a la cantera de Nueva Piura, que a la menor cantidad de lluvia se vuelve pantanoso (fangoso), para mejorarlo requiere ser ripiado.

Zona Segura

Esta zona está comprendida por todo el área del flanco occidental de la Montaña del Moa (**Fig. N°14**), en la zona estas áreas no inundables son conocidas como el inicio de las alturas, se considera como zona fuera de riesgo debido a la altitud que ocupa, y a la moderada a débil inclinación que presenta, el área a pesar de sus ondulamientos está fuera del alcance de inundaciones.

Zona muy segura

Lo constituyen las montañas que se encuentran en los cabeceras del Shesha, la Cordillera del Moa y en el cerro (648.0-9079) al Sur del caserío de Cantagallo, y las que se encuentran al Norte del cuadrángulo de San Roque en la lomada (525.0-9168.0), esta zona es muy segura en función a la inundación; pero podría estar afectada por eventuales fenómenos geodinámicos externos cuando las áreas sean ocupadas sin ningún sistema de planeamiento.

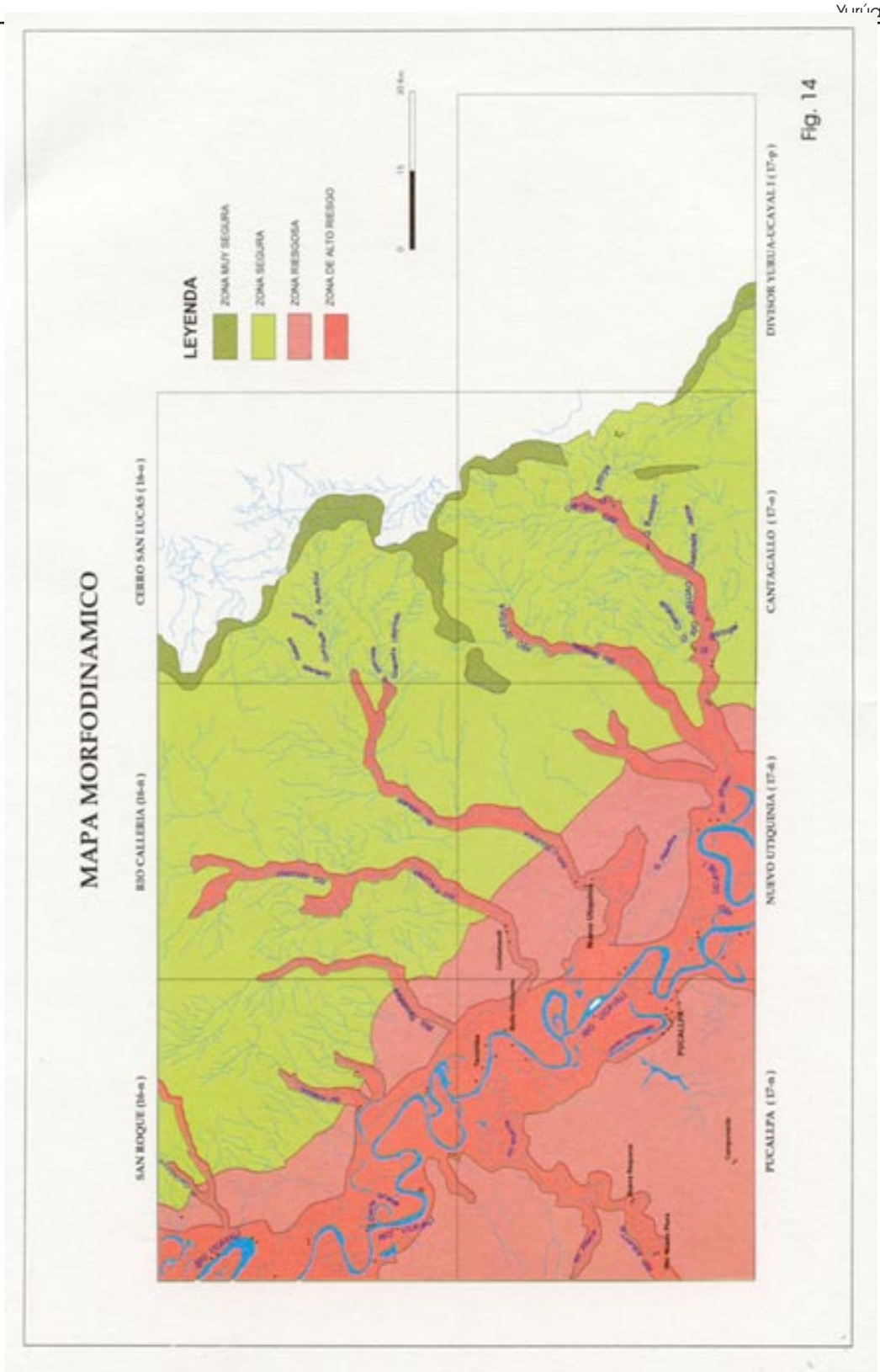

MAPA MORFODINAMICO
SAN ROQUE (16-n)
RIO CALLERIA (16-o)
CERRO SAN LUCAS (16-o)
PUCALLPA (17-n)
NUEVO UTIQUINIA (17-o)
CANTAGALLO (17-o)
DIVISOR YURUA-UCAYALI (17-p)
LEYENDA
ZONA MUY SEGURA
ZONA SEGURA
ZONA RIESGOSA
ZONA DE ALTO RIESGO
0
15
30 Km

Fig. 14

Foto Nº 22: Vista del río Ucayali en su margen izquierda, en el punto (563.0-9065.0) frente al caserío Independencia. Nótese la erosión activa del río Ucayali.

Capítulo IX

GEOLOGÍA HISTÓRICA

Existen evidencias estratigráficas en las vecindades al área de estudio, del Neoproterozoico y Paleozoico al Noreste y Norte respectivamente, al Oeste y Sur el Paleozoico superior cuya presencia fue determinada en base a perforación de pozos, y la presencia del Mesozoico al Oriente del área de trabajo, lo que al menos se infiere que la sedimentación se inició en el Ordoviciano con la acumulación de una secuencia pelítica (Formación Contaya) sobreyaciendo a rocas neoproterozoicas (metamorfitas) luego aconteció la acumulación de sedimentos durante el Devoniano que fueron interrumpidos por la tectónica Eohercínica, caracterizada por plegamientos y fallamientos ocasionando fenómenos de regresión y transgresión, esta última se prolongó hasta el Pérmico medio, como resultado de la tectónica tardihercínica se sucedió movimientos epirogénicos que levantaron ciertas áreas ocasionando una profunda erosión, cuyos productos molásicos se depositaron sobre extensos lagos continentales que permanecieron hasta el Triásico medio (Grupo Mitu).

