

*Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de
la Zona de Selva del Departamento de Huánuco*

Informe temático

GEOLOGÍA

Walter Castro Medina



Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de la zona de Selva de Huánuco

Informe temático: **GEOLOGÍA**
Walter Castro Medina

© Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
Programa de Cambio climático, Desarrollo Territorial y Ambiente-PROTERRA
Av. José Abelardo Quiñones km 2.5
Teléfonos: (+51) (65) 265515 / 265516 Fax: (+51) (65) 265527
www.iiap.org.pe / poa@iiap.org.pe
Iquitos-Perú, 2011

El presente estudio fue financiado con fondos del Plan de Impacto Rápido de Lucha
contra las Drogas - PIR, canalizados por DEVIDA

Cita sugerida:

Castro, W. 2011. Geología, informe temático. Proyecto Zonificación Ecológica y
Económica de la Selva de Huánuco, convenio entre el IIAP, DEVIDA y el gobierno regional
de Huánuco. Iquitos - Perú

La información contenida en este informe puede ser reproducida total o parcialmente
siempre y cuando se mencione la fuente de origen.

Contenido

PRESENTACIÓN	7
RESUMEN	8
I. OBJETIVO	10
1.1. Objetivo general.....	10
1.2. Objetivos específicos	10
II. MATERIALES Y MÉTODOS	11
2.1. Materiales.....	11
2.2. Métodos.....	12
2.2.1. Fase de Precampo	13
2.2.2. Fase de campo	13
2.2.3. Fase de Post campo	14
III. RESULTADOS	15
3.1. Caracterización de la geología de la Selva de Huánuco.....	15
3.2. Geología de la Selva de Huánuco	15
3.3. Unidades Geológicas	18
3.3.1. Unidades geológicas metamórficas	18
3.3.2. Unidades geológicas sedimentarias	21
3.3.3. Unidades geológicas ígneas	60
3.4. Tectónica	64
3.5. Geología Histórica.....	66
3.6. Geología Económica.....	68
3.6.1. Recursos de hidrocarburos.....	68
3.6.2. Recursos Mineros	68
IV. CONCLUSIONES	74
V. RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	78

Lista de tablas

Tabla 01.	Unidades geológicas de la selva de Huánuco.....	17
Tabla 02.	Localización y descripción de los afloramientos del Complejo Marañón.....	19
Tabla 03.	Localización y descripción de los afloramientos de la Formación Ene.....	24
Tabla 04.	La localización y descripción de los afloramientos del Grupo Pucará.....	26
Tabla 05.	Localización y descripción de los afloramientos del Grupo Oriente (Formación Cushabatay).....	30
Tabla 06.	Localización y descripción de los afloramientos de la Formación Chonta.....	32
Tabla 07.	Localización y descripción de los afloramientos de la Formación Yahuarango.....	35
Tabla 08.	Localización y descripción de los afloramientos de la Formación Chambira.....	40
Tabla 09.	Localización y descripción de los afloramientos de la Formación Ipururo.....	44
Tabla 10.	Localización y descripción de los afloramientos de la Formación Ucayali.....	49
Tabla 11.	Localización y descripción de los afloramientos de los depósitos pleistocénicos.....	51
Tabla 12.	Localización y descripción de los afloramientos de los depósitos subrecientes.....	54
Tabla 13.	Localización y descripción de los afloramientos de los depósitos glaciáricos.....	55
Tabla 14.	Localización y descripción de los afloramientos de los depósitos fluviales recientes...	58
Tabla 15.	Localización y descripción de los afloramientos de tonalitas.....	60
Tabla 16.	Localización y descripción de los afloramientos intrusivos granitos.....	62
Tabla 17.	Localización y descripción de los afloramientos ígneos subvolcánicos.....	64

Lista de figuras

Figura 01.	Mapa geológico de la Selva de Huánuco.....	16
Figura 02.	Roca metamórfica de tipo gneis (mostrada en detalle), en el cual se observa su estructura bandeada. Localizado en el centro poblado Malqui. Julio 2010.....	20
Figura 03.	Afloramiento metamórfico de esquistos masivos simulando una tonalidad grisácea por efectos del contacto con el agua. Localizado en el sector San Miguel-Mirador. Julio 2010.....	21
Figura 04.	Afloramiento de secuencias de areniscas rojizas de aspecto masivo, en estratos delgados. Caserío Lota-Monzón. Julio 2010.....	24
Figura 05.	Afloramiento de areniscas rojizas compactas en estratos medianos. Sector Caserío Lota-Monzón. Julio 2010.....	25
Figura 06.	Estratos de calizas en estratos delgados a medianos del Grupo Pucará. Localidad de Consuelo. Julio 2010.....	27
Figura 07.	Rocas calcáreas fuertemente plegadas (sinclinal) en estratos delgados, Proximidades de Tingo María. Julio 2010.....	28
Figura 08.	Aguas sulfurosas y saladas que atraviesan rocas calcáreas del Grupo Pucará (Cueva de las Pavas), proximidades de Tingo María. Julio 2010.....	28
Figura 09.	Estratos medianos de areniscas masivas de la Formación Cushabatay, en contacto con las aguas termales. Sector Mayantuyacu-Honoría. Julio 2010.....	31
Figura 10.	Secuencias masivas de areniscas de tonalidad gris amarillenta de la Formación Cushabatay en contacto con aguas sulfurosas. Sector Mayantuyacu-Honoría. Julio 2010.....	31
Figura 11.	Secuencias de calizas en estratos delgados de tonalidad gris a crema correspondientes a la Formación Chonta con fuerte plegamiento. Proximidades de la Quebrada Alacrán-Codo del Pozuzo. Julio 2010.....	33

Figura 12.	Secuencias calcáreas en estratos delgados. Margen izquierda del río Pozuzo, donde se muestra encañonado. Sector Quebrada Alacrán, límite entre Codo del Pozuzo y Pozuzo. Julio 2010.	33
Figura 13.	Secuencias masivas de lodolitas fuertemente fracturadas intercaladas con niveles de carbón y limoarcillitas en la parte superior. Sector Codo del Pozuzo. Julio 2010.	39
Figura 14.	Areniscas masivas de tonalidad gris compactadas altamente fracturadas de la Formación Yahuarango. Sector Catarata-Aucayacu. Julio 2010.	39
Figura 15.	Afloramiento masivo de lodolitas asociadas a minerales de yeso y calcita. Sector de Chinchavito. Julio 2010.	42
Figura 16.	Secuencias de areniscas en niveles delgados altamente fracturados. Sector Chinchavito. Julio 2010.	42
Figura 17.	Secuencias de arcillitas gris rojiza en estratos horizontales alternándose hacia la parte superior con niveles de arcillitas de tonalidad gris verdoso. Proximidades de la localidad de Puerto Inca. Julio 2010.	46
Figura 18.	Secuencias de limoarcillitas gris rojiza con venas de yeso y calcita (base) y en la parte superior aflora un potente y masivo nivel de arenisca gris amarillenta de grano fino (arenisca arcillosa). Margen derecha del río Pintuyacu-Puerto Inca. Julio 2010.	47
Figura 19.	Secuencias de arcillitas gris rojizas expuestas en forma masiva, fracturada y rellena con sedimentos limoarcillitas gris verdoso y arcillitas rojizas. Localidad de Puerto Inca. Julio 2010.	47
Figura 20.	Depósitos de areniscas arcillosas de tonalidad rojiza en niveles delgados a medianos. Proximidades a la localidad de Codo del Pozuzo. Julio 2010.	50
Figura 21.	Depósitos aluviales pleistocénicos compuestos por conglomerados de naturaleza polimíctica y heterométrica, dispuestos en potentes bancos. Sector la Esperanza-Aucayacu. Julio 2010.	53
Figura 22.	Depósitos aluviales subrecientes de naturaleza polimíctica dispuestos en niveles caóticos de tamaños heterométrico. Proximidades a la localidad de Catarata. Julio 2010.	54
Figura 23.	Depósitos glaciáricos expuestos en un valle glaciar en las proximidades de la laguna Bombococha, flanqueado por rocas del Complejo Marañón. Julio 2010.	56
Figura 24.	Depósitos fluviales recientes compuestos por cantos rodados, dispersos. Proximidades a la localidad de Codo del Pozuzo. Julio 2010.	59
Figura 25.	Depósitos fluviales recientes compuestos por cantos rodados polimícticos dispersos. Proximidades a la localidad de Puerto Inca, margen derecha del río Pintuyacu. Julio 2010.	59
Figura 26.	Rocas ígneas meteorizadas con poca abundancia de cuarzo, de poca resistencia al intemperismo. Proximidades a la localidad de Ollas-Cholón. Julio 2010.	61
Figura 27.	Rocas ígneas fuertemente meteorizadas, generando suelos arcillosos de tonalidad rojiza. Proximidades a la localidad de Ollas-Cholón. Julio 2010.	61
Figura 28.	Afloramiento de rocas ígneas intrusivas leucocrata Geoforma con alto contenido de cuarzo, se encuentran conformando las montañas altas. Proximidades de la localidad de Cholón. Julio 2010.	63
Figura 29.	Geoforma conspicua de montañas volcánicas cuya composición litológica corresponde a riolitas y andesitas lavicas. Localidad La Huanca-Cerro La Huanca. Julio 2010.	64
Figura 30.	Mapa tectónico de la Selva de Huánuco.	65
Figura 31.	Explotación aurífera en depósitos conglomerádicos de edad pleistocénicas, distribuidas en el sector La Esperanza, distrito de Aucayacu. Julio de 2010.	70

Figura 32.	Almacenamiento del material conglomerádico en rumas con la finalidad de seleccionar para el procesamiento. Sector la Esperanza-Distrito de Aucayacu, Julio 2010.	70
Figura 33.	Poza de relave de los materiales o residuos dejados por la actividad aurífera dentro de una pequeña quebrada. Sector la Esperanza-distrito de Aucayacu. Julio de 2010.	71
Figura 34.	Mapa de geología económica de la Selva de Huánuco.....	73

Lista de anexos

Anexo 01.	Puntos de muestreo efectuados en la Selva del Departamento de Huánuco.	79
-----------	---	----

PRESENTACIÓN

Este documento corresponde al estudio Geológico de la Selva de Huánuco, que servirá como insumo para el análisis y modelamiento de su espacio geográfico, de cara al proceso de formulación de la propuesta de Zonificación Ecológica Económica de dicho territorio.

La clasificación y delimitación preliminar de las unidades geológicas, se realizó en base al análisis de los datos que se tienen de estudios geológicos, los cuales consideran datos sedimentológicos, estratigráficos, cronoestratigráficos y rasgos tectónicos.

Este informe ha sido efectuado tomando como base los estudios realizados por INGEMMET, BIODAMAZ y IIAP (2007-2008) y los trabajos de campo efectuado en siete ejes principales. Además de ello se ha tenido en cuenta la interpretación de las imágenes de satélite Landsat TM5 y Radar Jers-I, a escala de trabajo de 1:100 000.

La Selva de Huánuco, según datos obtenidos presenta abundante información de tipos de relieve, diversidad de materiales parentales, fauna y flora fosilizada, mineralizaciones metálicas y no metálicas, y geodinámica externa e interna. Con estos datos analizados se ha logrado elaborar el mapa geológico, donde se ha identificado diecinueve (22) unidades geológicas, entre ellas tenemos 3 de origen ígneo, 1 metamórfico y 18 de origen sedimentario. Además se ha logrado ubicar algunos yacimientos de oro aluvial en diversos sectores del área de estudio como las labores de extracción que se realizan en los ríos Pintuyacu y Negro; asimismo, los denuncios mineros que se localizan principalmente en el sector de la Cordillera Oriental, donde se distribuyen manifestaciones polimetálicas y canteras de mineral no metálico como calizas, arcillas, cantos rodados (hormigón) y arenas, distribuidas tanto en las márgenes de los ríos Huallaga, Pachitea, Monzón, Pozuzo y Chontayacu como las que se encuentran albergadas por las unidades geológicas Chonta, Pucará, Vivian, Oriente, depósitos aluviales pleistocénicos, depósitos fluviales subrecientes y los depósitos fluviales recientes.

RESUMEN

La Selva de Huánuco se encuentra englobada mayormente en la Cordillera de los Andes (Cordilleras Oriental y Subandina), abarcando una pequeña porción del Llano Amazónico (cuenca del Pachitea y Ucayali). Geográficamente, se localiza en el sector suroriental del Perú, cubriendo siete provincias del departamento, entre las que figuran; Leoncio Prado, Maraón, Puerto Inca, Huacaybamba, Huamalíes, Huánuco y Pachitea; limitados al norte, por el departamento de Ucayali y San Martín; al este, por el departamento de Ucayali; al sur, por las provincias de Pachitea y Huánuco; al oeste por las provincias de Maraón, Huacaybamba y Huamalíes; y al Sureste, por el departamento de Pasco. Comprende una extensión SIG de 2 723 589 ha. El objetivo general es obtener el estudio final del componente temático geológico, que permitirá tener todo el contexto físico de la Selva de Huánuco, con la finalidad de apoyar la propuesta de Zonificación Ecológica Económica a nivel de mesozonificación.

La metodología de trabajo consistió en determinar las unidades geológicas e identificar las características más saltantes de los procesos geológicos, su relación con la naturaleza y la actividad humana. Para ello se han utilizado herramientas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Percepción Remota, que permitieron la interpretación visual de las imágenes de satélite. Asimismo, se tomaron como apoyo la información generada en los mapas fisiográficos y geomorfológicos, además de las referencias bibliográficas consultadas de instituciones como INGEMMET, BIODAMAZ, IIAP y ONERN. En base a toda esta información recabada se generó el mapa geológico preliminar. Con este insumo se establecieron 7 zonas de muestreo: Zona 1 (Pucallpa); Zona 2 (Puerto Inca); Zona 3 (Codo del Pozuzo); Zona 4 (Pozuzo); Zona 5 (Cayumba); Zona 6 (Tingo María); y Zona 7 (Uchiza-San Pedro de Chonta). En estas zonas se logró identificar a la mayoría de las unidades geológicas y coleccionar información geológica preponderante para el propósito de la ZEE. Se logró obtener información acerca de las características petrológicas, mineralógicas, estratigráficas, paleontológicas y tectónicas. Con estos parámetros se han definido unidades geológicas sedimentarias litificadas, consolidadas, semiconsolidadas e inconsolidadas cuyas edades datan desde el Precámbrico al Cuaternario reciente. Según el análisis, los ambientes sedimentarios se alternan desde marinos, marinos transicionales, continentales de tipo fluvial, palustre y lacustre. También se han logrado identificar ambientes de tipo metamórfico y de origen ígneo, de gran relevancia ambiental en el área de estudio.

De acuerdo a estas características, el análisis arrojó la división de tres (3) unidades relevantes, la Cordillera Oriental, Cordillera Subandina y el Llano Amazónico; existiendo entre las dos primeras, los Valles Interandinos, que son consecuencia del desarrollo y evolución de las mismas, cuyos ejes son el resultado producido por las fracturas o fallas geológicas.

Este estudio ha logrado definir la presencia de una (1) unidad geológica de origen metamórfico, tres (3) de origen ígneo y dieciocho (18) unidades sedimentarias. Las dos primeras desarrolladas en la Cordillera Oriental y la tercera en la Cordillera Subandina y el Llano Amazónico. La distribución más antigua se manifiesta en la Cordillera Oriental, con rocas de edad precambriana del Complejo Maraón compuesto por gneis, esquistos y cuarcitas; cuerpos ígneos del Carbonífero inferior y superior, compuestos por granitos, granodioritas y tonalitas producidos por un magmatismo calcoalcalino; Grupo Ambo, de edad del Carbonífero superior con rocas detríticas y volcánicas; Grupo Tarma del Carbonífero

superior compuestas por rocas de naturaleza calcárea y esporádicas rocas detríticas; y se cierra el ciclo Paleozoico en esta cadena montañosa, con la Formación Ene del Pérmico superior, con rocas esencialmente clásticas (areniscas rojizas) de tipo continental. La cadena oriental también presenta rocas volcánicas con fases eruptivas y efusivas que se produjeron durante el Neógeno-Cuaternario produciendo rocas de tipo riolita, andesita, tobas, pumitas, entre otros.

La Cordillera Subandina, presenta una configuración morfotectónica muy dinámica lo que originó constantes cambios en los ambientes de sedimentación. En este contexto se deja notar la presencia de rocas esencialmente calcárea correspondiente al Grupo Pucará del Triásico; rocas clásticas, pelíticas y calcáreas del Grupo Oriente desarrolladas en el Cretáceo inferior; rocas esencialmente calcáreas de la Formación Chonta del Cretáceo medio y rocas areniscas cuarzosas (areniscas pan de azúcar) correspondientes a la Formación Vivian del Cretáceo superior.

La configuración del Llano Amazónico se desarrolla con una disminución relativa de la actividad tectónica y una acelerada etapa denudativa, que da lugar al origen de la sedimentación de las capas rojas continentales de naturaleza pelítica y clásticas, entre las que se encuentran las formaciones: Yahuarango del Paleoceno (esta unidad geológica constituye la transición entre la Cordillera Subandina y el Llano Amazónico); Chambira, del Oligoceno e Ipururo del Mio-Plioceno. Los cambios bioclimáticos se acentúan y los procesos geodinámicos se acrecientan originando la sedimentación aluvial y aluvional de la Formación Ucayali, depositadas a fines del Terciario hasta el Pleistoceno inferior. La erosión fluvial se acrecienta durante el Pleistoceno trayendo consigo sedimentos y que luego son depositados en las márgenes de los ríos.

Otro resultado importante desde el punto de vista geológico, es la riqueza mineralógica que se distribuye en casi todo el ámbito de estudio. En lugares como Puerto Inca, Aucayacu, Cholón y San Pedro, se han encontrado yacimientos tanto de oro aluvial como de vetas mineralizadas (en prospecto minero). Su identificación ha sido posible en las labores de campo efectuado, donde se precisa algunos detalles de la explotación y exploración. También se han logrado identificar minerales no metálicos como los materiales calcáreos, arcillas, gravas, hormigón y arena importantes para efectos de construcción de carreteras, casas y otras edificaciones e insumos para la fabricación de ladrillos y cemento.

El resultado de este análisis permite conocer algunos rasgos geológicos importantes de la Selva de Huánuco y asociarlos con los grandes cambios geológicos producidos en diferentes períodos. Además de ello, permite conocer la configuración morfológica y morfoestructural, y saber, donde se distribuyen los principales ecosistemas del área de estudio. Además, contribuye a explicar los diversos comportamientos de las formas de tierra, desarrollo genético y su influencia sobre la flora y fauna.

I. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

Elaborar el diagnóstico temático de Geología, teniendo en cuenta la identificación, análisis y clasificación de las diversas unidades geológicas expuestas en el área y los procesos que dieron lugar a su origen, como base del medio físico y apoyo a la propuesta de Zonificación Ecológica y Económica de la Selva de Huánuco.

1.2. Objetivos específicos

- Identificar los procesos sedimentarios que originaron las secuencias estratigráficas y sedimentológicas que se exponen en la Selva de Huánuco.
- Identificar las unidades metamórficas de la Selva de Huánuco.
- Reconocer los procesos que dieron lugar a la presencia de rocas magmáticas (ígneas)
- Determinar el comportamiento geoestructural de las unidades geológicas

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

Estos son importantes porque constituyen elementos de apoyo para realizar los análisis de gabinete y tomar los datos de campo, los cuales han permitido realizar un cartografiado geológico confiable. Los materiales utilizados se han dividido en tres categorías: Gabinete, Campo y otra adicional.

a. Materiales para trabajo en gabinete

- Computadora de última generación, con capacidad de almacenar abundante información y con memoria RAM de 4GB, Disco Duro de 500 GB y procesador de 2 GB.
- Impresora en B/N y a color
- Papeles de tamaño A4 y A3
- USB
- CDs
- Software de Sistemas de Información Geográfica (ARC VIEW, ARC GIS)
- Software de Teledetección para tratamiento de imágenes de satélite (ERDAS, PCI, otros).
- Imágenes de satélite de la zona de estudio, preferentemente con poca cobertura de nubes y buena resolución espacial y espectral (LANDSAT TM5, RADAR, SPOT).
- Bibliografía geológica del área de estudio.
- Escalímetro
- Reglas
- Lápices y lapiceros de diversos colores

b. Materiales para trabajo de campo

Equipo geológico personal

- Brújula
- Martillo de geólogo (Picsa)
- Lupas
- Lápices
- Porta-mapas
- GPS (Sistema de Posicionamiento Global)
- Cinta métrica
- Libretas de campo
- Daga de 20 cm de largo
- Cámara fotográfica
- Altímetro

- Mochilas o morrales
- Capa de lluvia
- Protacto (regla para calcular el buzamiento de los estratos)

Equipo adicional (por persona o grupo, previo acuerdo)

- Carpa para acampar y accesorios necesarios para lo mismo, como linterna, etc.
- Lápices (duros y suaves)
- Gomas (duras y suaves)
- Saco de dormir
- Artículos de aseo personal
- Lápices de colores
- Ropa para campo (frío y calor; incluyendo sombrero/gorra, botas, etc.)
- Botas de cuero y de goma
- Utensilios para la comida y cubiertos
- Lupa (10-14X)
- Cantimplora
- Brújula con clinómetro integrado
- Mochila para trabajo de campo
- Plumones indelebles de diversos colores(para marcar rocas)
- Bolsas para muestras
- Corchetera o similar para cerrar bolsas
- Reactivos
- Clinómetro

2.2. Métodos

La elaboración del estudio geológico se ha basado en un trabajo previo de gabinete, tomando en cuenta referencias bibliográficas, cartográficas, de los cuales se analizó parámetros como litología, estratigrafía, paleontología, sedimentología, geología estructural (tectónica) y geología económica. Complementariamente, se realizó la interpretación visual del material satelital, que conjuntamente con el análisis anterior, dio como resultado el primer esbozo del mapa preliminar geológico. En el caso de la interpretación visual de las imágenes de satélite se tomó en cuenta los patrones de drenaje, morfografía, densidad de drenaje, lineamientos estructurales, textura, rugosidad, y grado de alteración de las geoformas. Posteriormente, esta información se correlacionó, con los datos colectados en los muestreos de campo, donde se identificó, corroboró y corrigió la información geológica existente.

2.2.1. Fase de pre-campo

a. *Revisión bibliográfica*

Acopio de la información existente del área y zonas adyacentes, que permitió identificar, analizar y correlacionar las unidades geológicas. En general, se revisó las Cartas Geológicas realizados por INGEMMET, reportados en: Boletín N° 112 de los cuadrángulos de Río Santa Ana (18-l), Tingo María (19-k) y (18-k) efectuado el año 1998; Boletín N° 98 de San Alejandro (18-m), Tournavista (18-n), Río Nova (19-m) y Puerto Inca (19-n) del año 1998; Boletín N° 80 de Aguaytía (19-l), Pozuzo (21-l) y (20-l) efectuado el año 1998; Boletín N° 88 de Codo de Pozuzo (20-m) y Ayapichis (20-n) del año 1997; Boletín N° 75 de (20-k) efectuado el año 1997 y Boletín N° 68 de San Pedro de Chonta (18-j). Asimismo, se revisó el informe y mapa litoestratigráfico de la “Sinopsis Explicativa de la Geología de la Amazonía Peruana”, a escala 1:1'000 000, realizado por INGEMMET, IIAP, BIODAMAZ (2007).

b. *Revisión cartográfica y elaboración del mapa base*

Para la revisión de las cartas nacionales se tuvo en cuenta la información elaborada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y por Defense Mapping Agency de USA, a escala 1: 100 000, levantados el año 1985 y actualizados recientemente. Entre las que tenemos: (18-l), (19-k), (18-k), (18-m), (18-n), (19-m), (19-n), (19-l), (21-l), (20-l), (20-m), (20-n), (20-k), (18-j). Esta revisión permitió tener un mapa preliminar de ríos, quebradas, centros poblados, lagos, etc. La elaboración del mapa base preliminar de geología se realizó mediante la interpretación y análisis de las imágenes de satélite y datos cartográficos existentes, que permitió clasificar las unidades geológicas de acuerdo a las características de textura, trama, refractancia y tonalidades de grises; para tal efecto se ha utilizado, imágenes Landsat TM5 y TM7, de los años 1986, 1993 y 2007, además de las imágenes de radar Jers-1.

2.2.2. Fase de campo

Se programó una salida de 30 días a la zona de estudio. Durante el trabajo de campo, se realizó el cartografiado geológico que consistió en la identificación y descripción de las unidades sedimentarias, ígneas y metamórficas expuestas en las cuencas de los ríos Pachitea, Huallaga y tributarios. Entre los materiales litológicos analizados se encuentran rocas, sedimentitas consolidadas, semiconsolidadas e inconsolidadas. Además de ello se analizó macroscópicamente elementos mineralógicos componentes de las unidades sedimentarias y se realizó el levantamiento de información de columnas estratigráficas graficadas de los afloramientos encontrados y estructuras sedimentarias secundarias como huellas sedimentarias, etc. Los lugares de muestreo fueron determinados en base al mapa preliminar fisiográfico, por el cual se establecieron 7 zonas de muestreo: Zona 1 (Pucallpa); Zona 2 (Puerto Inca); Zona 3 (Codo del Pozuzo); Zona 4 (Pozuzo); Zona 5 (Cayumba); Zona 6 (Tingo María) y Zona 7 (Uchiza-Cholón).

