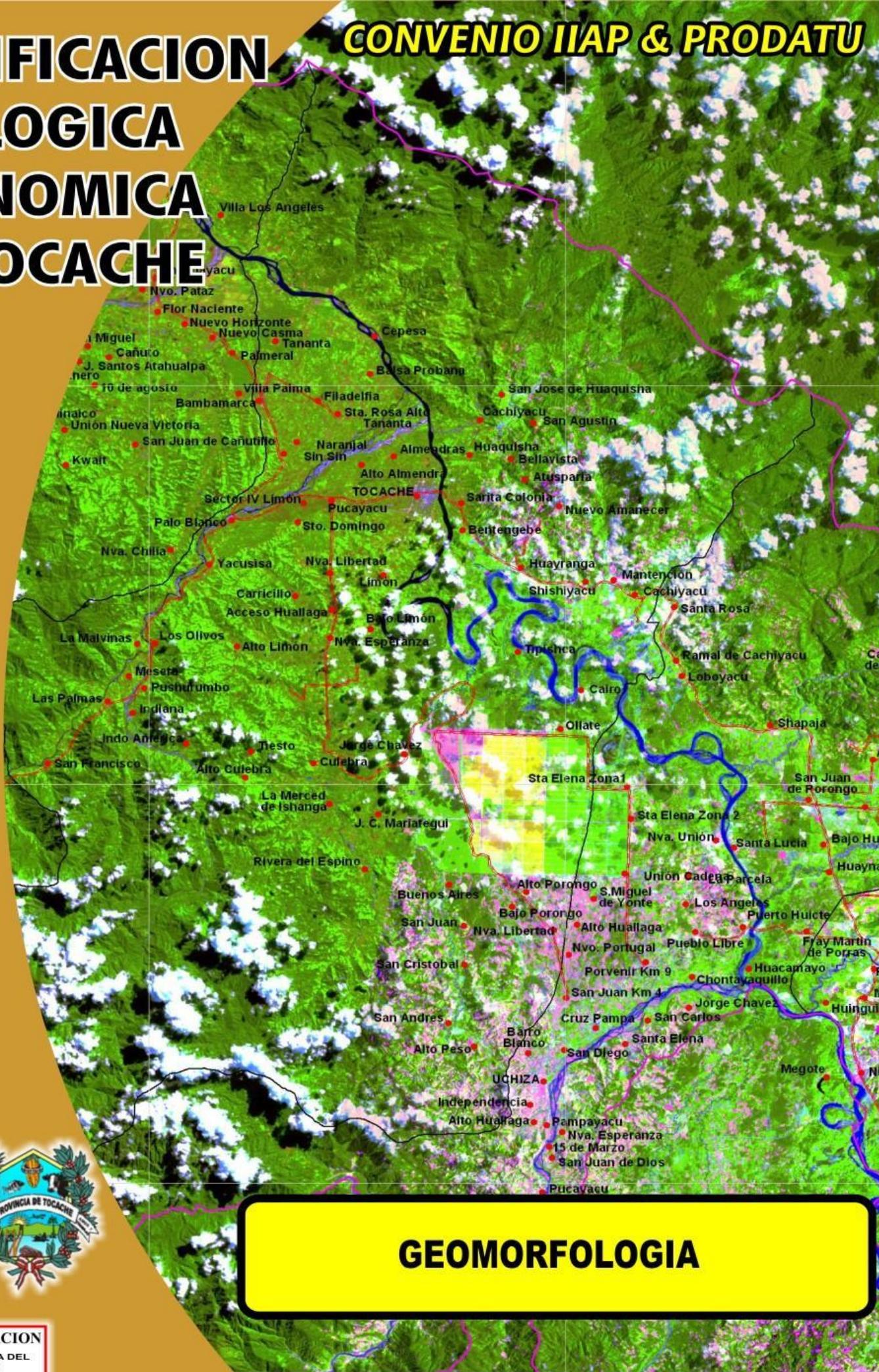


ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA DE TOCACHE

CONVENIO IIAP & PRODATU

INFORME FINAL



GEOMORFOLOGIA



WALTER CASTRO MEDINA

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	3
RESUMEN	4
I. OBJETIVOS	5
II. MATERIALES Y MÉTODOS	5
2.1. Materiales.....	5
2.2. Metodología.....	5
III. GEOMORFOLOGÍA DE LA PROVINCIA DE TOCACHE	6
3.1. Cordillera de los Andes.....	6
3.1.1. Cordillera Oriental	7
3.1.2. Cordillera Subandina	7
3.2. Unidades Geomorfológicas	8
3.2.1. Cordillera Andina.....	11
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS	35

PRESENTACIÓN

El presente informe constituye el estudio Geomorfológico de la provincia de Tocache, ubicada en el departamento de San Martín. La Geomorfología, representa una de las variables de los diversos estudios que servirán como base para el análisis y modelamiento del espacio geográfico, que sustentarán al proceso de formulación de la propuesta de Mesozonificación Ecológica y Económica de la Provincia. La clasificación de diversos relieves han sido determinadas teniendo en cuenta las formas externas del paisaje (morfografía), origen y evolución (morfogénesis), medidas de ciertos rasgos (morfometría), edad relativa y absoluta (morfocronología). También se ha tomado en cuenta la fragilidad de los equilibrios ecológicos amazónicos, pues ella se orienta a establecer y homogeneizar los espacios ambientales. Bajo estos parámetros el presente estudio está orientado a contribuir con el análisis de los relieves sujetos a riesgo y vulnerabilidad.

El análisis de la gran diversidad de relieves ha sido efectuado tomando como base la interpretación de imágenes de satélite TM5 y ETM7, y radar Jers-1; así como las observaciones de la geohistoria y ocurrencias de los procesos geodinámicos que se efectuaron en el trabajo de campo a nivel de reconocimiento y a nivel de detalle. Ello ha permitido identificar preliminarmente las diferentes unidades morfológicas en la provincia. La elaboración de este estudio ha sido realizada a una escala de trabajo de 1:100 000.

Las unidades identificadas, que según los criterios utilizados servirán para orientar y definir metodologías de prevención sobretudo en zonas de riesgos, sectores amenazados y áreas vulnerables. Ello permitirá tomar decisiones en casos presentarse fenómenos naturales tales como eventos sísmicos, inundaciones, avalanchas o remoción en masa (huaycos), etc.

RESUMEN

La provincia de Tocache se encuentra ubicada en el sector noroccidental del Perú, departamento de San Martín; limitando al este con la provincia de Bellavista, al norte con la provincia de Mariscal Cáceres, al oeste con el departamento de La libertad y al sur con el Departamento de Huánuco. Posee una extensión aproximada de **625 121 ha**.

Los grandes procesos formadores del relieve ocurridos en la provincia están vinculados a los eventos tectónicos, material litológico y a las modificaciones bioclimáticas que se han generado desde el inicio de su aparición. Las condicionantes morfológicas como la inestabilidad, vulnerabilidad y riesgo, siempre han condicionado el uso y la ocupación del territorio de Tocache. Bajo estas características las poblaciones orientan y desarrollan sus actividades con riesgo latente, sobretodo cuando estas se realizan en zonas vulnerables.

Morfológicamente la provincia constituye un gran bloque que corresponde a la Cordillera Andina, el cual se ha dividido en dos unidades morfoestructurales diferenciables: la Cordillera Oriental y la Cordillera Subandina. En base a ello, es que se ha originado los principales y grandes procesos geodinámicos que han ido formando el relieve a través de diferentes períodos geológicos.

La morfogénesis de la Cordillera Andina ha pasado por dos grandes procesos relevantes. El primero originado por fuerzas endógenas correspondientes a fases tectónicas de levantamiento, hundimiento y plegamiento, las cuales dieron lugar al nacimiento a zonas de gran altitud (edificio cordillerano), depresiones intramontañosas. El segundo está relacionado a los intensos procesos denudativos, los cuales modelaban las zonas relativamente altas, generando depósitos sedimentarios que han sido transportados por los sistemas fluviales originados durante el levantamiento andino. Estos sedimentos se acumularon al borde de las laderas, formando relieves poco accidentados que seguían el alineamiento de los relieves andinos.

El resultado de estos procesos ha generado variadas geoformas (16 unidades) clasificadas de la siguiente manera:

En la Cordillera Oriental, se presentan cadenas de montañas altas alargadas de diferentes fases de sedimentación y depresiones intramontanos. En la Cordillera Subandina se localizan sistemas de colinas, montañas altas, montañas bajas de origen estructural (plegadas y falladas) y denudacional. Asimismo, en este sector morfoestructural se han localizado los valles de sedimentación fluvial, aluvial, en los principales ríos como el Huallaga, Chontayacu, Challhuayacu, Tocache y Mishollo y planicies de sedimentación fluvioaluvial de acumulaciones recientes y subrecientes.

I. OBJETIVOS

Clasificar las unidades Geomorfológicas e identificar los diversos procesos geodinámicos que interactúan. Ello permitirá tomar patrones morfológicos para el análisis y modelamiento del territorio de Tocache, de cara al proceso de formulación de la propuesta de Zonificación Ecológica y Económica.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

- Imágenes de satélite Landsat TM5, ETM7 de los años 1986 al 2002; y radar Jers-1 SAR del año 1995.
- Software Arcview Gis 3.3 For Windows.
- Software Erdas Imagine 8.4.

2.2. Metodología

- Recopilación de la información de estudios realizados por instituciones públicas como INGEMMET, ONERN y ONGs, vinculadas a la investigación social y biofísica.
- Interpretación de las imágenes de satélite a escala de trabajo 1:100 000, utilizando las combinaciones multispectrales de las bandas (5, 4, 3 - RGB), (7, 4, 3 - RGB) y (7, 4, 1 - RGB), los que permitieron proyectar el mapa Geomorfológico, corroborado y corregido por el trabajo de campo.
- El trabajo de campo fue a nivel de reconocimiento en los sectores de Nueva Bambamarca y río Cañuto. Asimismo en las cercanías de la localidad de Uchiza y en la cuenca del río Tocache. También se verificó algunas unidades en la carretera Marginal (Tramo Tocache - Ramal de Aspuzana).
- El trabajo de campo a nivel de detalle se realizó en todo el ámbito de la provincia, con excepción del sector Pólvora y Santa Rosa de Mishollo.
- La elaboración del mapa Geomorfológico preliminar fue a escala 1:150 000.

III. GEOMORFOLOGÍA DE LA PROVINCIA DE TOCACHE

Morfológicamente el territorio de Tocache constituye una de las zonas más complejas del departamento de San Martín. Debido a su gran diversidad en relieves se han logrado diferenciar dos (2) grandes unidades morfoestructurales, perteneciente a la Cordillera de los Andes, con sus dos fases diferenciables: la Cordillera Oriental y la Cordillera Subandina.

Debido a la gran dinámica de los procesos morfológicos reinantes en los diferentes períodos geológicos, las unidades geomorfológicas han tenido constantes modificaciones y evoluciones, originados por:

- Confluencias de fuerzas, efectos de fuerzas y energías cuyas fuentes de origen se asientan en su entorno, así tenemos: endógenas (eventos tectónicos), con asiento en la litosfera y el manto; exógena (procesos morfodinámicos), con la energía solar como fuente alimentadora de los procesos atmosféricos.
- Procesos de transformación energética.
- Entrada, circulación y salida continua de masas y energía; en este sentido todo sistema geomórfico es un sistema abierto. El flujo energético continuo a través del sistema se organiza como secuencias interrelacionadas de procesos de superficie que configuran la dinámica propia de cada sistema geomórfico.

3.1. Cordillera de los Andes

Es la unidad morfoestructural de mayor complejidad geológica y geomorfológica. Representa una de las zonas con mayor variabilidad litológica dentro del ámbito nacional, con rocas de tipo metamórfica, sedimentaria, ígneas intrusiva y extrusiva (volcánicas). Demostrando que en la provincia También se han suscitado hechos geológicos muy particulares que han dado lugar a la formación de diversos materiales litológicos, los cuales fueron originados en diferentes fases de sedimentación, intrusión ígnea y fases metamórficas.