Le sucede a aquel la transgresión del Mesozoico (Jurásico) hasta principios del Jurásico superior cuando se produce movimientos epirogénicos (Fase Nevadiana), ocasionando fallas distensivas y la separación de las cuencas oriental y occidental del Perú, BENAVIDES (1956) y WILSON (1963).

La depositación sedimentaria en las cuencas así separadas, en la zona oriental continúa con la sedimentación de la Formación Sarayaquillo (Fig. N°10), de ambiente continental que al parecer fue limitada por el alto estructural permo-carbonífero de probable dirección N-S, sobrepuesto a sedimentos ordovícicos, que probablemente es la alineación que actualmente ocupa el río Ucayali.

Durante el Cretáceo al parecer se inicia una subsidencia general la cual profundiza la cuenca, la que a su vez fue ampliamente extendida hacia el Este hasta el territorio brasileño. Durante el transcurso de la depositación de sedimentos de este Sistema han ocurrido movimientos epirogenéticos llevando consigo la sedimentación alternada de depósitos continentales y marinos, esta depositación se inicia con la sedimentación fluviodeltáica correspondientes a las formaciones Cushabatay y Esperanza.

La presencia de estas formaciones fueron evidenciadas mediante la perforación de pozos por las empresas petroleras tanto en el lado peruano como en el lado brasileño. Probablemente debido a la subsidencia se interrumpió la sedimentación de la Formación Agua Caliente permitiendo depositarse a la secuencia marina carbonatada de lutitas de la Formación Chonta, una posterior regresión originó la sedimentación de la Formación Vivian.

Aquí, en el área de trabajo, parece que se inicia un movimiento de ascenso lento a muy débil pero progresivo y de alcance regional el cual retira las aguas marinas de la cuenca Ucayali por lo que cada vez se hace menos profunda culminando a fines del Maastrichtiano con la depositación de la Formación Cachiyacu por lo que en el área sólo se reconoció en el pozo de perforación una delgada capa de 18 m engrosándose hacia el Noroeste del área de trabajo (área de Contamana) que llega a medir hasta 150 m de tal forma que las formaciones Huchpayacu y Casa Blanca no lograron depositarse, lo que se induce a pensar que esta área alguna vez formó parte de un ligero alto estructural.

Luego del levantamiento general de toda el área, en la Fase Peruana se inicia un nuevo ambiente de depositación mayormente continental, iniciándose con sedimentos limo arenosos y rojizos. Durante esta Fase también sucedieron movimientos de ascenso y descenso, que dan lugar a la formación de una cuenca lagunar regionalmente muy extensa, de tal forma que permitió la sedimentación de una gruesa secuencia continental de agua dulce correspondiente a la Formación Yahuarango.