La georeferenciación de los puntos de control para la ubicación de datos geológicos fue muy importante en el análisis del muestreo de rocas, minerales y fósiles; y esta se realizó con el

uso del receptor del Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System - GPS), que permitió evaluar y analizar de manera confiable las unidades geológicas.

Para efectos del trabajo de campo, los principales materiales utilizados están representados por: Picsa (martillo del Geólogo), brújula tipo Brunton, daga de 20 cm de largo, lupa de alto aumento, reactivos, cámara fotográfica, bolsas de muestreo y sacos.

2.2.3. Fase de Post Campo

Se ha procesado, interpretado y analizado los datos obtenidos en el trabajo de campo generando una base de datos, que han sido correlacionados y vinculados con la interpretación geológica preliminar. Asimismo, se analizó macroscópicamente las muestras de campo en forma cuidadosa y minuciosa, caracterizando principalmente su aspecto petrográfico que permitieron corroborar, modificar y generar unidades geológicas. La base de datos generada sirvió como una herramienta valiosa para determinar patrones de identificación, el cual se interrelacionó con las imágenes de satélite y los trabajos realizados por otros investigadores e instituciones. Para ello se utilizó el software especializado ARC VIEW 3,3 y ARC GIS 9,3 con los cuales se visualizó de forma gráfica toda la información obtenida en campo, que consistió en superponer los datos obtenidos a los mapas preliminares generados en los trabajos de gabinete. En base a ello se elaboró el mapa final de geología, con el que se procedió a redactar un informe técnico científico o memoria descriptiva (diagnóstico ambiental), así como resúmenes ejecutivos, tablas, cuadros, gráficos, archivos de fotos, etc, que correspondieron a los términos de referencia. Por último se realizó intercambios de consultas y resultados con los otros miembros del equipo y con el Coordinador del estudio.

Los ítems siguientes corresponden a los pasos seguidos según lo conceptualizado en el párrafo anterior para obtener el resultado final, el cartografiado geológico y su respectivo informe técnico científico:

- **Generación de base de datos GEOLÓGICOS mediante la información cuantitativa y cualitativa obtenida en los trabajos de campo.**

Corresponde a la sistematización de la información recopilada en campo, precisión de sitios - unidades muestreadas, descripción metodológica, cuantificación de toma de muestras y análisis finales, y base de datos procesada e integrada.

- **Procesamiento de análisis de laboratorio, informes de campo y formatos con información complementaria.**

Los resultados obtenidos de los análisis de las muestras y datos de campo son reflejados en el mapa geológico. Para la veracidad y confiabilidad de los datos se tomaron como prueba las fotografías que son las que muestran la ocurrencia de los procesos y de la actual configuración de los materiales.

III. RESULTADOS

3.1. Caracterización de la geología de la Selva de Huánuco

El análisis geológico desde el punto de vista bibliográfico, cartográfico e interpretación de imágenes de satélite, datos colectados de campo, permitió identificar las unidades geológicas aflorantes de la superficie de la Selva de Huánuco. Este análisis arrojó una gran variedad de materiales litológicos compuestos por rocas metamórficas, rocas ígneas y rocas sedimentarias. De acuerdo a ello, las rocas más antiguas se encuentran distribuidas en la Cordillera Oriental, correspondientes al: Complejo Marañón de edad Precambriana, compuesto por gneis, esquistos y cuarcitas; Grupo Ambo de edad del Carbonífero inferior, con rocas detríticas y volcánicas; Plutones ígneos, compuestos por granitos, granodioritas y tonalitas producidos por un magmatismo básico en el Carbonífero superior; Grupo Tarma, del Carbonífero superior, compuestas por rocas de naturaleza calcárea y esporádicas rocas detríticas; y Formación Ene del Pérmico superior con rocas esencialmente clásticas (areniscas rojizas) de tipo continental.

Las rocas relativamente jóvenes se encuentran en la Cordillera Subandina y en el Llano Amazónico. Están representados por: Grupo Pucará del Triásico, compuestos por rocas esencialmente calcárea; Grupo Oriente del Cretáceo inferior, compuestos por rocas clásticas, pelíticas y calcáreas; Formación Chonta, compuestos por rocas de naturaleza calcárea y asociaciones; y cierra la sedimentación esencialmente marina, la Formación Vivian del Cretáceo superior, con secuencias compuestas por areniscas cuarzosas. Durante el levantamiento de los andes ocurre procesos de erosión y sedimentación continental a gran escala, constituyéndose las Formaciones Yahuarango del Paleoceno, Chambira del Oligoceno e Ipururo del Mio-Plioceno con secuencias arcillosas y arenosas consolidadas y compactadas; la Formación Ucayali del Neógeno-Cuaternario, compuesto por materiales aluviónicos y fluviales; y por último, la erosión fluvial se manifiesta en forma intensa durante el Pleistoceno, depositando sedimentos antiguos, subrecientes y recientes representados por cantos rodados, gravas, arenas, limos y arcillas.

3.2. Geología de la selva de Huánuco

Las unidades geológicas que afloran, se han desarrollado desde el Precámbrico (600-2000 m.a) hasta nuestros tiempos, tal como se muestra en el mapa geológico (Figura 01). Debido a su complejidad, han sido caracterizadas de acuerdo a su ambiente genético (sedimentario, ígneo y metamórfico), presencia de fósiles y estructuras tectónicas; y principalmente su edad de formación, característica esencial que ha definido la exposición del relieve actual.

Según el análisis, el área de estudio presenta afloramientos litológicos, que datan desde el Precámbrico hasta Cuaternarias holocénicas (Tabla 1), las cuales han sido identificadas por sus características litoestratigráficas, cronoestratigráficas, paleontológicas, magmáticas, metamórficas y análisis sedimentológicos. Como resultado, se obtuvo 22 unidades geológicas identificadas en el área de estudio; una (1) de origen metamórfico, tres (3) de origen ígneo plutónico y dieciocho (18) unidades de origen sedimentario. Estas son identificadas y definidas dentro de los tres (3) grandes bloques morfoestructurales: la Cordillera Oriental, Cordillera Subandina y Llano Amazónico.

Figura 01. Mapa geológico de la Selva de Huánuco.

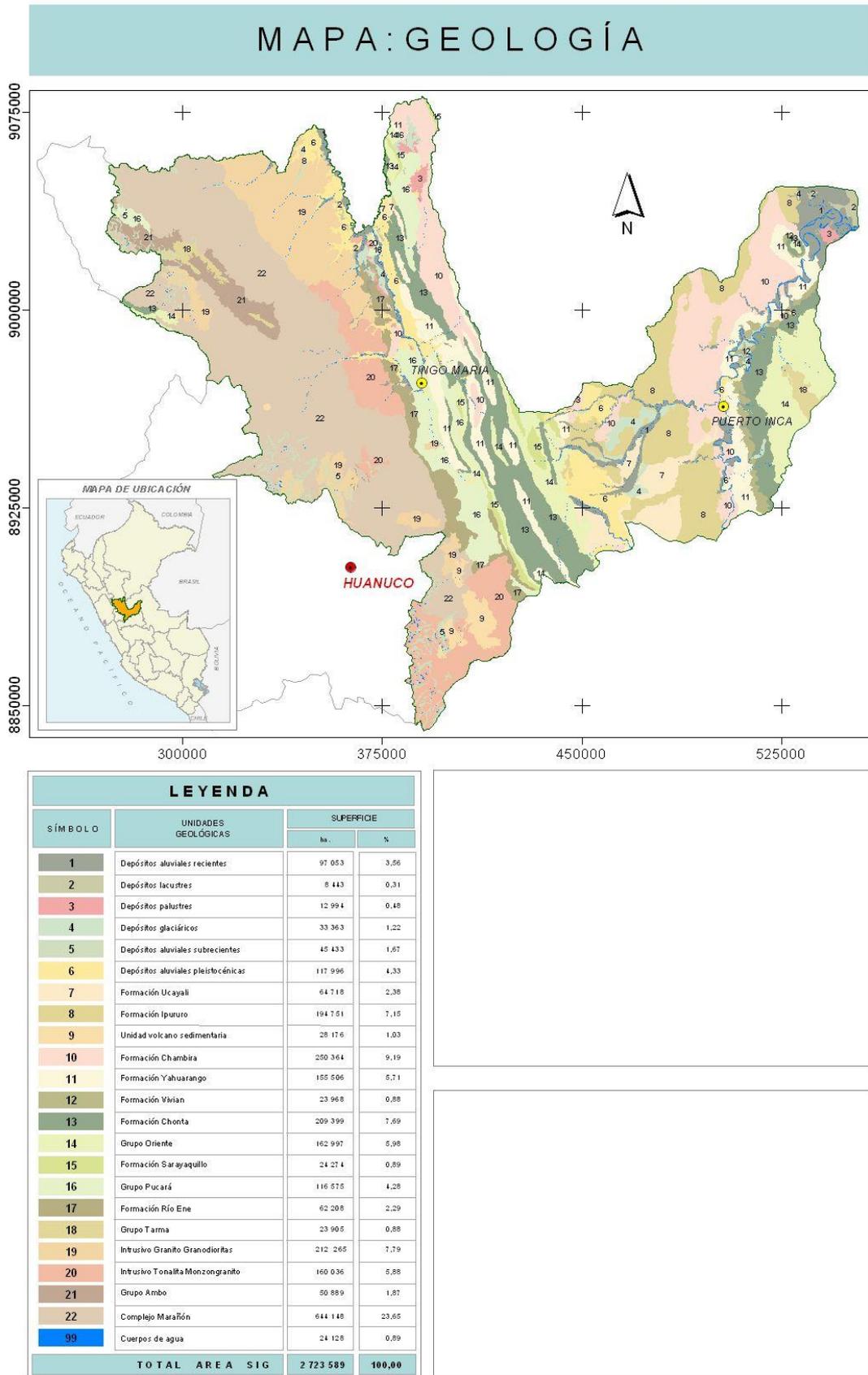


Tabla 01. Unidades geológicas de la selva de Huánuco.

ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES GEOLÓGICAS		Área Total		
			UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	ROCAS ÍGNEAS	ha	%	
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depósitos aluviales recientes		97 053	3,56	
			Depósitos lacustres		8 443	0,31	
			Depósitos palustres		12 994	0,48	
			Depósitos glaciáricos		45 433	1,67	
		PLEISTOCENA	Depósitos aluviales subrecientes		33 363	1,22	
			Depósitos aluviales pleistocénicos		117 996	4,33	
	NEÓGENO	PLIOCENA	Formación Ucayali		64 718	2,38	
		MIOCENA	Formación Ipururo		194 751	7,15	
				Unidad volc. Ind	28 176	1,03	
	MESOZOICO	PALEÓGENO	OLIGOCENA	Formación Chambira		250 364	9,19
		PALEOCENA	Formación Yahuarango		155 506	5,71	
CRETÁCICO		SUPERIOR	Formación Vivian		23 968	0,88	
			MEDIO	Formación Chonta		209 399	7,69
		INFERIOR	Grupo Oriente		162 997	5,98	
JURÁSICO		SUPERIOR	Formación Sarayaquillo		24 274	0,89	
TRIÁSICO		SUPERIOR	Grupo Pucará		116 575	4,28	
PALEOZOICO	SUPERIOR	PÉRMICO	SUPERIOR	Formación Río Ene	62 208	2,29	
		CARBONIFERO	INFERIOR	Grupo Tarma	Intrus. granit-granod	23 905	0,88
			SUPERIOR			Intrus. Tonal-monzog	212 265
	INFERIOR	DEVONICO	INFERIOR	Grupo Ambo		160 036	5,88
			SUPERIOR			50 889	1,87
		SILURICO	ORDOVICICO				
PRECAMBRICO			Complejo Marañón		644 148	23,65	
			Cuerpos de Agua		24 128	0,89	
TOTAL					2' 723 589	100,00	

3.3. Unidades Geológicas

3.3.1. Unidades geológicas metamórficas

a. Neoproterozoico

a.1. Complejo Marañón (Precámbrico)

Se encuentra distribuido en el sector noroccidental del área de estudio, principalmente en las provincias de Marañón, Huacaybamba y Huamalíes. Esta comprendido dentro de la Cordillera Oriental y ocupa aproximadamente 644 148 ha, que representa el 23,65% del área total.

Este complejo de rocas metamórficas fue denominado por Wilson y Reyes (1964) en la localidad de Pataz, como una serie metamórfica compuesta por micaesquistos, filitas y metaandesitas, mientras que en el Perú central Steinmann (1929) cita una secuencia formada por gneiss y micaesquistos, calificándola de “arcaicas” debido a su antigüedad. Se estima que el 60% de los terrenos que constituyen la Cordillera Oriental corresponden al substratum Precambriano (Dalmayrac, 1986).

Su delimitación y descripción ha sido posible mediante la interpretación y el análisis de las imágenes de satélite, así como también por la identificación de afloramientos *in situ* descritos en la Tabla 02, donde se muestra su localización y respectivas descripciones. Esta unidad ha desarrollado formas agrestes y empinadas con fuertes incisiones, conformando picos elevados, donde se muestra una pseudoestratificación.

El complejo Marañón presenta secuencias litológicas compuestas por esquistos de coloración verdosa, gneis gris claro, rocas metamórficas de origen sedimentario como cuarcitas, pizarras y metavolcánicos. Reportes realizados por INGEMMET (1995-1999) en afloramientos localizados en la Cordillera Oriental, han definido estas secuencias.

Tabla 02. Localización y descripción de los afloramientos del Complejo Marañón.

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
387053	8939518	TINGO MARÍA	Mallqui-Villa Gloria	Afloramiento metamórfico dispuesto en forma masiva compuesto por gneis (muestra 10), el cual presenta bandeamiento visible con minerales de cuarzo y micas blancas (Figura 02).
386320	8937673	TINGO MARÍA	San Miguel-Mirador	Afloramiento metamórfico compuesto por esquistos con seudo estratificación y presencia de estructuras bandeadas.
383949	8931966	TINGO MARÍA	San Miguel-Mirador	Prosigue la secuencia metamórfica, roca bastante alterada. La intensa precipitación ha alterado el material litológico.
382320	8930299	TINGO MARÍA-Cayumba	San Miguel-Mirador	Afloramiento metamórfico compuesto por esquistos bandeado, sericítico, cloritizado de tonalidad grisacea (Figura 03).
379775	8923141	HUÁNUCO	CCPP Dos Aguas	Alternancia de cuarcitas y esquistos grises micáceas de tonalidad gris. Afloramiento de 10 m de espesor.
300857	8912844	TINGO MARÍA	Rancho Pando-Sector Cayumba	Rocas metamórficas compuestas por esquistos bandeadas dispuestas en forma masiva; conforman las montañas altas (muestra 14). Paquetes de calizas con diferente orientación y buzamiento.
369637	8923066	HUÁNUCO	Sector laguna Bombococha	Valle glacial, donde se conforman depósitos morrenicos flanqueados por rocas metamórficas. En el entorno de la laguna se observa vegetación de pajonal, y en las quebradas, arbustos y arbustales. En el valle se siembra gran cantidad de papas.
370824	8916317	HUÁNUCO	Churubamba - Bombococha	Esquistos sericítico (ceroso) de tonalidad verduzco, suelen originar

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
				suelos rojizos.

Según Dalmayrac *et al.* (1977), este complejo metamórfico tuvo dos fases bien marcadas, la primera que se origina mediante la depositación de un ciclo pelítico de aproximadamente 600 m.a (millones de años) y el segundo más antiguo de naturaleza gnesítica con una edad aproximada de 2000 m.a. Por consiguiente a esta secuencia se le asigna una edad Precambriana o Neoproterozoica.



Figura 02. Roca metamórfica de tipo gneis (mostrada en detalle), en el cual se observa su estructura bandeada. Localizado en el centro poblado Malqui. Julio 2010.



Figura 03. Afloramiento metamórfico de esquistos masivos simulando una tonalidad grisácea por efectos del contacto con el agua. Localizado en el sector San Miguel-Mirador. Julio 2010.

3.3.2. Unidades geológicas sedimentarias

b. Paleozoico sedimentario

b.1. Grupo Ambo (Carbonífero inferior)

Se distribuye en el sector noroccidental del área de estudio, en las proximidades de las localidades de Río Blanco, San Vicente y Lucmabamba. Ocupa aproximadamente 50 889 ha, que representa el 1,87% del área total.

Esta unidad geológica fue definida por Newell (1949) y Dalmayrac (1973) en la zona de Ambo, región de Huánuco, donde se encuentra en aparente contacto conformable e infrayacente con el Grupo Cabanillas y suprayace en discordancia normal al Grupo Tarma (Azcuay, 1992) con un espesor que alcanza los 500 m y hacia el sur su espesor disminuye a menos de 300 m.

La sedimentación en el periodo Carbonífero comienza con la serie del Grupo Ambo, la cual fue depositada en un ambiente continental a marino somero. El Grupo Ambo es bien conocido en el sector sur de la cuenca Ene, donde es generalmente encontrado sobreyaciendo al grupo Cabanillas y/o al basamento precambriano (Parsep, 2001). Esta unidad, corresponde a una plataforma silico clástica somera desde facies mar afuera superiores a depósitos predominantes de frente deltaico (Elf, 1996). En sus facies más distales, está compuesto por tempestitas amalgamadas que contienen arenitas verdosas conteniendo restos carbonáceos.

Su litología está representada por areniscas terrigenas de grano fino a grueso de colores verdes a blanco friables, intercaladas con delgados niveles de limonitas y lutitas de colores grises, carbonosos o con materia orgánica; en la base ocurre areniscas conglomerádicas en capas gruesas con estratificación cruzada. Presenta restos de plantas y niveles de carbón que constituyen la transgresión inicial del Carbonífero inferior. Por estudios palinológicos y relaciones estratigráficas se le asigna a Carbonífero inferior-Missisipiano (Azcuy, 1992).

Su ambiente depositacional es mixto, pues la parte inferior incluye un ambiente interdeltaico a estuarino/Tidal que pasa verticalmente hacia arriba a facies fluviodeltaicas orgánicamente ricas (tipo parálico) y hacia la parte superior condiciones interdeltaicas a marinas restringidas próximas a la costa (INGEMMET-BIODAMAZ, IIAP, 2007).

b.2. Grupo Tarma (Carbonífero superior)

Se distribuye en el sector noroccidental y suroriental del área de estudio, cercano a las localidades de Río Blanco y Quimpichari/Pueblo Nuevo, donde se distribuye en forma de franjas alargadas y ocupa aproximadamente 23 905 ha, que representa el 0,88% del área total. Está representado por una delgada unidad transgresiva rica en clásticos, también denominada como la unidad arenisca verdosa. Definida por Dumbar y Newell (1946) y Newell (1949), teniendo su localidad tipo a 1 km al sur de Tarma.

El material litológico está representada por calizas micríticas fosilífera, de aspecto masivo, de tonos claros a cristalinas con intercalaciones de lutitas gris oscuro a gris verdoso. En la parte superior se intercalan niveles evaporíticos. Según investigaciones realizadas en secuencias de encontradas en la Cordillera Oriental, se reportan cefalópodos, pelecípodos, corales del tipo solitario y briozoarios, lo que ha permitido asignarle una edad Pensilvaniana (Carbonífero superior). Estudios realizados en la parte superior de esta unidad, reporta abundantes granos de polen compuestos de monosacáridos y algunas miosporas. Las asociaciones de palinomorfos estudiadas dan típicamente procedencia Gondwanicas asignándole edades del Carbonífero tardío a Pérmico inferior (Azcuy, 1992). Se interpreta un ambiente marino somero asociado a la plataforma continental, no tan lejos de la costa donde ocurrían áreas boscosas en condiciones de poca humedad.

b.3. Formación Ene (Pérmico superior)

Se distribuyen en casi todo el sector occidental, en franjas alargadas, en las proximidades de las localidades de Huariños, Delicias, Pinayoc, Pillao, San Pedro, Jaupar, Río Tigre, entre otros. Su distribución es amplia, pues, se desarrolla de sur a norte, en forma continua y en franjas alargadas. Ocupa aproximadamente 62 208 ha que representa el 2,29% del área total.

Esta unidad ha sido reportada en el área de Camisea, donde se identificó secuencias de capas rojas, los cuales sobreyacen concordantemente a los Grupos Tarma y Copacabana e infrayacen discordantemente a las secuencias del Cretáceo. También, datos sísmicos reportan que al sur de las montañas Cushabatay y al oeste del Arco de Contaya, existe la presencia de una potente secuencia permiana, que podría corresponder a la Formación Ene. Todos estos

datos fueron analizados de perforaciones realizadas en los pozos Orellana y Huaya, en la cuenca Ucayali, según análisis procesado por INGEMMET, BIODAMAZ y IIAP (2007).

Su definición ha sido descrita por exploración en subsuelo, en los pozos de Camisea y en varios pozos en la parte oriental de la cuenca Ucayali. Su presencia es bien conocida en los afloramientos de la cuenca Ene donde ha sido reconocida como roca fuente potencialmente petrolífera (Parsep, 2001). La presencia de la Formación Ene está confirmada en afloramientos en el eje central del área de estudio y en la Cordillera Oriental. En el contexto depositacional, corresponde a un ambiente marino marginal (lagoon) a planicie costera con lutitas negras lagoonales, areniscas fluviales a estuarinas, y peritidal posiblemente una dolomita evaporítica. Datos colectados en las labores de campo (Tabla 03), muestra las diferentes localizaciones y descripciones de estos afloramientos denominados “Capas rojas paleozoicas”.

Tabla 03. Localización y descripción de los afloramientos de la Formación Ene.

Coord. UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
381597	8971393	TINGO MARÍA	Sector caserío Lota-Monzón	Arenisca limosa compacta de tonalidad rojiza, altamente fracturada y distribuida en forma masiva (Figura 04 y 05).
381165	8971342	TINGO MARÍA	Sector caserío Lota-Monzón	Estratos de areniscas arcillosa en estratos delgados de 0,2 a 0,3 m de espesor de tonalidad rojiza. Estas generan geoformas de montañas ovaladas.
381074	8975252	TINGO MARÍA	CCPP Agua Blanca	Capas rojas paleozoicara, donde se muestra los relieves de montañas altas de cimas rectilíneas.

**Figura 04. Afloramiento de secuencias de areniscas rojizas de aspecto masivo, en estratos delgados. Caserío Lota-Monzón. Julio 2010.**



Figura 05. Afloramiento de areniscas rojizas compactas en estratos medianos. Sector Caserío Lota-Monzón. Julio 2010.

c. Mesozoico sedimentario

c.1. Grupo Pucará (Triásico)

Se distribuyen en el sector central en forma de franja alargada, de sur a norte en las localidades de Concepción, Miraflores, Cayumba, Bella, Montevideo, Bolaina, Shitari, Chimbote, Yacusisa, Incahuasi, Alto Marona, Maronilla; y en el sector noroccidental, en las proximidades de la localidad de San Vicente y ocupa aproximadamente 116 575 ha que representa el 4,28% del área total.

Según Advantage (2001), las secuencias Pucará, representan el evento de máxima inundación de una mega secuencia mayor, desarrolladas con las Formaciones Chambara y Aramachay inferior, que forman el ciclo transgresivo inferior; y el Aramachay superior y las formaciones Condorsinga/Sarayaquillo, conforman el ciclo regresivo superior. Se trata de unidades equivalentes laterales de la serie que aflora ampliamente en la zona andina cuyos contactos son concordantes. Su litología está compuesta por lutitas y calizas bituminosas con estratificación delgada de colores grises a negras, en la base presenta una secuencia de areniscas marrones a gris claro con intercalaciones de lutitas negras, frecuentemente asociada a fenómenos de diapiros salinos.

Parsep (2002), considera que la mayor parte de la llamada “sal” es de origen “Sabka”, relacionada a capas evaporíticas y que no es diapirica en ocurrencia y que se presenta en su posición estratigráfica original. Esta unidad representa un excelente sello para las formaciones cretácicas (Parsep, 2002). Se le ha utilizado para designar indistintamente a la secuencia calcárea Triásico - Jurásico en la región amazónica.

Datos colectados en las labores de campo (Tabla 04), muestra las diferentes localizaciones y descripciones de las secuencias calcáreas de estos afloramientos denominados “Capas rojas

paleozoicas”. El ambiente deposicional corresponden a una gran cuenca “Rift” con fuerte influencia termal, invadida por el mar con desarrollo de una amplia y extensa plataforma carbonatada cuyas facies marginales alcanzaron esta región, producida durante el Triásico superior y Jurásico inferior.

Tabla 04. La localización y descripción de los afloramientos del Grupo Pucará.

