



**PROYECTO:**

## **“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA DE LA REGIÓN APURÍMAC”**



Informe de Avance de la ZEE

### **Medio Físico Estudio Geológico de la Región Apurímac**

Por: Salazar Gutiérrez, Esaú

Abancay, Junio del 2016

# **ESTUDIO GEOLÓGICO DE LA REGIÓN APURÍMAC**

**GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC**

**Autor:** Salazar Gutiérrez, Esaú

**Fotografías:** ZEE de la Región Apurímac – Gobierno Regional de Apurímac

# CONTENIDO

## RESUMEN

### CAPÍTULO I: GENERALIDADES

- 1.1. INTRODUCCIÓN
- 1.2. OBJETIVOS
- 1.3. METODOLOGÍA, VARIABLES Y ATRIBUTOS

### CAPÍTULO II: ESTRATIGRAFÍA

- 2.1. ERA NEOPROTEROZOICA
  - a) COMPLEJO ISCAYBAMBA (Neoproterozoico) Pe-i
- 2.2. ERA PALEOZOICA
  - 2.2.1. PALEOZOICO INFERIOR
    - a) GRUPO OLLANTAYTAMBO (Cámbrico - Ordovícico Inferior) CaOi-o
    - b) GRUPO SAN JOSÉ (Ordovícico Inferior - Ordovícico Medio) Oim-sj
  - 2.2.2. PALEOZOICO SUPERIOR
    - a) GRUPO TARMA (Carbonífero Superior) Cs-t
    - b) GRUPO COPACABANA (Pérmico Inferior - Pérmico Medio) Pi-co-s; Pi-co-i
    - c) GRUPO MITU (Pérmico Superior - Triásico Inferior) PsTi-mi/vo; PsTi-mi/sed
- 2.3. ERA MESOZOICA
  - a) ORTOGNEIS ABANCAY (Triásico Superior) Tr-ogn
  - b) GRUPO PUCARÁ (Triásico Superior - Jurásico Inferior) TrJi-pu
  - c) GRUPO CHOCOLATE (Jurásico Inferior) Ji-ch
  - d) FORMACIÓN SOCOSANI (Jurásico Medio) Jm-so
  - e) GRUPO YURA (Jurásico Medio - Cretácico Inferior)
    - FORMACIÓN PUENTE (Jurásico Medio) Jm-yu/pu
    - FORMACIÓN CACHÍOS (Jurásico Medio) Jm-yu/ca
    - FORMACIÓN LABRA (Jurásico Superior) Js-yu/la
    - FORMACIÓN GRAMADAL (Jurásico Superior) Js-yu/gr
    - FORMACIÓN HUALHUANI (Cretácico Inferior) Ki-yu/hu
  - f) FORMACIÓN MURCO (Cretácico Inferior) Ki-mu
  - g) FORMACIÓN ARCURQUINA (Cretácico Inferior - Cretácico Superior) Kis-ar\_i; Kis-ar\_m; Kis-ar\_s
  - h) FORMACIÓN MARAS (Cretácico Inferior - Cretácico Superior) Ki-ma
  - i) FORMACIÓN VILQUECHICO (Cretácico Superior) Ks-vi
  - j) FORMACIÓN MUÑANI (Cretácico Superior - Paleógeno) KsPp-mu
  - k) FORMACIÓN AUSANGATE (Cretácico Superior - Paleógeno) KsPp-au
  - l) FORMACIÓN QUILQUE (Cretácico Superior - Paleógeno) KsPp-qu
- 2.4. ERA CENOZOICA
  - 2.4.1. PALEÓGENO
    - a) FORMACIÓN SONCCO (Eoceno - Oligoceno) Peo-so
    - b) GRUPO TACAZA (Oligoceno - Mioceno)
      - FORMACIÓN TACAZA (Oligoceno Superior - Mioceno Medio) PN-ta
      - FORMACIÓN ICHUCOLLO (Paleógeno - Neógeno) PN-ta-ich
      - FORMACIÓN ORCOPAMPA SANTA ROSA (Neógeno - Mioceno) Nm-ta-or-sr
    - c) FORMACIÓN ALPABAMBA (Neógeno - Mioceno) Nm-al/tbr
    - d) FORMACIÓN ANISO (Neógeno - Mioceno) Nm-an
    - e) GRUPO MAURE (Neógeno - Mioceno) Nm-ma
  - 2.4.2. NEÓGENO
    - a) FORMACIÓN ANDAMARCA (Neógeno - Plioceno) Np-an
    - b) FORMACIÓN PAMPAMARCA (Neógeno Cuaternario) NQ-pa
    - c) GRUPO BARROSO (Neógeno - Cuaternario)
      - UNIDAD LÁVICA
        - DOMO LAVA (Neógeno - Plioceno) NQpl-ba/dl
        - DOMO (Neógeno - Plioceno) NQpl-ba/d
      - UNIDAD TOBÁCEA
        - COMPLEJO VOLCÁNICO MALMANYA (Plioceno) NQpl-ba-ma/tb

COMPLEJO VOLCÁNICO VILCARANI (Pleistoceno) NQpl-ba-vi/tb

#### 2.4.3. CUATERNARIO

- a) FORMACIÓN YACOTINGO (Pleistoceno) Qpl-ya
- b) DEPÓSITOS CUATERNARIOS INCONSOLIDADOS
  - DEPÓSITOS MORRÉNICOS (Pleistoceno) Qpl-mo
  - DEPÓSITOS FLUVIOGLACIALES (Pleistoceno) Qpl-fg
  - DEPÓSITOS COLUVIALES (Pleistoceno) Qpl-co
  - DEPÓSITOS ELUVIALES (Pleistoceno) Qpl-el
  - DEPÓSITOS FLUVIOALUVIALES (Pleistoceno) Qpl-al