Probablemente el Paleoceno finaliza con el fugaz proceso transgresivo relacionado a la Fase Incaica, y se inicia el Eoceno con la sedimentación de secuencias de ambiente marino lagunar de la Formación Pozo, la depositación de la Formación Pozo finaliza con el retiro al parecer definitivo del mar posiblemente a principios del Oligoceno, a la que por subsidencia posterior al retiro del mar sucede la formación de cuencas continentales durante el Oligoceno y Mioceno, sedimentando la Formación Chambira.

Localmente esta formación antes de culminar su sedimentación fue interrumpida por el emplazamiento de rocas ígneas que al parecer en el área de trabajo no han tenido mayor trascendencia, y que los productos volcánicos se interestratificaron con los sedimentos clásticos de la Formación Chambira, al finalizar la sedimentación de tal unidad, antes de la finalización del Mioceno al parecer se produjo un ligero basculamiento de la cuenca continuando la sedimentación continental que dio lugar a la Formación Ipururo, luego se produjo una intensa deformación con esfuerzos compresivos con predominio de esfuerzo en sentido transversal hacia el Este que da lugar a pliegues y fallas inversas, seguidamente desplazados por fallas de rumbo NE-SO; durante el Pleistoceno la denudación fue intensa pero no profunda donde se establece la depositación de la Formación Ucayali y el trazado posterior de los cauces actuales de los ríos.

BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ, P.E. (1979) - Estudio palinológico de la Formación Chonta en el Bloque 8. Bol. Soc. Geol. Perú, (62):239-251.

CABRERA LA ROSA, A. (1943) - Características geomorfológicas de los ríos en la Región Amazónica. Bol. Soc. Geol. Perú, (14-15):28-58.

CHASE, P.W. (1933) - The geology along the Perene and Tambo rivers of Eastern Peru. Journal of Geology, 41(5):512-526.

DUMONT, J.-F. (1992) - Rasgos morfoestructurales de la llanura amazónica del Perú: efecto de la neotectónica sobre los cambios fluviales y la delimitación de las provincias morfológicas. Bull. Inst. Fr. Etudes Andines, 21 (3): 801-833.

GABELMAN, J.W. & BEARD, R.R. (1966) - Uranio en el Perú. Bol. Junta Cont. Ener. Atóm., 11(56):1-135.

GRANDEZ, E. (1993) - Relación del contacto Cretáceo-Terciario en el lote 1-AB, Cuenca Marañón. Tesis, E.A.P. de Ing. Geológica, Univ. de San Marcos, Lima, 48 p.

GUTIERREZ, M. (1975) - Contribución al conocimiento micropaleontológico del Oriente Peruano. Bol. Soc. Geol. Perú, (49):25-52.

KALLIOLA, R.; PUHAKKA, M. & DANJOY, W., eds. (1993) - Amazonía Peruana: vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazonía, Universidad deTurku y ONERN, Jyvaskyla, 265 p.

KOCH, E. (1959) - Unos apuntes sobre la geomorfología del río Ucayali (Oriente Peruano). Bol. Soc. Geol. Perú, (34):32-41.

KOCH, E. (1959) - Geología del campo petrolífero Maquía en el Oriente Peruano y su ubicación regional. Bol. Soc. Geol. Perú, (34):42- 58.

KUMMEL, B. (1946) - Estratigrafía de la región de Santa Clara, Ucayali. Bol. Soc. Geol. Perú, (19):133-144.

KUMMEL, B. (1948) - Geological reconnaissance of the Contamana Region, Peru. Bull. Geol. Soc. Am., 59(12):1217-1266.

LAURENT, H. (1985) - El Pre-Cretáceo en el Oriente Peruano: su distribución y sus rasgos estructurales. Bol. Soc. Geol. Perú, (74):33-59.

MARTINEZ, M. (1975) - Tectónica del área Ucayali Central. Bol. Soc. Geol. Perú, (45):61-82.

MARTINEZ, M. (1980) - Sedimentación del Cretáceo y ocurrencia de petróleo en el delta del Oriente Peruano. Bol. Soc. Geol. Perú, (67):85-96.

MERTES, L.A.K.; DUNNE, T. & MARTINELLI, L.A. (1996) - Channel-floodplain geomorphology along the Solimoes-Amazon River, Brazil. Bull. Geol. Soc. Am.,108(9):1089-1107.

MORAN, R. & FYFE, D. (1933) - Geología de la región del Bajo Pachitea. Bol. Ofic. Dir. Min. Ind., 12 (41): 43-54.

ONERN (1979).- Inventario, evaluación e integración de los recursos naturales de la zona Pucallpa-Abujao. ONERN, Lima, 225 p.