Las etapas de formación de la Cordillera comienzan desde la era Precámbrica, donde se suscita una etapa de deformación y metamorfismo de las capas sedimentarias, que fueron originadas por la erosión de un zócalo siálico muy antiguo, asociados a actividades volcánicas (Dalmayrac, B., 1946). Durante el Paleozoico se desarrolla eventos tectónicos prolongados (Fase Hercínica), dando lugar a regresiones y transgresiones marinas, esto se corrobora por las diferentes secuencias sedimentarias de ambientes marinos y continentales encontradas especialmente en el sector occidental de la Provincia. En el Mesozoico esta megaestructura también estuvo ligado a fases de levantamiento y hundimiento (regresión y transgresión marina), que dieron lugar a la depositación de sedimentos variados, asociados a una relativa actividad volcánica. En el Cenozoico, finaliza las etapas de sedimentación netamente marina y comienza la etapa de levantamiento continuo.

Paralelamente a ella se desarrolla una sedimentación continental a gran escala y una intensa actividad erosiva, la cual denuda gran parte de la Cordillera Oriental y ciertos sectores de la Cordillera Subandina. Estas grandes unidades morfoestructurales han sido clasificadas de la siguiente manera:

3.1.1. CORDILLERA ORIENTAL

Dentro de la configuración del territorio peruano constituye una unidad morfoestructural discontinua que se distribuye a nivel regional con relieves montañosos abruptos y accidentados. Mientras en la provincia representa la unidad morfoestructural más conspicua, pues muestra su mejor exposición en el sector occidental como una franja alargada relativamente continua. Su origen se asocia a la acción de la tectónica Hercínica, pasando por sus fases EoHercínica, TardiHercínica y Nevadiana, los cuales tuvieron su desarrollo durante la era Paleozoica.

Su configuración morfológica se inicia durante el levantamiento del bloque andino correspondiente al Cretáceo inferior y al Pleistoceno, con sucesivas transgresiones y regresiones marinas en períodos relativamente cortos. Presenta terrenos cuya litología datan desde la era Precámbrica hasta fines del Triásico y se encuentran conformadas por rocas metamórficas, Ígneas (volcánicas e intrusivas) y sedimentarias depositadas en diferentes fases de sedimentación. Constituyen las elevaciones más imponentes del área de estudio, con alturas que sobrepasan los 1 000 m sobre la base local.

3.1.2. CORDILLERA SUBANDINA

El territorio peruano se extiende de norte a sur, donde pierde su continuidad. Su forma es una franja continua que conforma extensos sistemas de colinas y montañas. En la provincia se extiende en el sector oriental con rumbo NO-SE, donde presenta forma continua encontrándose cortada por estructuras geológicas como fallas y plegamientos. Es la unidad más afectada por la tectónica andina, ocurrida durante el Cretáceo (Fase Peruana e Inca).

Además de albergar relieves de colinas y montañas; en algunos sectores está representado por planicies aluviales y fluviales constituidos, adyacentes a las márgenes de los principales ríos y tributarios de esta zona.

Comprende secuencias litológicas principalmente de naturaleza sedimentaria constituida por rocas mesozoicas, cuyo desarrollo se manifestó en las últimas sedimentaciones marina y continental de la Cordillera Andina.

Su modelado externo está estrechamente vinculado a las últimas etapas de la orogenia andina, ocurridas en el Plioceno originando un estilo tectónico de pliegues apretados y cerrados, con rumbos paralelos al eje andino, esto se observa principalmente en el sector donde se emplaza el valle del Huallaga Central, en el tramo Pólvora-Tocache. Su desarrollo geodinámico también está vinculado a la ocurrencia de fallamientos inversos y normales, los cuales siguen una orientación paralela a los ejes de los principales plegamientos.

En este bloque se ha logrado definir una subunidad relevante:

CORDILLERA AZUL

Esta unidad constituye una de las reservas biológicas más importante de la región, debido a la inmensa riqueza biológica que alberga. Está constituida por cerros muy pronunciados y poco accesibles. Representa el de mayor extensión dentro de la Cordillera Subandina, constituyendo un sistema de montañas continuas alineadas al rumbo andino de formas alargadas e irregulares. Sus características físicas más relevantes representan las cimas moderadamente angulosas con altitudes promedio de 1 200 a 2 000 m, pendientes de moderado a fuertemente empinados y flancos asimétricos. Cabe indicar que esta cordillera disminuye su amplitud cuando se aproxima a la Cuenca del Huallaga. Su principal colector es el Río Biabo, que tiene como tributario al río Chupichotal como el más importante. En la provincia, se manifiesta en el tramo Tocache-Pólvora abarcando los distritos de Tocache y Pólvora.

Su litología corresponde a rocas mesozoicas, principalmente Cretáceas y Paleógenas flanqueadas por secuencias Neógenas.

3.2. Unidades Geomorfológicas

Las diferentes geoformas que se muestran en la tabla 1 y cartografiadas en el mapa Geomorfológico (figura 01), han sido identificadas mediante el análisis e interpretación de las imágenes de satélite. Su categorización, clasificación y denominación ha sido producido considerando su génesis, evolución, litología, comportamiento estructural y edad de formación.

Figura 01: Mapa Geomorfológico de la Provincia de Tocache

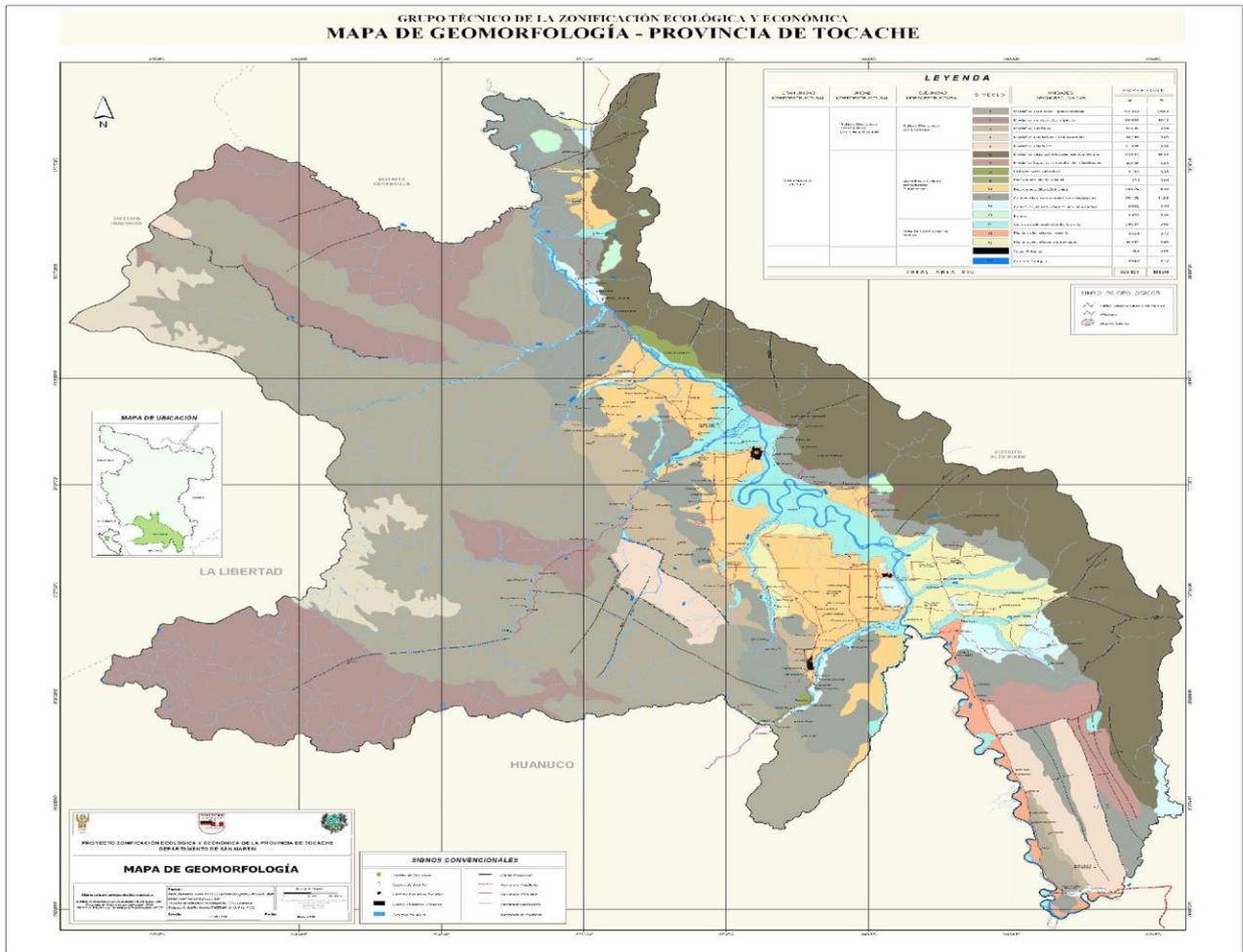


Tabla 01
Unidades Geomorfológicas de la Provincia de Tocache

GRAN UNIDAD MORFOESTRUCTURAL	AMBIENTE GEOMORFOLÓGICO	SUBAMBIENTE GEOMORFOLÓGICO	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SUPERIFICIE			
				ha	%	ha	%
CORDILLERA ANDINA	Relieve Montañoso denudacional	Relieve Montañoso de Litofacies	Montañas Graníticas-Granodioríticas	185 228	29,63	344 563	55,12
			Montañas de Esquistos y Gneiss	103 097	16,49		
			Montañas Detriticas	15 868	2,54		
			Montañas Volcánicas-Sedimentarias	19 244	3,08		
			Montañas Calcáreas	21 126	3,38		
	Relieve montañoso y colinoso	Montañas y Colinas estructurales	Montañas Altas Estructurales Denudacionales	94 882	15,18	228 589	36,57
			Montañas Bajas Estructurales Denudacionales	10 025	1,60		
			Laderas Coluvio Aluviales	2 162	0,35		
			Piedemonte Aluvio Coluvial	224	0,04		
			Piedemonte Diluvial (Glacis)	39 879	6,38		
			Colinas Altas Estructurales Denudacionales	70 493	11,28		
			Colinas Bajas Estructurales Denudacionales	8 992	1,44		
			Domos	1 932	0,31		
		Valle de Sedimentación Andina	Valle de sedimentación fluvioaluvial	24 067	3,85	44 773	7,16
	Planicie aluviofluvial reciente		4 554	0,73			
Planicie aluviofluvial subreciente	16 152		2,58				
Cuerpos de Agua				6 898	1,10	6 898	1,10
Área Urbana				298	0,05	298	0,05
TOTAL				625 121	100	625 121	100

3.2.1. CORDILLERA ANDINA

Clasifica todos los sistemas de montañas y los valles intramontanos que han sido originados por la subducción de la Placa de Nazca por debajo de la Placa Sudamericana, proceso geológico que levantó secuencias Paleozoicas y Mesozoicas durante el Cretáceo terminal. Constituye una de las morfoestructuras más relevante del área debido a su imponente altitud, que llega hasta los 4 000 m.

A. RELIEVE MONTAÑOSO DENUDACIONAL (CORDILLERA ORIENTAL)

Representa el sistema de relieves más afectado por los procesos denudativos (erosión y meteorización). Aún cuando esto haya sucedido muestra imponentes alturas que llegan a pasar los 3 000 metros. En el Perú se manifiesta de desarrollo discontinuo y masivo, pues pierde su continuidad hacia el Norte entre los Pongos de Manseriche y Rentema. En la provincia presenta forma continua en el sector occidental, donde alberga secuencias litológicas que corresponden a los afloramientos más antiguos del área que tienen su origen desde el Precámbrico hasta el Paleozoico, cuyos constituyentes litológicos van desde rocas metamórficas, volcánicas e intrusivas hasta sedimentarias de origen marino y continental.