### **CAPÍTULO III: MAGMATISMO Y ROCAS ÍGNEAS**

#### SECUENCIAS INTRUSIVAS

- a) UNIDAD PLUTÓNICA

#### 3.1. ERA PALEOZOICA

##### 3.1.1. PALEOZOICO SUPERIOR: GRANITO PERMOTRIÁSICO

- a) COMPLEJO QUEROBAMBA (Pérmico Superior) Ps-q/gr
- b) INTRUSIVO ABUELA (Pérmico Superior - Triásico Inferior) PsTi-a/gr

#### 3.2. ERA CENOZOICA

##### 3.2.1. PALEÓGENO - NEÓGENO

- a) INTRUSIVOS DE GRANODIORITA
- b) INTRUSIVOS DE TONALITA
- c) INTRUSIVOS DE DIORITA
- d) INTRUSIVOS DE MONZONITA
- e) INTRUSIVOS DE SIENITA
- f) INTRUSIVOS DE GABRO
- g) INTRUSIVOS DE TONALITA - GRANODIORITA
- h) INTRUSIVOS DE TONALITA - DIORITA
- i) INTRUSIVOS DE CUARZODIORITA
- j) INTRUSIVOS DE MONZOGRANITO
- k) INTRUSIVOS DE MONZODIORITA
- l) INTRUSIVOS DE CUARZOMONZONITA
- m) INTRUSIVOS DE CUARZOMONZODIORITA
- n) INTRUSIVOS DE METACUARZODIORITA
- o) INTRUSIVOS DE METACUARZOMONZODIORITA

#### SECUENCIAS VOLCÁNICAS

#### 3.3. ERA CENOZOICO

##### 3.3.1. VULCANISMO PALEÓGENO - NEÓGENO

##### 3.3.2. VULCANISMO NEÓGENO

##### 3.3.3. VULCANISMO NEÓGENO - MIOCENO

##### 3.3.4. VULCANISMO NEÓGENO - PLIOCENO

##### 3.3.5. VULCANISMO NEÓGENO - CUATERNARIO (PLEISTOCENO)

## RESUMEN

El aspecto geológico, es uno de los estudios más importantes para la caracterización del medio físico en el proceso de Zonificación Ecológica y Económica, ya que representa como información base en la elaboración de mapas, tales como: Litológico, Hidrogeológico y Geomorfológico.

La Geología presente dentro del territorio de la Región Apurímac, se caracteriza, por los afloramientos de diversas rocas, agrupadas en formaciones geológicas, grupos, complejos metamórficos, complejos volcánicos y plutones; por lo que su cartografiado es muy compleja, debido además a la accidentada zona geográfica de la sierra. En ese sentido, los afloramientos presentan edades relativas que van desde el Precámbrico (Neoproterozoico), con el Complejo Iscaybamba como representante, la cual está constituida por rocas metamórficas, hasta el cuaternario más reciente, representado por los depósitos cuaternarios (Suelos), tales como: Fluviales, Aluviales, Eluviales, Coluviales, Morrénicos y Fluvioglaciales.

De todo el conjunto rocoso aflorante, el tipo de roca con mayor presencia y extensión, son las rocas sedimentarias, ocupando un total de 894362.562 hectáreas, representando el 51.24% del total y sumado a la extensión de los depósitos cuaternarios (56346.045 Ha, que equivale al 3.23%), sólo el material geológico de carácter sedimentario ocupa más del 50% del territorio de la región, convirtiéndose además en las rocas con mayor importancia, ya que tienen un gran interés económico en materia de explotación no metálica, pero también representan aún mayor interés cuando se trata de huéspedes o rocas caja de eventos magmáticos que en un determinado tiempo geológico llevaron grandes mineralizaciones, como en el caso del Proyecto Minero Las Bambas. En orden de importancia continúan las rocas intrusivas, que afloran en 349835.995 hectáreas de la región, ocupando el 20.04% del mismo, luego están las rocas volcánicas, las cuales se extienden en 388690.886 hectáreas, representando un total de 22.27%, y finalmente y en menor importancia se encuentran las rocas metamórficas, que incluso se encuentran relegadas en sus afloramientos hacia el norte de la región Apurímac (Norte de la ciudad de Abancay), estas rocas afloran en un total de 56346.05 hectáreas, la que representa el 3.23% de total del territorio Apurimeño.

La geología de la región, también se torna muy interesante, debido a su complejidad misma de su relieve, ya que esta favorece a la existencia de gran cantidad de microcuencas hidrográficas que sumados a la complejidad estructural existente en la región, favorecen a la generación de lagunas y a la alimentación constante de acuíferos, lo que se traduce en la disposición de buenos acuíferos.

# GEOLOGÍA DE LA REGIÓN APURÍMAC

## CAPÍTULO I: GENERALIDADES

### 1.1. INTRODUCCIÓN

La geología de la Región se caracteriza por su complejidad; adquiriendo esta compleja configuración desde el Paleozoico, continuando con el Mesozoico y finalmente adquiere su presentación actual en el Cenozoico, prolongándose hasta el presente Cuaternario. Prueba de esta constante evolución, es la presencia de abundantes fallas recientes, plegamientos y otras acciones tectónicas que evidencian el activo cinturón sísmico de la Cadena de los Andes.

En la Región a lo largo de los periodos geológicos, ocurrieron diversas fases de eventos tectónicos que fueron modelando el relieve actual, así mismo, se produjeron procesos de geodinámica externa e interna que también fueron labrando la configuración actual del relieve, y por supuesto, los procesos de intemperismo fueron retocando intensamente todo la geomorfología. La integración de la geología tiene como principal objetivo proporcionar la información necesaria que sirva de apoyo a la interpretación y fundamentación de las disciplinas conexas, como suelos, forestales, geodinámica y potencial minero metálico y no metálico.

### 1.2. OBJETIVOS

- Identificar los tipos rocas existentes en la región de Apurímac, de acuerdo a su origen de formación, litología, importancia comercial y Metalogenia.
- Realizar correlaciones estratigráficas de las diversas formaciones geológicas aflorantes en la región de Apurímac con formaciones existentes y muy bien definidas en otras regiones.
- Realizar cuadros estratigráficos para la ubicación relativa de las formaciones geológicas en la escala del tiempo geológico.
- Identificar los diversos procesos relacionados con pulsaciones magmáticas que dieron origen a las Rocas ígneas y su importancia en la mineralización y formación de yacimientos minerales metálicos.