RADAMBRASIL (1977) - Levantamento de Recursos Naturais, Folhas SB/SC 18 Javari/ Contamana. Departamento Nacional da Produçâo Mineral, Rio de Janeiro, vol. 13, 413 p.

RIVERA, R. (1961) - Algunas especies de carofitas de la secuencia Cretáceo-Terciaria de la Región del Oriente, Perú. Bol. Soc. Geol. Perú, (36):187-201.

RODRIGUEZ, A. & CHALCO, A. (1975) - Cuenca Huallaga: reseña geológica y posibilidades petrolíferas. Bol. Soc. Geol. Perú, (45):187-212.

SANZ, V. (1974) - Geología preliminar del área Tigre-Corrientes en el Nororiente Peruano. Bol. Soc. Geol. Perú, (44):106-127.

SINGEWALD, J.T. (1927) - Pongo de Manseriche. Bull. Geol. Soc. Am., 38:479-493.

STEWART, J.W. (1971) - Neogene peralkaline igneous activity in Eastern Peru. Bull. Geol. Soc. Am., 82(8):2307-2312.

STIGLICH, G. (1904) - Río Bajo Ucayali, plano mandado a levantar por la Junta de Vías Fluviales, escala 1:740400. Archivo Especial de Límites, Lima.

STIGLICH, G., et al (1907) - Ultimas exploraciones ordenadas por la Junta de Vías Fluviales a los ríos Ucayali, Madre de Dios, Paucartambo y Urubamba. La Opinión Nacional, Lima, 461 p.

WASSON, T. & SINCLAIR, J.H. (1927) - Geological exploration east of the Andes in Ecuador. Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol., 11(12):1253-1281.

WILLIAMS, M.D. (1949) - Depósitos terciarios continentales del valle del Alto Amazonas. Bol. Soc. Geol. Perú, Vol. Jub. parte II, fasc. 5, p. 1-13.

ZEGARRA, J. & OLAECHEA, J. (1970) - Observaciones geológicas del Cretáceo marino en el Nororiente peruano. En: Congreso Latinoamericano de Geología, 1, Lima, Resúmenes, p. 261.

Por : Lidia Romero Pittman

APÉNDICE PALEONTOLÓGICO CUADRÁNGULOS DE SAN ROQUE, CERRO SAN LUCAS, CANTAGALLO Y RÍO CALLERIA

Resumen

De las sedimentitas del Cenozoico (Paleógeno) expuestas en los cuadrángulos de San Roque, Cerro San Lucas, Cantagallo y Río Callería, se han obtenido carofitas y ostrácodos del Paleoceno y Eoceno.

La Formación Yahuarango está representada por limolitas pardo blanquecinas conteniendo *Tectochara supraplana supraplana* PECK & RECKER y *Sphaerochara brewesterensis* (GROVES), fósiles que han permitido designar tentativamente esta secuencia continental al Paleoceno - Eoceno temprano.

Concordante a esta secuencia se halla la Formación Pozo, constituída por limolitas y calizas atribuidas al Eoceno por la presencia abundante de ostrácodos, habiéndose determinado *Cytheridella strangulata* (JONES), *Buntonia howei* (STEPHENSON), *Haplocytheridea montgomeryensis* (HOWE & CHAMBER), *Haplocytheridea* aff. *H. israelsky* STEPHENSON, *Leguminocythereis genappensis* KEIJ.

También se ha registrado la presencia de carofitas asociadas a ostrácodos, así tenemos *Tectochara supraplana sulcata* BLISSENBACH, *Peckichara palcazuensis* RIVERA, *Kosmogyra monolifera* PECK & RECKER.

De la base de la Formación Ucayali se han obtenido restos de vertebrados conformados por fragmentos de incisivo de Mastodonte ind., dientes y vértebra de *Purusaurus* sp., fósiles de edad Mioceno provenientes de la Formación Ipururo.

Introducción

El presente estudio es una contribución al conocimiento micropaleontológico del Paleógeno, cuyos afloramientos han sido estudiados durante el relevamiento geológico de los

cuadrángulos de San Roque (16-n), Río Callería (16-ñ), Cerro San Lucas (16-o) y Cantagallo (17-o).

Las muestras representativas fueron colectadas por el Ing° Natalio de la Cruz, las mismas que fueron estudiadas, determinándose ostrácodos y carofitas del Paleógeno.

Estos hallazgos abren nuevas expectativas en relación al conocimiento de las biofacies depositadas en las secuencias del sector oriental del Perú, cuyas edades han sido estimadas por el conjunto faunal constituído por ostrácodos de ambientes marino marginal y lagunar de aguas salobres los cuales se hallan asociados a carofitas.