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
370937	9032487	AUCAYACU	Cercanías del límite Huánuco y San Martín	Afloramiento de material calcáreo formando cavernas y disolución de carbonatos (erosión química).
378117	9054507	AUCAYACU	Cuevas en la localidad de Consuelo	Rocas calcáreas en estratos de 0,3 a 0,5 m de espesor con fracturas concoideas (Figura 06)
378107	9042674	AUCAYACU	Sector Los Milagros	Comienzo de los afloramientos calcáreos masivos, de tonalidad gris oscura. Conforman las montañas bajas con cimas redondeadas.
394186	8985370	AUCAYACU	Laguna de Los Milagros	Surgencia en rocas calcáreas, laguna formada probablemente dentro de las fracturas de material impermeable. Es probable también que tenga filtraciones en el fondo que permita tener en forma permanente a la laguna.
390701	8989150	AUCAYACU	Puente Tulumayo	Afloramiento de calizas en forma masiva carbonatadas, al parecer podría estar en contacto con la formación pleistocénica anteriormente descrita.
394193	8985376	TINGO MARÍA	CC.PP. Pozo Azul.	Cantera de material calcáreo. Este afloramiento se encuentra en forma masiva y las calizas son de tonalidad gris oscura.
393339	8983989	TINGO MARÍA	Proximidades de Tingo María	Paquetes de calizas carbonosas de tonalidad gris oscuro, presentando estratos de 0,1 a 0,2 m de espesor, altamente fracturada. Presenta nódulos de 25 cm de radio. Además se observan pliegues cortos y fallas locales, los cuales siguen el plano de estratificación.
395026	8946659	TINGO MARÍA	Cantera Las Palmas	Cantera de calizas, las cuales son utilizadas para la construcción de infraestructuras y como insumos para la elaboración de ladrillos.
392705	8955435	TINGO MARÍA	Cantera Tambillo	Material para construcción de ladrillos de material calcáreo, usados para las construcciones de la casas. El material es producto de la disgregación del

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
				carbonato disuelto de las calizas.
393415	8960225	TINGO MARÍA	Proximidades del centro poblado Yurimaguas.	Estratos de calizas bituminosas con calcita dispersa, dispuestas en estratos delgados de 0,2 a 0,3 de espesor. Afloramiento de 9 m.
384285	8982022	TINGO MARÍA	CC.PP. Yurimaguas	Zonas de calizas. Geoformas de montañas con cimas ovaladas.
382128	8982808	TINGO MARÍA	Proximidades de Tingo María	Calizas en paquetes potentes de 0,8 a 1,5 m de espesor, buzando en el mismo sentido.
383278	8982786	TINGO MARÍA	Proximidades de Tingo María	Afloramiento de calizas, fuertemente plegadas (Figura 07).
386405	8979988	TINGO MARÍA	Proximidades de Tingo María	Cantera de material calcáreo, utilizado para construcción de carreteras (enripiado).
392952	8963580	TINGO MARÍA	Cueva de las Pavas	Agua salada como atractivo turístico en rocas calcáreas (Figura 08).

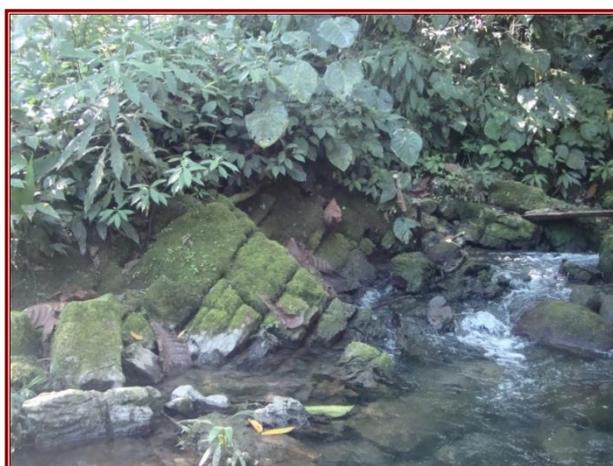


Figura 06. Estratos de calizas en estratos delgados a medianos del Grupo Pucará. Localidad de Consuelo. Julio 2010.



Figura 07. Rocas calcáreas fuertemente plegadas (sinclinal) en estratos delgados, Proximidades de Tingo María. Julio 2010.



Figura 08. Aguas sulfurosas y saladas que atraviesan rocas calcáreas del Grupo Pucará (Cueva de las Pavas), proximidades de Tingo María. Julio 2010.

c.2. Formación Sarayaquillo (Jurásico superior)

Se distribuye en el sector central en forma de franja alargada de sur a norte en las localidades de San Pedro, Delicias, San José, Chichipari, Pampa Alegre, Montevideo y Corazón de Jesús. Ocupa aproximadamente 24 274 ha que representa el 0,89% del área total.

Descrita por Kummel (1946) en el río Sarayaquillo, localidad de Contamana, donde lo define por su naturaleza clástica rojiza (areniscas rojizas). Megard (1973-1974), redefine la unidad en dos fases de depositación: una parte inferior salobre de edad bajociano y una superior de ambiente netamente continental, existiendo entre ellas un evidente cambio de facies. Es preciso indicar que la sedimentación de esta secuencia está relacionada con la emersión y erosión de la Cordillera Oriental.

Litológicamente está compuesta por areniscas cuarzosas y feldespáticas de tonalidad rojiza de grano fino a medio con estratificación cruzada, intercalados con niveles conglomerádicos. En algunos sectores se encuentran intercaladas esporádicamente con lutitas rojizas. Contienen estratos de gran espesor, en algunos casos de 3 a 8 metros.

Geólogos de INGEMMET (1998), redefinen el ambiente de sedimentación de la Formación Sarayaquillo, donde establecen que las secuencias fueron originadas en un ambiente netamente continental árido y con poca cobertura boscosa; y con ciertos rasgos de ambientes deltaicos y lacustrinos. Por su posición litoestratigráfica se le atribuye una edad que corresponde al Jurásico superior. No ha sido posible encontrar fósiles, por lo que ha sido necesario correlacionar por sus características cronoestratigráficas con las unidades que se encuentran en contacto con esta formación geológica.

c.3. Grupo Oriente (Cretáceo inferior)

Se distribuyen en la Cordillera Subandina, en forma de franjas alargadas en el sector central del área de estudio, de sur a norte. Se le ha localizado en los centros poblados de San José, Pampa Alegre, José Olaya, San Pablo, José Carlos Mariátegui y Alto Moshoca. También se distribuye en forma amplia y masiva en el sector oriental, localizados en los centros poblados Nueva Alianza de los Baños, San José de Limón, San Pablo de Siná y Quimpichari/Pueblo Nuevo. Conforman las cadenas de montañas, colinas altas y escarpes. Estos afloramientos se encuentran afectados por fallas y plegamientos, llegando a formar en las montañas altas y bajas estructurales. Ocupa aproximadamente 162 997 ha que representa el 5,98% del área total.

La etapa de sedimentación es atribuida a facies esencialmente detríticas con algunos niveles calcáreos. Kummel (1946), define esta secuencia como Formación Oriente, dividiéndola en 6 miembros iniciales. Posteriormente Zegarra y Olaechea (1970), la elevaron a la categoría de Grupo, dividiéndolas en 3 formaciones; Cushabatay, Esperanza o Raya y Agua Caliente.

La parte inferior, corresponde a la Formación Cushabatay y se caracteriza por presentar areniscas cuarzosas blanquecinas a amarillentas, masivas de grano fino a medio con estratificación sesgada, algo friables. Datos colectados en las labores de campo (Tabla 05), muestra las diferentes localizaciones y descripciones de las secuencias Cushabatay, especialmente los afloramientos de areniscas en paquetes masivos.

Tabla 05. Localización y descripción de los afloramientos del Grupo Oriente (Formación Cushabatay).

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
530069	9026062	PUCALLPA-HONORIA	Sector Mayantuyacu-Honoría	Fumarola de aguas termales, donde se observa a las formaciones terciarias en capas subhorizontales, en contacto con las areniscas Cushabatay. Conforman las montañas bajas estructurales.
530057	9025855	PUCALLPA-HONORIA	Sector Mayantuyacu-Honoría-Albergue ecoturístico de aguas termales.	Secuencias de areniscas limosas compactas en capas laminares, que se intercalan con limoarcillitas friables en capas de 0,5 m de espesor. Presenta estratificación sesgada, los estratos que conforman el afloramiento son potentes secuencias de areniscas limosas de tonalidad grisácea (Figura 09).
529882	9025588	PUCALLPA-HONORIA	Sector Mayantuyacu-Honoría	Afloramiento masivo de arenisca gris amarillenta en paquetes o estratos de 0,7 a 1 m de espesor con estratificación sesgada.
529671	9025447	PUCALLPA-HONORIA	Sector Mayantuyacu-Honoría	Afloramiento de arenisca masiva, el cual conforma la piscina natural sulfurosa de Mayantuyacu. En este mismo punto, suprayaciendo a las areniscas se observa la presencia de arenisca limosa (Figura 10).
530656	9027051	PUCALLPA-HONORIA	Sector Mayantuyacu-Honoría	Muy cerca de este punto se encuentra arenisca masiva de grano fino de tonalidad gris amarillenta, las cuales se encuentran conformando las colinas altas.
531527	9027101	PUCALLPA-HONORIA	Sector Mayantuyacu-Honoría	Afloramiento de areniscas limosas.

La parte media está representada por la Formación Esperanza, cuyas secuencias se han depositado en un ambiente netamente marino. Litológicamente están representados por sedimentos pelíticos, predominando las lutitas y lodolitas rojizas; así como calizas grises a negras y limoarcillitas grises, en horizontes delgados. Aunque en ciertos sectores, como en la parte nororiental (en dirección a la Llanura) la secuencia cambia a litofacies de areniscas (Kummel *op. cit.*).

La parte superior corresponde a la Formación Agua Caliente, que constituye una secuencia principalmente areniscosa con estratificación sesgada. Conformo relieves conspicuos como montañas bajas y altas. Su litología está representada por areniscas cuarzosas blancas a cremas con estratos de mediano espesor; también se intercalan con niveles delgados de limoarcillitas grises fisibles. Representa un ambiente fluviodeltaico ligado a una etapa transicional de leve regresión marina.

El Grupo Oriente tiene diferentes fases de depositación, que van desde la efectuada en un mar somero epicontinental, que oscilaba entre etapas de transgresión y regresión; hasta sedimentos depositados en un ambiente tidal (mar profundo). Sobreyace a sedimentos paleozoicos del Grupo Tarma e infrayace transicionalmente a los sedimentos de la Formación Chonta. Debido a los niveles fosilíferos que se encuentra especialmente en la Formación Esperanza se le asigna una edad comprendida entre el Cretáceo inferior y medio.

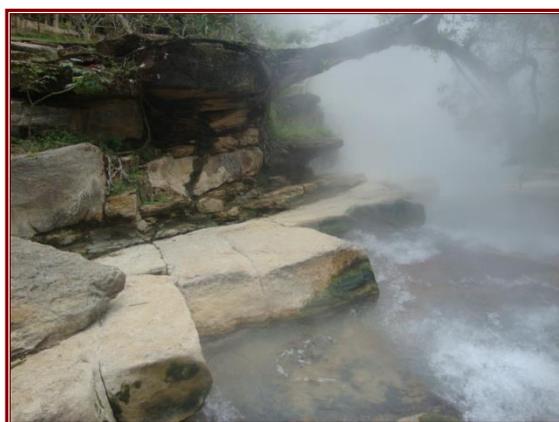


Figura 09. Estratos medianos de areniscas masivas de la Formación Cushabatay, en contacto con las aguas termales. Sector Mayantuyacu-Honoría. Julio 2010.



Figura 10. Secuencias masivas de areniscas de tonalidad gris amarillenta de la Formación Cushabatay en contacto con aguas sulfurosas. Sector Mayantuyacu-Honoría. Julio 2010.

c.4. Formación Chonta (Cretáceo medio)

Su presencia está asociada a la Cordillera Subandina, en forma de franjas alargadas. Se encuentra distribuido en el sector central del área de estudio, de sur a norte, en los centros poblados de Pucayacu, Chimbote, 7 de Octubre, Yacusisa, Cerro Azul, La Loma, Villa Rica, San Juan de Tulumayo, San Pablo, Antonio Mansilla, Chumatagua y Monterrey, entre los principales; así como también en el sector oriental, en los centros poblados San Pablo de Sinaí, Esperanza, Santa Teresa, Ciudad de las Palmas, San Pedro de Baños, Narajal y May Pablo. Conforman las cadenas de montañas carsticas, cuyos afloramientos están afectados por fallas y plegamientos. Ocupa aproximadamente 209 399 ha, que representa el 7,69% del área total.

Morán y Fyfe (1933), lo definen por su carácter carbonatado, en la isla de Chonta del río Pachitea, departamento de Huánuco. En este lugar describen calizas de color blanquecino a crema y margas. En la región de Contamana, Kummel (1948), describe esta secuencia en lutitas gris oscura, limolitas y algunos niveles de calizas. Su constitución litológica está definida por secuencias calcáreas como calizas micriticas y bituminosas, margas y niveles pelíticos como lutitas y limoarcillitas gris verdosas. Estas se encuentran intercaladas con niveles delgados de areniscas cuarzosas blanquecinas a cremas, la cual se incrementa más hacia el este donde cambia de facies, depositado probablemente en un ambiente deltaico. PETROPERÚ (1977), confirma mediante perforación de pozos exploratorios, que las areniscas aumentan su espesor hacia el este. Datos colectados en las labores de campo (Tabla 06), muestra las diferentes localizaciones y descripciones de las secuencias calcáreas cretácicas de la Formación Chonta.

Tabla 06. Localización y descripción de los afloramientos de la Formación Chonta.

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
440764	8912866	POZUZO	Playa Grande-Quebrada Alacrán	Limite Huánuco-Pasco. Intercalaciones de paquetes de calizas de tonalidad gris y estratos delgados de limolitas friables de tonalidad plomiza a grisacea con 50 m de afloramiento (Figuras 11 y 12).

El ambiente de depositación fue esencialmente marino somero con ligera regresión, que originó una sedimentación continental de tipo deltaico en una plataforma relativamente estable y de suave pendiente. La presencia de una gran diversidad de fauna, como bivalvos, ostrácodos, foraminíferos, gasterópodos, equinoideos, encontrada especialmente en la Cordillera Subandina, ha permitido definir a la unidad en el Cretáceo medio a superior (Albiano-Coniaciano).



Figura 11. Secuencias de calizas en estratos delgados de tonalidad gris a crema correspondientes a la Formación Chonta con fuerte plegamiento. Proximidades de la Quebrada Alacrán-Codo del Pozuzo. Julio 2010.



Figura 12. Secuencias calcáreas en estratos delgados. Margen izquierda del río Pozuzo, donde se muestra encañonado. Sector Quebrada Alacrán, límite entre Codo del Pozuzo y Pozuzo. Julio 2010.

c.5. Formación Vivian (Cretáceo superior)

Se distribuye únicamente en el sector oriental, dentro de la Cordillera Subandina, en forma de franjas alargadas. Se localiza en los centros poblados de Nuevo Palestina, Galicia, Esperanza, Tambo Largo, Cleyton, Shebonya, Unión Santa Rosa de Shebonya, Príncipe de Paz, Reliquias, Leoncio Prado, May Pablo y Porvenir. Conformamos la cadena montañosa vinculada a

fallas y plegamientos. Ocupa aproximadamente 23 968 ha que representa el 0,88% del área total.

En el bajo Pachitea, Morán y Fyfe (1933), definieron esta unidad como “areniscas azúcar” describiendo su aspecto litológico, compuestos por areniscas blancas de granos homogéneos y altamente friables. Posteriormente, Kummel (1946), definió un “estrato tipo” en la quebrada Vivian, provincia de Ucayali, donde describe secuencias de areniscas de grano grueso a medio de tonalidad blanca a crema.

Su presencia resalta en el sector oriental, extendiéndose de sur a norte como una franja estrecha, alargada y continua encontrándose en contacto con las secuencias cretácicas de la Formación Chonta. En las imágenes de satélite se distingue por su característico relieve de promontorios elevados en forma de “cornisa”. La composición litológica está dada por areniscas cuarzosas de tonalidad blanquecina de grano fino a medio, friables en estratos gruesos a medianos, los cuales presentan estructuras de estratificación sesgada. Se encuentran intercalados ocasionalmente con guijas, guijarros y niveles laminares de arcillas y lutitas carbonosas de color gris oscuro.

Su ambiente de depositación es de tipo litoral o playero que indica sedimentación próxima a la línea costera y/o sedimentación fluviodeltaicos principalmente hacia el este, desarrollados durante la etapa de regresión del mar somero Chonta (proceso geológico final de la sedimentación Chonta). Por su posición estratigráfica respecto a la Formación Chonta del Cretáceo superior y por encontrarse en discontinuidad litológica con la Formación Yahuarango del Terciario-Paleógeno. Chalco y Rodríguez (1975) le asignan de edad finicretáceo (Santoniano-Mastrichtiano).

d. Cenozoico sedimentario

d.1. Formación Yahuarango (Paleoceno-Eoceno inferior)

Se distribuyen en el sector central y oriental del área de estudio. En el primero, se localiza en los centros poblados de Osomayo, Antonio Mansilla, Alto Huayhuante, 11 de Octubre, Lourdes, Ricardo Herrera, San Agustín, Yacusisa, Túpac Amaru y Chimbote; en la segunda, se localiza en los centros poblados de Pampas Verdes, Nuevo Palestina, Micaela Bastidas del Paujíl, Plátano Isla, Tambo Largo, Bello Horizonte, Reliquias, Tournavista, Carvajal, San Antonio, Nueva Independencia y Chonta Isla. Se encuentran conformando las cadenas de montañas y colinas altas, y están afectados por fallas y plegamientos. Ocupa aproximadamente 155 506 ha que representa el 5,71% del área total.

Es un conjunto litológico de capas rojas continentales, que representa el inicio de la sedimentación continental con pequeñas interrupciones de leves transgresiones marinas. Fue definido por Kummel (1946), como miembro del Grupo Contamana, describiendo en la parte superior, limoarcillitas rojas (lodolitas rojizas), limolíticas; y en la base, conglomerados redondeados a subangulosos con estratificación sesgada.

Su litología está compuesto por lodolitas y arcillitas compactas a friables, de tonalidad rojo a marrón rojizo, en ocasiones abigarrados. También se encuentran intercalados con limolita

blanco-verdosas glauconíticas, material tufáceo, niveles calcáreos y areniscas rosadas con estratificación sesgada. Dentro de estas secuencias, existe la presencia de niveles delgados de yeso y anhidrita. En los muestreos de campo efectuado en la zona se ha logrado identificar afloramientos correspondientes a esta unidad denominada “capas rojas inferiores” (Tabla 07).

Tabla 07. Localización y descripción de los afloramientos de la Formación Yahuarango.

Coord X	Coord Y	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
444033	8893128	POZUZO	Proximidades de Santa Rosa	Depósitos de capas rojas continentales, zona de derrumbes.
444992	8894972	POZUZO	Santa Rosa	Zona de palizadas, en las laderas se observa material litológico correspondientes a las capas rojas continentales.
443905	8899590	POZUZO	Quebrada los Angeles	Presencia de grandes bloques de rocas calizas y limoarcillitas. Huellas de deslizamiento ocurrido hace dos años, donde se observa el colapso de un cerro.
443659	8899722	POZUZO	Trayecto Puente Pozuzo-Codo de Pozuzo	Afloramiento masivo de lodolitas rojizas en estratos delgados.
444342	8926820	CODO DEL POZUZO	Trayecto Puente Pozuzo-Codo de Pozuzo	Zona de falla inversa, donde se observa estratos de areniscas cuarzosas de grano grueso (en la base), que se intercalan en la parte media con lodolitas rojizas y materia orgánica y en la parte superior areniscas de tonalidad gris amarillenta de grano medio a fino (Figura 13).
444490	8926116	CODO DEL POZUZO	Trayecto Puente Pozuzo-Codo de Pozuzo	Alternancia de areniscas y limoarcillitas gris verdosa dispuestos en estratos subhorizontales.
444507	8925950	CODO DEL POZUZO	Trayecto Puente Pozuzo-Codo de Pozuzo	Rocas de areniscas feldespáticas y limoarcillitas grises oscuras.
444222	8924807	CODO DEL POZUZO	Margen derecha del río Pozuzo	Afloramiento de 200 m. En la base, se observa lodolita alternada con areniscas de tonalidad amarillenta; en la parte media, alternancia de materia orgánica y arenisca con un espesor de 20 m. Los estratos de areniscas y materia orgánica son de aproximadamente 2 a 3 m de espesor. En la parte superior, existe la presencia de lodolita y niveles delgados de limoarcillita gris, podría corresponder a la

Coord X	Coord Y	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
				Formación Chambira o Yahuarango. Los estratos están subhorizontales.
443860	8923713	CODO DEL POZUZO	Puente río Pozuzo	Depósitos de sal al frente del puente Pozuzo. Margen derecha del río Pozuzo. Próximo a este punto existe un afloramiento de 80 m aproximadamente. Compuesto por areniscas cuarzosas microconglomerádicas dispuestos en estratos delgados de 1 a 1,2 m, algunos estratos presentan espesores de 0,3 a 0,4 m. Las areniscas presentan estratificación sesgada. En la parte superior se observa niveles delgados de areniscas de tonalidad gris oscuro, algunas veces lenticulares.
444010	8922080	CODO DEL POZUZO		Secuencias de lodolitas masivas en estratos delgados con un espesor de 30 a 40 m, alternando en la parte superior con niveles de limoarcillitas gris verdoso a gris rojiza. Algunos metros hacia la dirección de Codo de Pozuzo aflora areniscas de grano fino gris amarillenta.
508364	8965640	PUERTO INCA- Puerto Zungaro		Depósitos de capas rojas, alternancia de limoarcillitas gris verdosa y lodolitas con fracturas rellenadas por los sedimentos suprayacentes (arcillita verdosa).
506078	8964474	PUERTO INCA- Puerto Zungaro		En la base presencia de limoarcillita blanquecina, en la parte media limoarcillita rojiza y en la parte superior niveles de limoarcillita gris verdoso. Suprayaciendo a esta unidad se encuentra depósitos subrecientes compuestos por cantos rodados polimícticos ligeramente consolidados.
380822	9035710	AUCAYACU	Sector Incahuasi	Afloramiento masivo de lodolitas gris rojizas altamente fracturadas.
383478	9042460	AUCAYACU	Cercanías a Incahuasi	Afloramiento de secuencias de areniscas arcillosas en estratos de 0,2 m a 0,3 m de espesor, se intercalan con areniscas grisácea de grano fino con pequeños gránulos de arcilla. Presencia de estratos inclinados con fuerte pendiente y yeso disperso en niveles laminares, transversales y horizontales.

Coord X	Coord Y	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
385679	9003590	AUCAYACU	Alto Pacae	Zonas de colinas altas y montañas bajas conformadas por materiales de capas rojas. Presencia de rodados de grandes bloques de arenisca conglomerádicas.
384992	9003320	AUCAYACU		Afloramiento compuesto por: en la base, arcillita gris rojiza a moteada, hacia el tope presencia de arenisca arcillosa limosa en estratos delgados (0,2 a 0,05 m) de tonalidad verduzca a pardo. El tope presenta alta potencia. Estratos subhorizontales, las cuales se encuentran conformando las colinas altas
385830	9001726	AUCAYACU		Afloramiento de 3 m, compuesto por limolita compacta de tonalidad gris verdosa, algo friable en capas delgadas.
386188	9001498	AUCAYACU	Poza de catarata	Afloramiento masivo de areniscas micáceas altamente fracturadas de grano fino, de tonalidad gris claro a gris marrón, probablemente presentan algunos niveles de estratos de areniscas conglomerádicas, esto se deduce por las oquedades que presentan (Figura 14).
385980	9001568	AUCAYACU	Sector Catarata	Afloramiento de 5 m, compuesto por lutitas friables, carbonosas de aspecto laminar, en capas delgadas, de tonalidad gris oscura. Los estratos se encuentran ligeramente inclinados.
386187	9001778	AUCAYACU		Afloramiento de areniscas micáceas, calcita y yeso, conforman relieves de cavernas y grutas.
408696	8980696	TINGO MARÍA-DIVISORIA		Afloramiento conformado por arenisca compacta de grano fino de tonalidad rojiza con un nivel superior de arcillita gris verdoso (en la base); en la parte superior, se encuentra lodolitas con niveles lenticulares de arcillitas gris verdoso. El afloramiento de lodolita presenta 10 m de potencia, mientras que la arenisca presenta 4 m.
409675	8982743	TINGO MARÍA		Afloramiento de limoarcillitas gris verdoso en estratos delgados, altamente fracturados, estas se intercalan con niveles laminares de arcillitas verdosas y rojizas;

Coord X	Coord Y	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
				hacia el tope existe la presencia de arenisca arcillosa conglomerádica (lodolitas), que se intercalan con niveles delgados de limoarcillitas verduzca y moteadas, prosigue hacia arriba niveles de arenisca arcillosa compacta y más hacia la parte superior lodolitas.
409675	8982743	TINGO MARÍA		Afloramiento de limoarcillitas grisáceas, friables y laminares que se intercalan con areniscas compactas de grano fino a medio de 0,2 a 0,3 m de espesor con niveles lenticulares y transversales de calcita y yeso (relleno en fracturas). Las limoarcillitas adquieren una tonalidad blanquecina cuando entran en contacto con el agua (lixivian).