### 1.3. METODOLOGÍA, VARIABLES Y ATRIBUTOS

El análisis y descripción de esta importante variable, se realizó fundamentalmente en base a la información desarrollada por el INGEMMET, a las Cartas Geológicas Nacionales, la cual fue integrada, homogenizada y reajustada con reinterpretación mediante cartografiado directo en campo y con la ayuda de la Imagen Satelital (LANDSAT 8), directamente sobre el Mapa Base de la Región, además de apoyarse en la revisión y análisis de estudios geológicos realizados en la Región.

VARIABLES	ATRIBUTOS MINIMOS REQUERIDOS
Tipo de roca	Identificación de rocas de acuerdo a su tipo de origen (Sedimentarias, Metamórficas e Ígneas).
Litología	Identificación del tipo de litología predominante de las Fms. Geológicas.
Extensión	Área de dominio de las Fms. Geológicas
Estructuras	Fms. Geológicas relacionadas con las estructuras regionales (Fallamientos, Plegamientos y Alineamiento)

## CAPÍTULO II: ESTRATIGRAFÍA

La serie estratigráfica de la Región, va desde el Neoproterozoico con la unidad metamórfica más antigua del Complejo Metamórfico Iscaybamba hasta el Cuaternario reciente con los depósitos sedimentarios eluviales, coluviales y fluvioaluviales. La secuencia deposicional en el tiempo geológico se aprecia en la siguiente gráfica referencial.

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE LA REGIÓN APURÍMAC								
EONOTHEM EON	ERATHEM ERA	SISTEMA PERÍODO	SERIE ÉPOCA	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS		SÍMBOLO		
Fanerozoico	Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósitos Fluvioaluviales		Qh-al		
				Depósitos Eluviales		Qh-el		
				Depósitos Coluviales		Qh-co		
			Pleistoceno	Depósitos Fluvioglaciales		Qpl-fg		
				Depósitos Morrénicos		Qpl-mo		
				Fm. Yacotingo		Qpl-ya		
				Grupo Barroso	Complejo Volcánico Vilcarani		NQpl-ba-vi/tb	
			Complejo Volcánico Malmanya		NQpl-ba-ma/tb			
			Unidad Lávica		NQpl-ba			
			Neógeno	Plioceno	Fm. Pampamarca		NQ-pa	
		Fm. Andamarca			Np-an			
		Mioceno		Grupo Maure		Nm-ma		
				Fm. Aniso		Nm-an		
				Fm. Alpbamba		Nm-al/tbr		
				Grupo Tacaza	Fm. Orcopampa Santa Rosa		Nm-ta-or-sr	
					Fm. Ichucollo		PN-ta-ich	
					Fm. Tacaza		PN-ta	
		Paleógeno		Oligoceno			PN-ta/br	
							PN-ta/brcz	
					PN-ta/tbc			
					PN-ta/vcl			
			Eoceno	Fm. Soncco		Peo-so		
		Mesozoico	Cretácico	Paleoceno / Cretácico Superior	Fm. Ausangate		KsPp-au	
					Fm. Quilque		KsPp-qu	
					Fm. Muñani		KsPp-mu	
				Superior	Fm. Vilquechico		Ks-vi	
					Fm. Maras		Ki-ma	
					Fm. Arcuruina	Unidad Superior		Kis-ar_s
						Unidad Media		Kis-ar_m
				Unidad Inferior		Kis-ar_i		
				Inferior	Fm. Murco		Ki-mu	
				Jurásico	Superior	Grupo Yura	Fm. Hualhuani	
			Fm. Gramadal				Js-yu/gr	
			Fm. Labra				Js-yu/la	
			Fm. Cachíos				Jm-yu/ca	
			Medio		Fm. Puente		Jm-yu/pu	
			Inferior	Fm. Socosani		Jm-so		
		Triásico	Superior	Grupo Mitu (PsTi-mi/sed; PsTi-mi/vo)	Grupo Chocolate		Ji-cho	
					Grupo Pucará		TrJi-pu	
			Medio	Ortogneis de Abancay		Tr-ogn		
			Inferior					
		Paleozoico	Pérmico	Guadalupiano	Grupo Copacabana	Unidad Superior		Pi-co_s
				Cisuraliano		Unidad Inferior		Pi-co_i
			Carbonífero	Pensilvaniano	Grupo Tarma		Cs-t	
				Missisipiano				
			Devónico					
			Silúrico					
		Ordovícico	Grupo San José		Oim-sj			

			Cámbrico		Grupo Ollantaytambo	CaOi-o
Precámbrico	Proterozoico	Neoproterozoico			Complejo Iscaybamba	Pe-i

## 2.1. ERA NEOPROTEROZOICA.

Constituida por metamórficas, que constituyen afloramientos en la cordillera Oriental y algunas partes de la Faja Subandina, cuyas secuencias han sido afectadas por un tectonismo polifásico (DALMAYRAC, B. 1970) y por un metamorfismo de intensidad variable (AUDEBAUD et al., 1971), que han dado origen a gneises, esquistos y filitas. Toda esta secuencia rocosa se describe como Complejos Metamórficos.