A.1. RELIEVE MONTAÑOSO DE LITOFACIES

Corresponden a geoformas que han sido clasificadas de acuerdo a su naturaleza litológica, por considerarlas de gran importancia en la formación de estos relieves éstas adquieren relevancia debido a su distribución, extensión y uniformidad; y son representadas por secuencias Paleozoicas y Triásicas, entre las que se encuentran rocas intrusivas como granitos, granodioritas, sienitas, monzonitas, etc., rocas metamórficas tales como gneis, esquistos; volcánicas como andesitas riolitas y rocas sedimentarias como calizas, areniscas, conglomerados antiguos altamente compactadas.

A.1.1. MONTAÑAS GRANÍTICAS - GRANODIORÍTICAS

Constituyen montañas originadas durante el levantamiento de la Cordillera de los Andes en épocas del cretáceo superior y que han sufrido intensos procesos denudativos. Están representadas por montañas altas, fuertes y moderadamente empinadas. Se distribuye masivamente en el sector occidental de la provincia, cubriendo gran parte de la Cordillera Oriental, donde se presenta en forma alargada con rumbo paralelo al eje andino. Su distribución típica se manifiesta en toda la cuenca del río Tocache dentro de las localidades de Shunte, San Francisco, Belén, Tingo de Uchiza y alrededores del caserío Mamaj, donde se muestran con su imponente altitud y fuerte pendiente formando grandes caídas de agua (fotos 01 y 02). Ocupa un área aproximada de 185 228 ha, que representa el 29,63 % del territorio total.

Litológicamente está compuesto por rocas intrusivas endógenas (granitos y granodioritas, sienitas, monzonitas), y en ciertos sectores rocas hipabisales (traquiandesitas, cuarzolatita), que se manifestaron en forma esporádica durante la formación del Intrusivo.

Geomorfología Ambiental

Los procesos geodinámicos propensos a ocurrir, son los deslizamientos de masas y los desprendimientos de grandes taludes. Estos son ocasionados por los efectos bioclimáticos, frágil estabilidad estructural y por presentar fuerte pendiente. Es preciso tomar medidas para evitar el desarrollo de actividades incompatibles al tipo de relieve. Por este motivo, esta zona necesita ser considerada de protección estricta por su alta sensibilidad y alto riesgo a la erosión natural, peor aún, si existe una intervención antrópica a gran escala.



Foto 01. Presencia del relieve montañoso alto correspondiente a las montañas Graníticas-granodioríticas y dentro de ellas alberga cataratas o caídas de agua. Localidad de Shunte. (Foto W Castro - 2004).



Foto 02. Caídas de agua en montañas Graníticas y granodioríticas (montañas altas muy empinadas). Localidad de Shunte. (Foto W Castro - 2004).

A.1.2. MONTAÑAS DE ESQUISTOS Y GNEISS

Están constituidas por relieves abruptos y escarpados de fuerte pendiente. Su origen está asociado a diferentes fases de formación como la sedimentación ocurrida durante el Precámbrico (600 millones de años), en el cual se constituyó sedimentos pelíticos; y a los procesos de transformación que alteraron las secuencias sedimentarias, debido a una etapa de metamorfismo de contacto ocurrido durante la intrusión de los cuerpos magmáticos en el Paleozoico (200 millones de años).

Estos relieves han pasado por diferentes etapas erosivas y sucesivos procesos tectónicos antes de emerger definitivamente, hecho que ocurrió durante el Cretáceo terminal (Fase Inca; 100 millones de años). Su emplazamiento ocurre principalmente en la Cordillera Oriental al SO y NO del área, presentándose como una gran mancha y sobresaliendo por sus características litológicas que le proporcionan un aspecto de hojuelas (Figura 02) y por su nivel altitudinal que está por encima de los 2 000 metros. Su localización se manifiesta en la cuenca del río Tocache entre las localidades de Belén, San Francisco (foto 03), y el Caserío Mamaj (foto 04) donde presenta su exposición típica conformando escarpes. Ocupa un área aproximada de 103 097 ha, que representa el 16,49% del territorio total. Litológicamente esta compuesto por rocas metamórficas gneis, esquistos, metandesitas, paragneis y lutitas metamorizadas (pizarras cuarcíferas) correspondiendo todos ellos al Complejo Maraón del Precámbrico.

Geomorfología ambiental

Existen diversos procesos geodinámicos que interactúan, pero una de las más importantes está referida a la remoción en masa, debido a la alta precipitación anual que afecta al área de estudio y a la fuerte pendiente que predomina en estos tipos de relieves. Por otro lado, también tenemos los derrumbes, que son productos de desplomes de rocas por efectos gravitatorios y por termoclastia (cambios bruscos de temperatura). Para estos casos es necesario realizar una identificación del potencial de riesgo con las observaciones de campo y evaluar los procesos ocurridos en épocas anteriores.

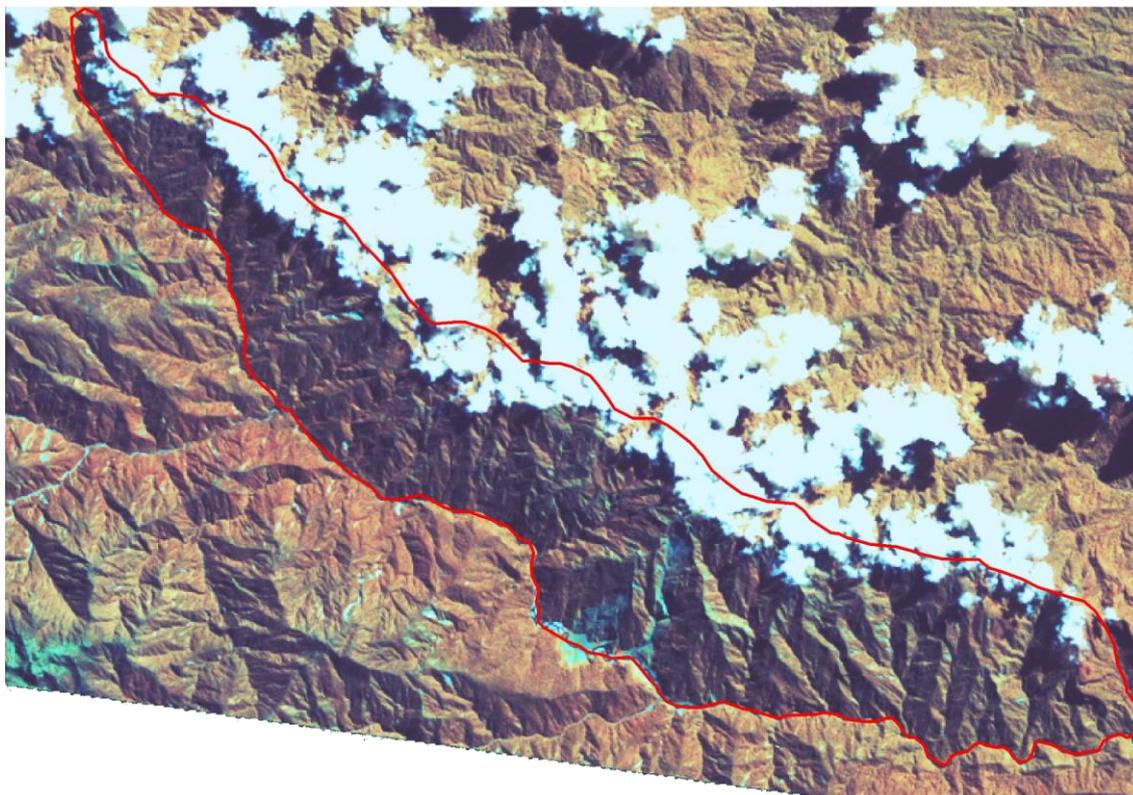


Figura 02. Montañas esquistosos-gneisíticos donde se muestra la conformación de grandes escarpes y la direccionalidad de las foliaciones en estos tipos de rocas metamórficas. Proximidades de la cuenca del río Abiseo. Landsat TM5 (Julio 1 999).



Foto 03. Porción de las montañas esquistosas, mostrando el material parental que las conforman. Localidad San Francisco. (Foto W Castro - 2004).



Foto 04. Montañas esquistosas donde predominan las fuertes pendientes y una vegetación de porte pequeño. Proximidades de la localidad Mamaj, (Foto L Limachi - 2005).

A.1.3. MONTAÑAS DETRÍTICAS

Representan a las montañas originadas por la denudación de las rocas clásticas asociados a derrames lávicos y sedimentación de tufos volcánicos. Pertenecen a relieves muy accidentados y de origen denudacional, con alturas superiores a los 1 000 m y pendientes entre 25% y 70%. Se emplaza en el sector central de la provincia de Tocache, conformando una franja alargada que se distribuye desde la localidad de Uchiza, hasta la cuenca del río Mishollo. Presentan formas irregulares, laderas fuertemente empinadas, cortados por algunos valles intramontañosos. Localizado en el sector de la cuenca del río Tocache, en las localidades de Las Palmas y Culebra (foto 05), donde se muestra como un sistema de montañas bajas erosionales. También se le ha definido en Ribera del Espino y San Andrés. En algunos casos estos relieves representan colinas altas debido a su intenso desgaste por efectos de intemperismo. En las imágenes de satélite se le observa con una textura poco rugosa, con laderas largas, y cierta amplitud en el espaciamiento de las cimas.

Posee una extensión de aproximadamente 15 868 ha, que representa el 2,54% del territorio total.

Litológicamente están caracterizados por presentar sedimentos del Grupo Mitu representado por secuencias de conglomerados altamente compactados intercalados con areniscas, niveles delgados de lutitas y niveles esporádicos de rocas volcánicas lávicas y explosivos.

Geomorfología Ambiental

El material parental que en algunos casos son poco resistentes aunado a las fuertes precipitaciones pluviales coadyuva a la aceleración de los procesos de remoción en masa (huaycos, movimientos violentos de agua y lodo), así como a los desprendimientos de taludes (derrumbes). Estas zonas son de alta sensibilidad a la vulnerabilidad en casos de posibles intervenciones humanas.



Foto 05. Relieves montañosos bajos, correspondientes a montañas detríticas compuestas por rocas del Grupo Mitu. Proximidades de la localidad de Culebra (Foto W Castro-

2004).

A.1.4. MONTAÑAS VOLCÁNICAS-SEDIMENTARIAS PALEOZOICAS

Corresponden a geoformas de montañas altas, fuertemente empinadas, escarpadas y agrestes. Estos relieves han pasado por un fuerte proceso erosivo, especialmente de los glaciares que cubrían gran parte de esta zona durante el Pleistoceno terminal. Así tenemos algunos elementos indicadores como los depósitos morrénicos y fluvio-glaciáricos depositados en sus laderas y faldas. En la imagen de satélite se le observa con textura muy rugosa, altamente disectadas y de formas semilunares, formas características originadas por la erosión glaciárica (figura 03).

Aunque no se ha logrado divisar en el campo, éstas se distribuyen principalmente en el sector occidental, en el límite con el departamento de La Libertad, presentándose como una franja alargada y tomando formas caprichosas. Ocupa un área aproximada de 19 244 ha, que representa el 3,08% del territorio total.

Se encuentran constituidas principalmente por rocas extrusivas o volcánicas de origen explosivo tales como tufos, aglomerados, piroclastos y tobas; también están representados por flujos volcánicos, que se han pseudosedimentado sobre las montañas de origen más antigua. También alberga esporádicas secuencias de rocas sedimentarias de naturaleza areniscosa y asociaciones, las cuales se depositaron paralelamente a las últimas etapas de la actividad volcánica.