Según análisis litoestratigráficos y palinológicas realizado por INGEMMET (1998), concluyeron que la Formación Yahuarango se desarrolló en un ambiente netamente continental semiárido, ligado a una sedimentación con flujos aluvionales y fluviales dentro de una zona depresionada. Esta característica permite asumir, que estuvo asociado a depósitos lagunares y palustres, originando la sedimentación de materiales finos pelíticos en un ambiente oxidante.

Gutierrez (1982), asume que la Formación Yahuarango, se habría depositado desde inicios del Paleoceno hasta comienzos del Eoceno, análisis realizado en base a su posición estratigráfica, que sobryace en forma transicional a la Formación Vivian e infrayace del mismo modo a los sedimentos de la Formación Chambira y en algunos sectores en discordancia angular a los sedimentos del Cuaternario. A pesar que se tiene abundante microflora como las Charofitas, estas no han sido determinantes para diagnosticar su edad en forma precisa.



Figura 13. Secuencias masivas de lodolitas fuertemente fracturadas intercaladas con niveles de carbón y limoarcillitas en la parte superior. Sector Codo del Pozuzo. Julio 2010.

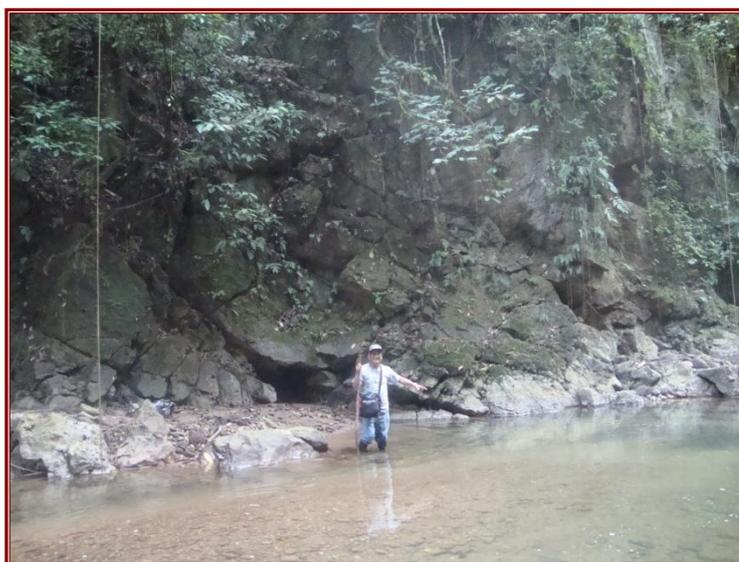


Figura 14. Areniscas masivas de tonalidad gris compactadas altamente fracturadas de la Formación Yahuarango. Sector Catarata-Aucayacu. Julio 2010.

d.2. Formación Chambira (Neógeno-Oligoceno)

Se distribuyen en el sector central y oriental del área de estudio. En el primero, se localiza en los centros poblados de Lourdes, Ricardo Herrera, San Agustín, Río Azul, Saipay, Cristo Rey, Alto Victoria, Alto Marona, 11 de Octubre y La Colorada; en el segundo, se localiza en los centros poblados de Huacamayo, Pompeo, Colmena, Yuyapichis, Yanaquillo, Yanayacu, Nuevo Trujillo, Chavín de Coto, Puerto Vitarte, 28 de Julio, Santa Rosa de Pata, Selva Unida, Nuevo Porvenir, Macuya, Pueblo Nuevo, Tierra Roja y Nueva Esperanza. Se encuentran conformando las cadenas de montañas, colinas altas y bajas, afectadas por fallas y plegamientos. Ocupa aproximadamente 250 364 ha, que representa el 9,19% del área total.

Definida por Kummel (1948), en los cerros Cushabatay, provincia de Ucayali como miembro del Grupo Contamana. El mismo autor redefine la unidad y lo eleva a la categoría de Formación, describiéndola litológicamente como arcillitas, lutitas y limolitas rojas, que se intercalan con areniscas marrones, delgadas capas de anhidrita y horizontes tufáceos esporádicos.

Su litología está compuesta por arcillitas abigarradas, que pueden variar de tonalidad rojiza a marrón y moteadas de color gris verdoso, en ocasiones están intercaladas con niveles de anhidrita. También presenta niveles de areniscas arcillosas de grano medio, algo calcáreas con estratificación sesgada, que se intercala con niveles carbonosos. Muestreos realizados dieron como resultado la identificación de esta unidad geológica distribuidas en la Cordillera Subandina (Tabla 08).

La sedimentación estuvo ligada a las etapas de inundación de los principales ríos que drenaban hacia las zonas depresionadas (llanuras). Al parecer las diversas características litológicas se deben a etapas de fuerte o débil dinámica fluvial, según sea la granulometría de los sedimentos. Seminario y Guizado (1976) y Gutierrez (1982), han reportado fósiles que han permitido correlacionar y diagnosticar su edad, que data del Oligoceno al Mioceno.

Tabla 08. Localización y descripción de los afloramientos de la Formación Chambira.

Coord. UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
503054	8935650	PUERTO INCA- Puerto Zungaro	Yuyapichis- Margen izquierda del río Pachitea	Afloramiento de arenisca gris rojiza, ligeramente consolidado, en paquetes masivos, con estratificación sesgada. Presenta estructuras lenticulares de arcillita gris rojiza a marrón y óxidos amarillentos con arenitas.
498131	8962587	PUERTO INCA- Puerto Zungaro		Afloramiento de 7 m de espesor, masivo de arenisca con fracturas paralelas a la estratificación con presencia de nódulos de óxidos de areniscas. Los estratos se encuentran dispuestos en forma subhorizontales.
498468	8990951	PUERTO INCA- Macuya		Afloramiento compuesto por estratos de limoarcillita gris verdosa alternado con lodolitas de 0,5 a 0,7 m de espesor (base); en la parte media, arenisca compacta de grano fino en estratos de 1 a 1,2 m; en la parte superior, presencia de estratos de lodolitas y limoarcillitas de 1,5 a 2 m de espesor.
497566	8994266	PUERTO INCA- Macuya		Afloramiento masivo de arenisca en estratos subhorizontales, las cuales se encuentran conformando geoformas de colinas bajas estructurales. Algunos metros más el norte, afloran secuencias masivas de areniscas intercalados con niveles delgados de lodolitas.

Coord. UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
382363	9003450	AUCAYACU	Alto Pacae	Afloramiento de lodolitas gris rojiza, en el sector Alto Pacae-Angashyacu.
401137	8943865	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO	Sector Chinchavito	Areniscas laminares en estratos de grano fino, de tonalidad grisácea y laminares (Figura 16)
401174	8944221	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO	Sector Chinchavito	Afloramiento de lodolitas y areniscas fuertemente plegadas, alternadas con limolitas en estratos delgados de tonalidad verdosa y areniscas de grano fino gris amarillenta y areniscas grises. Presenta mineral de yeso en forma dispersa (Figura 15)
401145	8944597	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO	Sector Chinchavito	Afloramiento de potentes secuencias de areniscas que se presenta en forma masiva, alternándose con niveles delgados de limolitas gris verdosa. Hacia el tope se muestra arcillitas moteadas dispuestas en estratos masivos, alternándose hacia arriba con paquetes gruesos de arenisca de tonalidad gris blanquecina y estratos delgados de arenisca limosa gris oscura de grano fino y compacto.
401068	8945772	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO		Finaliza la secuencia de arenisca masiva cuarzosa y aparece secuencias de lodolitas (capas rojas)
400964	8945895	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO		Afloramiento masivo de arenisca gris verdosa intercalado con lodolitas y limolitas en estratos delgados, los cuales desarrollan suelos amarillentos. Estos estratos se encuentran fuertemente plegados.
400549	8948204	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO		Afloramiento de areniscas limosas de grano fino de tonalidad verdosa, dispuestas en estratos delgados de 0,3 a 0,5 m de espesor, estas se intercalan con niveles delgados casi laminares de lodolitas gris rojiza y limolita laminares gris verdosa de 3 m de potencia.
400478	8949280	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO		Continúa la alternancia de arenisca cuarzosa y limolita verdosa en estratos delgados. La arenisca es masiva.

Coord. UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
398111	8949154	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO		Secuencias de arenisca limosa en estratos delgados de tonalidad gris verdosa y subhorizontales.



Figura 15. Afloramiento masivo de lodolitas asociadas a minerales de yeso y calcita. Sector de Chinchavito. Julio 2010.



Figura 16. Secuencias de areniscas en niveles delgados altamente fracturados. Sector Chinchavito. Julio 2010.

d.3. Formación Ipururo (Neógeno-Mioceno)

Su distribución ocurre principalmente en el sector oriental adyacente a ambos márgenes del río Pachitea, en las localidades de El Dorado, Las Palmas, Monterrico, La Libertad, Pampa Hermosa, Yanayacu, Los Ángeles, Santa Marta, Tununga, Santa Teresa de Huito, San Alejandro, Nuevo Porvenir, Selva Unida, Pueblo Nuevo, Macuya e Indoamerica. Se encuentra conformando las colinas bajas y altas estructurales y erosionales del Llano Amazónico. Ocupa aproximadamente 194 751 ha que representa el 7,15% del área total.

Kummel (1946), lo definió como miembro de la Formación Contamana, en el centro poblado Santa Clara, donde reportó una secuencia de areniscas de tonalidad gris brunáceo con intercalaciones de pizarras arcillosas rojizas. Posteriormente (dos años después), el mismo autor lo eleva a la categoría de Formación.

La base de esta unidad, está constituida por arcillitas rojizas calcáreas graduando a limolitas, que se intercalan con areniscas finas gris claras a verdosas y lechos calcáreos. En su sección media incluye margas grises, areniscas rojizas de grano fino a medio, arcillitas rojas calcáreas y sedimentos volcánicos. El nivel superior, comprende areniscas claras de color pardo, marrón, rojo y grisáceo con estratificación cruzada y granos poco coherentes, las cuales se intercalan con arcillitas rojizas. Las capas o estratos aún no han sido disturbadas, por lo que se hallan en posición horizontal a subhorizontal. En las labores de campo se han identificado afloramientos con características litológicas correspondientes a la unidad Ipururo (Tabla 09).

Su ambiente de depositación ha sido originado en un ambiente netamente continental, con ciertos sectores palustres y lacustres, basado en una dinámica fluvial ligeramente intensa. Su edad de formación ha sido datada por su posición estratigráfica y su relación cronoestratigráfica. Bajo estos parámetros la Formación Ipururo, que sobreyace transicionalmente a la Formación Chambira e infrayace con discordancia angular a erosional a los sedimentos cuaternarios, se le ha asignado de edad Plioceno inferior.

Tabla 09. Localización y descripción de los afloramientos de la Formación Ipururo.

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
503903	8965712	PUERTO INCA- Puerto Zungaro		Extracción informal de oro aluvial. Lavadero de oro en el río Pintuyacu, vinculado a depósitos fluviales recientes polimícticos, el oro se encuentra concentrado en las partículas de arena. Al frente de este punto, en la margen derecha de este río se encuentra los depósitos terciarios compuestos por areniscas arcillosas gris rojiza en estratos subhorizontales con venillas de yeso y calcita. El espesor de este afloramiento es de 2 m aprox. en la parte superior se encuentra un potente nivel de arenisca gris amarillenta.
503734	8965092	PUERTO INCA- Puerto Zungaro	Margen derecha del río Pintuyacu	Depósitos terciarios compuestos por limoarcillitas gris rojiza con venas de yeso y calcita (base) y en la parte superior aflora un potente y masivo nivel de arenisca arcillosa gris amarillenta de grano fino (Figura 18).
503676	8964860	PUERTO INCA- Puerto Zungaro	Caserío San José de Pintuyacu- Margen Izquierda del río Pintuyacu	Afloramiento compuesto por arenisca rojiza con gránulos o pequeños conglomerados de arenitas. También contiene materia orgánica diseminada. Este nivel se encuentra fuertemente fracturado y rellenada con sedimento limoarcilloso de tonalidad verde blanquecino.
504509	8964206	PUERTO INCA- Puerto Zungaro	Ambas márgenes del río Churuyacu	Alternancia de arenisca arcillosa en niveles masivos de 3 m.
501309	8936624	PUERTO INCA- Puerto Zungaro	Cercanías del Río Yanayaquillo	Depósitos de limoarcillitas gris verdosa, los cuales se encuentran conformando las colinas bajas fuertemente disectadas.
499028	8936782	PUERTO INCA- Puerto Zungaro		Afloramiento de arenisca arcillosa gris rojiza en estratos horizontales con acumulaciones de óxido.
498631	8936815	PUERTO INCA- Puerto Zungaro	Bello Horizonte	Afloramiento masivo de arenisca arcillosa de tonalidad gris rojiza en estratos masivos con esporádicas incrustaciones nodulares de areniscas ferruginosas compactas (de tamaño pequeño). Ambiente lagunar fluvial. Estratos subhorizontales.
498656	8938817	PUERTO INCA- Puerto Zungaro		Geformas de colinas bajas fuertemente disectadas. Se puede observar un afloramiento compuesto

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
				por arcillita gris rojiza, que se encuentra suprayaciendo a las areniscas encontradas en el centro poblado Bello Horizonte.
498572	8943307	PUERTO INCA- Puerto Zungaro	Santa Rosa de Yanayacu	Afloramiento compuesto por areniscas rojizas de aspecto masivo, en estratos de 1 a 1,5 m de espesor. Presenta estructuras nodulares, probablemente arcillosas, donde solo se observa las cavidades. También presenta niveles discontinuos de mineral ferruginoso.
498664	8942966	PUERTO INCA- Puerto Zungaro		Afloramiento de arenisca arcillosa de tonalidad rojiza, los cuales presentan niveles lenticulares ferruginosos gris blanquecino. También presenta nódulos de arenisca gris marrón bastante diseminado, al parecer esta secuencia presenta el mismo buzamiento del punto anterior. En la parte superior presenta estratos de arenisca masiva de grano fino gris amarillento con estratificación sesgada, estructuras ferruginosas de forma nodular; al medio de este nivel se encuentra nódulos de limoarcillitas verdosas de 0,3 a 0,5 m y más hacia el tope se nota la presencia nuevamente de la arenisca masiva descrita anteriormente.
498326	8946046	PUERTO INCA- Puerto Zungaro		Prosigue el afloramiento de arenisca masiva del punto anterior.
503298	8963100	PUERTO INCA- Puerto Zungaro	Puerto de Puerto Inca	Secuencias de arcillitas gris rojizas expuestas en forma masiva, fracturada y rellenada con sedimentos limoarcillitas gris verdoso y arcillitas rojizas. Suprayaciendo a esta unidad, se encuentra depósitos subrecientes compuestos por conglomerados masivos polimícticos, los cuales conforman las colinas estructurales. Estas se hallan en contacto gradacional (Figuras 17 y 19).
499139	8987941	PUERTO INCA- Macuya		Presencia de areniscas masivas de grano medio a fino en estratos horizontales
494778	9019657	PUERTO INCA- Macuya	Cercanías de la localidad de Macuya.	Secuencias de arenisca arcillosas masiva de grano fino, conglomerádica, medianamente compacta y consolidado, con estructuras sedimentarias de bioturbación, rellenas con sedimentos limo arcillosos de tonalidad verduzca. Presenta estratificación subhorizontal. Los guijarros que conforman la masa

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
				conglomerádica están compuestos por arenitas compactas litificadas.
532237	9030341	PUCALLPA-HONORIA	Margen izquierda del río Pachitea-Cercanías de la localidad de Honoria.	Afloramiento compuesto por arcilla moteada con abundante materia orgánica dispersa (en la base); en la parte superior, presencia de arenisca limosa de tonalidad amarillo verdoso de forma nodular. Todos ellos se presentan en estratos subhorizontales



Figura 17. Secuencias de arcillitas gris rojiza en estratos horizontales alternándose hacia la parte superior con niveles de arcillitas de tonalidad gris verdoso. Proximidades de la localidad de Puerto Inca. Julio 2010.



Figura 18. Secuencias de limoarcillitas gris rojiza con venas de yeso y calcita (base) y en la parte superior aflora un potente y masivo nivel de arenisca gris amarillenta de grano fino (arenisca arcillosa). Margen derecha del río Pintuyacu-Puerto Inca. Julio 2010.



Figura 19. Secuencias de arcillitas gris rojizas expuestas en forma masiva, fracturada y rellenada con sedimentos limoarcillitas gris verdoso y arcillitas rojizas. Localidad de Puerto Inca. Julio 2010.

d.4. Formación Ucayali (Neógeno-Cuaternario)

Se distribuyen en el sector central y esporádicamente en el sector oriental del área de estudio. En el primero, se localiza en los centros poblados de Milano, Caymito, La Loma, El Árabe, La Esperanza, Santa Lucía y Bolaina; y en el segundo, se localiza en las proximidades del centro poblado Nuevo Belén. Se encuentran conformando las colinas bajas y sistemas de planicies antiguas, afectadas ligeramente por fallas y plegamientos ocurridos durante el Cuaternario. Ocupa aproximadamente 64 718 ha que representa el 2,38% del área total.

En la región de Contamana, a lo largo del río Cushabatay, Kummel (1948) denominó esta unidad en depósitos aluviales horizontales; donde los describe como arcillas de tonalidad marrón y abigarrada intercaladas con estratos de poco espesor de arena con estratificación sesgada y lentes de gravas englobadas por capas de arcilla y arena. Esta secuencia se distribuye esencialmente en el Llano Amazónico y en la Cordillera Subandina, donde se exponen como franjas alargadas a lo largo de las cuencas del Huallaga y Pachitea.

Presenta dos horizontes bien diferenciados, uno inferior de mayor espesor constituido por gravas polimícticas semiconsolidadas, heterométricos en matriz arenosa y otro superior, que consiste de arcillas, limos y arenas. Según Kummel (op. cit.) contiene plantas, fragmentos de madera, gasterópodos y pelecípodos. En las labores de campo se han identificado afloramientos con características litológicas correspondientes a la unidad Ucayali (Tabla 10).

Esta unidad litoestratigráfica se ha desarrollado en un ambiente de sedimentación principalmente fluvial y aluvional. Fluvial por los depósitos conglomerádicos subredondeados, que han sido retrabajados por la dinámica de los sistemas hídricos y se acumulaban en las zonas depresionadas de los pequeños valles que se iban desarrollando paralelamente a la depositación. Y aluvional, por los depósitos de gravas y gravillas que eran acarreados desde la emergente Cordillera Subandina.

Sobreyace en discordancia erosional a ligeramente angular a los sedimentos del Ipururo. Se le correlaciona cronoestratigráficamente con las formaciones Satipo, Rio Picha, Madre de Dios, entre otros. Debido a estas características se le asigna de edad Plio-Pleistoceno.

Tabla 10. Localización y descripción de los afloramientos de la Formación Ucayali.

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
460817	8930176	CODO DEL POZUZO	Proximidades de Codo	Depósitos de areniscas rojizas con estratificación sesgada, con acumulaciones de materia orgánica (en la base). En la parte superior, se encuentra niveles de areniscas limosas gris rojiza, con nódulos de materia orgánica. Afloramiento de 5 m de espesor en estratos subhorizontales (Figura 20). Hacia la base se encuentra otro nivel de arcillita rojiza en estratos subhorizontales moteados con nódulos de arcillita gris verdosa; suprayaciendo a estas se encuentran depósitos subrecientes compuestos por conglomerados ligeramente consolidados dispuestos en forma caótica, monométrico de 8 a 10 cm de diámetro.
469731	8934514	CODO DEL POZUZO		Geoformas de lomadas adyacente a la planicie fluvial pleistocénica (Formación cuaternaria-pleistocénica-Ucayali).
470325	8934561	CODO DEL POZUZO		Planicie fluvial cuaternaria pleistocénica adyacente a la planicie fluvial reciente. Formación Ucayali.
471370	8936934	CODO DEL POZUZO		Afloramiento de 5 m de espesor: en la base, presenta arcillitas de tonalidad rojiza con estructuras lenticulares verticales; en la parte media arcillitas moteadas y en la parte superior presenta niveles de areniscas arcillosas con materia orgánica diseminada.
471074	8936068	CODO DEL POZUZO		Afloramiento de 3 m. En la base presenta arcillita moteada de tonalidad verdosa y rojiza; en la parte media comprende areniscas arcillosas con pequeños guijarros de naturaleza ígnea; y en la parte superior arcillita verdosa con nódulos de arcillita rojiza.
471087	8935942	CODO DEL POZUZO		Afloramiento de 5 m: En la base, presenta arenisca de grano fino a medio de tonalidad gris amarillenta con nódulos de arenisca arcillosa de tonalidad gris verdosa con estratificación sesgada; en la parte superior, existe la presencia de arenisca arcillosa con nódulos de arcillita gris verdosa. Estratos subhorizontales.

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
458264	8920730	CODO DEL POZUZO	Margen derecha del río Pozuzo	Afloramiento masivo de arenisca de grano medio a grueso en estratos masivos, con un espesor de 4 m de tonalidad marrón. Presenta estructuras sedimentarias singenéticas de naturaleza arcillosa (pequeños nódulos).
456194	8916905	CODO DEL POZUZO	Margen izquierda del río Carachama	Paquetes de arenisca de grano medio a fino (base), en la parte superior presencia de arcillita gris rojiza intercalada con arenisca gris amarillenta. Los estratos se encuentran inclinados y están infrayaciendo a los depósitos fluviales subrecientes compuestos por cantos rodados de tamaño homogéneos.
454444	8909930	CODO DEL POZUZO		Alternancia de arcillitas rojizas y areniscas arcillosas de tonalidad gris amarillenta con estratificación sesgada y subhorizontales. Los niveles arcillíticos contienen nódulos de guijarros y guijas y alto contenido de materia orgánica dispuestas en forma dispersa.
454048	8911406	CODO DEL POZUZO		Afloramiento de arcillita rojiza en estratos masivos, indicando ambiente reductor.



Figura 20. Depósitos de areniscas arcillosas de tonalidad rojiza en niveles delgados a medianos. Proximidades a la localidad de Codo del Pozuzo. Julio 2010.

d.5. Depósitos aluviales Pleistocénicos (Pleistoceno superior-Holoceno)

Se distribuye en el sector central y nororiental, en los valles de los ríos Huallaga y Pachitea. Están compuestos por sedimentitas fluvioaluviales semiconsolidadas a inconsolidadas, que han sido depositadas desde el Pleistoceno superior hasta inicios del Holoceno. Las acumulaciones de estas secuencias se desarrollaron en un ambiente de dinámica fluvial bastante activa, relacionada siempre a las fluctuaciones de los lechos de los ríos y los procesos de inundación, que en terrenos depresionados dejaban indicios de sedimentos fluviolacustres. Ocupa aproximadamente 117 996 ha, que representa el 4,33% del área total.

Sedimentológicamente está constituida por acumulaciones de materiales finos como arenas, limos y arcillas, no consolidadas a ligeramente consolidadas. En las labores de campo se han identificado afloramientos de estos depósitos, que aún no tienen rango de unidad geológica (Tabla 11).

Estas acumulaciones conforman el nivel de terrazas altas y medias (piedemonte diluvial) con sedimentación subreciente pleistocénica, debido a sus características litológicas en algunos sectores presenta hidromorfismo permanente.

Tabla 11. Localización y descripción de los afloramientos de los depósitos pleistocénicos.

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
462104	8913862	CODO DEL POZUZO	Cercanías del centro poblado Los Angeles de Pozuzo.	Afloramiento de 10 a 15 m. Depósitos de conglomerados consolidados polimícticos, se encuentran suprayaciendo a las capas rojas plegadas.
505164	8964006	CODO DEL POZUZO	Churuyacu	Depósitos subrecientes ligeramente consolidados en estratos masivos, polimícticos con cemento areno arcilloso de tonalidad rojiza. Estratos horizontales y afloramiento de 10 m aproximadamente.
496220	8963513	PUERTO INCA-Puerto Zungaro	Proximidades de la localidad Puerto Zungaro	Depósitos cuaternarios compuestos por conglomerados subrecientes polimícticos, mono métricos, con un espesor de 2 a 3 m. Se encuentra infrayaciendo a los depósitos fluviales recientes.
531884	9028349	PUCALLPA-HONORIA		Afloramiento de arcillitas moteadas (base) y potentes estratos de conglomerados ligeramente consolidados (tope).

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
531852	9027128	PUCALLPA-HONORIA		Horizonte de conglomerados polimícticos con un espesor de 15 m aprox, monométrico. Depósitos pleistocénicos.
376517	9038938	AUCAYACU		Afloramiento de depósitos pleistocénicos de 25 a 30 m de potencia, compuesto por conglomerados de tamaño monométrico, polimíctico, intercalados con materia orgánica. Estratos subhorizontales.
391782	8988308	AUCAYACU	Sector de los Milagros-Anexo Pendencia	Depósitos de conglomerados aluviales pleistocénicos ligeramente consolidados, podría tratarse de sedimentos fluviales antiguos.
390770	8988605	AUCAYACU		Depósitos fluviales antiguos compuestos por conglomerados ligeramente a medianamente consolidados, polimícticos y ligeramente heterométricos. Conforman las colinas altas.
388843	8993824	AUCAYACU	Sector La Esperanza- Planta de extracción mineral aurífero. Centro Minero Gold Mine Holding.	Estratos de conglomerados polimícticos. Compuestos por clastos blanquecinos de areniscas cuarzosas y de calizas (base); en la parte superior contiene conglomerados de arenisca rojiza con cemento de arenisca limosa de tonalidad rojiza (Figura 21). Minería en depósitos 0,2 a 0,4 g/TM.
381452	8974555	TINGO MARÍA	Sector Agua Blanca	Depósitos pleistocénicos fluviales, ligeramente consolidados polimícticos. Presencia de montañas calcáreas con el valle de Aguas Blancas y los depósitos mencionados en contacto con las capas rojas paleozoicas.