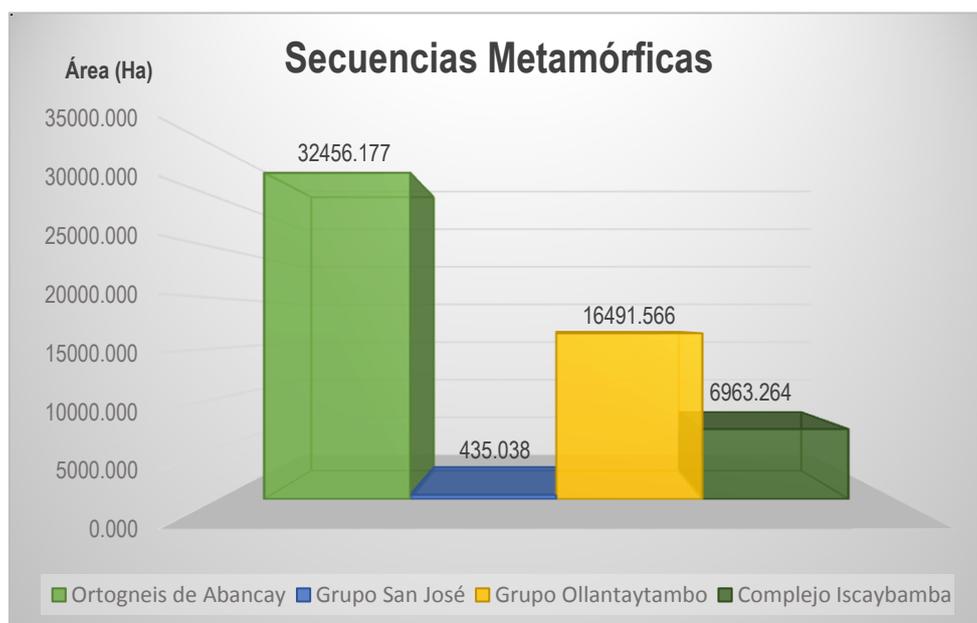


Gráfico 001: Muestra la extensión total en hectáreas de las Formaciones Geológicas Metamórficas presentes en la región de Apurímac.

- a) **COMPLEJO ISCAYBAMBA (Neoproterozoico) Pe-i.** Este Complejo Metamórfico, se halla en el extremo Norte de la Región de Apurímac, colinda con el departamento del Cusco, hacia la margen izquierda del río Apurímac. En la Provincia de Abancay en los distritos de Cachora y Huanipaca. Este nombre lo toma por primera vez y reconocida por Laubacher en 1981. Constituida por rocas gnéissicas, anfíbolitas y micaesquistos como miembros inferiores, que siguen una dirección general de E-W, desde los poblados de Salineras pasando por el Cerro Suchumpata hasta San Ignacio. El miembro superior, está formado por micaesquistos de muscovita y cuarzo intercaladas con gneis y anfíbolitas, que atraviesa los poblados de Totorahui, Pamparqui, Triunfo, Ecnayo, San Ignacio, hasta Incahuasi; con dirección regional de E-W.

**2.2. ERA PALEOZOICA.** En la Región ocupa parte del flanco Este de la Cordillera Oriental y la Faja Subandina. Las unidades paleozoicas, forman parte de la cadena herciniana del ramal Peruano-Boliviano cuyas características son marcadamente similares desde la Cordillera del Vilcabamba hasta Apolobamba (Frontera Perú-Bolivia), que afloran formando grandes secuencias alargadas orientadas en dirección andina.

### 2.2.1. PALEOZOICO INFERIOR

- a) **GRUPO OLLANTAYTAMBO (Cámbrico - Ordovícico Inferior) CaOi-o.** Marocco (1977-1978) define una serie de rocas metamórficas. Cámbrico por su posición estratigráfica, al que denomina como Serie Ollantaytambo en el Cuadrángulo de Urubamba. Esta unidad metamórfica se halla al norte de la región de Apurímac en una disposición de Este a Oeste, atravesando de esta manera los distritos de Huanipaca, San

Pedro de Cachora y una pequeña porción del distrito de Curahuasi. Afloran en los poblados de Chanapata y Taninquipay; en los Cerros de Suchunapata, Rosaspata, Incahuasi, Cusilluyoc; en las Quebradas de Yanahuaycco y Millpohuaycco. (Fuente ZEE 2010).

Litológicamente presenta varias secuencias. Hacia la base presenta sedimentos metavolcánicos, cuarcitas, mármol y esquistos de sericita-micas; sobreyaciendo a ellos se tiene una secuencia de esquistos de sericita, cuarzo y pizarras limolíticas grises. Hacia el techo se observa esquistos, micas-cuarzo, cuarcitas, metavolcánicos verdes y niveles de mármol.