Geomorfología Ambiental

Aunque constituyen montañas con pendiente relativamente moderada, la acción de los procesos modeladores siempre están accionando por efectos de la remoción en masa, que aunque no es frecuente, pero siempre tienen ciertas implicancias. En ciertos casos ocurren deslizamientos lentos generados por gravedad; así como erosión laminar y difusa. Debido a la poca densidad poblacional el riesgo a las amenazas naturales se minimizan.

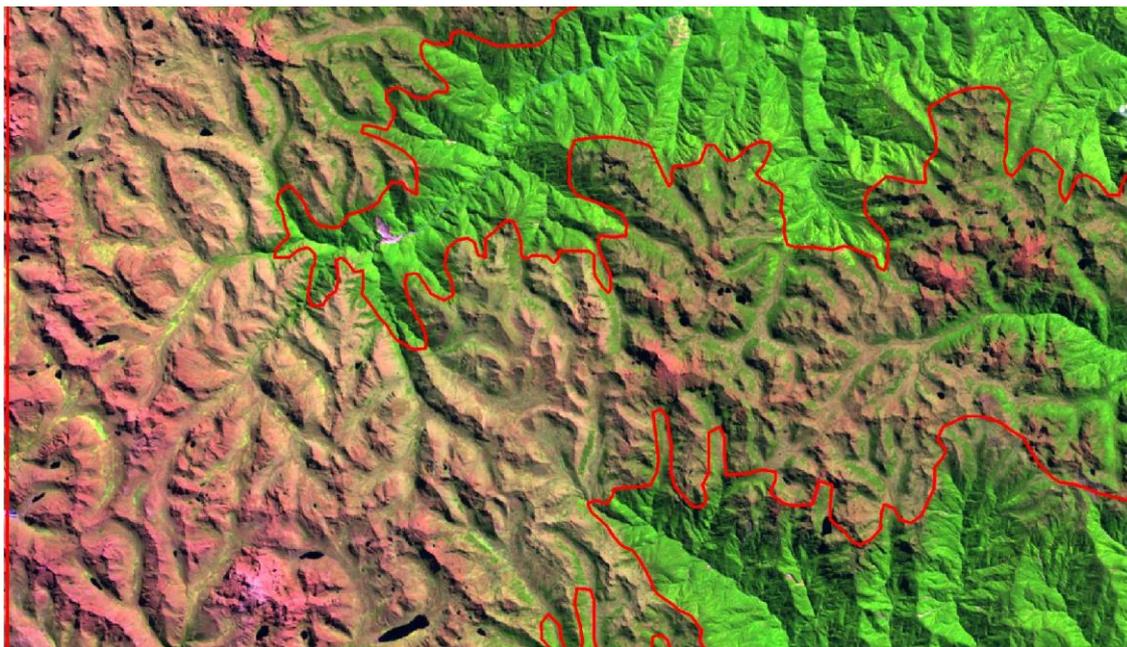


Figura. 03. Montañas volcánicas altamente disectadas producto de la erosión glacial formando relieves semilunares, observándose aún los conos volcánicos y las lagunas de origen tectónico en un ambiente frígido. área de influencia de Mamaj. Imagen Landsat TM5 (Julio 1 999).

A.1.5. MONTAÑAS CALCÁREAS

Constituyen relieves de laderas muy empinadas, de formas alargadas con cimas algo suaves y caprichosas; tal como se observa en la imagen de satélite mostrada (Figura 04). Estas geoformas han sido definidas en base a su composición principalmente calcárea, que al erosionarse por los diferentes procesos geodinámicos, configuran formas caprichosas debido a la precipitación de los carbonatos por efectos de la disolución de las rocas calcáreas. Generalmente están representadas por elevaciones, que se encuentran por encima de los 1 000 msnm.

Sus constituyentes litológicos están compuestos principalmente por secuencias calcáreas, conformadas por calizas bituminosas de tonalidades gris oscuro y calizas dolomíticas de tonalidad gris claro, correspondiente al Grupo Pucará. También, forman parte de este relieve las secuencias de la Formación

Contaya, compuestas por secuencias lutáceas y calcáreas.

Su distribución se manifiesta ampliamente en la Cordillera Oriental al noroeste, oeste y sureste como una franja alargada y continua. Al sureste, se localiza en las localidades de Las Palmas, La convención y Ramal de Aspuzana, donde conforman franjas continuas y con cimas suaves. Este relieve constituye la transición o el paso de la Cordillera Oriental hacia la Cordillera Subandina, que se denota en el contacto de las secuencias Cretácicas con las Triásicas. Se encuentran englobados por montañas de secuencias litológicas más antiguas como las montañas detríticas y Graníticas. El área aproximada es de 21 126 ha, que representa el 3,38 % del territorio total.

Geomorfología ambiental

Por su morfología agreste, son propensos a generar procesos geodinámicos externos de movimientos rápidos, como los derrumbes y deslizamientos de taludes. Estas suceden con frecuencia debido a su topografía abrupta y a la intensa precipitación, que afectan la región montañosa; asimismo, son frecuentes los procesos de disolución química, originado por efectos de aguas ricas en anhídrido carbónico, que atacan a las rocas de naturaleza calcárea, dando formación a relieves cársticos como los observados en las cercanías de la localidad de la Convención (foto 06).

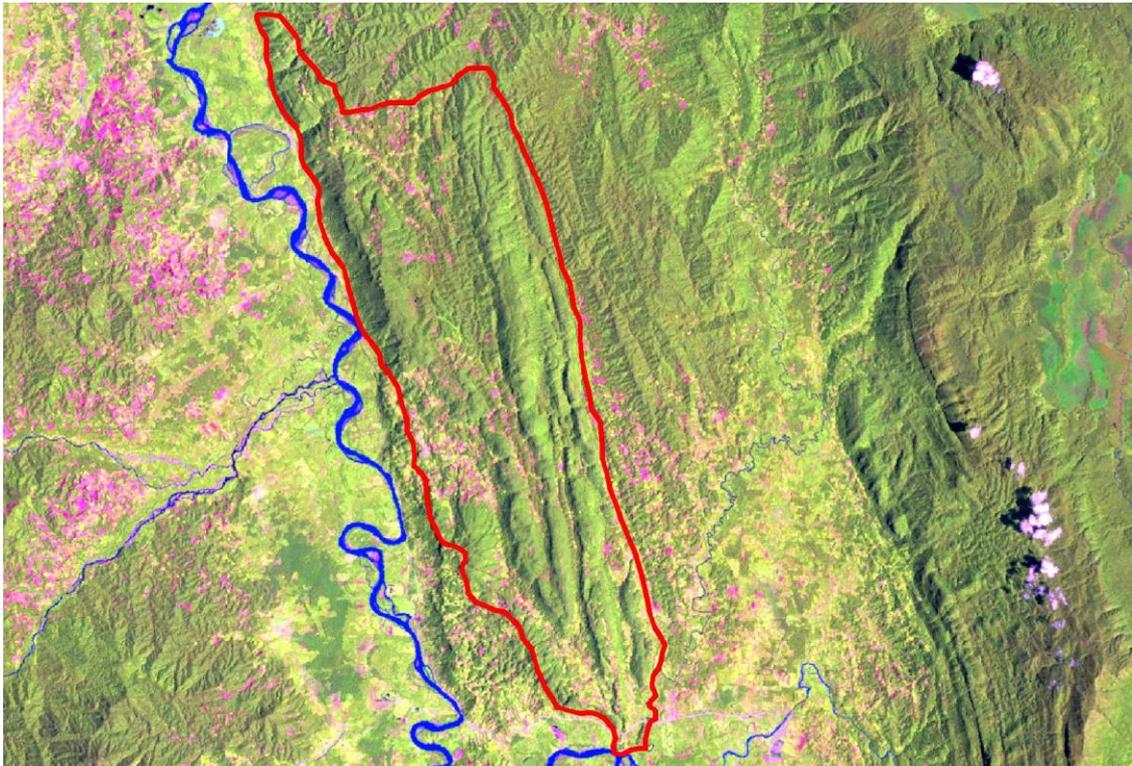


Figura 04. Montañas calcáreas donde se muestra como franjas alargadas y continuas y con cimas moderadamente suaves. Tramo Santa Cruz-Sitully-Ramal de Aspuzana (Imagen Landsat TM5, (Julio 1 999).



Foto 06. Relieve carstico en la montañas calcáreas configurando estructuras como estalagmitas y estalactitas. La Convención, (Foto W Castro - 2004).

B. RELIEVE MONTAÑOSO Y COLINOSO ESTRUCTURAL (CORDILLERA SUBANDINA)

Estas geoformas presentan una configuración de bloques fracturados y fallados, su desarrollo ocurre como franjas continuas y alargadas, que se extiende especialmente en la Cordillera Subandina. Su origen está asociado a una tectónica bastante activa, originando por ello, formas muy complejas. Estos esfuerzos, generaron en las rocas plásticas una intensa deformación produciendo flexuramientos y plegamientos; mientras que, en las rocas detríticas o samíticas tuvieron un comportamiento diferente, desarrollando fallamientos y fracturamientos. La generación de todos estos esfuerzos tuvieron su origen en la capa siálica.

B.1. MONTAÑAS Y COLINAS ESTRUCTURALES DENUDATIVOS B.1.1. MONTAÑAS ALTAS ESTRUCTURALES DENUDACIONALES

Son considerados relieves, desarrollados en dos etapas diferenciales, por procesos tectónicos y denudativos. La primera estuvo ligada a los procesos epirogénicos que ocurrieron durante la fase tectónica Inca (Terciario inferior-60 millones de años) que levantaron los bloques de la Cordillera Subandina deformando las secuencias cretácicas y terciarias originando formas cóncavas y convexas. La segunda etapa de formación está vinculada a los intensos procesos erosivos y meteorización, que se desarrollaron principalmente durante el Plioceno y Pleistoceno, tiempo en el cual, adquirieron en gran parte su conformación actual. Constituyen principalmente los sistemas de montañas altas de la Cordillera Subandina con altitudes que superan los 1 000 m sobre la base local.

Su distribución ocurre principalmente en la Cordillera Subandina, en el sector oriental, en las estribaciones andinas donde se extiende en forma paralela al río Huallaga como una franja alargada y continua desde el caserío Nuevo San Martín (Limite sur), del distrito de Nuevo Progreso hasta las partes altas del centro poblado Nuevo San Martín (Limite Norte), en el distrito de Pólvora. Ocupa un área aproximada de 94 882 ha, que representa el 15,18% del territorio total.

Su representación litológica es una de las más variadas. Corresponden a sedimentos marinos y continentales cuyas edades de sedimentación oscilan entre el Jurásico y terciario superior pertenecientes a las formaciones Sarayaquillo (Jurásico superior), Grupo Oriente y Formación Chonta (Cretáceo). También alberga secuencias sedimentarias continentales (capas rojas clásticas), como las formaciones Yahuarango (Paleógeno-paleoceno) y Chambira (Paleógeno-oligoceno).

Geomorfología ambiental

En estos relieves, los procesos bioclimáticos permiten una aceleración en la fragmentación mecánica de masa rocosa, lo que origina el proceso de coluvionamiento. Además, tenemos otros procesos geodinámicos relacionados con la disección y aportes de los sedimentos hacia las partes bajas (piedemonte, laderas, etc.). Asimismo, la erosión en los ríos encañonados hace de esta zona altamente frágil, debido a su alto índice de torrencialidad, generando escarpes y paredes verticales. Todo ello provoca constantemente movimientos de remoción en masa, procesos geodinámicos que generan el retroceso de las vertientes, que generalmente buscan su perfil de equilibrio.