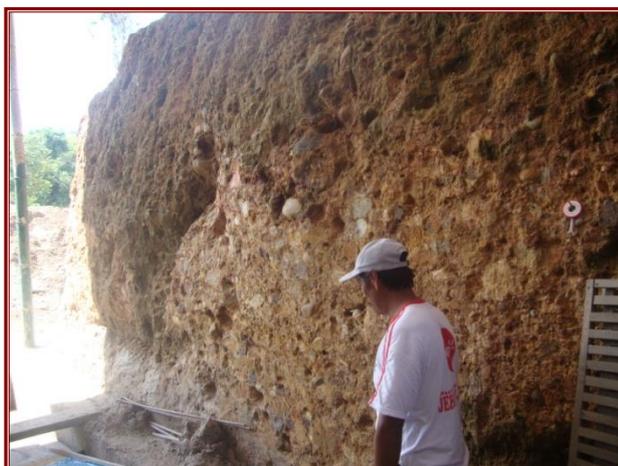


Figura 21. Depósitos aluviales pleistocénicos compuestos por conglomerados de naturaleza polimítica y heterométrica, dispuestos en potentes bancos. Sector la Esperanza-Aucayacu. Julio 2010.

d.6. Depósitos aluviales subrecientes (Holoceno inicial)

Se distribuyen en el sector central y oriental del área de estudio y se localizan principalmente en los valles de los ríos Pozuzo y Huallaga, y esporádicamente en el valle del Pachitea. Ocupa aproximadamente 33 363 ha que representa el 1,22% del área total.

Comprende las acumulaciones fluviales y aluviónicos de edad Holoceno inferior, depositadas bajo la influencia de los sistemas hídricos que drenan hacia la cuenca del Pachitea y Huallaga. Su ocurrencia está asociada a la dinámica de las torrenteras y remoción en masa provocada por la intensa precipitación pluvial y transportada en muchas ocasiones en grandes tramos, pues los materiales acumulados presentan cierta redondez en sus aristas.

Sedimentológicamente, están constituidos por cantos rodados dispuestas en forma caótica con matriz areno arcillosa, muchas veces intercalados con arcillitas gris claro y niveles de arenitas no consolidadas lenticulares o en niveles delgados. Conforman las planicies no inundables o las llamadas terrazas medias, asimismo, en algunos sectores presenta hidromorfismo permanente donde se origina el proceso de anegamiento, coadyuvado por su relieve relativamente depresionado donde muchas veces se han almacenado y desarrollado sedimentitas de turberas y lodolitas de tonalidad gris oscura con relativa abundancia de materia orgánica. En las labores de campo se han identificado afloramientos de estos depósitos holocénicos (Tabla 12).



Figura 22. Depósitos aluviales subrecientes de naturaleza polimíctica dispuestos en niveles caóticos de tamaños heterométrico. Proximidades a la localidad de Catarata. Julio 2010.

Tabla 12. Localización y descripción de los afloramientos de los depósitos subrecientes.

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
462513	8930119	CODO DEL POZUZO	Cercanías del centro poblado San Juan- Sector La Unión.	Depósitos cuaternarios compuestos por cantos rodados semiconsolidados a inconsolidados polimícticos. Presenta depositación caótica, formando lomadas.
383755	9002400	AUCAYACU	Desvío Poblado Catarata	Depósitos de conglomerados polimíctica de naturaleza de areniscas, lodolitas, arcillitas, heterométricos. El espesor del afloramiento es de aprox. 10 m, ligeramente inconsolidado (Figura 22).
401877	8983435	TINGO MARÍA-DIVISORIA		Depósitos aluviales subrecientes compuestos por cantos rodados con cemento arcilloso rojizo, polimíctico y heterométrico.
374847	8911696	HUÁNUCO	Sector Churubamba	Depósitos fluviónicos. En la base, sedimentación fluvial y en la parte superior sedimentos aluviónicos.

d.7. Depósitos glaciáricos (Holoceno inferior)

Estos depósitos litológicos se distribuyen especialmente en el Cordillera Oriental, en el sector suroccidental, conformando los valles intramontanos. Ocupa aproximadamente 45 433 ha, que representa el 1,67% del área total.

Su litología está compuesta por morrenas y tills, producidas por erosión glaciárica de las rocas preexistentes como los gneis, esquistos, tonalitas y granitos cuarcíferos. Su origen está vinculado a las últimas deglaciaciones producidas durante el periodo pleistocénico a Holoceno inicial. En las labores de campo se han identificado afloramientos de estos depósitos holocénicos (Tabla 13).

Tabla 13. Localización y descripción de los afloramientos de los depósitos glaciáricos.

Coord X	Coord Y	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
369637	8923066	HUÁNUCO	Sector laguna Bombococha	Valle glaciárico, donde se conforman depósitos morrenicos flanqueados por rocas metamórficas. En el entorno de la laguna se observa vegetación de pajonal, y en las quebradas, arbustos y arbustales. En el valle se siembra gran cantidad de papas (Figura 23).

Se encuentran conformando los valles en “U” de tipo glaciárico, donde discurren agua producto de la deglaciación de los nevados que circundan este sector.

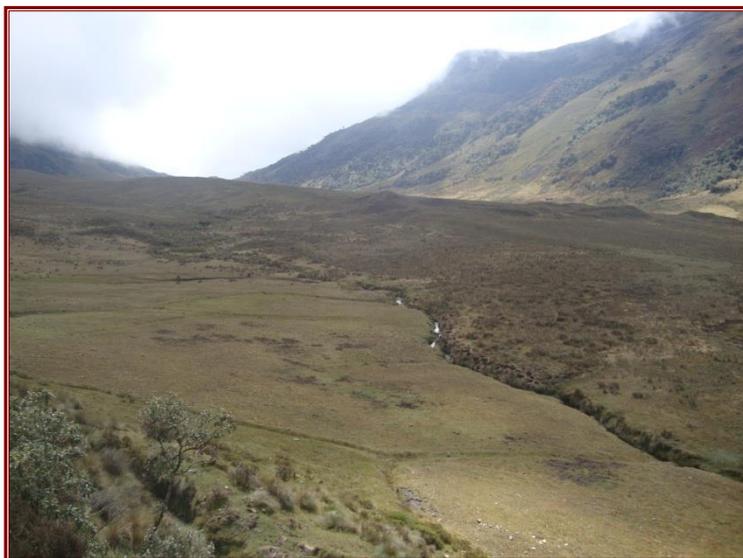


Figura 23. Depósitos glaciáricos expuestos en un valle glaciárico en las proximidades de la laguna Bombococha, flanqueado por rocas del Complejo Marañón. Julio 2010.

d.8. Depósitos palustres

Su distribución se manifiesta principalmente en las zonas depresionadas del sector nororiental y noroccidental del área de estudio, donde se exponen en forma dispersa y esporádica. Estos depósitos tienen su origen en colmatación por sedimentos orgánicos e inorgánicos. Se caracterizan por constituir relieves plano depresionado con problemas de drenaje. En el sector noroccidental se localizan en las proximidades de Primavera, San Isidro, Alto Pucate, San Martín de Pucate y Alto Marona; en el sector nororiental se localiza en las proximidades de Cedro Pampa y El Triunfo. Ocupa aproximadamente 12 994 ha que representa el 0,48% del área total.

Su litología está constituida por depósitos de turberas, limos y material arcilloso con abundante materia orgánica en estado de descomposición. Corresponden a depósitos, cuyo desarrollo está restringido a un medio reductor, con hidromorfismo casi permanente, con aguas muy superficiales de escasa profundidad, que llega a saturarse cuando ocurren periodos de intensa precipitación pluvial, estas pueden generarse tanto en zonas bajas como de altura. Se tiene dos teorías en cuanto a su fase de formación, la primera corresponde a procesos endorreicos (cursos de agua abandonados por evapotranspiración) y la segunda por constituirse en zonas depresionadas, donde las aguas provenientes de las inundaciones o de las precipitaciones pluviales se acumulan permanentemente aprovechando la forma de cubeta receptora. En ambos, los materiales impermeables han tenido un factor preponderante para la sustentación y el desarrollo de este tipo de ambiente de sedimentación. De acuerdo a su posición estratigráfica y por estar concordante con las formaciones subcrecientes se le asigna de edad holocénica inferior.

d.9. Depósitos lacustres

Su distribución también se manifiesta en las zonas depresionadas del sector nororiental y noroccidental del área de estudio, donde se exponen en forma de espacios remanentes. En el primero se localizan en las proximidades de La Morada, La Unión, Consuelo, Huánuco y Milano; en el segundo, Jérico, Nueva Jerusalén, Nueva Alianza y Dos Unidos. También, se localizan en el sector suoriental, en las cadenas montañosas de la cadena Subandina, en las proximidades de Micaela Bastidas. Ocupa aproximadamente 8 443 ha, que representa el 0,31% del área total.

Esta unidad comprende depósitos generados tanto por la dinámica fluvial como de sedimentos orgánicos depositados *in situ*, por la flora existente en este espacio. También corresponden a depósitos generados en ambientes hidromórficos controlados por las aguas subterráneas, pluviales y superficiales, encontrándose generalmente en las depresiones u hondonadas donde se produce la acumulación de sedimentos finos orgánicos e inorgánicos. Comprenden una mayor acumulación de agua, su grado de colmatación o saturación de sedimentos es menor que el agua.

Los sedimentos depositados en estos ambientes consisten de lodolitas líticas, lodolitas orgánicas y turba. En el área de estudio estos depósitos se encuentran actualmente interdigitándose con sedimentos de complejo de canales, cuyos límites no pueden ser fijados con exactitud. Los depósitos lacustres ocupan mayormente áreas anegadizas, con vegetación relevante constituida por palmeras de “aguaje” *Mauritia flexuosa*.

Según algunos reportes del IIAP (2010), se han identificado ambientes palustres ubicados en la margen izquierda del río Pachitea alimentadas por el carácter creciente de las aguas del mismo río. Asimismo, por su característica meandriforme, el río Pachitea ha desarrollado a través del tiempo geológico, cauces abandonados llamados “cochas” donde se ha generado un ambiente de sedimentación con características parecidas a los “aguajales”, desarrollando de esta manera un ecosistema típico en la Amazonía.

d.10. Depósitos aluviales recientes (Holoceno)

Se distribuyen en el sector central y oriental del área de estudio y se localizan en los valles de los ríos Huallaga, Pachitea, Pozuzo y Chontayacu principalmente. Ocupa aproximadamente 97 053 ha, que representa el 3,56% del área total. Comprende las acumulaciones fluviales recientes y en ciertos sectores con remanentes de secuencias subcrecientes, depositadas bajo la influencia de los sistemas hídricos que drenan el área de influencia de la inundación de los ríos mencionados.

Sedimentológicamente, están constituidos por arcillitas gris claro, intercalados con niveles de arenitas no consolidadas, bloques y cantos rodados polimicticos. Conforman los lechos de inundación de los ríos, las planicies de inundación o las llamadas terrazas bajas inundables, tal como se encontró en la margen derecha del río Pintuyacu (proximidades de Puerto Inca) rodados polimicticos mezclados con arenitas del cual realizan labores de extracción aurífera (Figura 24). En algunos sectores presenta permanente hidromorfismo, donde han almacenado y desarrollado sedimentitas de turberas y lodolitas de tonalidad gris oscura con cierta

abundancia de materia orgánica. En las labores de campo se han identificado afloramientos de estos depósitos holocénicos (Tabla 14).

Tabla 14. Localización y descripción de los afloramientos de los depósitos fluviales recientes.

Coordenadas UTM		Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
X	Y			
444844	8928918	CODO DEL POZUZO		Depósito de material aluviónico que se ha depositado por huaycos, generando destrozos en vidas humanas e infraestructuras. Se observa depósitos de cantos rodados conformando islas.
458355	8920782	CODO DEL POZUZO		Depósitos fluviales recientes compuestos por cantos rodados polimícticos, se encuentran en el cauce del río Pozuzo (Figura 25).
345144	9052408	UCHIZA-CHOLON	Río Frejol	Depósitos fluviales compuestos por cantos rodados de naturaleza ígnea, transportados desde la adyacente Cordillera Oriental. Material altamente meteorizada, generando arcilla de tonalidad gris rojiza con minerales oscuros.
345754	9061488	UCHIZA-CHOLON	Río Frejol	Depósitos fluviales recientes, arenitas y arcillo limosos inconsolidados.
445896	8929470	CODO DEL POZUZO	Codo de Pozuzo	Depósitos fluviales recientes compuestos por diferente tipo de material litológico, tales como cantos rodados de origen sedimentario (calizas, areniscas, lodolitas) e ígneo (granitos, granodioritas, tonalitas).



Figura 24. Depósitos fluviales recientes compuestos por cantos rodados, dispersos. Proximidades a la localidad de Codo del Pozuzo. Julio 2010.



Figura 25. Depósitos fluviales recientes compuestos por cantos rodados polimícticos dispersos. Proximidades a la localidad de Puerto Inca, margen derecha del río Pintuyacu. Julio 2010.

3.3.3. Unidades geológicas ígneas

e) Paleozoico ígneo

e.1. Intrusivos tonalitas y monzogranitos (Carbonífero inferior)

Estos cuerpos plutónicos se encuentran englobados en la Cordillera Oriental, al igual que la anterior se encuentra conformando las montañas altas de fuerte pendiente. Estos afloramientos plutónicos también se encuentran conformando las cadenas montañosas de la Cordillera Oriental, con orientación noroeste sureste. Con la información recabada en el trabajo de campo, estudios realizados por INGEMMET, ORSTOM y otras instituciones, apoyados con las interpretaciones de las imágenes de satélite, se ha logrado definir y delimitar esta unidad. Se encuentran en contacto con los cuerpos plutónicos y la serie metamorfizada del Complejo Maraón, en algunos sectores se le encuentra en contacto con las secuencias de la Formación Ene, Grupos Ambo, Tarma y secuencias cretácicas y terciarias. Ocupa aproximadamente 160 036 ha que representa el 5,88% del área total.

Según los autores, la composición de las rocas intrusivas monzogranito se encuentra ligeramente metamorfizadas (plagioclasas ligeramente alteradas a sericitas), tal como se verificó en el análisis de campo, éstas presentan tonalidad gris a gris oscuro. Otras rocas presentes en estos stocks intrusivos son las tonalitas. Muestreos ejecutados en las labores de campo han permitido identificar afloramientos de rocas ígneas correspondientes a esta unidad geológica (Tabla 15). Su edad se ha estimado en el Carbonífero superior, pues intruyen a las secuencias pizarrosas del Paleozoico inferior del Grupo Cabanillas. También, se le asigna esta edad por estar en contacto con las formaciones más jóvenes (Cretáceo y Terciario).

Tabla 15. Localización y descripción de los afloramientos de tonalitas.

Coord X	Coord Y	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
323516	9047428	UCHIZA-CHOLON	Ollas-Nueva Galilea	Rocas ígneas bastante meteorizadas, correspondiente a tonalitas (poco % de Qz), conforman las montañas altas (Figuras 26 y 27)



Figura 26. Rocas ígneas meteorizadas con poca abundancia de cuarzo, de poca resistencia al intemperismo. Proximidades a la localidad de Ollas-Cholón. Julio 2010.



Figura 27. Rocas ígneas fuertemente meteorizadas, generando suelos arcillosos de tonalidad rojiza. Proximidades a la localidad de Ollas-Cholón. Julio 2010.

e.2. Intrusivos granitos y granodioritas (Carbonífero superior)

Se distribuye en el sector occidental, especialmente en la Cordillera Oriental, donde conforma las montañas altas de fuertes pendientes. De acuerdo a las informaciones recabadas por estudios realizados por IINGEMMET, ORSTOM y otras instituciones, apoyados con las interpretaciones de las imágenes de satélite y muestreos colectados en el área de estudio, se ha delimitado en el sector noroccidental, en las cadenas montañosas de la Cordillera Oriental. Se encuentran en contacto con las secuencias de los Grupos Ambo, Tarma y principalmente con la Formación Ene. Ocupa aproximadamente 212 265 ha que representa el 7,79% del área total.

Los granitos se encuentran conformando los stocks, de grano grueso y de tonalidad gris claro ha ligeramente rosado. Presentan tonalidades gris a gris oscuro (mesocratas), otras rocas intrusivas asociado a este plutón son los granodioritas, que en algunos casos asociados con estructuras de Xenolitos. Su edad se ha estimado en el Carbonífero inferior a superior (INGEMMET, 1998), pues intruyen a las secuencias pizarrosas del Paleozoico inferior. Muestreos ejecutados en las labores de campo han permitido identificar afloramientos de rocas ígneas correspondientes a esta unidad geológica (Tabla 16).

Tabla 16. Localización y descripción de los afloramientos intrusivos granitos.

Coord X	Coord Y	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
380935	8971273	TINGO MARÍA	Proximidades de Agua Blanca	Rocas ígneas intermedias con abundante mineral blanquecino, con presencia de alto contenido de cuarzo (Figura 28).
326957	9049041	UCHIZA-CHOLON		Roca ígnea leucocrata cuarzosa.

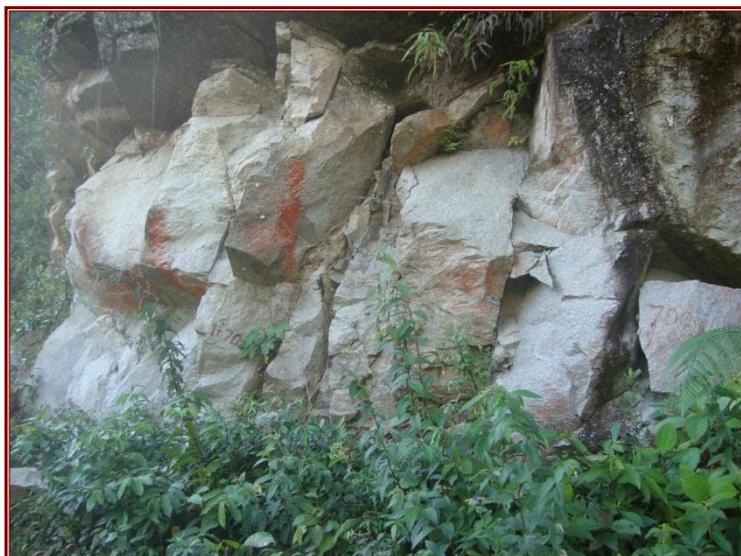


Figura 28. Afloramiento de rocas ígneas intrusivas leucocrata Geoforma con alto contenido de cuarzo, se encuentran conformando las montañas altas. Proximidades de la localidad de Cholón. Julio 2010.

f. Cenozoico ígneo

f.1. Unidad volcánico-sedimentario (Neógeno-Mioceno)

Esta unidad subvolcánica de naturaleza hipabisal porfirítico fue definida por estudios realizados por INGEMMET (1998), quienes reportaron al oeste de la zona de estudio rocas subvolcánica de composición calcoalcalina pudiendo llegar a constituir una roca de tipo cuarzo latita. En la imagen de satélite se muestra con un sistema de drenaje radial, por lo que fue posible realizar su delimitación. Ocupa aproximadamente 28 176 ha que representa el 1,03% del área total.

Se encuentra en contacto con las rocas intrusivas tardihercínicas y rocas metamórficas del Complejo Maraón, englobado por la Cordillera Oriental. Existen diversos cuerpos ígneos hipabisales o subvolcánicos en el área de estudio, como lo definido en el río Huaynabe por INGEMMET (1998), cuyas características litológicas son rocas subvolcánicas cuarzolita de edad Neógeno_mioceno, similar al afloramiento Santa Cruz. Su relación con este cuerpo ígneo puede ser de un magma comunicante que se dispersó en el área. Por lo tanto, por sus relaciones intrusivas y posición dentro de la configuración litoestratigráfica, este cuerpo magmático se le asigna de edad Mioceno inferior. Muestreos ejecutados en las labores de campo han permitido identificar afloramientos de rocas ígneas subvolcánicos correspondientes a esta unidad geológica (Tabla 17).

Tabla 17. Localización y descripción de los afloramientos ígneos subvolcánicos.

Coord X	Coord Y	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
443935	8921514	CODO DEL POZUZO	Cerro La Huanca	Al frente (margen derecha río Pozuzo-poblado la Huanca) existe un afloramiento muy conspicuo, determinado como un volcánico de tipo andesítico (Figura 29). En estas rocas han sido tallados pinturas rupestres y jeroglíficos. Se encuentra rodeado de formaciones terciarias y cretáceas.

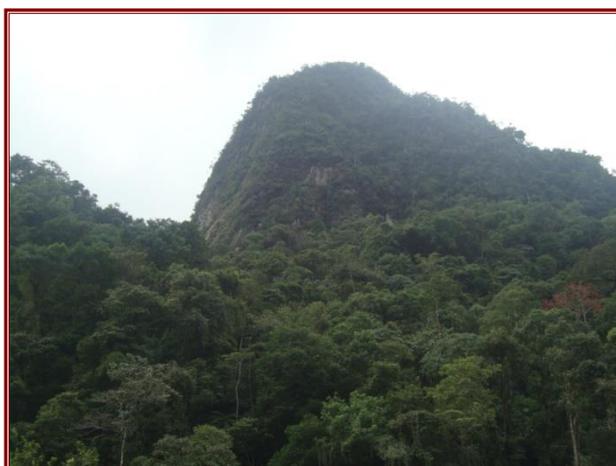


Figura 29. Geoforma conspicua de montañas volcánicas cuya composición litológica corresponde a riolitas y andesitas lavicas. Localidad La Huanca-Cerro La Huanca. Julio 2010.

3.4. Tectónica

El desarrollo de eventos tectónicos polifásicos ocurridos desde el Precámbrico hasta la actualidad, han permitido el modelado de los relieves actuales. En épocas geológicas anteriores han jugado un papel muy importante en la configuración del contexto paleogeográfico, que se asume, controlaron la sedimentación y la deformación de las secuencias sedimentarias mesozoicas. La Figura 30, muestra las estructuras que se orientan principalmente hacia el eje andino, donde se ha identificado e interpretado fallas de tipos normales, inversas, de rumbo dextral y sinistral; así como pliegues de tipo sinclinal y anticlinal y lineamientos en general.

Las principales fallas se distribuyen en el sector noroccidental del área de estudio, donde ocurren fallas de normales y de rumbo; asimismo se concentran en estas zonas, deformaciones apretadas, es decir pliegues de poca curvatura con ángulos de 70 a 85°. También se ha identificado dos fallamientos regionales que se han localizado en el ramal de Aspuzana y en el cauce del río Azul, los cuales corresponde a fallas de rumbo sinistral.

La deformación y fallamientos en la Selva de Huánuco han sido condicionados por la presencia de las secuencias Paleozoicas y Precámbricas. Entre ellas están los fallamientos

longitudinales, fallamientos y fracturamientos con menor grado de plegamiento. La primera conformada por rocas del Mesozoico y Cenozoicas paleógenas, donde se han reconocido pliegues amplios y apretados asimétricos como simétricos, afectados por fallas normales e inversas, como en los casos de las Formaciones Yahuarango, Pozo y Chambira, que se pone en contacto con las secuencias de los Grupos Ambo, Tarma y Pucará. La segunda, corresponde a un estilo diferente, pues carece de estructuras plegadas, solo afectados por fallas de rumbo. Por otro lado existe fajas plegadas que se ubican en los ríos Huallaga, Pachitea y Ucayali, estas se caracterizan por presentar pliegues y fallas inversas que se han desarrollado básicamente en rocas cretáceas, extendiéndose hasta afectar a las rocas paleozoicas, estas características se corroboran en el análisis de lineamientos y fallas.