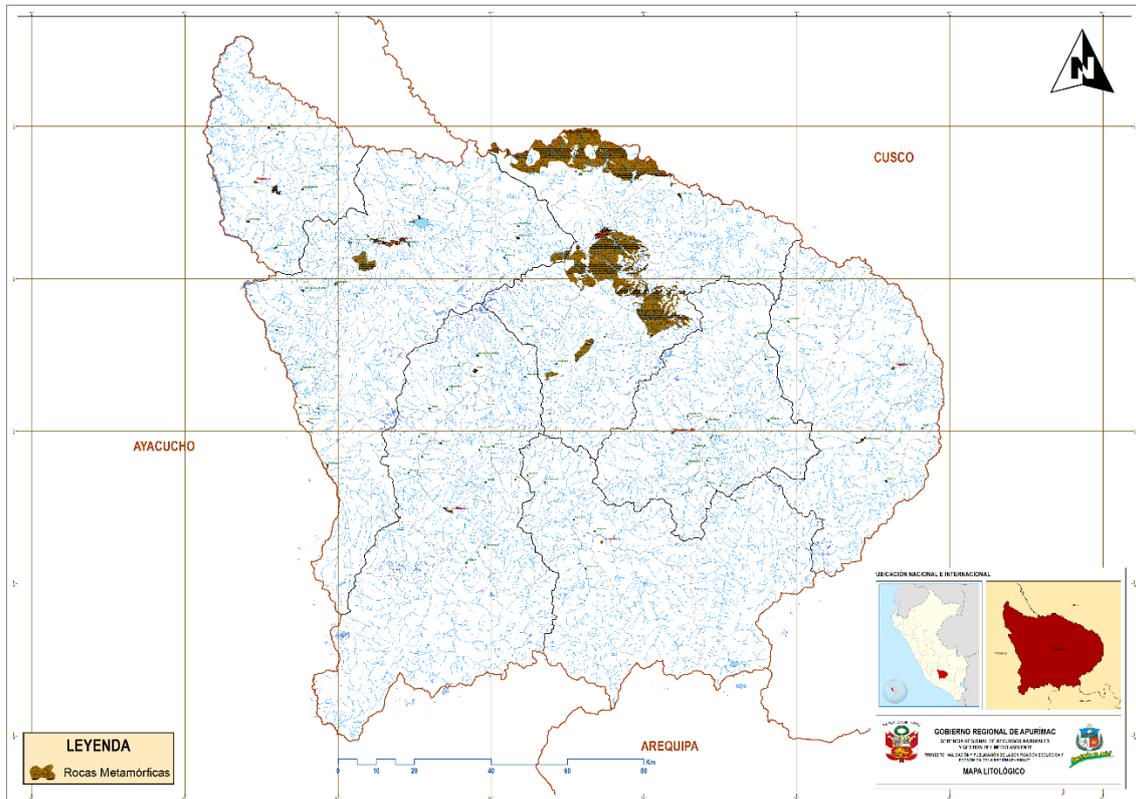


Imagen 001: Representación gráfica de los afloramientos de rocas del Complejo Iscaybamba, Grupo Ollantaytambo, Grupo San José y Ortogneis de Abancay, los cuales conforman el total de rocas metamórficas (Polígonos en color marrón en el mapa) en la Región de Apurímac.

**b) GRUPO SAN JOSÉ (Ordovícico Inferior – Ordovícico Medio) Oim-sj.** Esta unidad se halla hacia el Norte de la Región en forma restringida, aflora en el distrito de San Pedro de Cachora al lado Norte del poblado de Pantipata y al Este del poblado Apayhuanca. Esta unidad fue nombrada por primera vez por (Laubacher 1974), en Sandia región de Puno que está compuesta por micaesquistos verduscos y lutitas rojas, amarillas o grises en capas delgadas a veces abigarradas. Contiene así mismo, algunas intercalaciones de filitas de foliación ligeramente marcada, limolitas y areniscas de grano fino de color beige a gris oscuro en capas delgadas a medianas.

La unidad presenta una coloración amarillo rojizo, debido a la alteración oxidada de Fe. Por su predominante composición arcillosa, esquistocidad y carácter blando de sus componentes. Son rocas fáciles de intemperizar, lo que da como resultado un relieve de aspecto abrupto. Los depósitos son de edad Ordovíciana (inferior a medio), que sobreyace en aparente concordancia a la formación Ollantaytambo e infrayaciendo en contacto fallado a los Grupos Copacabana y Mitu. Esta unidad, depositada en un ambiente marino poco profundo, se compone de una secuencia de pizarras y esquistos grises a negros fuertemente foliados, que presenta pirita diseminada en su composición. Estructuralmente la secuencia se halla afectada por un tectonismo que ha dado lugar a pliegues de carácter regional.

Esta formación rocosa resulta particularmente importante por su riesgo geológico, ya que su litología es blanda y de baja competencia y propicia condiciones de marcada inestabilidad, sobre todo cuando coincide con zonas de fuertes pendientes, tal como sucede en ambos márgenes del río Apurímac, especialmente en su margen derecha, donde las pendientes son casi siempre superiores a 75%.

## 2.2.2. PALEOZOICO SUPERIOR

- a) **GRUPO TARMA (Carbonífero Superior) Cs-t.** El grupo Tarma de facies marinas fue descrito por Dunbar, C y Newell N. en 1946 en la localidad Villa Tarma. Tratándose de una unidad detrítica con un característico color verde. Regionalmente se pone en evidencia en la parte Nor-Occidental de la Región, atraviesa de NW - SE los distritos de Huaccana, Ongoy y Ocobamba; para luego sufrir una deflexión de dirección E - W en el distrito de Pacobamba.

También se hace evidente en la margen derecha inferior del Río Pampas, así como en la vertiente superior de la microcuenca del Río Pulcay; en el distrito de Ongoy, se presenta además en la parte superior de la microcuenca de Chacabamba; en el distrito de Ocobamba. Esta unidad aflora desde la quebrada de Pincos (Cuenca del Río Pampas), hasta el Río Pachachaca (Cuenca del río Apurímac). Este Grupo presenta la siguiente secuencia: La parte inferior o base que está compuesta de una secuencia detrítica de areniscas en capas de tamaño decimétrico de grano fino y cemento calcáreo y laminaciones horizontales, las areniscas se hallan intercaladas con lutitas verdes.

La parte superior se caracteriza por el predominio de las lutitas negras sobre las calizas, apareciendo niveles delgados de areniscas calcáreas. Toda esta secuencia es de ambiente sedimentario más profundidad que las calizas Copacabana, posiblemente de plataforma marina y de mediana profundidad.

- b) **GRUPO COPACABANA (Pérmico Inferior – Pérmico Medio) Pi-co-s; Pi-co-i.** Esta unidad estratigráfica fue primeramente descrita como formación Copacabana por Cabrera la Rosa A. y Petersen, G. (1936) en la Península del Copacabana, en la parte Boliviana del lago Titicaca, donde está constituida esencialmente por calizas; posteriormente Dunbar, C. y Newell, N. (1946) lo elevaron al rango de grupo.

Litológicamente está dividida por dos secuencias, Estas dos unidades regionalmente se pone en evidencia al extremo Nor Occidental de la Región y cruza de NW a SE los distritos de Huaccana, Ongoy, Ocobamba, Kaquiabamba; sufriendo una deflexión en dirección E - W por los distritos de Pacobamba, Huanipaca, Tamburco, Cachora y Abancay. Así mismo se hace evidente pero en pequeños cuerpos en los distritos de Kishuara, Pacucha, Talavera y Chincheros.

La Unidad superior, presenta una secuencia de Lutitas negras y grises con abundantes fósiles, estratificados con algunos niveles de arenisca blanca y gris, en estratos gruesos a medios.