En referencia al método de análisis, hemos empleado el microscopio estereoscópico para la observación y determinación de las especies, para la preparación de fotomicrografías el microscopio polarizante de luz transmitida.

Procedencia del material

Las muestras proceden del flanco occidental de la Cordillera del Moa, localizada en la provincias de Ucayali y Coronel Portillo, departamentos de Loreto y Ucayali respectivamente que incluye los cuadrángulos de San Roque, Cerro San Lucas, Cantagallo y Río Callería. En estas localidades se hallan amplias exposiciones de las formaciones Yahuarango y Pozo de edad Paleoceno y Eoceno respectivamente.

El material colectado está referido a las siguientes coordenadas y localidades:

CÓDIGO	CUADRÁNGULO	COORDENADAS		LOCALIDAD
970512	San Roque (16-n)	7°30’48"S	74°46’32"O	Quebrada Tilapia
970515	San Roque (16-n)	7°30’45"S	74°46’30"O	Quebrada Tilapia
970704	Cerro San Lucas (16-o)	7°42’24"S	74°52’07"O	Río Utiquinia.
970705	Cerro San Lucas (16-o)	7°46’37"S	73°51’52"O	Río Utiquinia.
970726	Cantagallo (17-o)	8°10’20"S	73°35’54"O	Naciente Qda. Mateo.
970603	Río Callería (16-ñ)	7°51’09"S	74°06’53"O	Río Utiquinia.

Conservación del material

En la muestra 970512, son frecuentes los ejemplares de carofitas las cuales se hallan pobremente preservadas y en la muestra 970515 son raras pero bien conservadas.

En general las especies de ostrácodos son abundantes y presentan una buena conservación.

Bioestratigrafía

Grandes depósitos de sedimentos clásticos continentales se hallan en la región subandina del Perú, habiendo sido denominados como Grupo Capas Rojas (RUEGG, W. 1947) y Grupo Contamana (KUMMEL, B. 1948), sobreyaciendo a estos depósitos aflora secuencias de arenas inconsolidadas a los que SINGEWAL, J. (1928) denominó Capas Marrones.

En el área de estudio, las edades de las secuencias cenozoicas han sido determinadas por su contenido microfósil, los cuales están constituidos por carofitas y ostrácodos, con especies de edades comprendidas en el Paleógeno.

La estratigrafía generalizada conforma el Grupo Huayabamba cuya unidad ha sido estudiada por WILLIAMS, M.D. (1949) en el valle del Alto Amazonas.

En el presente boletín, DE LA CRUZ, N.(1997) estudia la geología y la estratigrafía de los cuadrángulos de San Roque, San Lucas, Cantagallo y Río Callería, es así que el Paleógeno ha sido diferenciado considerándose en la base la Formación Yahuarango del Paleoceno, en la parte media la Formación Pozo (Eoceno); sobreyaciendo a esta unidad aflora en el cuadrángulo de San Roque la Formación Chambira (Oligoceno - Mioceno temprano) y además la Formación Ipururo del Mioceno-Plioceno

Cenozoico

Paleóceno

Los estratos asignados tentativamente al Paleoceno se caracterizan por presentar lodolitas rojizas, calizas blanquecinas con superficies oxidadas.

La muestra 970512 colectada en el cuadrángulo de San Roque, en la Quebrada Tilapia contienen:

CHAROPHYTAS

Tectochara supraplana supraplana (PECK & RECKER)
Sphaerochara brevesterensis (GROVES)

Biocronología

Las carofitas *tectochara supraplana supraplana* y *sphaerochara brevesterensis* estudiadas por KOCH, E. (1962) permiten asignar una edad paleocena a la Formación Yahuarango. Esta microflora fue hallada también en las sedimentitas procedentes de la parte norte y centro de la Amazonía y estudiadas por GUTIÉRREZ, M. (1,975) asignándole la edad Paleoceno.

Eoceno

Formación Pozo

Esta formación se caracteriza por presentar secuencias de limolitas gris verdosas interestratificadas con delgados horizontes de calizas. Afloramientos de esta formación han sido investigados en diferentes cuadrángulos. Así, en la parte norte del cuadrángulo de San Roque se encuentran expuestos, habiéndose colectado la muestra 970515 constituida por calizas blanquecinas, arenosas cuyo contenido fósil nos revela la presencia de:

CAROPHYTA
- *Tectochara supraplana supraplana* PECK & RECKER
- *Kosmogyra monolifera* PECK & RECKER.

ARTHROPODA
OSTRACODA
- *Cytheridella strangulata* JONES
- *Buntonia howei* (STEPHENSON)
- *Pterygocythere* sp.
- *Cytheridella* sp.