B.1.2. MONTAÑAS BAJAS ESTRUCTURALES DENUDACIONALES

Representan geofomas cuya altitud llega a los 800 m sobre el nivel local. Son considerados relieves con desarrollos y evoluciones prolongadas, producidos por los diversos eventos tectónicos e intensos procesos erosivos. Su formación está vinculada a dos procesos bien marcados: la primera originada por procesos epirogénicos que se desarrollaron durante la fase Tectónica Inca ocurridos en el Terciario inferior (60 millones de años), que levantaron los bloques de la Cordillera Subandina deformando las secuencias cretácicas y terciarias originando formas concavas y convexas (figura 05). La segunda está vinculada a los intensos y constantes procesos erosivos y de meteorización que se manifestaron principalmente durante el Plioceno y Pleistoceno, tiempo en el cual, adquirieron el mayor porcentaje de su conformación actual. Constituyen principalmente los sistemas de montañas bajas de la Cordillera Subandina.

Se encuentra focalizado adyacente a los caseríos de Huaquisha, Alto Uchiza y al Este del caserío Nuevo Oriente, donde se muestran como pequeñas franjas alargadas en contacto con las montañas altas estructurales denudacionales. También se manifiesta en la cuenca del río Challhuayacu, proximidades de la localidad del mismo nombre (foto 07). Ocupa un área aproximada de 10 025 ha, que representa el 1,60% del territorio total.

Esta unidad Geomorfológico alberga secuencias sedimentarias depositados en ambiente netamente continental como las formaciones Sarayaquillo (Jurásicosuperior), Yahuarango (Paleógeno-paleoceno) y Chambira (Paleógeno- oligoceno). También se incluye cuerpos ígneos que se manifestaron durante el

Cretáceo superior y secuencias sedimentarias semiconsolidadas conglomerádicas de la Formación Tocache.

Geomorfología ambiental

En estos relieves, los procesos bioclimáticos permiten una aceleración en la fragmentación mecánica de masa rocosa, lo que origina coluvionamiento. Otros procesos que ocurren esta relacionada a la erosión de los ríos encañonados (por su Índice de torrencialidad), los cuales configuran verdaderos farallones o escarpes.

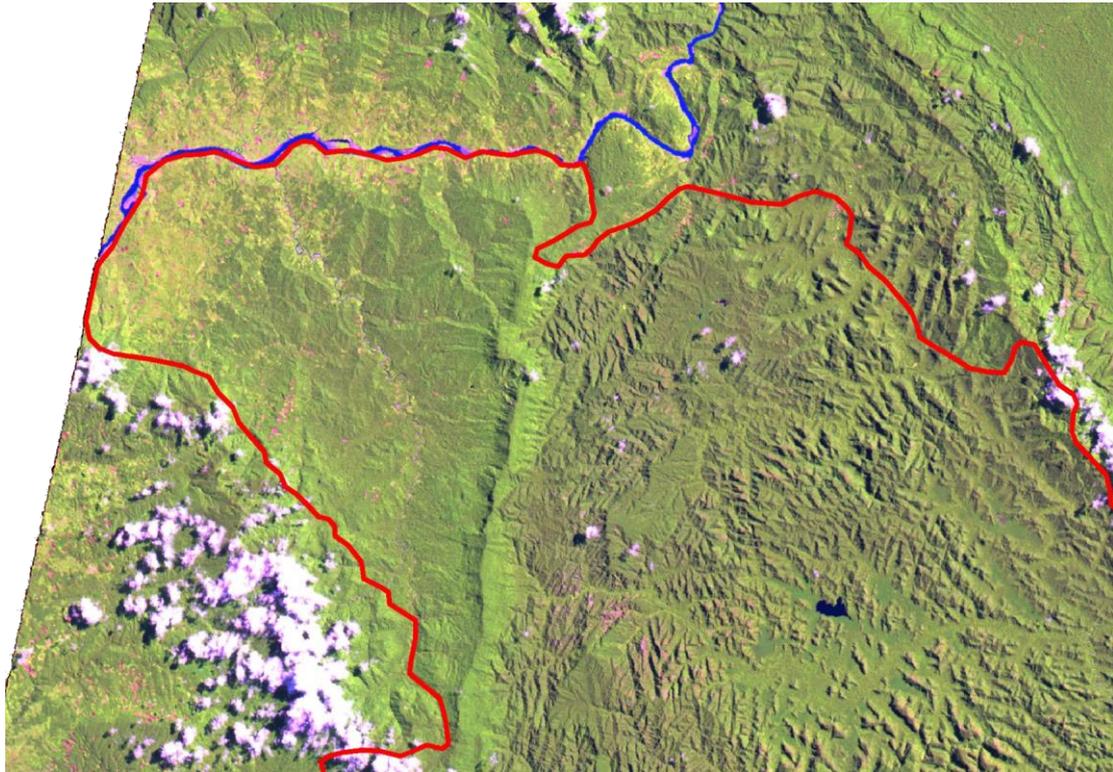


Figura 05. Montañas bajas estructurales mostrando relieves semiaccidentados, altamente disectadas, con pendientes de moderada a fuertemente empinadas. Imagen Landsat TM5, (Julio 1999).



Foto 07. Al fondo se observa las montañas bajas estructurales de pendiente moderada y alargadas. Proximidades de la localidad de Challhuayacu. (Foto W Castro - 2005).

B.1.3. LADERAS COLUVIOALUVIALES

Han sido formadas por la erosión de materiales provenientes de las vertientes montañosas depositadas en la cuenca depresionada del Huallaga y sectores adyacentes, donde se encuentran rellenadas por las secuencias Paleógenas- Neógenas de la Formación Chambira y en contacto con los sedimentos pleistocénicos. Se encuentran localizados al norte, en los centros poblados de Villa Los Angeles y adyacentes a los centros poblados San Francisco, Pucayacu, Cajatambo, entre otros. Estas laderas son de pendiente moderada, por lo general no desarrolla suelos profundos, salvo si encuentra barreras o controles estratigráficos que pueden servir como receptores de sedimentos. Ocupa un área aproximada de 2 162 ha, que representa el 0,35% del territorio total.

Litológicamente está representada por secuencias sedimentarias Pleistocénicas (Depósitos Aluviales Pleistocénicos) constituidos por conglomerados polimícticos, gravas y gravillas de diferente naturaleza.

Geomorfología ambiental

Son frecuentes los deslizamientos, la soliflucción y la reptación de suelos, sobretodo, en épocas de intensas precipitaciones generando la aceleración de dichos procesos. La presencia de materiales semiconsolidados e in consolidados y la fuerte pendiente son también las causales para la ocurrencia de estos fenómenos naturales y podrían afectar a las poblaciones humanas asentadas.

B.1.4. PIEDEMONTE ALUVIOCOLUVIAL

Son áreas definidas por la acumulación de materiales depositados en las partes planas o bajas, producto de la erosión y el arrastre de materiales provenientes de las zonas cordilleranas. Los materiales que las conforman han sido depositados en forma de lodo (coluviación) y en estado de suspensión (proceso aluvial), los cuales se han manifestado en diversos ciclos de sedimentación.

Su distribución se realiza en las proximidades de la desembocadura del río Mishollo, entre las localidades Miraflores y Cachiyacu. En estos sectores se manifiestan en formas alargadas y adyacentes a las laderas de montañas debido a ello es que conforman relieves con cierto grado de inclinación (25% a 30%). Ocupa un área aproximada de 224 ha, que representa el 0,04% del territorio total de la superficie.

La Litología está representada por los depósitos Pleistocénicos y Subrecientes compuestos por conglomerados polimícticos, ligeramente consolidados; además de gravas, gravillas de naturaleza ígnea, areniscosa y pelítica (lutitas).

Geomorfología ambiental

En algunos sectores donde existe cierto grado de inclinación ocurren procesos geodinámicos de remoción en masa, reptación de suelo y soliflucción; y en lugares relativamente planos u ondulados se manifiestan escorrentía difusa y laminar y casos excepcionales de inundaciones.

B.1.5. PIEDEMONTE DILUVIAL (GLACIS)

Corresponden a geformas, que han sido configurados por depósitos provenientes de las montañas más elevadas y abruptas, como la Cordillera Oriental y Subandina. Conforman las acumulaciones de piedemonte y debido a su naturaleza está asociada a grandes procesos geodinámicos de remociones de masa que han dado origen a la formación de estos relieves.

Su desarrollo ocurre a través de un cono de deyección (figura 06), cuyos materiales se deslizan hasta llegar al piedemonte andino. En la formación de estos relieves, la depositación de los sedimentos ha ocurrido generalmente a gran velocidad aprovechando la fuerte pendiente que caracteriza a las montañas altas y bajas de la Cordillera Oriental y Subandina. Aunque en algunas oportunidades los materiales provenientes de estos deslizamientos se desplazan en un gran radio de acción debido a su pendiente relativamente suave.

Su manifestación representativa se encuentra localizado entre los ríos Challhuayacu, Tocache, Espino y Chontayacu, especialmente en la margen izquierda del río Huallaga. Constituye relieves relativamente planos y son intensamente utilizados para la actividad agropecuaria en esta parte de la provincia. Ocupa un área aproximada de 39 879 ha, que representa el 6,38% del territorio total de la superficie.

Geomorfología ambiental

Estos relieves por antecedentes geohistóricos, son propensos a desarrollar procesos geodinámicos violentos como las remociones en masa, deslizamientos, reptación de suelos y soliflucción. Estos procesos aprovechan las características morfológicas y topográficas del terreno para depositar violentamente sus materiales sedimentarios y en otras aprovecha las pendientes largas o suaves para explayarse ampliamente, tal como se observa en el sector de del distrito de Tocache donde toma la forma de un abanico menor.

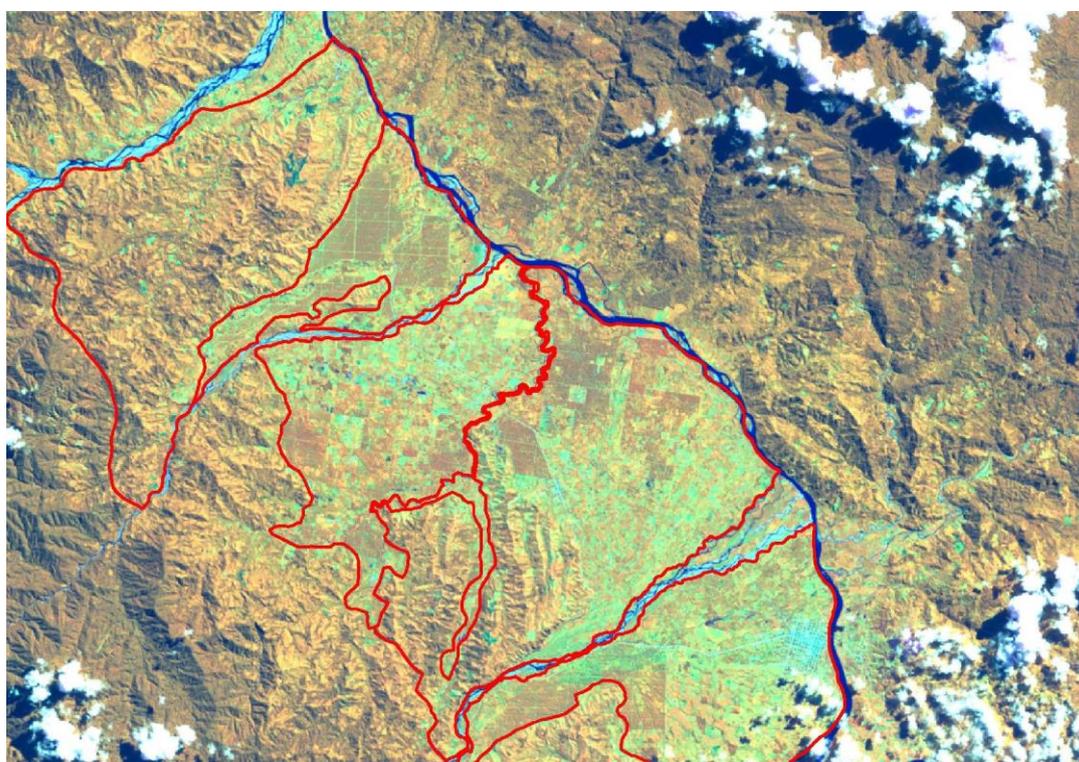


Figura 06. Piedemonte diluvial, comúnmente llamado Glacis. Conos de deyección de los ríos Tocache, Challhuayacu y Mishollo, por el cual se expanden los materiales aluvionales, producto de las sucesivas avenidas. Imagen Landsat TM5 (Julio 1 999).