Unidad Inferior contiene calizas micriticas y bioclasticas marinas de color gris oscuras compactas y en estratos gruesos, con concreciones calcáreas de fósiles como crinoides y braquiópodos, briozoarios y gasterópodos, coral y tallos de Deltoblastus; intercalados con niveles de pelitas negras. Por la presencia de fósiles como corales y braquiópodos se sugiere un ambiente deposicional nerítico de aguas calientes para la secuencia basal; en tanto la parte superior compuesta por lutitas con restos vegetales continentales, corresponderían a un ambiente parálico. (Fuente ZEE 2010).

- c) **GRUPO MITU (Pérmico Superior - Triásico Inferior.) PsTi-mi/vo; PsTi-mi/sed.** El nombre Mitu creado por McLaughlin en 1924, porque en quechua significa lodo, aluvión. Según los lugares se presentan, en forma muy variable, dos unidades litológicas una volcánica y otra sedimentaria:

Los niveles volcánicos del Grupo Mitu ( PsTi-mi/vo), podemos hallarlos como ejemplos, en las localidades de Huanipaca, Marampampa, Trujipata, Tierra nueva, Jerapata, Japacto, Jerapampa, Cachora, Colquiyoc, Pishu, Huaytara, Casacancha, Palominopata, desde la quebrada de Tincoc hasta la quebrada de Colca, en los cerros de Chuntarcca y Ausampata, etc. este nivel está constituida por brechas y derrames de naturaleza andesítica intercalada con tobas soldadas; que sobreyace en discordancia de erosión angular al Grupo Copacabana.

La secuencia sedimentaria (PsTi-mi/sed), se puede observar en las localidades de Chiuampata, Choclampa, Quishuara, Yanapausa, Hda. Locancha, Hda Cuculloc, Uchuycollpa, Sayhuapata, Caballeria, Mutuyniyoc, Illachayoc, Chincheros, Rochoc, Huamburqui, Mara Mara, Sauri, Toruro; así como en los cerros de Punta Orjo, Pampa Runtojocha, Huirahuacho, Urocancha y la quebrada de Jatoc Pujio. Esta secuencia sedimentaria está constituida por sedimentos fluviales típicos de ríos entrelazados proximales, constituidos por calcarenitas de coloración beige y rojizas, intercaladas con conglomerados (de matriz areniscosa rojiza con clastos angulosos de calizas, volcánicos e intrusivos), limoarcillitas grises y verdes con presencia de fósiles (Bryozoa, Coral, Glossopteris y Carofitas) con niveles de yeso o calizas micríticas.

La morfología que presenta el Grupo Mitú es bastante abrupta, e incluso presenta escarpas subverticales, otra característica destacable es la coloración rojiza y violácea, que tipifica a las capas y sirve para diferenciarlas fácilmente en el campo.

**2.3. ERA MESOZOICA.** El Mesozoico en la Región está constituido por depósitos sedimentarios que pertenecen al Cretáceo, cuya composición predominante son: Areniscas, limoarcillitas y calizas. Al parecer son sedimentos que lateralmente pueden aumentar o disminuir de grosor considerablemente y que su presencia se restringe hacia el norte de la Región.

a) **ORTOGNEIS ABANCAY (Triásico Superior) Tr-ogn.** Conocido también como el Plutón Abancay está compuesto por un Ortogneis cuarzodiorítico, que se halla en la margen izquierda del río Mariño iniciando su afloramiento en el distrito de Tamburco, que se encuentra al norte de la capital de Apurímac, la ciudad de Abancay. También se presenta siguiendo una dirección de Este a Oeste atravesando los distritos de Huanipaca, San Pedro de Cachora, y una porción pequeña del distrito de Curahuasi, en el norte de la región de Apurímac.

Marocco (1975) estudió por primera vez este cuerpo rocoso y en una primera interpretación dedujo que debido a que las rocas presentan orientaciones de sus minerales así como su alternancia en bandas, estas rocas eran de edad precámbrica. Pero posteriormente estimó a este plutón como sintectónico de edad Eocena. Finalmente, menciona que el Plutón Abancay está compuesto por un Ortogneis cuarzodiorítico de edad eoherciniana, intensamente tectonizado y deformado sobre una roca ya enfiada.

Carlier et al. (1982) consideró al Plutón Abancay como una cuarzo-diorita correspondiente a una intrusión posttectónica posterior a la tectónica hercínica (Devónico Superior - Pérmico Superior) y deformada intensamente "En estado sólido" después de su emplazamiento, transformándose así en ortogneis, así mismo menciona que habría sido generado a partir de una diorita. Este Ortogneis (Plutón Abancay), está compuesta por metagranodiorita, metatonalita, cuarzomonzoleucogabros y ortogneises. De acuerdo a sus características petrográficas, metamórficas y estructurales ha sido dividido en dos zonas estructurales: zona deformada situada al Norte, y la zona poco deformada al Sur y Sureste que corresponde a la mayor parte del plutón. Las rocas generadas en la zona deformada, son de ortogneis anfibolítico y ortogneis con plagioclasas y cuarzo. En el ortogneis anfibolítico se observan cristales de plagioclasa, anfíbol y epidota orientados en condiciones de alta temperatura. En una etapa final con baja temperatura se generan incrementos de fluidos relacionados a la fuerte deformación, que forman vetas compuestas de clorita y epidota que generalmente cortan la foliación principal. Se le asocia a la etapa de sericitización como un proceso de retrometamorfismo. La zona poco deformada está compuesta por metagranodiorita, metatonalita, cuarzo-monzoleucogabro y ortogneis; la mayoría de estas rocas todavía preservan las texturas ígneas iniciales; aquí se observan generalmente foliaciones magmáticas y foliaciones tectónicas.