En el cuadrángulo de Cerro San Lucas, sobre las márgenes del río Utuquinia se tomaron dos muestras:

La muestra 970704 compuesta por caliza gris blanquecina con microfósiles, determinados como:

CAROPHYTA
- *Peckichara palcazuensis* RIVERA
- *Tectochara supraplana supraplana* (PECK & RECKER)
- *Tectochara supraplana sulcata* BLISSENBACH

ARTHROPODA
OSTRACODA
- *Cytheridella strangulata* (JONES)
- *Cytherilloidea* sp.
- *Cytheromorpha* sp.

y la muestra 970705 caracterizada por lutitas gris verdosas en cuyo contenido se registra:

ARTHROPODA
OSTRACODA
Haplocytheridea montgomeryensis (HOWE & CHAMBERS)
Buntonia howei (STEPHENSON)
Haplocytheridea aff. *H. israelsky* STEPHENSON
Ptegocythere sp.

También en el cuadrángulo de Cantagallo se han investigado afloramientos de lutitas gris oscuras conteniendo :

ARTHROPODA
OSTRACODA
Leguminocythereis genappensis KEIJ

Biocronología

En términos generales, las asociaciones de ostrácodos y carofitas presentes en los afloramientos mencionados datan del Eoceno.

Las especies de ostrácodos son dominantes siendo exclusivos del Eoceno: *Buntonia howei*, *Cytheridella strangulata*, *Haplocytherydea montgomeryensis*, *Haplocytheridea* cf. *H. israelsky*, *Leguminocythereis genappensis.*

Los niveles con carofitas como *Kosmogyra monolifera* y *Peckichara palcasuensis* también nos indican la edad Eoceno (RIVERA R., 1961).

Ambientes de sedimentación - Paleoecología

Las carofitas nos demuestran la existencia de ambientes continentales de aguas dulces y salobres, las mismas que pueden ser evidenciados por el contenido de ostrácodas, siendo éstos los más indicativos.

Así durante el Paleoceno se depositaron limolitas, lodolitas con intercalaciones de calizas en los cuales se han encontrado *Tectochara supraplana supraplana* y Kosmogyra *monolifera* que nos indica ambiente de aguas dulces, limpias con temperaturas cálidas y de poca profundidad, las cuales son características de un ambiente lacustrino.

Los estudios sobre los ostrácodos de la Amazonía peruana son aún muy incipientes, encontrándose sólo datos aislados como los de GUTIÉRREZ, M. (1975), sin embargo este grupo faunal es muy importante ya que frecuentemente puede ser encontrado en diferentes ambientes y tienen rangos cortos de vida.

En el área investigada se han encontrado asociaciones de ostrácodos con carofitas dominando los ostrácodos . La asociación de *Haplocytheridea montgomeryensis*, *Buntonia howei*, *Haplocytheridea* cf. *H. israelsky* y *Pterygocythere* nos indican ambientes marinos de poca profundidad cercano a la costa, lo cual nos demuestra que durante el Eoceno el mar transgredió hacia el Oeste.

En las secuencias superiores se han encontrado asociaciones conformadas por *Cytherydella strangulata*, *Cytherilloidea* sp., *Cytheromorpha* y *Peckichara palcazuensis*, *Tectochara supraplana supraplana*, *Tectochara supraplana sulcata* que evidencian ambientes lacustrinos de aguas salobres productos de una fase regresiva e influencia de aguas dulces.

Así también la asociación conformada por *Cytheridella strangulata*, *Pterigocythere* sp., *Cytherydella* sp. y *Tectochara supraplana supraplana*, *Kosmogyra monolifera* también corresponde a un ambiente lacustrino salobre.

En el cuadrángulo de Cantagallo la presencia de *Leguminocythereis genappensis* nos sugiere un ambiente marino marginal que al parecer penetró a esta zona desde el Este.

La presencia de restos de vertebrados que evidencian el Mioceno nos hace pensar en el gran desarrollo que experimentaron los mastodontes y cocodrilos en estas áreas y en las causas de su extinción, aún es necesario encontrar mayores evidencias para proponer una hipótesis.

Bibliografía

DONZE, P., et al (1982) - Les ostracodes du Campanien terminal a l'Eocene inférieur de la Coupe du Kef, Tunisie Nord-occidentale. Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine, 6(2):273-335.

GUTIERREZ, M. (1975) - Contribución al conocimiento micropaleontológico del Oriente Peruano. Bol. Soc. Geol. Perú, (49):25-52.

HAZEL, J.E. & HOLDEN, J.C. (1971) - Ostracoda of late Eocene age from Eua, Tonga. Late Eocene fossils from Eua, Tonga. U.S. Geological Survey Professional Paper 640-D, 11 p.

KOCH, E. (1961) - Perfil tectónico a través de la Cordillera Oriental y la faja subandina (entre Tingo María, Pisqui Medio y Contaya). Bol. Soc. Geol. Perú, (36):131-138.