B.1.6. COLINAS ALTAS ESTRUCTURALES DENUDACIONALES

Corresponden a relieves originados por procesos tectónicos, los cuales desarrollaron levantamientos epirogénicos afectando las rocas primarias. Estos eventos fueron producido en dos etapas tectónicas bien marcadas; la primera correspondiente a la fase tectónica Inca (Eoceno, 80 millones de años), y la segunda a la fase Quechua I (Mioceno, 18 millones de año). Posteriormente, se produce una intensa etapa erosiva que desgasta las rocas hasta desarrollar geoformas de colinas altas de formas alargadas que siguen las direcciones preferenciales de las principales estructuras que dominan el relieve andino. Su origen está asociado a las grandes fallas y plegamientos regionales.

Se distribuyen ampliamente tanto en la Cordillera Oriental como en la Cordillera Subandina donde se exponen en forma de franjas estrechas, alargadas y discontinuas. En la primera se encuentran localizados entre los ríos Espino, Tomás y Chontayacu, Tocache, Challhuayacu y Mishollo. Su exposición también se manifiesta adyacentes a las localidades de Ramal de Aspuzana, Alto Uchiza y en el caserío Huaquisha (foto 08), y en las cuencas del río Huaynabe y Pacota en contacto con las montañas altas y bajasestructurales y las planicies aluviofluviales antiguas. Ocupa un área aproximada de 70 493 ha, que representa el 11,28% del territorio total.

Litológicamente está compuesto principalmente por sedimentos de las formaciones Tocache y El Valle del terciario-Plioceno. También están presentes rocas Ígneas de la unidad Subvolcánico Uchiza, rocas continentales Jurásicas de la Formación Sarayaquillo y esporádicamente secuencias sedimentarias Molásicas del Grupo Mitu (Paleozoico superior).

Geomorfología ambiental

La acción de los procesos morfodinámicos está relacionada a las fallas aún activas, que algunas veces movilizan materiales, desprendiéndolos de las partes altas, especialmente de las colinas altas de fuerte pendiente. Asimismo, ocurren en ocasiones deslizamientos lentos y rápidos, así como escorrentía difusa y laminar.



Foto 08. Colinas altas estructurales denudacionales de pendiente ligera a moderada conformada por materiales del Grupo Mitu. Cercano al caserío Huaquisha. (Foto L Limachi - 2005).

B.1.7. COLINAS BAJAS ESTRUCTURALES DENUDACIONALES

Relieves originados por procesos tectónicos similares a la unidad anterior. La intensa acción erosiva y la actividad incesante de los procesos endógenos han desarrollado geoformas de colinas bajas en franjas alargadas con fuerte disección denotadas por fracturas y debilidades de los materiales litológicos.

La orientación de estas geoformas se debe al dominio de las estructuras andinas que siguieron un rumbo NO-SE. Por lo tanto, su origen también está asociado a las grandes fallas y plegamientos.

Se observa muy dispersa, aunque en la Cordillera Subandina tiene su mayor concentración donde se exponen en forma de pequeñas franjas estrechas y discontinuas. Así tenemos algunos afloramientos ubicados en las localidades de Madre Mía, Nuevo Progreso, San Antonio, Nuevo Pataz y Nuevo San Martín (límite sur), Balsayacu y Nuevo San Martín (límite norte), Nuevo Oriente; y a lo largo de la cuenca del río Chontayacu entre las localidades de Crisnejas y Uchiza. También se ubican adyacentes al centro poblado Alto Santa Cruz (distrito de Nuevo Progreso) y la localidad de Culebra (distrito de Tocache), tal como se puede observar en las fotos 09 y 10. Ocupa un área aproximada de 8 992 ha, que representa el 1,44% del territorio total.

Litológicamente se encuentran conformados por sedimentos principalmente de las formaciones Yahuarango del Paleógeno-Paleoceno, Chambira del Paleógeno-Oligoceno, Tocache del Plioceno-Cuaternario. En algunos sectores albergan materiales litológicos de edades cretácicas y jurásicas, que debido al desgaste producido por la intensa actividad erosiva y de meteorización han adquirido diversas formas onduladas (sistemas de colinas bajas). También presenta en forma esporádica

secuencias sedimentarias semiconsolidados del Pleistoceno, Subrecientes y cuerpos ígneos subvolcánicos del Carbonífero superior.

Geomorfología ambiental

La intensidad de los procesos morfodinámicos está relacionada indirectamente a las fallas aún activas. Es probable que en algunos sectores se movilicen materiales que se desprenden de partes colinosas de fuerte pendiente. Asimismo, ocurren deslizamientos lentos, escorrentía difusa y laminar.



Foto 09. Alineación de colinas bajas adyacentes al valle de sedimentación aluvial del río Huallaga. Vista desde el centro poblado Alto Santa Cruz. (Foto W Castro - 2005).



Foto 10. Relieve de colinas bajas conformadas por secuencias sedimentarias continentales (tonalidad rojiza) del Grupo Mitu. Localidad de Culebra. (Foto L Limachi - 2005).

B.1.8. DOMOS

Son geoformas que han tenido origen tectónico y su afloramiento se debe principalmente a la intrusión de un manto salino, ocurrido durante el período Jurásico. El relieve original ha sido intensamente erosionado e intemperizado hasta desarrollar formas ovaladas (figura 07). Es preciso indicar, que estos materiales formadores del relieve han sido originados por las concentraciones singenéticas de sales tales como anhidrita, yeso, etc.; los cuales han aprovechado fracturas y fallamientos de las capas sedimentarias para aflorar en superficie. Se encuentran asociadas principalmente a las secuencias areniscosas de la Formación Sarayaquillo y esporádicamente a secuencias sedimentarias continentales de las formaciones Yahuarango y Chambira.

Este relieve posee características mineralógicas importantes, por el cual, se le considera yacimientos potenciales que en algunos sectores son explotadas para darle uso doméstico o industrial. Presenta formas principalmente ovaladas, lo que le hace rápidamente identificable dentro de la configuración morfológica. Su distribución se manifiesta en forma dispersa fundamentalmente en la Cordillera Subandina. Se localiza en las proximidades de las localidades de Balsayacu, en la quebrada Pólvora del distrito de Pólvora. Su ocurrencia es manifiesta también en la quebrada Cachiyacu de Lupuna del distrito de Tocache. Ocupa un área aproximada de 1 932 ha, que representa el 0,31% del territorio total.

Geomorfología ambiental

Por estar asociados a fallas inversas y a procesos deformacionales, estos relieves tienen cierto grado de inestabilidad siendo propensos a la ocurrencia de derrumbes y desplomes. En su interior se comporta como fluidos densos, principalmente cuando se activan las fallas o fracturas por donde han emergido, haciendo que discurran a través de ellas. También se manifiestan carcavamientos, procesos de deslizamientos y desprendimientos de taludes, debido a las constantes precipitaciones a la que esta sometida. También influyen directamente las fuertes pendientes y el material fácilmente erosionable (sal y anhidrita).

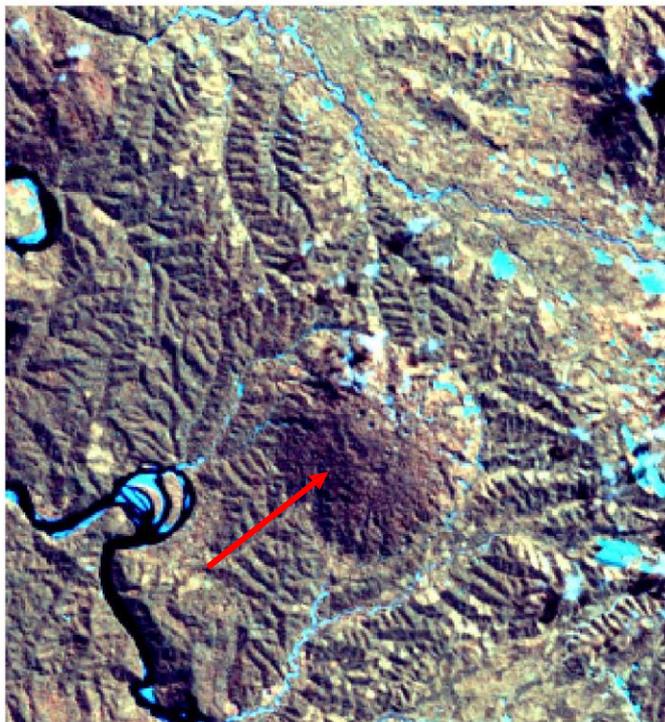


Figura 07. Estructura de un domo salino, englobado en formas colinosas en secuencias de sedimentarias de la Formación Sarayaquillo del Jurásico. Cercana a la localidad de Pólvora. Imagen Landsat TM5 (Julio 1 999).

B.2. VALLE DE SEDIMENTACIÓN ANDINA

Su origen está directamente relacionado a los procesos tectónicos, que han ocasionado hundimientos y fallamientos de los bloques sedimentarios Cretáceos y Terciarios. Estos procesos conforme iban deformando generaban a la vez verdaderos canales o fisuras, donde circulaban los primeros sistemas fluviales, produciendo una intensa erosión que socavaban las paredes y ensanchaban los cauces por donde discurrían las aguas provenientes de las precipitaciones y desglaciación ocurrida durante el Plio-Pleistoceno. Generalmente constituyen valles de tipo maduro y joven, por lo cual, los ríos que lo bañan son relativamente torrentosos como el Huallaga y sus tributarios Uchiza, Chontayacu, Challhuayacu, Tocache, Espino, Tomás, Mishollo y Pólvora. etc.

B.2.1. VALLE DE SEDIMENTACIÓN FLUVIOALUVIAL

Constituyen áreas relativamente planas, donde se sitúan las terrazas bajas inundables con diferentes sistemas de drenaje. En la provincia se encuentran conformando los principales valles donde discurren los ríos: Huallaga, Uchiza, Chontayacu, Challhuayacu, Tocache, Espino, Tomás, Mishollo y Pólvora, tal como podemos observar en la foto 11. Estos valles adquieren importancia porque actualmente vienen siendo utilizados por los lugareños para actividades agrícolas. Ocupa un área aproximada de 24 067 ha, que representa el 3,85% del territorio total.

Litológicamente están representadas por sedimentos recientes y subrecientes, pertenecientes a los depósitos aluviales del Pleistoceno superior y Holoceno, compuestos principalmente por arenitas, gravas, gravillas, cantos rodados y angulosos de diferente naturaleza (conglomerados polimícticos). Estos materiales sedimentarios han sido acumulados producto de la erosión de las formaciones antiguas, que afloran en las nacientes de los ríos principales y secundarios.

Geomorfología ambiental

Estas zonas se caracterizan por tener inundaciones periódicas, relacionadas a las épocas de lluvias y procesos de erosión lateral, producidos por los principales ríos.



Foto 11. Valle de sedimentación fluvialuvial, donde la influencia del río Huallaga es constante originando relieves relativamente planos. Cercana al centro poblado de Mantención. (Foto W Castro - 2005).

B.2.2. PLANICIE ALUVIOFLUVIAL SUBRECIENTE

La formación de estos relieves se debe principalmente a la acción de las grandes avenidas de sedimentos y fragmentos de rocas provenientes de las estribaciones andinas, especialmente de la Cordillera Subandina. Generalmente, presentan zonas relativamente planas y/o depresionadas, de acuerdo a ello fisiográficamente se clasifican como terrazas medias de drenaje bueno a moderado. Estas unidades han sido originadas por las acumulaciones efectuadas desde el Pleistoceno superior hasta el Holoceno. Los niveles de terrazas están asociados a la dinámica fluvial de los ríos que transportan los sedimentos andinos.