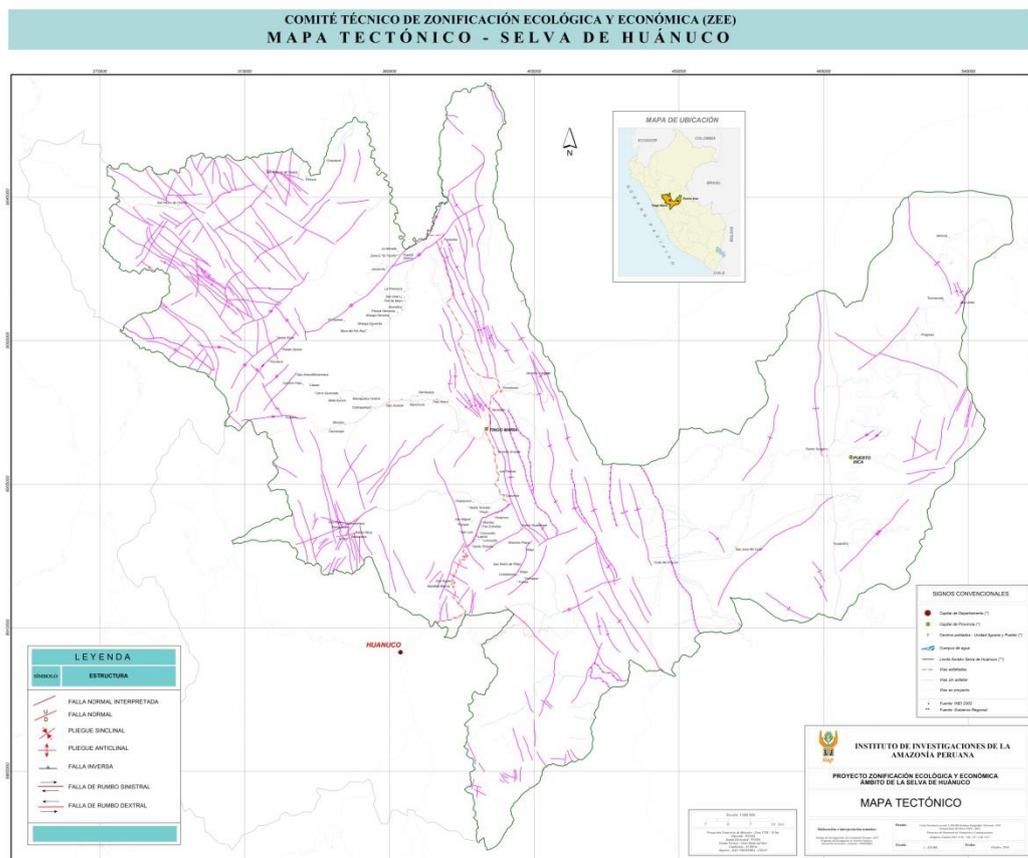


Figura 30. Mapa tectónico de la Selva de Huánuco.

3.5. Geología histórica

La evolución geohistórica de la Selva de Huánuco, constituye una de las zonas más ilustrativas de los procesos geológicos ocurridos en diferentes períodos. Ello está evidenciado en los diversos afloramientos presentes en el área, constituidas por rocas metamórficas muy antiguas del Precámbrico (600-800 m.a), que corresponden a la consecuencia de un metamorfismo regional policíclico desarrolladas sobre secuencias pelíticas-samíticas, volcánicas e intrusivas. Este proceso metamórfico originó rocas de tipo gneis, esquistos, paragneis, micaesquistos, metasedimentitas, a todo este complejo metamórfico se le ha denominado “Complejo del Marañón”. Durante el Cambriano estas secuencias fueron intensamente erosionadas, como consecuencia de ella se origina una zona pleneplanizada, que se constituyó durante el Paleozoico. La evidencia de ello es que las secuencias Paleozoicas se encuentran en contacto discordante del Complejo Marañón. A consecuencia de las deformaciones ocurridas en el zócalo continental, se produce la ruptura de bloques originando verdaderas depresiones de amplitud mega regional, las cuales se manifiestan durante el Paleozoico, desarrollando cuencas de sedimentación marinas y continentales.

Durante estos procesos, en el Carbonífero se produce transgresiones y regresiones marinas, asociado a la fase tectónica tardihercínica, originando las depositaciones de los Grupos Ambo del Carbonífero inferior y Tarma del Carbonífero superior. En el Pérmico superior la Fase Tardihercínica (evento tectónico del Paleozoico superior) inicia un levantamiento, desarrollando y generando una cuenca de acumulación de capas rojas continentales (areniscas y conglomerados polimícticos), que conforman la Formación Ene. En algunos sectores del Perú, estas secuencias se hallan concordantes al Grupo Copacabana.

La representación del Triásico es restringida, pero, secuencias calcáreas del Grupo Pucará que afloran, indican una regresión marina y una depositación de aguas profundas. Mientras en el Jurásico ocurre un retiro de los mares, desarrollándose una sedimentación continental a gran escala en ambientes semiáridos, los cuales conforman la Formación Sarayaquillo.

El Cretáceo representa uno de los períodos más complejos sobre todo en esta parte del área, porque se desarrollan los principales movimientos oscilatorios, que basculan en tiempos tan cortos, originando las regresiones y transgresiones marinas. Durante el Cretáceo inferior la sedimentación se inicia con las secuencias litológicas correspondientes al Grupo Oriente. Esta unidad litoestratigráfica define 3 formaciones: la Formación Cushabatay depositadas en un ambiente continental constituidas por material detrítico. Posteriormente, se desarrolla una ligera subsidencia (fase orogénica intercretácea), originando la depositación de una secuencia marina de tipo calcárea-arenoso y ligeramente arcillosa, denominándose la Formación Esperanza. A fines del Cretáceo inferior se produce el levantamiento de la cuenca subsidente, dando lugar a la depositación en forma concordante a las secuencias de la Formación Aguas Calientes, que está compuesto por material silico-clástico. Durante el Cretáceo medio ocurre una transgresión de mayor proporción que somete a la cuenca a una sedimentación nerítica (mares profundos), originando la acumulación de sedimentos calcáreos, lutáceos y areniscosos en su última fase. A fines del Cretáceo superior se desarrolla una fase orogénica (Fase Peruana, según Steinmann (1930)), generando una cuenca emergida ligeramente donde se acumulan sedimentos principalmente arenosos de naturaleza cuarzosa que caracterizan a la Formación Vivian conocidas en todo el Perú como areniscas “pan de azúcar”. El Cretáceo

finaliza con la depositación de secuencias pelíticas, iniciándose de esta manera la sedimentación netamente continental.

En el Paleoceno inferior, producto de la Orogenia Andina (Fase Peruana), las secuencias anteriormente mencionadas son levantadas en forma continua dando lugar al nacimiento de la Cordillera de los Andes, generando una intensa degradación y denudación de las partes altas, dando origen a una intensa etapa de sedimentación continental de capas rojas, que tenían como principales aportes al sector oriental y occidental de las cadenas andinas, originando depósitos pelíticos lagunares correspondientes a la Formación Yahuarango. En el Eoceno-Oligoceno, se produce una etapa pequeña de regresión marina, asociados a períodos de actividad volcánica, lo que dio lugar a la sedimentación de la Formación Pozo.

En el Terciario inferior a superior (Oligoceno) se manifiesta la tectónica Quechua I, que origina fallamientos, compresiones, distensiones y una ligera actividad volcánica, que determina su conexión con los volcanes del sur. Durante esta etapa también se desarrolla una intensa erosión, que va acompañada con una sedimentación continental a gran escala con acumulaciones de lodolitas, areniscas, y areniscas arcillosas de tonos rojizos, correspondiente a la Formación Chambira.

La sedimentación Chambira termina en un período de relativa calma. En el Neógeno-Plioceno inferior se manifiesta una acumulación de tipo fluvial de intensa dinámica, producto de la activación de la fase Quechua II, el cual produce cierto desequilibrio en los patrones de drenaje y por consecuencia se desarrolla una acumulación intensa, el cual recibe aportes sedimentarios de las partes altas. Esta sedimentación produce una secuencia principalmente samítica de tonalidades marrones, alternada con materiales pelíticos de tonos rojizos y verdes; y conglomerados polimícticos (Formación Ipururo).

Ya en el Plioceno superior y Pleistoceno, se origina una gran etapa erosiva, que alcanza principalmente las grandes estribaciones andinas de la Cordillera Oriental y Cordillera Subandina, originando grandes acumulaciones, especialmente en los conos de deyección de las montañas. Mientras tanto, la dinámica interna producida por la Tectónica Quechua III generaba ligeros movimientos oscilatorios, que repercutía en los cambios drásticos de los principales cursos de agua como Pachitea, Ucayali y tributarios. Esto dio lugar a la sedimentación de secuencias detríticas compuestas por arenas, conglomerados polimícticos subredondeados a redondeados intercalados con niveles de limos y arcillas, generándose de esta manera la Formación Ucayali, las cuales se encuentran ligeramente estratificadas y consolidadas.

Posteriormente en el Cuaternario-Pleistoceno superior el levantamiento de los Andes continúa. Paralelamente se suscita una intensa erosión, originando un ensanchamiento en los valles producto de las glaciaciones ocurridas durante el Pleistoceno, que afectaban gran parte de estos relieves. Aunados a estos cambios, las altas temperaturas y precipitaciones originaban una intensa denudación de las partes montañosas, cuyos materiales eran arrancados y transportados por los principales sistemas fluviales y tributarios como el Pachitea y Ucayali.

3.6. Geología económica

Los recursos minero energético de la Selva de Huánuco, han sido reportados por estudios realizados por compañías mineras y petroleras mediante labores de exploración y explotación; además de ello se han identificado potenciales recursos mineros metálicos y no metálicos, y auríferos que no han sido reportados anteriormente por la entidad competente, debido muchas veces a la informalidad con que se desarrolla la actividad extractiva, principalmente minera. El área de estudio presenta condiciones geológicas muy importantes que indican manifestaciones de yacimientos mineralógicos e hidrocarburiíferos, por ello, en este acápite se ha hecho énfasis en inventariar los principales potenciales mineros y de hidrocarburos que se distribuyen en la Selva de Huánuco (Figura 34). A continuación detallamos estos recursos no renovables:

3.6.1. Recursos de hidrocarburos

Como en todos los estudios para determinar el potencial de este recurso natural no renovable, es necesario que se cumplan ciertas condiciones, como la presencia de rocas madre, rocas reservorios, rocas sello y trampas estructurales. En este sentido, consideramos que las rocas paleozoicas, como los grupos Tarma y Tambo, y la Formación Ene; y las rocas mesozoicas (triásicas y cretácicas) como los Grupos Pucará, Oriente y la Formación Chonta presentan condiciones favorables para la generación de petróleo. Por estas razones consideramos que la Selva de Huánuco alberga un alto potencial para la generación de hidrocarburos.

Según información de Perúpetro procesada por el INGEMMET (1998), el sector oriental del área de estudio está siendo sometido a trabajos de exploración en concordancia con el Ministerio de Energía y Minas. Las cuencas del Huallaga y Ucayali representan un gran almacén reservorio de hidrocarburos, pues, según reportes de exploración efectuados por empresas petroleras se han obtenido resultados favorables en la etapa de exploración. Su formación está ligada a fases carbonatadas y de transformación de la materia orgánica en diferentes periodos geológicos, generando importantes yacimientos de petróleo, asociados a rocas sedimentarias de edades paleozoicas, triásicas, cretáceas y terciarias. Estas cuencas presentan características favorables para la ocurrencia de petróleo, debido a sus características geológicas, como la presencia de rocas madre, rocas reservorios, rocas sello y trampas estructurales.

3.6.2. Recursos Mineros

El área de estudio presenta un importante potencial de estos recursos, siendo numerosos los estudios específicos efectuados. Entre estos recursos se tienen minerales metálicos, representados esencialmente por el oro aluvial; y los no metálicos, representados por las arcillas, gravas, calizas, arenas y yeso.

A continuación se describen las características más importantes de estos recursos:

i) Oro aluvial

La explotación de este recurso constituye una actividad que se está haciendo cada vez más evidente sobretodo en la cuenca del Huallaga y Pachitea, aunque en este momento no presenta relevancia económica en el desarrollo de la Selva de Huánuco, pues se constituye como una actividad emergente; por lo que se sugiere tener en cuenta su alto potencial hallado en este sector.

La distribución de este mineral es amplia y se encuentra constituyendo depósitos de placeres de diverso tipo a lo largo de los ríos Pachitea y sus tributarios Pintuyacu y Negro; también es manifiesta su distribución en las cuencas del río Huallaga, especialmente en los sectores La Morada y la Esperanza, comprendidos en el distrito de Aucayacu y en los pequeños afluentes que nacen en territorio cordillerano. En estos sectores, las partículas de oro nativo se encuentran acumuladas principalmente entre las gravas y arenas. Esta acumulación ha sido originada por la erosión y transporte de los sistemas fluviales a través de varios periodos geológicos, en rocas que se encuentran principalmente en la Cordillera Oriental (rocas paleozoicas), los cuales contienen lentes, filones y venas de cuarzo aurífero, inyectados entre los paquetes de pizarras, esquistos y calcáreos, y rocas ígneas.

La presencia de oro está localizada en depósitos aluviales antiguos (depósitos pleistocénicos y cuaternarios en general). Ya se han registrado hallazgos de oro aluvial en los cauces de los ríos y su explotación se está realizando de manera informal, aunque pequeñas empresas están explotando con limitaciones y poco apego a las reglas ambientales establecidas, como lo observado en el sector La Esperanza, donde la empresa de extracción minera Centro Minero Gold Mine Holding, viene realizando explotación de oro en depósitos compuestos por conglomerados polimícticos con matriz arenosa, que es el material que contiene el mineral. Según los reportes en este sector, el oro presenta una ley de 0,2 a 0,4 g/TM que es considerado bueno por el volumen que contiene. También se observó, la presencia de pozas de relaves que no están adecuadas para mitigar los impactos ocasionados por esta actividad (Figuras 31, 32 y 33).



Figura 31. Explotación aurífera en depósitos conglomerádicos de edad pleistocénicas, distribuidas en el sector La Esperanza, distrito de Aucayacu. Julio de 2010.



Figura 32. Almacenamiento del material conglomerádico en rumas con la finalidad de seleccionar para el procesamiento. Sector la Esperanza-Distrito de Aucayacu, Julio 2010.



Figura 33. Poza de relave de los materiales o residuos dejados por la actividad aurífera dentro de una pequeña quebrada. Sector la Esperanza-districto de Aucayacu. Julio de 2010.

La distribución del potencial de este mineral es amplia, es por ello su importancia. Se ha establecido dos categorías. La primera correspondiente al potencial de oro aluvial, aquellas que se encuentran diseminadas dentro de los relieves relativamente llanos como las llanuras inundables, planicies subrecientes (terrazas medias) y las planicies antiguas pleistocénicas (terrazas altas). En los sectores mencionados, las partículas de oro nativo se encuentran en forma de láminas muy finas denominadas “charpas”, acumuladas principalmente entre conglomerados, gravas y arenas.

Otra categoría en la presencia del oro, es la que se manifiesta en los sectores altoandinos y piedemonte, donde se ha determinado oro masivo en rocas paleozoicas (ígneas y calcáreas). Su desarrollo se ha producido en forma masiva durante la etapa de depositación (singenéticas) de estas secuencias. Su distribución se localiza en las proximidades de las localidades de Chinchavito y San Pedro; y hacia el sector occidental del área de estudio (Cholón).

ii). Recursos minerales no metálicos

Estos recursos están estrechamente relacionados con los afloramientos litológicos de origen metamórfico, ígneo y sedimentario; y asociado a la dinámica fluvial de los principales ríos como el Huallaga, Pachitea, Monzón, Chontayacu y Pozuzo.

ii.1. Depósitos de sal

Uno de los minerales más representativos ancestralmente constituye la sal. Su presencia está asociada a las formaciones geológicas jurásicas y terciarias de origen continental, como las

Formaciones Sarayaquillo, Chambira y Yahuarango; su origen está asociado a los fallamientos regionales inversas y normales, además de las estructuras anticlinales. Han sido desarrollados en forma singenética con las rocas de tipo areniscas de edad Jurásico. Debido a su baja densidad, estos materiales han salido a superficie aprovechando los fracturamientos y emplazándose como cuerpos inyectoros, que presentan en algunos casos formas ovaladas. Estos yacimientos afloran en las localidades de Puerto Inca, y Codo del Pozuzo, precisamente en esta última localidad se ha muestreado sal negra y rosada que se encuentra asociada a las secuencias de la Formación Yahuarango. Este depósito salino ha sido explotado obteniéndose un valor agregado de sal para consumo humano.

ii.2. Arcillas

Este recurso es muy abundante en el área de estudio, especialmente la Cordillera Subandina y los valles interandinos, donde se presentan paquetes de arcillitas entre las capas terciarias, especialmente de las Formaciones Yahuarango, Chambira e Ipururo. Es preciso indicar este potencial, pues en las principales ciudades como Puerto Inca, Puerto Zungaro, Honoria y Codo del Pozuzo donde se ha observado que se utilizan para la industria de la confección de ladrillos. Su uso depende de su nivel de pureza y plasticidad; así, las de alta pureza y plasticidad podrían orientarse a la industria de cerámica mientras que las impuras y de baja plasticidad podrían ser utilizadas en la elaboración de ladrillos y tejas. Su extracción se halla limitada por lo reducido del mercado local y lejanía de los potenciales centros de consumo.

ii.3. Calizas

En la Selva de Huánuco se tiene un gran potencial de material calcáreo, pues su extensión es amplia. Su concentración está asociada a materiales calcáreos de las unidades geológicas como el Grupo Pucará, que es la más rica en diversidad de este material, así como también la Formación Chonta, Grupo Tarma y la Formación Esperanza (Grupo Oriente), entre los más importantes. Su localización se concentra en las proximidades de Tingo María, Aucayacu, y en la localidad de Codo del Pozuzo. Todas ellas presentan calizas fosilíferas grises a pardas, finamente estratificadas. Esta roca podría ser usada en el enclavamiento de los suelos ácidos y como materiales de construcción.

ii.4. Gravas

Su ocurrencia está ligada a los depósitos terciarios y cuaternarios, como por ejemplo los presentados por la Formación Ucayali y los Depósitos Aluviales Pleistocénicos, el cual presenta alto contenido de material gravoso y conglomerádico muy bien seleccionado. Se le encuentra en las proximidades de las localidades de Los Angeles de Pozuzo, Churuyacu, proximidades de la localidad Puerto Zungaro, Honoria, Sector de los Milagros-Anexo Pendencia y La Esperanza en Aucayacu, y sector Agua Blanca en Tingo María. Estos materiales se concentran en grandes volúmenes de gravas, rodados y arenitas, que son extraídos para actividades de construcción y enripiado de las carreteras. Se considera a este recurso de vital importancia para el desarrollo de la Provincia, pues se utiliza como material de construcción y el enripiado de carreteras.

ii.5. Arenas

Se manifiestan principalmente dentro de las acumulaciones fluviales en playas e islas de los ríos Huallaga, Pachitea, Chontayacu, Monzón, Zungaro y Pozuzo. Sus concentraciones ocurren en ambas márgenes de los ríos mencionados y se caracterizan por su buena selección y calidad. También se manifiesta en las formaciones geológicas que presentan paquetes de areniscas en forma masiva, entre ellas tenemos a las Formaciones Vivian y Ene y al Grupo Oriente. También se podría considerar unidades potenciales a los depósitos aluviales pleistocénicos, pues, en su contenido presenta arenitas en paquetes lenticulares semiconsolidados. Su uso principal podría orientarse a obras de construcción civil.

ii.6. Yeso

Este mineral se encuentra disperso en varios sectores de la Provincia, según algunos reportes realizados en el trabajo de campo, dentro de las formaciones denominadas capas rojas, se ha verificado la presencia de abundante laminaciones de yeso y calcita. Esto se puede relacionar con otros estudios realizados por el IIAP (2003), en la localidad de Uchiza, en el cual se analizó las secuencias de las Formaciones Chambira, Yahuarango y Sarayaquillo, donde también se reportó yeso asociado con niveles de sal. Se encuentra estrechamente relacionada a fallas inversa y a fallas de rumbo o transversales. Estos afloramientos se observan en la localidad de Aucayacu, sectores Catarata y Alto Pacae, Puerto Inca, Macuya, Honoria, Chinchavito, Puerto Zungaro, Codo del Pozuzo, entre los más importantes.

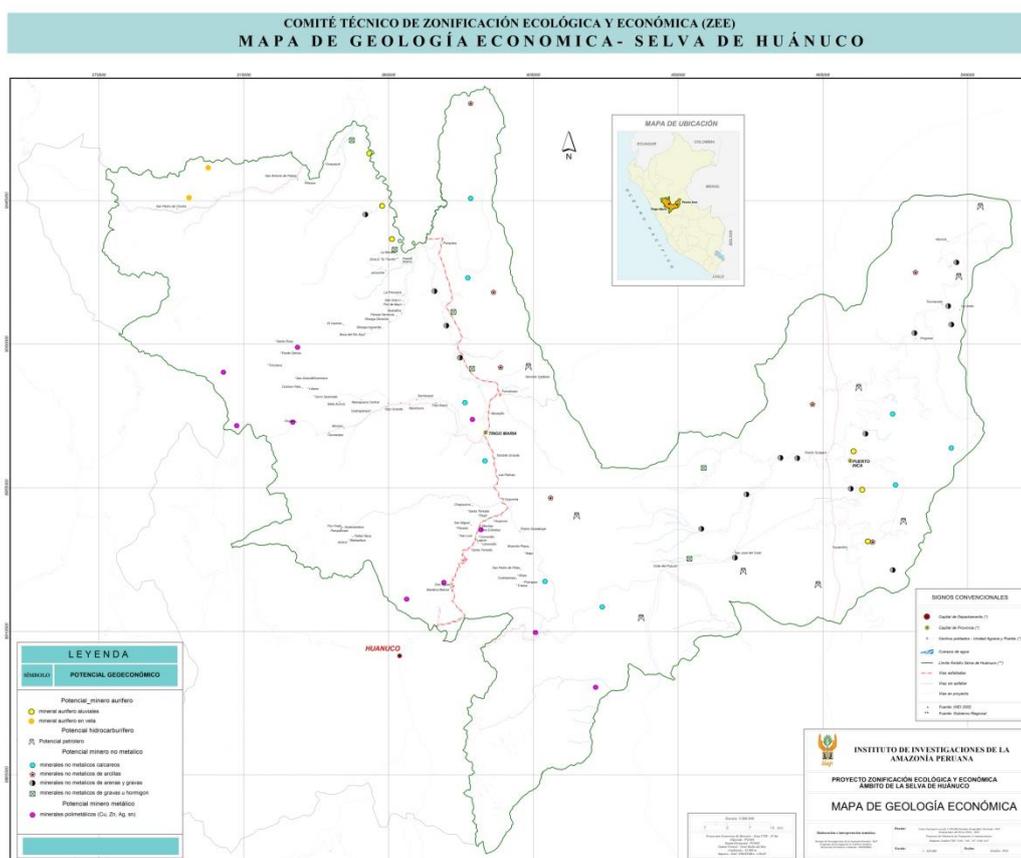


Figura 34. Mapa de geología económica de la Selva de Huánuco.

IV. CONCLUSIONES

- La Selva de Huánuco comprende unidades geológicas de edad Precámbrica, Paleozoica, y Mesozoica, que conforman su compleja distribución.
- Las unidades geológicas clasificadas en la zona de estudio están representadas por:
 - Depósitos aluviales recientes-Cuaternario Holoceno
 - Depósitos aluviales subrecientes, glaciáricos, lacustres y palustres del Cuaternario Holoceno inicial
 - Depósitos aluviales Pleistocénicos-Cuaternario Pleistoceno
 - Formación Ucayali-Terciario-Plioceno superior
 - Formación Ipururo-Terciario-Mioceno
 - Formación Chambira-Terciario-Oligoceno
 - Formación Yahuarango; Terciario-Paleoceno
 - Formación Chonta; Cretáceo medio
 - Grupo Oriente; Cretáceo inferior
 - Grupo Pucará; Triásico
 - Formación Río Ene - Río Tambo; Paleozoico Superior-Pérmico superior
 - Intrusivo granito granodiorita; Paleozoico superior-Carbonífero superior
 - Grupo Tarma; Paleozoico superior-Carbonífero superior
 - Intrusivo Tonalita Monzogranito; Paleozoico superior-Carbonífero inferior
 - Grupo Ambo; Paleozoico superior-Carbonífero inferior
 - Complejo Maraón; Precámbrico
- Se ha cartografiado evidencias paleontológicas de fauna fósil en las Unidades Geológicas Chonta y Oriente.
- El Complejo Maraón es la de mayor distribución, cuya extensión representa el 23% del área total.
- Las unidades geológicas presentan ambientes sedimentarios diversos desde marino, continental y transicional, así como ambientes metamórficos e ígneos.
- La Selva de Huánuco se encuentra distribuida dentro de la Cordillera Oriental, Cordillera Subandina y Llanura Amazónica.
- La tectónica es una característica muy importante que ha marcado la configuración del espacio, pues esta ha presentado hundimientos, levantamientos, intrusiones epirogenéticas y orogenias que se han activado frecuentemente, modificando el paisaje de la Selva de Huánuco.
- Se ha cartografiado geológicamente rocas metamórficas como gneis, esquistos, cuarcitas; cuerpos ígneos intrusivos y volcánicos como granitos, tonalitas, granodioritas, riolitas y andesitas; rocas sedimentarias como areniscas, calizas, limoarcillitas, lutitas, margas, conglomerados, arenitas cuarzosas, limoarenitas, turbas, lignito (carbón), limos, arenitas feldespáticas, arcillas de diferentes tonalidades, gravas, gravillas, entre las más resaltantes del área de estudio.
- Se puede afirmar que los diferentes substratos pueden originar una gran variedad de suelos. Las unidades geológicas que puede generar fertilidad natural media a alta, en el desarrollo y evolución de los suelos son los Grupos Tarma y Pucará, y la Formación Chonta, por su contenido esencialmente calcáreas
- Están presentes depósitos no metálicos como arenitas blancas cuarzosas, depósitos de arcillas, sal y yeso.