KOCH, E. & BLISSENBACH, E. (1962) - Las Capas Rojas del Cretáceo superior - Terciario en la región del curso medio del río Ucayali, Oriente del Perú. Bol. Soc. Geol. Perú (39):7-141.

MOORE, R.C., ed. (1961) - Treatise on invertebrate paleontology, Part Q: Arthropoda 3. Geological Society of America and University of Kansas, Boulder and Lawrence.

PECK, R.E. (1957) - North American Mesozoic Charophyta. U.S. Geological Survey Professional Paper 294-A, 44 p.

POKORNY, V. (1986) - Freshwater ostracodes from the Lower Miocene of Tuchorice (Bohemia, Czechoslovakia). Acta Univ. Carolinae - Geológica, (3):281-315.

RIVERA, R. (1961) - Algunas especies de carofitas de la secuencia Cretáceo-Terciaria de la Región del Oriente, Perú. Bol. Soc. Geol. Perú, (36):187-201.

RUEGG, W. (1947) - Estratigrafía comparada del Oriente Peruano. Bol. Soc. Geol. Perú, (20):57-102.

SINGEWALD, J.T. (1928) - Geology of the Pichis and Pachitea rivers, Peru. Bull. Geol. Soc. Am., 39:447-464.

SWAIN, F.M. (1951) - Ostracoda from wells in North Carolina. Part 1: Cenozoic Ostracoda. U.S. Geological Survey Professional Paper 234-A, 58 p.

WILLIAMS, M.D. (1949) - Depósitos terciarios continentales del valle del Alto Amazonas. Bol. Soc. Geol. Perú, Vol. Jub. parte II, fasc. 5, p. 1-13.

LÁMINAS

PALEONTOLÓGICAS

LÁMINA I

Cenozoico

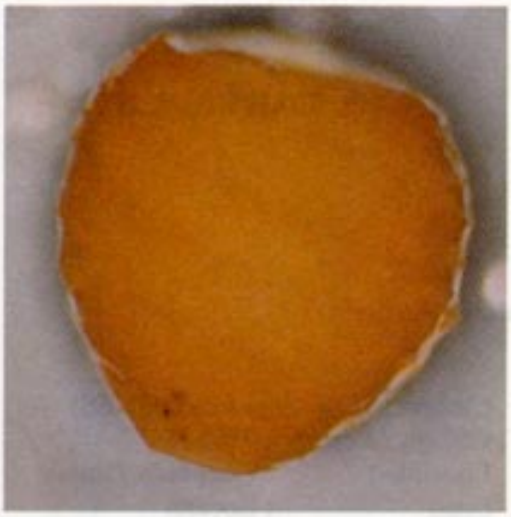
Paleoceno

Formación Yahuarango

Foto N° 1 *Tectochara supraplana supraplana* (PECK & RECKER) X 75
Código de campo : 970512
Localidad : Quebrada Tilapia
Edad : Paleoceno - Eoceno

Foto N° 2 *Sphaerochara brevesterensis* (GROVES) X 75
Código de campo : 970512
Localidad : Quebrada Tilapia
Edad : Paleoceno

LAMINA I



1

2

LÁMINA II

Cenozoico

Eoceno

Formación Pozo

Foto N°1 *Cytheridella strangulata* (JONES) X 75
Código de campo : 970515
Localidad : Quebrada Tilapia
Edad : Eoceno

Foto N° 2 *Buntonia howei* (STEPHENSON) X 150
Código de campo : 970515
Localidad : Quebrada Tilapia
Edad : Eoceno inferior

Foto N° 3 *Tectochara supraplana sulcata* BLISSENBACH X 75
Código de campo : 970515
Localidad : Quebrada Tilapia
Edad : Eoceno

Foto N° 4 *Tectochara* sp. X 75
Código de campo : 970515
Localidad : Quebrada Tilapia
Edad : Paleógeno

LAMINA II

1

2

3

4

LÁMINA III

Cenozoico

Eoceno

Formación Pozo

Foto N° 1 *Cytheromorpha* sp. X 75
Código de campo : 970704
Localidad : Río Utuquinia
Edad : Paleoceno - Reciente

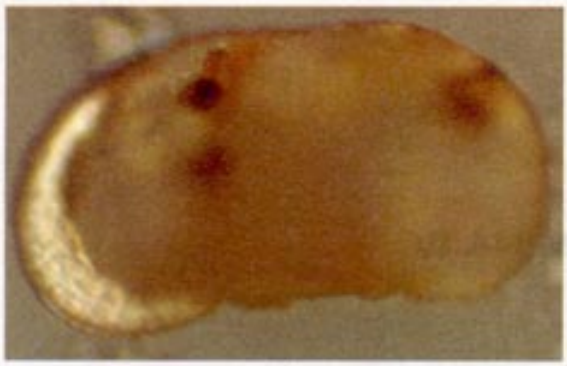
Foto N° 2 *Cytherella strangulata* (JONES) X 75
Código de campo : 970704
Localidad : Río Utuquinia
Edad : Eoceno