Su distribución principal, es adyacente al río Huallaga y se encuentran cortados por los ríos Uchiza, Huaynabe y la quebrada Cachiyacu. Los principales centros poblados donde se localizan estas geoformas, donde se mencionan a los ríos Uchiza, Huaynabe, Bajo Huaynabe, Cahuide, Alto Porongo, Mantención, etc. (foto 12). Ocupa un área aproximada de 16 152 ha, que representa el 2,58% del territorio total.

Litológicamente, está constituido por sedimentos pertenecientes a depósitos recientes y subrecientes, conformado por niveles de arcillas, arenitas y limolitas inconsolidadas. También presentan acumulaciones de gravas y cantos rodados, especialmente en los sectores de las nacientes de los ríos tributarios.

Geomorfología ambiental

Esta sujeta a las inundaciones periódicas de los ríos mencionados. Estos constituyen los principales procesos geodinámicos, que ocasionan problemas ambientales y socioeconómicos a la región.



Foto 12. Muestra la planicie antigua de inundación relativamente alejadas de la influencia del río Huallaga. Proximidades del centro poblado Mantención. (Foto W Castro - 2005).b.2.3. Planicie aluviofluvial reciente

Su origen está asociado a la acción de la dinámica fluvial de los ríos que transportan los sedimentos andinos, presentan zonas relativamente planas y/o depresionadas, por lo que fisiográficamente se clasifican como terrazas bajas de drenaje bueno a moderado. Estas unidades han sido originadas por las acumulaciones efectuadas a inicios del Holoceno.

Su distribución es próxima a las márgenes del río Huallaga entre los centros poblados Ramal de Aspuzana y Nuevo Progreso, presentándose como una franja alargada y continua. Ocupa un área aproximada de 4 554 ha, que representa el 0,73% del territorio total.

Litológicamente está constituido por sedimentos pertenecientes a depósitos fluviales y esporádicamente subrecientes, conformado por niveles de arcillas, arenitas y limolitas inconsolidadas. Esporádicamente presentan acumulaciones de gravas y cantos rodados.

Geomorfología ambiental

Está sujeta a las inundaciones periódicas del río Huallaga que constituye el elemento accionador para la ocurrencia de estos procesos geodinámicos, que algunas veces ocasionan problemas ambientales y socioeconómicos a la actividad económica de la provincia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, J. (1986). Estudio Geomorfológico de la Amazonía Peruana (Términos de referencia). Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú, 19p.
- Arias, L. A. (2001) Un contexto de complejidad para la evolución del relieve. Informe del programa de investigación "Historia del relieve y los suelos en el altiplano de Santa Rosa de Osos". Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA) y Universidad Nacional de Colombia (Medellín).
- Cisternas, A., Dorbath, L. & Dorbath, C. (1988). A Study of Subandean Seismicity in Central Perú. Resúmenes del VII Congreso Latinoamericano de geología. Belém: Sociedad Brasileira de Geología.
- Dalmayrac, B. (1986). Estudio Geológico de la Cordillera Oriental, Región Huánuco. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú, Boletín, serie D: Es. Esp., 11, 150p.
- Geissert, D. (2000). Geomorfología al conocimiento y a la prevención de desastres naturales. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México. (Artículo científico).
- INGEMMET. (1997). Geología de los cuadrángulos del Río Biabo, Manco Capac y Vencedor; Boletín Nf 97, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 154p.
- INGEMMET. (1998). Geología de los cuadrángulos Tocache y Uchiza; Boletín N° 126, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 230p.
- INGEMMET. (1998). Geología de los cuadrángulos de Aucayacu, Río Santa Ana y Tíngo María; Boletín Nf 112, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 186220p. ONERN. (1984). Estudio y Evaluación de Recursos Naturales y Plan de Protección Ambiental, Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo. Vol. I, Informes y anexos. 355p.
- Rasanen, M. E., Neller, R., Salo, J., Junger, H. (1992). Recent and ancient fluvial deposition systems in the Amazonian foreland basin, Perú. Geol Mag. 129(3): 293-306.
- Sociedad Geográfica de Lima. (1990). Perfil Antropogeográfico de San Martín. Anuario Geográfico Departamental, libro N° 24, op. 24.22.a, Lima, Perú. 86p.
- MC Laughlin, D. H. (1924). Geology and Physiography of the Peruvian Cordillera: Departments of Junin and Lima. Bull. Geol. Soc. Am. 35:591-632.

ANEXOS

ANEXO 1

Zonas de muestreo de las unidades geomorfológicas en la provincia de Tocache

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIOGRAFICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
1	343439	9091391	Alto Mantención	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Montañas bajas empinadas	Montañas bajas estructurales denudacionales
2	342985	9091299	Alto Mantención	Observación y descripción del relieve	Formación Cushabatay	Montañas bajas empinadas	Montañas bajas estructurales denudacionales
3	343027	9091308	Alto Mantención	Observación y descripción del relieve	Formación Cushabatay	Montañas bajas empinadas	Montañas bajas estructurales denudacionales
4	343027	9091308	Alto Mantención	Observación y descripción del relieve	Formación Cushabatay	Montañas bajas empinadas	Montañas bajas estructurales denudacionales
5	342985	9091299	Alto Mantención	Observación y descripción del relieve	Formación Cushabatay	Montañas bajas empinadas	Montañas bajas estructurales denudacionales
6	342849	9091131	Alto Mantención	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Montañas bajas empinadas	Montañas bajas estructurales denudacionales
7	342783	9091402	Alto Mantención	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Montañas bajas empinadas	Montañas bajas estructurales denudacionales
8	375568	9047555	Nuevo San Martín-Limite sur	Observación y descripción del relieve	Formación Chonta	Colinas Bajas Moderadamente Disectadas	Colinas bajas estructurales denudacionales
9	375098	9047646	Nuevo San Martín Limite sur	Observación y descripción del relieve	Formación Chonta	Montañas de laderas	Montañas altas estructurales

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIGRÁFICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
						muy empinadas	denudacionales
10	375050	9047403	Nuevo San Martín-Limite sur	Observación y descripción del relieve	Formación Chonta	Montañas de laderas muy empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
11	375205	9047989	Nuevo San Martín-Limite sur	Observación y descripción del relieve	Formación Chonta	Montañas de laderas muy empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
12	375225	9047863	Nuevo San Martín-Limite sur	Observación y descripción del relieve	Formación Chonta	Montañas de laderas muy empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
13	369222	9036403	Ramal de Aspuzana-Cerro Verde	Observación y descripción del relieve	Formación Aramachay	Montañas bajas de laderas muy empinadas	Montañas calcáreas
14	370001	9033899	Ramal de Aspuzana-Cerro Verde	Observación y descripción del relieve	Formación Chambara	Montañas bajas de laderas muy empinadas	Montañas calcáreas
15	369184	9036295	Ramal de Aspuzana-Cerro Verde	Observación y descripción del relieve	Formación Aramachay	Montañas bajas de laderas muy empinadas	Montañas calcáreas
16	369348	9034927	Ramal de Aspuzana-Cerro Verde	Observación y descripción del relieve	Formación Chambara	Montañas bajas de laderas muy empinadas	Montañas calcáreas
17	363502	9052473	Nuevo Oriente	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Colinas altas ligera a moderadamente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
18	363565	9052221	Nuevo Oriente	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Colinas altas ligera a moderadamente	Colinas altas estructurales denudacionales

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIOLÓGICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
						disectadas	
19	363058	9052400	Nuevo Oriente	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Colinas altas ligera a moderadamente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
20	361578	9053214	Nuevo Oriente	Observación y descripción del relieve	Formación Condorsinga	Montañas bajas de laderas empinadas	Montañas bajas estructurales denudacionales
21	362446	9052766	Nuevo Oriente	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Colinas altas ligera a moderadamente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
22	362344	9052736	Nuevo Oriente	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Colinas altas ligera a moderadamente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
23	361573	9053247	Nuevo Oriente	Observación y descripción del relieve	Formación Condorsinga	Montañas bajas de laderas empinadas	Montañas bajas estructurales denudacionales
24	361715	9053773	Nuevo Oriente- Alto Santa Cruz	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Colinas altas ligera a moderadamente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
25	361442	9054176	Nuevo Oriente	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Colinas altas ligera a moderadamente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIGRÁFICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
26	359334	9053869	Nuevo Oriente	Observación y descripción del relieve	Formación Chambara	Montañas bajas de laderas muy empinadas	Montañas bajas estructurales denudacionales
27	359490	9054188	Nuevo Oriente	Observación y descripción del relieve	Formación Chambara	Montañas bajas de laderas muy empinadas	Montañas bajas estructurales denudacionales
28	364926	9067421	Fin de Carretera a Río Blanco	Observación y descripción del relieve	Fin de carretera a Río Blanco	Colinas bajas de ligera a moderadamente disectadas	Colinas bajas estructurales denudacionales
29	368107	9073118	Alto Tigre	Observación y descripción del relieve	Formación Esperanza	Montañas altas de laderas moderadamente empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
30	368138	9072934	Alto Tigre	Observación y descripción del relieve	Formación Agua Caliente	Montañas altas moderadamente empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
31	365161	9074439	Confluencia de los ríos Pacota y Tigre	Observación y descripción del relieve	Confluencia de los ríos Pacota y Tigre.	Terrazas altas ligera a moderadamente disectadas	Planicie aluviofluvial subreciente
32	367316	9076201	Cuenca Alta del río Pacota	Observación y descripción del relieve	Formación Esperanza	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
33	367455	9076267	Cuenca Alta del río Pacota	Observación y descripción del relieve	Formación Agua Caliente	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
34	367440	9076336	Cuenca Alta del río Pacota	Observación y descripción del relieve	Formación Agua Caliente	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIGRÁFICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
35	366353	9075328	Cuenca Alta del río Pacota	Observación y descripción del relieve	Formación Cushabatay	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
36	366404	9075337	Cuenca Alta del río Pacota	Observación y descripción del relieve	Formación Esperanza	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
37	330495	9072520	Centro Poblado Santo Domingo	Observación y descripción del relieve	Centro Poblado Santo Domingo	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas detríticas
38	330190	9072856	Santo Domingo del Espino	Observación y descripción del relieve	Grupo Mitu	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas detríticas
39	330209	9076114	Ribera del Espino	Observación y descripción del relieve	Grupo Mitu	Montañas altas de laderas muy empinadas	
40	339060	9064622	Uchiza	Observación y descripción del relieve	Localidad de Uchiza	Terraza media de drenaje bueno a moderado	Piedemonte diluvial
41	326066	9062809	Confluencia del río Tingo y Tingo de Uchiza	Observación y descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
42	325787	9062880	Confluencia del río Tingo y Tingo de Uchiza	Observación y descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
43	325629	9063012	Confluencia del río Tingo y Tingo de	Observación y descripción del	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas	Montañas graníticas - granodioríticas

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIGRÁFICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
			Uchiza	relieve		empinadas	
44	329149	9060437	Caserío Tingo de Uchiza	Observación y descripción del relieve	Caserío Tingo de Uchiza	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
45	325860	9062605	Albergue de Tingo de Uchiza	Observación y descripción del relieve	Albergue Tingo de Uchiza	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
46	325860	9062605	Tingo de Uchiza - Velo de Plata	Observación y descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
47	324723	9062186	Tingo de Uchiza - Velo de Plata	Observación y descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
48	330854	9059086	Río Crisnejas-cerca a desemb. Al Chontay.	Observación y descripción del relieve	Depósitos Aluviales Subrecientes	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
49	334767	9067183	Caserío San Andrés	Observación y descripción del relieve	Aflora el Subvolcánico Uchiza	Colinas altas ligera a moderadamente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
50	334775	9067486	San Andrés	Observación y descripción del relieve	Subvolcánico Uchiza	Colinas altas ligera a moderadamente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
51	334590	9073671	San Cristobal	Observación y descripción del relieve	Grupo Mitu	Terraza media de drenaje bueno a moderado	Planicie aluviofluvial subreciente
52	315773	9139920	Caserío Nuevo San Martín- Limite	Observación y descripción del	Caserío Nuevo San Martín- Limite Norte.	Colinas bajas ligera a	Colinas bajas estructurales