- b) GRUPO PUCARÁ (Triásico Superior – Jurásico Inferior) TrJi-pu.** En el Perú Central Maclaughlin (1924) dio el nombre del grupo Pucara a una potente serie calcárea de edad Triásico superior – Liásico. En la región se trata de una potente serie calcárea que aflora en la Provincia de Chincheros y Andahuaylas en los distritos de Pacucha, Talavera, Santa María de Chicmo y Uranmarca, siguiendo una dirección de al lado NW a NNW. Litológicamente está constituido por varias secuencias de calizas gris azuladas con nódulos de chert evaporitas, con buena estratificación, cuyos espesores varían de 0,5 a 1m. El color en alteración es de gris blanquecino, y en fresco es oscuro. Estas calizas son por lo general detríticas y contienen numerosos fósiles mal conservados. Hacia el tope se encuentran intercalaciones con estratos delgados de cuarcarenitas grises calcáreas, areniscas finas de color gris violáceo y de arcillas verdes y violáceas con fuerte proporción de cristales de yeso.
- c) GRUPO CHOCOLATE (Jurásico Inferior) Ji-ch.** Jenks (1948), describe por primera vez en el norte del valle del tambo en Arequipa, refiriéndose a derrames lávicos, se emplaza en un solo cuerpo al lado Centro Oriental de la Región de Apurímac. Litológicamente se emplaza sobre una base aflorante de andesita donde yace con intercalaciones de areniscas reabajadas de grano fino a grueso; de color verde y amarillento, con lutitas grises, verdes y pardas. Esta formación aflora en el Cerro Incaperja, distrito de Micaela Bastidas, provincia de Grau.
- d) FORMACION SOCOSANI (Jurásico Medio) Jm-so.** BENAVIDES V. (1962). "Estratigrafía Preterciaria de la Región de Arequipa". En el Boletín de la Sociedad Geológica del Perú. 75, 5-63; esta unidad geológica, aflora en las provincias de Andahuaylas, Aymaraes y Antabamba. En Andahuaylas en el distrito de Pacucha, pasa por N de la Laguna del mismo nombre con dirección Noroeste a Sureste, en el distrito de Kishuara por la comunidad de Pincos y Matapuquio, en el distrito de Pacobamba por la Comunidad de Huaquirca, en la Provincia de Aymaraes por la margen derecha de Río Chalhuanca, girando a SE hacia la quebrada de Huampuchaca, se trata de una secuencia litológica de calizas grises oscuras con niveles de limoarcillitas y areniscas grises hacia la base; y hacia el tope, presenta bancos de pelitas negras y niveles de calizas con nódulos de pirita y presencia de fósiles.
- e) GRUPO YURA (Jurásico Medio – Cretácico Inferior).** J. Wilson (1962) da el rango de Grupo de la Formación Yura. Se trata de un grupo de unidades litológicas de origen marino, compuesta de sedimentos lutáceos, areniscos y calcáreos agrupados en 5 formaciones relacionadas cronológicamente: Las formaciones Puente, Cachíos, Labra, Gramadal y Hualhuani, cuyas edades van desde el Jurásico medio hasta el Cretácico inferior.
- **FORMACION PUENTE (Jurásico Medio) Jm-yu/pu.** Litológicamente está constituida por areniscas de grano media a fino intercaladas con niveles de pelitas negras a grises a veces laminadas y niveles de caliza con abundantes fósiles. La coloración de las areniscas va desde gris, verde y parda. En la Región, aflora mayormente hacia el Sur, en los distritos de Chalhuanca, Sañayca, Cotaruse, Pochuanca, Pachaconas, Sabaino y Caraybamba. Asimismo en Chuquibambilla y Micaela Bastidas. Hacia el este en los distritos de San Antonio de Cachi, Chiara y Tumay Huaraca.
  - **FORMACION CACHIOS (Jurásico Medio) Jm-yu/ca.** Esta formación litológica está constituida por dos unidades litológicas. La unidad basal se compone de una secuencia de limoarcillitas negras, grises verdes y gris oscuras, intercaladas con algunos niveles delgados de areniscas grises. La unidad superior se compone de una secuencia de lutitas calcáreas muy deleznales, margas, areniscas calcáreas, areniscas cuarzosas y limolitas. Esta unidad aflora al SO de la provincia de Andahuaylas en los distritos de San Antonio de Cachi, Chiara y Tumay Huaraca con dirección SE a NW, también aflora en la provincia de Aymaraes en los distritos de Chalhuanca, Yanaca y Caraybamba con dirección SW a NE, en tanto en la provincia de Antabamba distrito de Juan Espinoza Medrano lo hace hacia NE de este distrito.

- **FORMACION LABRA (Jurásico Superior) Js-yu/la.** V. Benavides (1962), lo estudió en el cerro Labra, ubicado inmediatamente al sur de la cresta de Hualhuani, en Arequipa. Litológicamente a nivel de la Región presenta una variabilidad en su constitución. En sus niveles basales está constituida principalmente por arenisca cuarzofeldespáticas, de color blanco, marrón amarillento o gris; con intercalaciones milimétricas de arenisca de grano fino a medio o con limoarenitas, limoarcillitas o lutitas negras con contenido fosilífero. A veces la intercalación se da con niveles de calizas o areniscas calcáreas. Esta unidad aflora al sur de la provincia de Andahuaylas en los distritos de San Antonio de Cachi, Chiara, Tumay Huaraca, Santa María de Chicmo y Huancarama; en la provincia de Abancay, en los distritos de Curahuasi, Lambrama y Circa; en la Provincia de Grau, en los Distritos de Chuquibambilla, Santa Rosa, Micaela Bastidas, San Antonio, Huayllati y en la provincia de Cotabambas en los distritos de Chalhuhhuacho y Haquira.
  
- **FORMACION GRAMADAL (Jurásico Superior) Js-yu/gr.** V. Benavides (1962) lo denomina Calizas Gramadal y anota que anteriormente habían sido identificadas por W. Jenks, quien señala las faldas orientales de los cerros Hualhuani y Labra como localidades típicas en de afloramiento de sus rocas constituyentes en Arequipa. Esta unidad, litológicamente presenta diversas facies de sedimentación. Hacia la parte inferior se presenta una intercalación de sedimentos pelíticos, lutitas o limoarcillitas en colores variables que pueden ser negros, grises o verdes, con areniscas grises oscuras. Sobreyaciendo al nivel inferior tenemos calizas gris azulinas micritas con venillas de calcitas de hasta 7 m de espesor con presencia de fósiles. Hacia el tope, tenemos una secuencia intercalada de lutitas y areniscas con niveles carbonatados restringidos. Esta unidad aflora en la región; en la provincia de Andahuaylas, en los distritos de Tumay Huaraca, Chiara, San Antonio de Cachi; al norte de la provincia de Antabamba, en los distritos de Yanaca, Pachaconas, El Oro; en la provincia de Grau, en los distritos de Gamarra y Huayllati; en la provincia de Cotabambas, en los distritos de Chalhuhhuacho y Haquira.
  