Foto N° 3 *Cytherilloidea* sp. X 75
Código de campo : 970704
Localidad : Río Utuquinia
Edad : Jurásico - Reciente

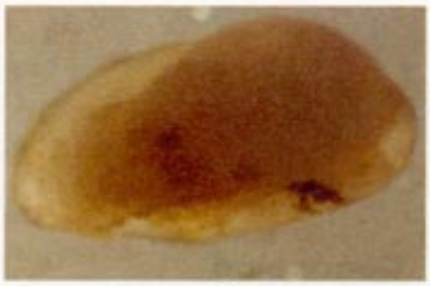
Foto N° 4 *Cytherella* sp. X 75
Código de campo : 970704
Localidad : Río Utuquinia
Edad : Eoceno

Foto N° 5 Cyprideinae ind. X 75
Código de campo : 970704
Localidad : Río Utuquinia
Edad : Jurásico - Eoceno

LAMINA III



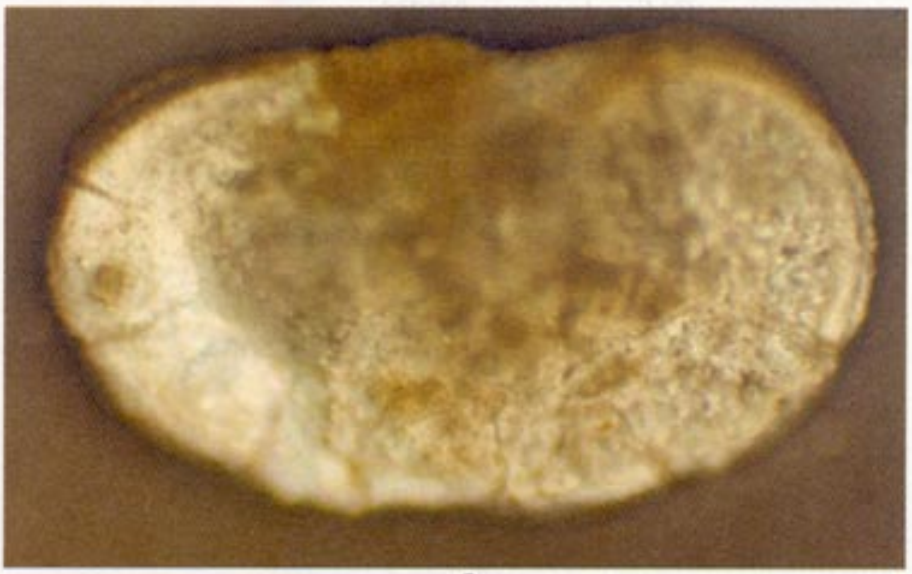
1



2

3

4



5

LÁMINA IV

Cenozoico

Eoceno

Formación Pozo

Foto N° 1 *Haplocytheridea* aff. *H. israelsky* STEPHENSON X 300
Código de campo : 970705
Localidad : Río Utiquinia
Edad : Eoceno

Foto N° 2 *Leguminocythereis* sp. X 150
Código de campo : 970705
Localidad : Río Utiquinia
Edad : Eoceno

Foto N° 3 *Leguminocythereis genappensis* KEIJ X 150
Código de campo : 970705
Localidad : Río Utiquinia
Edad : Eoceno (Lutetiano)

Foto N° 4 *Leguminocythereis genappensis* KEIJ X 75
Código de campo : 970705
Localidad : Río Utiquinia
Edad : Eoceno (Lutetiano)

LAMINA IV

1

2

3

4

LÁMINA V

Cenozoico

Mioceno

Formación Ipururo

Foto N° 1 *Purusaurus* sp (Vértebra) X 1
Código de campo : 970603
Localidad : Río Utiquinia
Edad : Mioceno

Foto N°2 *Purusaurus* sp. (Diente) X 2.8
Código de campo : 970603
Localidad : Río Utiquinia
Edad : Mioceno

LAMINA V
1
2

INGEMMET

Vista panorámica del río Ucayali al SE de Pucallpa

AV. CANADA 1470 - SAN BORJA • TELFS.: 224-2963 • 224-2964 • 224-2965 - FAX: 225-4540 - LIMA-PERU
ingemmet1@chavin.rcp.net.pe ingemmet2@chavin.rcp.net.pe ingemmet5@chavin.rcp.net.pe