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIGRÁFICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
			Norte	relieve		moderadamente disectadas	denudacionales
53	316675	9140018	Sector alto de Nuevo San Martín-Límite Norte	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
54	316584	9139651	Sector alto de Nuevo San Martín-Límite Norte	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
55	317596	9139055	Sector alto de Nuevo San Martín-Límite Norte	Observación y descripción del relieve	Formación Cushabatay	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
56	309254	9133279	Balsayacu	Observación y descripción del relieve	Formación El Valle	Colinas altas fuertemente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
57	318560	9124196	Quebrada Pólvara	Observación y descripción del relieve	Domo	Montañas altas Moderadamente empinadas	Domos
58	317651	9125106	Localidad de Pólvara	Observación y descripción del relieve	Se asienta sobre la Fm Sarayaquillo	Laderas coluviales moderadamente empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
59	315597	9127209	Tramo Pólvara-Nuevo San Martín	Observación y descripción del relieve	Formación El Valle	Laderas coluviales moderadamente empinadas	Piedemonte diluvial

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIGRÁFICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
60	314800	9134019	Tramo Pólvora-Nuevo San Martín	Observación y descripción del relieve	Formación El Valle	Colinas altas fuertemente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
61	18150	9124659	Quebrada Pólvora	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Montañas altas moderadamente empinadas	Domos
62	344645	9089758	Caserío Cachiyacu de Lupuna	Observación y descripción del relieve	Caserío Cachiyacu de Lupuna	Terrazas moderadamente empinadas	Piedemonte diluvial
63	346147	091264	Qda. Cachiyacu de Lupuna	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Colinas altas ligera a moderadamente disectadas	Domos
64	346364	091527	Qda. Cachiyacu de Lupuna	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Colinas altas ligera a moderadamente disectadas	Domos
65	346772	9091572	Qda. Cachiyacu de Lupuna	Observación y descripción del relieve	Formación Cushabatay	Montañas altas de laderas de laderas empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
66	345229	9090931	Qda. Cachiyacu de Lupuna	Observación y descripción del relieve	Formación Sarayaquillo	Colinas altas ligera a moderadamente disectadas	Domos
67	347111	9092446	Qda. Cachiyacu de Lupuna	Observación y descripción del relieve	Formación Cushabatay	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas altas estructurales denudacionales
68	307363	9069183	Caserío Metal	Observación y	Caserío Metal	Montañas altas	Montañas graníticas -

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIGRÁFICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
				descripción del relieve		de laderas muy empinadas	granodioríticas
69	304824	9067337	Próximo a la desembocadura del río Metal al río Tocache	Observación y descripción del relieve	Montañas altas, proximidades de la desembocadura del río Metal al Tocache.	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
70	304594	9067160	Río Metal	Observación y descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
71	303093	9066538	Río Metal	Observación y descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
72	305590	9066095	Río Metal	Observación y descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
73	305417	9066472	Río Metal	Observación y descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
74	295653	9066449	Camino a Mamaj	Observación y descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
75	292387	9066108	Mamaj	Observación y descripción del relieve	Complejo Maraón	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas de esquistos y gneiss
76	291232	9065357	Camino a Mamaj	Observación y descripción del relieve	Complejo Maraón	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas de esquistos y gneiss
77	291522	9065493	Mamaj	Observación y	Complejo Maraón	Montañas altas	Montañas de esquistos y

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIGRÁFICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
				descripción del relieve		de laderas muy empinadas	gneiss
78	291105	9065414	Mamaj	Observación y descripción del relieve	Complejo Maraón	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas de esquistos y gneiss
79	289929	9064744	Mamaj	Observación y descripción del relieve	Complejo Maraón	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas de esquistos y gneiss
80	289552	9064515	Mamaj-Río Jalpay	Observación y descripción del relieve	Complejo Maraón	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas de esquistos y gneiss
81	289456	9066448	Mamaj-Río Jalpay	Observación y descripción del relieve	Complejo Maraón	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas de esquistos y gneiss
82	294423	9065824	Tramo Mamaj-Metal	Observación y descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
83	313855	9135300	Proximidades del CCPP Nuevo San Martín	Observación y descripción del relieve	Formación El Valle	Colinas altas fuertemente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
84	314566	9132060	A 2 km. del CCPP Nuevo San Martín	Observación y Descripción del relieve	Formación El Valle	Colinas altas fuertemente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
85	353435	9074109	Tramo Tocache-Ramal Aspuzana	Observación y descripción del relieve	Cambio de relieve plano a ondulado (colinas y lomadas)	Terrazas altas ligera a moderadamente disectadas	Planicie aluviofluvial subreciente
86	370919	9032470	Ramal Aspuzana	Observación y Descripción del relieve	Grupo Pucará	Montañas bajas de laderas muy empinadas	Montañas calcáreas

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIGRÁFICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
87	366607	9032313	Tramo Ramal de Aspuzana- Sitully	Observación y Descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas bajas de laderas empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
88	363247	9037528	Sitully	Observación y Descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas bajas de laderas empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
89	362559	9041561	Nueva Jerusalén	Observación y Descripción del relieve	Nueva Jerusalén	Montañas bajas de laderas empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
90	361725	9044008	Proximidades de la localidad de Santa FÈ	Observación y Descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas bajas de laderas empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
91	358144	9055415	Tramo Santa Cruz- Nuevo Progreso	Observación y Descripción del relieve	Grupo Pucará	Montañas bajas de laderas empinadas	Montañas calcáreas
92	357392	9057280	Prox. de Puerto Rico	Observación y descripción del relieve	Contacto entre los depósitos subrecientes y secuencias calcáreas del Grupo Pucará	Terrazas altas ligera a moderadamente disectadas	Planicie aluviofluvial subreciente
93	355613	9061574	Prox. de Puerto Rico	Observación y descripción del relieve	Zona de Colinas Bajas Estructurales	Contacto entre las terrazas altas ligera a moderadamente disectadas con las colinas altas fuertemente disectadas	Planicie aluviofluvial subreciente
94	353963	9068210	Tramo Santa Cruz- Nuevo	Observación y Descripción del relieve	Formación Tocache	Terrazas altas ligera a	Planicie aluviofluvial subreciente

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIGRÁFICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
			Progreso			moderadamente disectadas	
95	354890	9071133	Puente - ciudad Río Uchiza	Observación y Descripción del relieve	Depósitos Subrecientes	Terrazas bajas de drenaje bueno a moderado	Valle de sedimentación fluvioaluvial
96	354326	9072215	Prox.de ciudad Río Uchiza	Observación y Descripción del relieve	Depósitos Subrecientes	Colinas bajas ligera a moderadamente disectadas	Colinas bajas estructurales denudacionales
97	320065	9085786	Shapaja y Porongo; Los Olivos	Observación y descripción del relieve	Foto tomada desde zonas donde aflora los Depósitos Subrecientes y donde se observa las zonas montañosas	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas detriticas
98	317977	9084021	Las Palmas	Observación y Descripción del relieve	Localidad Las Palmas	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
99	309492	9076404	Shunte	Observación y Descripción del relieve	Localidad de Shunte	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
100	309074	9072162	Shunte Viejo	Observación y Descripción del relieve	Localidad de Shunte Viejo	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
101	307479	9072949	Shunte Viejo	Observación y Descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
102	309493	9075016	Tramo Montecristo-Nuevo Shunte	Observación y Descripción del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
103	312648	9080176	Nuevo Belén	Observación y	Localidad de Nuevo Belén	Montañas altas	Montañas de esquistos

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIGRÁFICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
				Descripción del relieve		de laderas muy empinadas	y gneiss
104	315844	9082077	San Francisco	Observación y descripción del relieve	Contacto entre los metamórficos (C. Marañón) e Intrusivos (Intrusivo San Martín)	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas de esquistos y gneiss
105	319870	9085420	Las Palmas	Observación y Descripción del relieve	Grupo Mitu	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas detríticas
106	320064	9087253	Tramo Pushurumbo-Tocache	Observación y Descripción del relieve	Grupo Mitu	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas detríticas
107	320387	9088529	Cerro La Chuncha	Observaciones, Verificaciones y descripciones del relieve	Grupo Mitu	Montañas altas de laderas empinadas	Montañas detríticas
108	328808	9093334	Entrada Pucayacu-carretera a Palma del Espino.	Observaciones, Verificaciones y descripciones del relieve	Terrazas depositacionales, Depósitos Subrecientes	Terrazas altas ligera a moderadamente disectadas	Piedemonte diluvial
109	327654	9083137	Proximidades de Nueva Esperanza-Cerro Culebra	Observaciones, verificaciones y descripciones del relieve	Grupo Mitu, Montañas bajas; colinas altas y bajas estructurales	Colinas altas ligera a moderadamente	Colinas altas estructurales denudacionales
110	328614	9082696	Culebra-Tramo Tocache Uchiza	Observaciones, Verificaciones y descripciones del relieve	Grupo Mitu	Terrazas altas ligera a moderadamente disectadas	Piedemonte diluvial

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIGRÁFICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
111	341677	9090078	Shicshiyacu	Observaciones, verificaciones y descripciones del relieve	Formación Sarayaquillo	Colinas altas ligera a moderadamente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
112	323745	9093373	Río Tocache-Margen izquierda	Observaciones, verificaciones y descripciones del relieve	Formación Tocache	Colinas altas fuertemente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
113	322200	9094344	San Juan de Cañutilla	Observaciones, verificaciones y descripciones del relieve	Zona de aluvionamiento; San Juan de Cañutilla	Valle intramontano de drenaje imperfecto a pobre	Valle de sedimentación fluvioaluvial
114	335609	9092833	Yarapita- Cercanías de Tocache	Observaciones, Verificaciones y descripciones del relieve	Formación Sarayaquillo	Colinas altas ligera moderadamente disectadas	Colinas altas estructurales denudacionales
115	318249	9082806	Las Palmas	Observaciones, verificaciones y descripciones del relieve	Limite entre las localidades de Las Palmas y La Convención.	Colindante a las montañas altas de laderas muy empinadas (se encuentran en un valle intramontano)	Montañas graníticas - granodioríticas
116	318588	9078392	La Convención	Observaciones, verificaciones y descripciones del relieve	Confluencia de los ríos Maroma y Garganta del Diablo	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
117	319562	9077098	La Convención- Cueva La	Observaciones, verificaciones y	Grupo Pucará	Montañas altas de laderas muy	Montañas calcáreas

PUNTOS	COORDENADAS		LOCALIDAD	TIPO DE ANÁLISIS	UNIDAD LITOLÓGICA	UNIDAD FISIOLÓGICA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA
	X	Y					
			Carambola	descripciones del relieve		empinadas	
118	318481	9078767	La Convención	Observaciones, Verificaciones y descripciones del relieve	Intrusivo San Martín	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas graníticas - granodioríticas
119	318084	9079881	La Convención- Caverna La Santa	Observaciones, Verificaciones y descripciones del relieve	Grupo Pucará	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas calcáreas
120	313444	9080646	Nuevo Belén	Observaciones, Verificaciones y descripciones del relieve	Complejo Marañón	Montañas altas de laderas muy empinadas	Montañas de esquistos y gneiss