V. RECOMENDACIONES

- Sensibilizar a las comunidades en la investigación geológica como aporte del medio físico para la propuesta de Zonificación Ecológica y Económica de la provincia de la Selva de Huánuco.
- Utilizar el conocimiento geológico para poder determinar probables explotaciones de minerales no metálicos y de hidrocarburos con altos potenciales económicos. Su importancia radica en la amplia distribución superficial dentro del área de estudio.
- Ejecutar los estudios de análisis mineralógicos de algunas muestras de sedimentos, con mayor detalle, para corroborar la existencia de minerales metálicos.
- Mediante el conocimiento de los procesos geológicos planificar infraestructuras urbanas y otras actividades socioeconómicas, que permitirán minimizar los riesgos a la ocurrencia de los fenómenos naturales.
- Ejecutar los estudios paleontográficos de algunas muestras correspondientes a las evidencias de fauna fósil, encontrada durante el trabajo de campo del área de estudio, que permitirá obtener una mejor base científica y de esta manera consolidar la información vertida en el presente informe.
- Ejecutar los estudios micropaleontológicos de algunas muestras correspondientes a sedimentos extraídos durante el trabajo de campo, para tener una mejor base científica y técnica.
- Ejecutar los estudios petrográficos de algunas muestras correspondientes a rocas extraídas durante el trabajo de campo, que permitirá obtener una mejor base científica y técnica, de esta manera consolidar la información vertida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balarezo *et al.*, (1983 y 1986). Estudio de Pre-factibilidad del Yacimiento Salino de Pilluana. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú, Lima, 48 pp. (informe técnico).
- Dalmayrac, B. (1986). Estudio Geológico de la Cordillera Oriental, Región Huánuco. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú, Boletín, serie D: Es. Esp., 11. 150 pp.
- Dalmayrac *et al.* (1977). Estudio Geológico Preliminar de la Cordillera Oriental (bloque A, departamentos de Pasco y Huánuco). ORSTOM-Servicio de Geología y Minería, Lima. Vol. II.
- Gutierrez, M. (1982). Zonación Bioestratigráfica del Intervalo Cretáceo superior-Terciario inferior. Petroperú, Lima, informe INV-084-82.
- Harrison, J. V. (1951). Geología de los Andes Orientales del Perú Central. Bol. Soc. Geol. Perú, (21): 3-97.
- INGEMMET, IIAP, BIODAMAZ (2007). Sinopsis Explicativa del Mapa Litoestratigráfico de la Geología de la Amazonía Peruana, Esc. 1:1'000 000
- Jenks, W. (1951). Triassic to Tertiary Stratigraphy Near Cerro of Pasco, Perú. Bull. Geol. Soc. Am., 62(2):203-220.
- Kummel, B. (1950). Stratigraphic Studies in Northern Peru. Amer. Journ. Sci., 248: 249-263.
- Kummel, B. (1946). Petroleum Geology of the Santa Clara region, report on geological field studies. Departamento de Petróleo, Campo Santa Clara, Lima, 163 pp.
- Kummel, B. (1948). Geological Reconnaissance of the Contamana Region, Perú. Bull. Geol. Soc. Am., 59(12): 1217-1266.
- MC Laughlin, D. H. (1924). Geology and Physiography of the Peruvian Cordillera: Departaments of Junin and Lima. Bull. Geol.soc. Am. 35: 591-632.
- Megard, F. (1973-1974). Etude Géologique d' une Transversale des Ances au Niveau du Perou central. These Doct. Sci. Nat., Montpellier.
- Morán, M. y Fyfe, D. (1933). Geología de la Región del Bajo Pachitea. Bol.Ofic.Dir.Min.Ind., 12(41):43-54.
- Newel, N. y Tafur I. (1943). Ordovícico Fosilífero en la Selva Oriental del Perú. Bol. Soc. Geol. Perú. 14: 5-16.
- Newel, N. y Tafur I. (1949). Geology of the Lake Titicaca Region, Peru and Bolivia. Soc. Amer. Mem. 36. 4pl. 104 pp.
- Newell, N. D. *et al.* (1953). Upper Paleozoic of Peru. Geol. Soc. Amer. Mem. 58, 44 pl. 276 pp

- PETROPERÚ (1977). Sumario de la Evaluación de las Cuencas del Perú, Investigación y Desarrollo, departamento de Tecnología, Lima Perú.
- Seminario, F. y Guizado, J. (1976). Síntesis Bioestratigráfica de la Región de la Selva del Perú. En: Congreso Latinoamericano de Geología, 2, Caracas, 1973, Memoria, Ed. Sucre, Caracas, t 2: 881-898.
- Rasanen, M., Linna, A., Santos, J. & Negri, F. (1995) Late Miocene Tidal Deposits in the Amazonian Foreland Basin. *Science* 269: 386-390.
- Rasanen, et al. (1998). Geología y Geoformas de la zona de Iquitos. En: Kalliola, R. & Flores, S. (eds.), *Geoecología y Desarrollo Amazónico: Estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú*. Turun, Turku, *Annales Universitatis Turkuensis, Ser. A-II*, 114: 59-137.
- Rasanen, M., Salo J., Junger, H. & Romero, L. (1990). Evolution of the Western Amazon Lowland Relief: impact of Andean foreland dynamics. *Terra Nova* 2: 320-333.
- Steinmann (1929-1930). *Geología del Perú*. Carl Winters Universitäts-buchhandlung, Heidelberg, 448p. Tarazona, A. (1985)-Palinología de la Formación Cusabatay del Pongo de Tuiraco-Oriente Peruano. En: *Simposium Nacional del Carbón, I*, Lima, 1985, Univ. Nac. De Ingeniería, Lima, 20 pp.
- Szekely, T. y Grose (1972). Stratigraphy of the carbonate, black shale and phosphate of the Pucará Group (upper Triassic-lower Jurassic), Central Andes. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 83 (2): 407-428.
- Wilson, J. y Reyes, L. (1964). *Geología del Cuadrángulo de Pataz*. Bol. Com. Carta Geol. Nac. 2 mapas, Lima. 82 pp.
- Wilson, J. y Reyes, L. (1967). *Geología de los cuadrángulos de Mollebamba, Tayabamba, Pomabamba y Huari*. Bol. Serv. Geol. Min., 16. 95 pp.
- Zegarra, J. y Olaechea, J. (1970). Observaciones Geológicas del Cretáceo Marino en el Nororiente Peruano. En: *Congreso Latinoamericano de Geología, 1*, Lima, Resúmenes, 261 pp.

ANEXOS

Anexo 01. Puntos de muestreo efectuados en la Selva del Departamento de Huánuco.

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
1	444033	8893128	691	10/07/2010	POZUZO	Proximidades de Santa Rosa	Depósitos de capas rojas continentales, zona de derrumbes.			Formación Yahuarango
2	444992	8894972	698	10/07/2010	POZUZO	Santa Rosa	Zona de palizadas, en las laderas se observa material litológico correspondientes a las capas rojas continentales.			Formación Yahuarango
3	444545	8896082	670	10/07/2010	POZUZO		Depósitos aluviales recientes donde se observa niveles de terrazas con gradientes de corriente y caudal. Se hallan en contacto con los depósitos terciarios.			Depósitos fluviales recientes y Formación Yahuarango.
4	443905	8899590	649	10/07/2010	POZUZO	Quebrada los Angeles	Presencia de grandes bloques de rocas calizas y limoarcillitas. Huellas de deslizamiento ocurrido hace dos años, donde se observa el colapso de un cerro.			Formación Yahuarango
5	443659	8899722	675	10/07/2010	POZUZO		Afloramiento masivo de lodolitas rojizas en estratos delgados.			Formación Yahuarango
6	440764	8912866	570	10/07/2010	POZUZO	Playa Grande-Quebrada Alacrán	Limite Huánuco-Pasco. Intercalaciones de paquetes de calizas de tonalidad gris y estratos delgados de limolitas friables de tonalidad plomiza a grisacea. 50 m de afloramiento.	N12°E	55°SO	Formación Chonta

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
7	445896	8929470	399	11/07/2010	CODO DEL POZUZO	Codo del Pozuzo	Depósitos fluviales recientes compuestos por diferente tipo de material litológico, tales como cantos rodados de origen sedimentario (calizas, areniscas y lodolitas) e ígneo (granitos, granodioritas y tonalitas)			Depósitos fluviales recientes
8	444844	8928918	417	11/07/2010	CODO DEL POZUZO	Trayecto Puente Pozuzo-Codo de Pozuzo	Depósito de material aluviónico que se ha depositado por huaycos, generando destrozos en vidas humanas e infraestructuras. Se observa depósitos de cantos rodados conformando islas.			Depósitos aluviales recientes
9	444342	8926820	460	12/07/2010	CODO DEL POZUZO	Trayecto Puente Pozuzo-Codo de Pozuzo	Zona de falla inversa, donde se observa estratos compuestos por areniscas cuarzosas de grano grueso (base), que se intercalan en la parte media con lodolitas rojizas y materia orgánica y en la parte superior areniscas de tonalidad gris amarillenta de grano medio a fino.	N18°E	75°NO	Formación Yahuarango
10	444490	8926116		12/07/2010	CODO DEL POZUZO	Trayecto Puente Pozuzo-Codo de Pozuzo	Alternancia de areniscas y limoarcillitas gris verdosa dispuestos en estratos subhorizontales.			Formación Yahuarango
11	444507	8925950		12/07/2010	CODO DEL POZUZO	Trayecto Puente Pozuzo-Codo de Pozuzo	Rocas de areniscas feldespáticas y limoarcillitas grises oscuras.	N8°E	80°NO	Formación Yahuarango

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
12	444222	8924807	455	12/07/2010	CODO DEL POZUZO	Margen derecha del río Pozuzo	Afloramiento de 200 m. En la base, se observa lodolita alternada con areniscas de tonalidad amarillenta; en la parte media, alternancia de materia orgánica y arenisca con un espesor de 20 m. Los estratos de areniscas y materia orgánica son de aprox. 2-3 m. En la parte superior, existe la presencia de lodolita y niveles delgados de limoarcillita gris, podría corresponder a la Formación Chambira o Yahuarango. Los estratos están subhorizontales.			Formación Yahuarango
13	443860	8923713	495	12/07/2010	CODO DEL POZUZO	Puente río Pozuzo	Depósitos de sal al frente del puente Pozuzo. Margen derecha del río Pozuzo. Próximo a este punto existe un afloramiento de 80 m aprox. Compuesto por areniscas cuarzosas microconglomeradas dispuestas en estratos delgados de 1 a 1,2 m, algunos estratos presentan espesores de 0,3 a 0,4 m. Las areniscas presentan estratificación sesgada. En la parte superior se observa niveles delgados de areniscas de tonalidad gris oscuro, algunas veces lenticulares.	N20°O	65°SO	Formación Yahuarango
14	443935	8921514	505	12/07/2010	CODO DEL POZUZO	Cerro La Huanca	Al frente (margen derecha río Pozuzo-poblado la Huanca) existe un afloramiento muy conspicuo, determinado como un volcánico de tipo andesítico. En estas rocas han			volcanicos indiferenciado

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
							sido tallados pinturas rupestres y jeroglifos. Se encuentra rodeado de formaciones terciarias y cretáceas.			
15	444010	8922080	475	12/07/2010	CODO DEL POZUZO		Secuencias de lodolitas masivas en estratos delgados con un espesor de 30 a 40 m, alternando en la parte superior con niveles de limoarcillitas gris verdoso a gris rojiza. Unos metros más hacia Codo de Pozuzo aflora areniscas de grano fino gris amarillenta.			Formación Yahuarango
16	460817	8930176	335	12/07/2010	CODO DEL POZUZO	Proximidades de Codo	Depósitos de areniscas rojizas con estratificación sesgada, con acumulaciones de materia orgánica (en la base). En la parte superior, se encuentra niveles de areniscas limosas gris rojiza, con nódulos de materia orgánica. Afloramiento de 5m de espesor en estratos subhorizontales. Hacia la base se encuentra otro nivel de arcillita rojiza en estratos subhorizontales moteados con nódulos de arcillita gris verdosa; suprayaciendo a estas se encuentran depósitos subrecientes compuestos por conglomerados ligeramente consolidados dispuestos en forma caótica, monométrico de 8 a 10 cm de diámetro.			Formación Ucayali

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
17	462513	8930119	325	12/07/2010	CODO DEL POZUZO	Cercanías del centro poblado San Juan- Sector La Unión.	Depósitos cuaternarios compuestos por cantos rodados semiconsolidados a inconsolidados polimícticos. Presenta depositación caótica, formando lomadas.			Depósitos aluviales subrecientes
18	468573	8933754	303	12/07/2010	CODO DEL POZUZO	San Juan del Codo del Pozuzo	San Juan del Codo del Pozuzo. Prosigue la llanura o planicie fluvial pleistocénica.			Depósitos aluviales subrecientes
19	469731	8934514	298	12/07/2010	CODO DEL POZUZO		Geoformas de lomadas adyacente a la planicie fluvial pleistocénica (Formación cuaternaria-pleistocénica-Ucayali).			Formación Ucayali
20	470325	8934561	301	12/07/2010	CODO DEL POZUZO		Planicie fluvial cuaternaria pleistocénica adyacente a la planicie fluvial reciente. Formación Ucayali.			Formación Ucayali
21	470816	8935402	303	12/07/2010	CODO DEL POZUZO		Sistemas de lomas, se encuentran conformando las unidades cuaternarias pleistocénicas.			Formación Ucayali
22	470715	8940122	237	12/07/2010	CODO DEL POZUZO		Centro poblado Los Angeles. Adyacente se encuentra el río Tambo, que es navegable y de aguas negras, con muy poca corriente. Se observa sedimentos inconsolidados y finos.			Depósitos fluviales recientes
23	471370	8936934	298	12/07/2010	CODO DEL POZUZO		Afloramiento de 5 m. de espesor, el cual presenta en la base arcillitas de tonalidad rojiza con estructuras lenticulares verticales; en la parte media arcillitas moteadas y en la parte superior presenta niveles de			Formación Ucayali

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
							areniscas arcillosas con materia orgánica diseminada.			
24	471074	8936068	321	12/07/2010	CODO DEL POZUZO		Afloramiento de 3 m. En la base presenta arcillita moteada de tonalidad verdosa y rojiza; en la parte media comprende areniscas arcillosas con pequeños guijarros de naturaleza ígnea; y en la parte superior arcillita verdosa con nódulos de arcillita rojiza.			Formación Ucayali
25	471087	8935942	312	12/07/2010	CODO DEL POZUZO		Afloramiento de 5m: en la base, presenta arenisca de grano fino a medio de tonalidad gris amarillenta con nódulos de arenisca arcillosa de tonalidad gris verdosa con estratificación sesgada; en la parte superior, existe la presencia de arenisca arcillosa con nódulos de arcillita gris verdosa. Estratos subhorizontales.			Formación Ucayali
26	458355	8920782		13/07/2010	CODO DEL POZUZO		Depósitos fluviales recientes compuestos por cantos rodados polimícticos, estas se encuentran en el cauce del río Pozuzo.			Depósitos fluviales recientes

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
27	458264	8920730		13/07/2010	CODO DEL POZUZO	Margen derecha del río Pozuzo	Afloramiento masivo de arenisca de grano medio a grueso en estratos masivos, con un espesor de 4 m de tonalidad marrón. Presenta estructuras sedimentarias singenéticas de naturaleza arcillosa (pequeños nódulos).			Formación Ucayali
28	456194	8916905		13/07/2010	CODO DEL POZUZO	Margen izquierda del río Carachama	Paquetes de arenisca de grano medio a fino (base), en la parte superior presencia de arcillita gris rojiza intercalada con arenisca gris amarillenta. Los estratos se encuentran inclinados y están infrayaciendo a los depósitos fluviales subrecientes compuestos por cantos rodados de tamaño homogéneos.			Formación Ucayali
29	454786	8908908		13/07/2010	CODO DEL POZUZO	Río Huampomayo	Montañas plegadas cretácicas (montañas altas)			Grupo Oriente
30	454444	8909930	382	13/07/2010	CODO DEL POZUZO		Alternancia de arcillitas rojizas y areniscas arcillosas de tonalidad gris amarillenta con estratificación sesgada y subhorizontales. Los niveles arcillíticos contienen nódulos de guijarros y guijas y alto contenido de materia orgánica dispuestas en forma dispersa.	N40°O	5°NE	Formación Ucayali
31	454048	8911406		13/07/2010	CODO DEL POZUZO		Afloramiento de arcillita rojiza en estratos masivos, indicando ambiente reductor.			Formación Ucayali
32	454219	8909601		13/07/2010	CODO DEL POZUZO		CC.PP Aguas Blancas, donde se observan las montañas plegadas.			

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
33	454427	8912637		13/07/2010	CODO DEL POZUZO		CC.PP Quinture, donde se observan las montañas plegadas.			
34	456287	8919379		13/07/2010	CODO DEL POZUZO		CC.PP Nueva Esperanza, donde se observan las montañas plegadas.			
35	456290	8920030	336	13/07/2010	CODO DEL POZUZO		Planicie de Nueva Esperanza.			
36	462104	8913862		14/07/2010	CODO DEL POZUZO	Cercanías del centro poblado Los Angeles de Pozuzo.	Afloramiento de 10 a 15 m. Depósitos de conglomerados consolidados polimícticos, se encuentra suprayaciendo a las capas rojas plegadas.			Depósitos aluviales pleistocénicos
37	505164	8964006	230	14/07/2010	CODO DEL POZUZO	Churuyacu	Depósitos subcrecientes ligeramente consolidados en estratos masivos, polimícticos con cemento areno arcilloso de tonalidad rojiza. Estratos horizontales y afloramiento de 10 m. aprox.			Depósitos aluviales pleistocénicos
38	506263	8964656	272	14/07/2010	PUERTO INCA-PUERTO ZUNGARO	Puerto Inca	Mirador de Puerto Inca, donde se observan las terrazas tectónicas.			
39	508364	8965640	308	14/07/2010	PUERTO INCA-PUERTO ZUNGARO		Depósitos de capas rojas, alternancia de limoarcillitas gris verdosa y lodolitas con fracturas rellenadas por los sedimentos suprayacentes (arcillita verdosa).	N30°E	30°NO	Formación Yahuarango
40	506376	8964706	267	14/07/2010	PUERTO INCA-PUERTO ZUNGARO		Geoformas de lomadas y colinas bajas en formaciones cuaternarias pleistocénicas.			
41	526261	8964636	280	14/07/2010	PUERTO INCA-PUERTO ZUNGARO		Mirador El Burrito (Puerto Inca).			
42	506078	8964474	253	14/07/2010	PUERTO INCA-		En la base presencia de limoarcillita	NS	EO	Formación

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
					PUERTO ZUNGARO		blanquecina, en la parte media limoarcillita rojiza y en la parte superior niveles de limoarcillita gris verdoso. Suprayaciendo a esta unidad se encuentra depósitos subrecientes compuestos por cantos rodados polimícticos ligeramente consolidados.			Yahuarango
43	503903	8965712	198	15/07/2010	PUERTO INCA-PUERTO ZUNGARO		Extracción informal de oro aluvial. Lavadero de oro en el río Pintuyacu, vinculado a depósitos fluviales recientes polimícticos, el oro se encuentra concentrado en las partículas de arena. Al frente de este punto, en la margen derecha de este río se encuentra los depósitos terciarios compuestos por areniscas arcillosas gris rojiza en estratos subhorizontales con venillas de yeso y calcita. El espesor de este afloramiento es de 2 m aproximadamente, en la parte superior se encuentra un potente nivel de arenisca gris amarillenta.			Formación Ipururo
44	503734	8965092	199	15/07/2010	PUERTO INCA-PUERTO ZUNGARO	Margen derecha del río Pintuyacu	Depósitos terciarios compuestos por limoarcillitas gris rojiza con venas de yeso y calcita (base) y en la parte superior aflora un potente y masivo nivel de arenisca gris amarillenta de grano fino (arenisca arcillosa).			Formación Ipururo

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
45	503676	8964860	182	16/07/2010	PUERTO INCA- PUERTO ZUNGARO	Caserío San José de Pintuyacu-Margen Izquierda del río Pintuyacu	Afloramiento compuesto por arenisca rojiza con gránulos o pequeños conglomerados de arenitas. También contiene materia orgánica diseminada. Este nivel se encuentra fuertemente fracturado y rellenado con sedimento limoarcilloso de tonalidad verde blanquecino			Formación Ipururo
46	504509	8964206	198	16/07/2010	PUERTO INCA- PUERTO ZUNGARO	Ambas márgenes del río Churuyacu	Alternancia de arenisca arcillosa en niveles masivos de 3 m.			Formación Ipururo
47	503054	8935650	213	17/07/2010	PUERTO INCA- PUERTO ZUNGARO	Yuyapichis-Margen izquierda del río Pachitea	Afloramiento de arenisca gris rojiza, ligeramente consolidado, en paquetes masivos, con estratificación sesgada. Presenta estructuras lenticulares de arcillita gris rojiza a marrón y óxidos amarillentos con arenitas.			Formación Chambira
48	501309	8936624	232	17/07/2010	PUERTO INCA- PUERTO ZUNGARO	Cercanías del Río Yanayaquillo	Depósitos de limoarcillitas gris verdosa, los cuales se encuentran conformando las colinas bajas fuertemente disectadas.			Formación Ipururo
49	499028	8936782	328	17/07/2010	PUERTO INCA- PUERTO ZUNGARO		Afloramiento de arenisca arcillosa gris rojiza en estratos horizontales con acumulaciones de óxido.			Formación Ipururo
50	498631	8936815	319	17/07/2010	PUERTO INCA- PUERTO ZUNGARO	Bello Horizonte	Afloramiento masivo de arenisca arcillosa de tonalidad gris rojiza en estratos masivos con esporádicas incrustaciones nodulares de areniscas ferruginosas compactas (de tamaño pequeño). Ambiente lagunar fluvial. Estratos subhorizontales.			Formación Ipururo

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
51	498656	8938817	315	17/07/2010	PUERTO INCA-PUERTO ZUNGARO		Geoformas de colinas bajas fuertemente disectadas. Se puede observar un afloramiento compuesto por arcillita gris rojiza, que se encuentra suprayaciendo a las areniscas encontradas en el centro poblado Bello Horizonte.			Formación Ipururo
52	498572	8943307	217	17/07/2010	PUERTO INCA-PUERTO ZUNGARO	Santa Rosa de Yanayacu	Afloramiento compuesto por areniscas rojizas de aspecto masivo, en estratos de 1 a 1,5 m de espesor. Presenta estructuras nodulares, probablemente arcillosos, solo se observa las cavidades. También presenta niveles discontinuos de mineral ferruginoso.			Formación Ipururo
53	498664	8942966	239	17/07/2010	PUERTO INCA-PUERTO ZUNGARO		Afloramiento de arenisca arcillosa de tonalidad rojiza, los cuales presentan niveles lenticulares ferruginosos gris blanquecino. También presenta nódulos de arenisca gris marrón bastante diseminado, al parecer esta secuencia presenta el mismo buzamiento del punto anterior. En la parte superior presenta estratos de arenisca masiva de grano fino gris amarillento con estratificación sesgada, estructuras ferruginosas de forma nodular; al medio de este nivel se encuentra nódulos de limoarcillitas verdosas de 0,3 a 0,5 m y más hacia el tope se nota la presencia nuevamente de la arenisca masiva			Formación Ipururo

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
							descrita anteriormente.			
54	498326	8946046	284	17/07/2010	PUERTO INCA- PUERTO ZUNGARO		Prosigue el afloramiento de arenisca masiva del punto anterior.			Formación Ipururo
55	498326	8949049	261	17/07/2010	PUERTO INCA- PUERTO ZUNGARO		Paisaje de lomada usada para actividades pecuarias. Presencia de las capas rojas.			Formación Ipururo
56	496220	8963513	217	17/07/2010	PUERTO INCA- PUERTO ZUNGARO	Proximidades de la localidad Puerto Zungaro	Depósitos cuaternarios compuestos por conglomerados subrecientes polimícticos y monométricos, con un espesor de 2 a 3 m. Se encuentra infrayaciendo a los depósitos fluviales recientes.			Depósitos aluviales pleistocénicos
57	497153	8963057	232	17/07/2010	PUERTO INCA- PUERTO ZUNGARO		Fotos tomadas en dirección S 21 W, donde se observa las planicies adyacentes a las colinas bajas.			

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
58	498131	8962587	255	17/07/2010	PUERTO INCA-PUERTO ZUNGARO		Afloramiento de 7 m de espesor, masivo de arenisca con fracturas paralelas a la estratificación con presencia de nódulos de óxidos de areniscas. Los estratos se encuentran dispuestos en forma subhorizontales.			Formación Chambira
59	502726	8962976	246	17/07/2010	PUERTO INCA-PUERTO ZUNGARO		Paisaje de lomadas y planicies estructurales. Orientación de las fotos S 85° E.			
60	503298	8963100	191	17/07/2010	PUERTO INCA-PUERTO ZUNGARO	Puerto Inca-Zungaro-Yuyapichis	Secuencias de arcillitas gris rojizas expuestas en forma masiva, fracturada y rellenada con sedimentos limoarcillitas gris verdoso y arcillitas rojizas. Suprayaciendo a esta unidad, se encuentra depósitos subrecientes compuestos por conglomerados masivos polimícticos, los cuales conforman las colinas estructurales. Estas se hallan en contacto gradacional.			Formación Ipururo
61	496331	8964576	210	18/07/2010	PUERTO INCA-MACUYA		Afloramiento de arenisca en paquetes masivos. Esta sección ha sido descrita en el punto anterior.			Formación Chambira
62	499139	8987941	215	18/07/2010	PUERTO INCA-MACUYA		Presencia de areniscas masivas de grano medio a fino en estratos horizontales.			Formación Ipururo

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
63	498468	8990951	209	18/07/2010	PUERTO INCA-MACUYA		Afloramiento compuesto por limoarcillita gris verdosa alternado con lodolitas de 0,5 a 0,7 m de espesor de los estratos (base); en la parte media, arenisca compacta de grano fino en estratos de 1 a 1,2 m; en la parte superior, presencia de estratos de lodolitas y limoarcillitas de 1,5 a 2 m de espesor.	S45°E	5°SO	Formación Chambira
64	497566	8994266	245	18/07/2010	PUERTO INCA-MACUYA		Afloramiento masivo de arenisca en estratos subhorizontales, las cuales se encuentran conformando geformas de colinas bajas estructurales. Algunos metros más al norte, afloran secuencias masivas de areniscas intercalados con niveles delgados de lodolitas.			Formación Chambira
65	496665	8997063	208	18/07/2010	PUERTO INCA-MACUYA	Santa Rosa de Pata	Centro poblado Santa Rosa de Pata.			
66	495608	9012551	234	18/07/2010	PUERTO INCA-MACUYA	Caserío Pueblo Nuevo	Caserío Pueblo Nuevo. Prosigue la arenisca masiva.	N68°E	5°NO	Formación Ipururo
67	494778	9019657	237	18/07/2010	PUERTO INCA-MACUYA	Cercanías de la localidad de Macuya.	Secuencias de areniscas arcillosas masiva de grano fino, conglomerádica, medianamente compacta y consolidado, con estructuras sedimentarias de bioturbación, rellenadas con sedimentos limo arcillosos de tonalidad verdusca. Presenta estratificación subhorizontal. Los guijarros que conforman la masa conglomerádica están compuestos por arenitas compactas litificadas.			Formación Ipururo

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
68	531958	9030631	161	19/07/2010	PUCALLPA-HONORIA	Honoría	Centro Poblado Honoría.			
69	532237	9030341	155	19/07/2010	PUCALLPA-HONORIA	Margen izquierda del río Pachitea-Cercanías de la localidad de Honoría.	Afloramiento compuesto por: En la base, presencia de arcilla moteada con abundante materia orgánica dispersa; en la parte superior, presencia de arenisca limosa de tonalidad amarillo verdoso de forma nodular. Todos ellos se presentan en estratos subhorizontales.			Formación Ipururo
70	531884	9028349		19/07/2010	PUCALLPA-HONORIA		Afloramiento de arcillitas moteadas (base) y potentes estratos de conglomerados ligeramente consolidados (tope).			Depósitos aluviales pleistocénicos
71	530069	9026062	245	19/07/2010	PUCALLPA-HONORIA	Sector Mayantuyacu-Honoría	Formaciones terciarias en capas subhorizontales, conformando las colinas altas estructurales.			Grupo Oriente (Fm Cushabatay)
72	530057	9025855	190	20/07/2010	PUCALLPA-HONORIA	Sector Mayantuyacu-Honoría-Albergue ecoturístico de aguas termales.	Secuencias de areniscas limosas compactas en capas laminares, que se intercalan con limoarcillitas friables en capas de 0,5 m de espesor. Presenta estratificación sesgada, los estratos que conforman el afloramiento son potentes secuencias de areniscas limosas de tonalidad grisácea.			Grupo Oriente (Fm Cushabatay)
73	529882	9025588	224	20/07/2010	PUCALLPA-HONORIA	Sector Mayantuyacu-Honoría	Afloramiento masivo de arenisca gris amarillenta en paquetes o estratos de 0,7 a 1 m de espesor con			Grupo Oriente (Fm Cushabatay)

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
							estratificación sesgada.			
74	529671	9025447	246	20/07/2010	PUCALLPA-HONORIA	Sector Mayantuyacu-Honoría	Afloramiento de arenisca masiva, el cual conforma la piscina natural sulfurosa de Mayantuyacu. En este mismo punto, suprayaciendo a las areniscas se observa la presencia de arenisca limosa.			Grupo Oriente (Fm Cushabatay)
75	530656	9027051	242	20/07/2010	PUCALLPA-HONORIA	Sector Mayantuyacu-Honoría	Muy cerca de este punto se encuentra arenisca masiva de grano fino de tonalidad gris amarillenta, las cuales se encuentran conformando las colinas altas.			Grupo Oriente (Fm Cushabatay)
76	531527	9027101		20/07/2010	PUCALLPA-HONORIA	Sector Mayantuyacu-Honoría	Afloramiento de areniscas limosas.			Grupo Oriente (Fm Cushabatay)
77	531852	9027128	160	21/07/2010	PUCALLPA-HONORIA		Horizonte de conglomerados polimícticos con un espesor de 15 m aproximadamente, monométrico. Depósitos pleistocénicos.			Depósitos aluviales pleistocénicos
78	532013	9027191	156	21/07/2010	PUCALLPA-HONORIA		Depósitos aluviales recientes. Qda Agua Caliente.			Depositos fluviales recientes
79	323516	9047428	1217	25/07/2010	UCHIZA-CHOLON	Ollas-Nueva Galilea	Rocas ígneas bastante meteorizadas, correspondiente a granodioritas (poco % de cuarzo), conforman las montañas altas.			intrusivo granito granodiorita
80	326957	9049041	1070	25/07/2010	UCHIZA-CHOLON		Roca ígnea leucocrata cuarzosa			intrusivo granito granodiorita

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
81	345144	9052408	644	26/07/2010	UCHIZA-CHOLON	Río Frejol	Depósitos fluviales compuestos por cantos rodados de naturaleza ígnea, transportados desde la adyacente Cordillera Oriental. Material altamente meteorizada, generando arcilla de tonalidad gris rojiza con minerales oscuros.			Depositos fluviales recientes
82	345416	9053454	637	26/07/2010	UCHIZA-CHOLON	Valle Paraíso	Límite entre las montañas bajas de naturaleza ígnea, estas montañas terminan al pie con colinas altas y bajas.			Depositos fluviales recientes
83	347344	9061436	532	26/07/2010	UCHIZA-CHOLON	CCPP Paraiso	Valle Paraíso			
84	345754	9061488	529	26/07/2010	UCHIZA-CHOLON	Río Fréjol	Depósitos fluviales recientes compuestos por arenitas y arcillo limosos inconsolidados.			Depositos fluviales recientes
85	378560	9031785	547	26/07/2010	AUCAYACU		Límite departamental entre Huánuco y San Martín			
86	370937	9032487		26/07/2010	AUCAYACU	Cercanías del límite Huánuco y San Martín	Afloramiento de material calcáreo formando cavernas y disolución de carbonatos (erosión química).			Grupo Pucará
87	380822	9035710	787	26/07/2010	AUCAYACU	Sector Incahuasi	Afloramiento masivo de lodolitas gris rojizas altamente fracturadas.			Formación Yahuarango
88	380107	9036177	687	26/07/2010	AUCAYACU	CCPP Incahuasi	Prosigue las capas rojas.			Formación Yahuarango

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
89	383478	9042460		26/07/2010	AUCAYACU	Cercanías a incahuasi	Afloramiento de secuencias de areniscas arcillosas en estratos de 0,2 a 0,3 m de espesor, se intercalan con areniscas grisácea de grano fino con pequeños gránulos de arcilla. Estratos inclinados (buz y pendiente). Presenta yeso disperso en niveles laminares, transversales y horizontales.			Formación Yahuarango
90	378117	9054507		26/07/2010	AUCAYACU	Cuevas en la localidad de Consuelo	Rocas calcáreas en estratos de 0,3 a 0,5 m de espesor con fracturas concoideas.			Grupo Pucará
91	378107	9042674	588	26/07/2010	AUCAYACU		Montañas calcáreas del grupo Pucará, observado al este de esta zona.			Grupo Pucará
92	376517	9038938	600	26/07/2010	AUCAYACU		Afloramiento de depósitos pleistocénicos de 25 a 30 m de potencia, compuesto por conglomerados de tamaño monométrico, polimíctico, intercalados con materia orgánica. Estratos subhorizontales.			Depósitos aluviales pleistocénicos
93	382363	9003450	615	27/07/2010	AUCAYACU	Alto Pacae	Afloramiento de Lodolitas gris rojiza, en el sector Alto Pacae-Angashyacu. Fotos tomadas en el mismo punto con orientación al SW.			Formación Chambira
94	385679	9003590	689	27/07/2010	AUCAYACU	Alto Pacae	Zonas de colinas altas y montañas bajas conformadas por materiales de capas rojas. Presencia de rodados de grandes bloques de arenisca conglomerádicas.			Formación Yahuarango

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
95	384992	9003320	673	27/07/2010	AUCAYACU		Afloramiento compuesto por arcillita gris rojiza a moteada (base), hacia el tope presencia de arenisca arcillosa limosa en estratos delgados (0,2 a 0,05 m) de tonalidad verduzca a pardo. El tope presenta alta potencia. Estratos subhorizontales, las cuales se encuentran conformando las colinas altas.			Formación Yahuarango
96	384548	9003200	694	27/07/2010	AUCAYACU	Alto Pacae	Fotos tomadas con orientación hacia el NE en el sector alto Pacae.			Formación Yahuarango
97	383755	9002400	620	27/07/2010	AUCAYACU	Desvio Poblado Catarata	Depósitos de conglomerados polimíctica de naturaleza de areniscas, lodolitas, arcillitas, heterométricos. El espesor del afloramiento es de aprox. 10 m, ligeramente inconsolidado.			Depósitos aluviales subrecientes
98	385830	9001726	647	27/07/2010	AUCAYACU		Afloramiento de 3 m, compuesto por limolita compacta de tonalidad gris verdosa, algo friable en capas delgadas.			Formación Yahuarango
99	386188	9001498	638	27/07/2010	AUCAYACU	Poza de catarata	Afloramiento masivo de areniscas micáceas altamente fracturadas de grano fino, de tonalidad gris claro a gris marrón, probablemente presentan algunos niveles de estratos de areniscas conglomerádicas, esto se deduce por las oquedades que presentan.			Formación Yahuarango

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
100	385980	9001568	625	27/07/2010	AUCAYACU	Sector Catarata	Afloramiento de 5 m, compuesto por lutitas friables, carbonosas de aspecto laminar, en capas delgadas, de tonalidad gris oscura. Los estratos se encuentran ligeramente inclinados.	N50°O; N45°O	40°SO; 25°SO	Formación Yahuarango
101	386187	9001778	645	27/07/2010	AUCAYACU		Afloramiento de areniscas micáceas, calcita y yeso, conforman relieves de cavernas y grutas.			Formación Yahuarango
102	385278	9002040	625	27/07/2010	AUCAYACU	CCPP Catarata	Centro poblado Catarata			
103	391782	8988308	641	27/07/2010	AUCAYACU	Sector de los Milagros-Anexo Pendencia	Depósitos de conglomerados aluviales pleistocénicos ligeramente consolidados, podría tratarse de sedimentos fluviales antiguos			Depósitos aluviales pleistocénicos
104	394939	8986782	662	27/07/2010	AUCAYACU		Fosilización de los sedimentos antiguos			
105	394186	8985370	655	27/07/2010	AUCAYACU	sector Los Milagros	Comienzo de los afloramientos calcáreos masivos, de tonalidad gris oscura. Conforman las montañas bajas con cimas redondeadas.			Grupo Pucará
106	390701	8989150	625	28/07/2010	AUCAYACU	Laguna de Los Milagros	Surgencia en rocas calcáreas, laguna formada probablemente dentro de las fracturas de material impermeable. Es probable también que tenga filtraciones en el fondo que permita tener en forma permanente a la laguna.			Grupo Pucará
107	390770	8988605	672	28/07/2010	AUCAYACU		Depósitos fluviales antiguos compuestos por conglomerados ligeramente a medianamente consolidados, polimícticos y ligeramente heterométricos.			Depósitos aluviales pleistocénicos

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
							Conforman las colinas altas.			
108	388843	8993824	671	28/07/2010	AUCAYACU	Sector La Esperanza-Planta de extracción mineral aurífero. Centro Minero Gold Mine Holding.	Estratos de conglomerados polimícticos. Compuestos por clastos blanquecinos de areniscas cuarzosas y de calizas (base); en la parte superior contiene conglomerados de arenisca rojiza con cemento de arenisca limosa de tonalidad rojiza. Minería en depósitos 0,2 a 0,4 g/TM.			Depósitos aluviales pleistocénicos
109	394193	8985376	652	28/07/2010	AUCAYACU	Puente Tulumayo	Afloramiento de calizas en forma masiva carbonatadas, al parecer podría estar en contacto con la formación pleistocénica anteriormente descrita.			Grupo Pucará
110	400220	8981209	850	28/07/2010	TINGO MARÍA-DIVISORIA	CC.PP. Belén	Centro poblado Belén			
111	401519	8983230	960	28/07/2010	TINGO MARÍA-DIVISORIA		Colinas altas y montañas bajas estructurales compuestas por las capas rojas terciarias.			
112	401877	8983435	940	28/07/2010	TINGO MARÍA-DIVISORIA		Depósitos aluviales subrecientes compuestos por cantos rodados con cemento arcilloso rojizo, polimíctico y heterométrico.			Depósitos aluviales subrecientes

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
113	408696	8980696	1441	28/07/2010	TINGO MARÍA-DIVISORIA		Afloramiento conformado por: en la base, arenisca compacta de grano fino de tonalidad rojiza con un nivel superior de arcillita gris verdoso; en la parte superior, se encuentra lodolitas con niveles lenticulares de arcillitas gris verdoso. El afloramiento de lodolita presenta 10 m de potencia, mientras que la arenisca presenta 4 m.	S60°E	12°NE	Formación Yahuarango
114	412545	8983106	1625	28/07/2010	TINGO MARÍA-DIVISORIA	Limite departamental entre Huánuco y Ucayali. CC.PP. Divisoria	Observación de capas rojas terciarias (Formación Yahuarango).			Formación Yahuarango
115	409675	8982743	1700	28/07/2010	TINGO MARÍA		Afloramiento de limoarcillitas gris verdoso en estratos delgados, altamente fracturados, estas se intercalan con niveles laminares de arcillitas verdosas y rojizas; hacia el tope existe la presencia de arenisca arcillosa conglomerádica (lodolitas), que se intercalan con niveles delgados de limoarcillitas verdusca y moteadas, prosigue hacia arriba niveles de arenisca arcillosa compacta y más hacia la parte superior lodolitas.	N30°O	67°SO	Formación Yahuarango

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
116	409675	8982743	1700	28/07/2010	TINGO MARÍA		Afloramiento de limoarcillitas grisáceas, friables y laminares que se intercalan con areniscas compactas de grano fino a medio de 0,2 a 0,3 m de espesor con niveles lenticulares y transversales de calcita y yeso (relleno en fracturas). Las limoarcillitas adquieren una tonalidad blanquecina cuando entran en contacto con el agua (lixivian).	S20°O	25°SE	Formación Yahuarango
117	402834	8983330	971	28/07/2010	TINGO MARÍA		Contacto entre las areniscas compactas correspondientes a la Formación Yahuarango y los depósitos pleistocénicos consolidados, los que se encuentran como perfiles en la carretera manejados contra la erosión pluvial.			Formación Yahuarango y Depósitos aluviales plesitocénicos
118	393339	8983989	683	28/07/2010	TINGO MARÍA	CCPP Pozo Azul.	Cantera de material calcáreo. Este afloramiento se encuentra en forma masiva, las calizas son de tonalidad gris oscura.			Grupo Pucará
119	395026	8946659	800	29/07/2010	TINGO MARÍA		Paquetes de calizas carbonosas de tonalidad gris oscuro, presentando estratos de 0,1 a 0,2 m de espesor, altamente fracturada. Presenta nódulos de 25 cm de radio. Además se observan pliegues cortos y fallas locales, los cuales siguen el plano de estratificación.	S50°E; S20°E	45°SO; 25°SO	Grupo Pucará
120	387053	8939518	1104	29/07/2010	TINGO MARÍA	Cayumba-Carpish	Probable Complejo Marañón. Afloramiento en forma masiva compuesto por gneis, el cual presenta			Complejo Marañón

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
							bandeamiento visible con minerales de cuarzo y micas blancas.			
121	386320	8937673	1233	29/07/2010	TINGO MARÍA	Cayumba-Carpish	Afloramiento metamórfico compuesto por esquistos con pseudo estratificación y presencia de estructuras bandeadas.			Complejo Maraón
122	383949	8931966	2097	29/07/2010	TINGO MARÍA	Cayumba-Carpish	Prosigue las secuencias metamórficas, rocas bastante alteradas. La precipitación bastante alterada.			Complejo Maraón
123	382320	8930299	2325	29/07/2010	TINGO MARÍA	Cayumba-Carpish	Afloramiento metamórfico compuesto por esquistos bandeado, sericítico cloritizado de tonalidad grisácea.			Complejo Maraón
124	379708	8924599	2688	29/07/2010	HUÁNUCO	Divisoria de Aguas-sector Carpish	Sector Carpish			
125	380320	8924240	2594	29/07/2010	HUÁNUCO		Ocurrencia aluviónica en el centro poblado Canaejo, ocurrido el 30 de abril del 2010, el cual generó daños en la infraestructura y pérdidas de vidas humanas.			Depósitos aluviales recientes
126	379775	8923141	2489	29/07/2010	HUÁNUCO	CCPP Dos Aguas	Alternancia de cuarcitas y esquistos grises micáceas de tonalidad gris. Afloramiento de 10 m de espesor.			Complejo Maraón
127	300857	8912844	1852	29/07/2010	TINGO MARÍA	Rancho Pando-Sector Cayumba	Rocas metamórficas compuestas por esquistos bandeadas dispuestas en forma masiva; conforman las montañas altas. Paquetes de calizas con diferente orientación y buzamiento.	N35°E	65°SO	Complejo Maraón

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
128	392705	8955435	739	29/07/2010	TINGO MARÍA	Cantera Las Palmas	Cantera de calizas, las cuales son utilizadas para la construcción de infraestructuras y como insumos para la elaboración de ladrillos.			Grupo Pucará
129	393415	8960225	700	29/07/2010	TINGO MARÍA	Cantera Tambillo	Material para construcción de ladrillos de arena, usados para las construcciones de la casas. El material es producto de la disgregación del carbonato disuelto de las calizas.			Grupo Pucará
130	381597	8971393	709	30/07/2010	TINGO MARÍA	Sector caserío Lota	Arenisca limosa compacta de tonalidad rojiza, altamente fracturada y distribuida en forma masiva (fotos).			Formación Ene
131	381165	8971342	714	30/07/2010	TINGO MARÍA		Estratos de areniscas arcillosa en estratos delgados de 0,2 a 0,3 m de espesor de tonalidad rojiza. Estas generan geoformas de montañas ovaladas.	S18°O	12°SE	Formación Ene
132	381452	8974555	695	30/07/2010	TINGO MARÍA	Sector Agua Blanca	Depósitos pleistocénicos fluviales, ligeramente consolidados polimícticos. Presencia de montañas calcáreas con el valle de Aguas Blancas y los depósitos mencionados en contacto con las capas rojas paleozoicas.			Depósitos aluviales pleistocénicos
133	381074	8975252	720	30/07/2010	TINGO MARÍA	Centro poblado Agua Blanca	Capas rojas paleozoicas, donde se muestra los relieves de montañas altas de cimas rectilíneas.			Formación Ene
134	380935	8971273	727	30/07/2010	TINGO MARÍA	proximidades de Agua Blanca	Rocas ígneas volcánicas con abundante mineral blanquecino.			Intrusivo tonalita

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
135	387692	8977887	761	30/07/2010	TINGO MARÍA	Sector Florida	Fotos con orientación hacia el Este de este punto (Tingo María).			
136	384285	8982022	694	30/07/2010	TINGO MARÍA	Proximidades del centro poblado Yurimaguas.	Estratos de calizas bituminosas con calcita dispersa, dispuestas en estratos delgados de 0,2 a 0,3 de espesor. Afloramiento de 9 m.	N65°O	18°SO	Grupo Pucará
137	382128	8982808	642	30/07/2010	TINGO MARÍA	Centro poblado Yurimaguas	Zonas de calizas. Geoformas de montañas con cimas ovaladas.			Grupo Pucará
138	383278	8982786	629	30/07/2010	TINGO MARÍA	Proximidades de Tingo María	Calizas en paquetes potentes de 0,8 a 1,5 m de espesor, buzando en el mismo sentido			Grupo Pucará
139	386405	8979988	884	30/07/2010	TINGO MARÍA	Proximidades de Tingo María	Afloramiento de calizas.	S10°E	35°NE	Grupo Pucará
140	387309	8978018	807	30/07/2010	TINGO MARÍA	Proximidades de Tingo María	Cantera de material calcáreo, utilizado para construcción de carreteras (enripiado)			Grupo Pucará
141	392952	8963580	696	31/07/2010	TINGO MARÍA	Cueva de las Pavas	Agua salada como atractivo turístico en rocas calcáreas.			Grupo Pucará
142	401190	8943805	1190	31/07/2010	TINGO MARÍA	Sector Chinchavito	Capas rojas continentales terciarias.			Formación Chambira
143	401137	8943865	1180	31/07/2010	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO	Sector Chinchavito	Areniscas laminares en estratos de grano fino, de tonalidad grisácea y laminares.			Formación Chambira
144	401174	8944221	1165	31/07/2010	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO	Sector Chinchavito	Afloramiento de lodolitas y areniscas fuertemente plegadas, alternadas con limolitas en estratos delgados de tonalidad verdosa y areniscas de grano fino gris amarillenta y areniscas grises. Presenta mineral de yeso en forma dispersa.	N10°O	55°NE	Formación Chambira

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
145	401145	8944597	1195	31/07/2010	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO	Sector Chinchavito	Afloramiento de potentes secuencias de areniscas que se presenta en forma masiva, alternándose con niveles delgados de limolitas gris verdosa. Hacia el tope se muestra arcillitas moteadas dispuestas en estratos masivos, alternándose hacia arriba con paquetes gruesos de arenisca de tonalidad gris blanquecina y estratos delgados de arenisca limosa gris oscura de grano fino y compacta.			Formación Chambira
146	401068	8945772	1300	31/07/2010	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO		Finaliza la secuencia de arenisca masiva cuarzosa y aparece secuencias de lodolitas (capas rojas).	N5°E	68°SE	Formación Chambira
147	400964	8945895	1320	31/07/2010	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO		Afloramiento masivo de arenisca gris verdosa intercalado con lodolitas y limolitas en estratos delgados, los cuales desarrollan suelos amarillentos. Estos estratos se encuentran fuertemente plegados.	S5°O	50°SE	Formación Chambira
148	400549	8948204	1300	31/07/2010	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO		Afloramiento de areniscas limosas de grano fino de tonalidad verdosa, dispuestas en estratos delgados de 0,3 a 0,5 m de espesor, estas se intercalan con niveles delgados casi laminares de lodolitas gris rojiza y limolita laminares gris verdosa de 3 m de potencia.			Formación Chambira

Punto	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Fecha	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica	Rumbo	Buz	Unidad Geológica
	X	Y								
149	400478	8949280	1135	31/07/2010	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO		Continúa la alternancia de arenisca cuarzosa y limolita verdosa en estratos delgados. La arenisca es masiva.			Formación Chambira
150	398111	8949154	854	31/07/2010	TINGO MARÍA-CHINCHAVITO		Secuencias de arenisca limosa en estratos delgados de tonalidad gris verdosa y subhorizontales.			Formación Chambira
151	369637	8923066	3611	01/08/2010	HUÁNUCO	Sector laguna Bombococha	Valle glaciar, donde se conforman depósitos morrénicos flanqueados por rocas metamórficas. En el entorno de la laguna se observa vegetación de pajonal, y en las quebradas, arbustos y arbustales. En el valle se siembra gran cantidad de papas.			Complejo Marañón y Depósitos morrenicos
152	369462	8922316	3612	01/08/2010	HUÁNUCO	Sector laguna Bombococha	Fotos con orientación hacia el SW de este punto.			
153	370824	8916317	2816	01/08/2010	HUÁNUCO	Churubamba-Bombococha	Esquistos sericitico (censoso) de tonalidad verduzco, suelen originar suelos rojizos.			Complejo Marañón
154	375252	8912171	1871	01/08/2010	HUÁNUCO	Sector Churubamba	Fotos de depósitos subrecientes fluvioaluvionicos			Depósitos aluviales subrecientes
155	374847	8911696	1870	01/08/2010	HUÁNUCO	Sector Churubamba	Depósitos fluvionicos. En la base, sedimentación fluvial y en la parte superior sedimentos aluvionicos.			Depósitos aluviales subrecientes