- **FORMACION HUALHUANI (Cretácico Inferior) Ki-yu/hu.** W. Jenks (1948) describió a esta unidad como Cuarcitas de Hualhuani en Arequipa. Esta formación litológicamente está compuesta por sedimentos de areniscas cuarzosas blancas y grises de grano fino, masivas y con laminaciones. Se presentan intercaladas con niveles de pelitas negras carbonosas. Se tiene afloramientos en la provincia de Andahuaylas en los distritos de Pacucha, Kishuara, huancarama lugares donde aflora con dirección EW y en los distritos de San Antonio de Cachi, Huancaray, Tumay Huaraca y Andahuaylas con dirección NW a SE; por otro lado en los límites del distrito de Huayana y Tumay Huaraca, este afloramiento rodea al distrito de Pomacocha. Pero donde aflora en grandes extensiones es en la provincia de Antabamba.



Foto 001: Afloramiento de areniscas cuarzosas de la Fm. Hualhuani en el tramo de la Carretera Paccaypata-Puente Amaruyoc, en el distrito de Mariscal Gamarra, provincia de Grau.

f) **FORMACION MURCO (Cretácico Inferior) Ki-mu.** Descrita por Jenks (Esta formación se encuentra distribuida ampliamente por toda la Región. Litológicamente esta formación presenta tres niveles. La base inferior con intercalaciones de arenas rojizas de grano fino con laminaciones oblicuas de bajo ángulo, horizontales y flaser bedding; con limoareanas y lutitas rojas y verdes. Hacia la parte media, presenta estratos submétricos de areniscas cuarzosas y feldespáticas blanca y hacia el techo presenta intercalaciones de areniscas, conglomerados con limoarcillitas y limoareniscas rojas y violáceas con capas delgadas de yeso y calizas. Esta unidad aflora en concordancia con la formación Hualhuani en las provincias y distritos mencionados en la descripción de la formación Hualhuani.

g) **FORMACION ARCURQUINA (Cretácico Inf-Sup) Kis-ar\_i; Kis-ar\_m; Kis-ar\_s.** Esta formación de naturaleza calcárea, se encuentra distribuida ampliamente en las provincias de Antabamba, Abancay, Grau, Cotabambas, Abancay y Andahuaylas; Litológicamente esta formación está dividida en tres miembros:

- ✓ La secuencia inferior, presenta calizas micríticas de estratos submétricos de aspecto masivo con concreciones calcáreas, de color gris oscuro, intercalados con niveles esporádicos de estratos de dolomita.
- ✓ La secuencia media, consta de calizas de color gris con estratos submétricos bien estratificados, intercalados con niveles pelíticos (limoarcillitas) y estratos de caliza micrítica centimétrica.
- ✓ La secuencia superior está formada por calizas micríticas de color gris a negras en estratos métricos con una estratificación grosera, abundantes fósiles mal conservados y nódulos de chert.



Foto 002 y 003: Afloramiento de Calizas de la Fm. Arcurquina, cerca al poblado de Pallparo en el distrito de Coyllurqui.

h) **FORMACION MARAS (Cretácico Inferior - Cretácico Superior) Ki-ma.** (Carlotto et al 1996). Litológicamente por razones de cartografiado en los distritos de Calca y Urubamba del Departamento de Cusco, en la región esta formación se encuentra descrita de la siguiente forma, por una intercalación de yesos caóticos, anhidritas, calizas deformadas, lutitas (rojas y verdes) y limoarenitas de color rojo brunáceo. Se presenta de manera limitada en los extremos Norte y Nororiental del distrito de Curahuasi.

i) **FORMACION VILQUECHICO (Cretácico Superior) Ks-vi.** Se ubica en los distritos de Ongoy, Ocobamba, Talavera, Andarapa y Kaquiabamba siguiendo una orientación de NE a SW. También aflora en el distrito de Santa Maria de Chicmo y Huancarama.

Litológicamente está conformado por areniscas cuarzosas blancas en estratos gruesos a medios intercalados con limoarcillitas de color gris verdosa, beige, pardo amarillento y gris violáceo bien laminados con presencia de lodolitas y margas intercaladas con calizas y calcarenitas.

- j) **FORMACION MUÑANI (Cretácico Superior - Paleógeno) KsPp-mu.** Esta unidad comprende niveles de conglomerados subredondeados en una matriz areno arcillosa, niveles de areniscas con canales conglomerádicos y niveles delgados de limolitas pardo rojizas. Esta formación aflora ampliamente en los distritos de Tintay, Chapimarca, Chacoche, Circa, Lambrama, San Jerónimo, Huancarama, Pacobamba, Kaquiabamba, Andamarca, Huaccana y Ongoy.
- k) **FORMACIÓN AUSANGATE (Cretácico Superior - Paleógeno) KsPp-au.** Esta unidad definida como formación Ausangate por Audebaud (1973) y Carlotto (1992). Su nombre proviene del pueblo homónimo en el cuadrángulo de Ocongate, región del Cusco.

En Apurímac litológicamente está conformada por limolitas, limoarenitas y lodolitas color rojo ladrillo intercalados con areniscas de grano medio de color rojo y pardo de espesor media a grueso con laminación paralela y niveles de yesos. Aflora en capas delgadas y alargadas por discordancia erosional sobre la formación Labra y Hualhuani. Esta unidad aflora en dirección NE – SW en los mismos lugares donde aflora la formación Muñani.

- l) **FORMACIÓN QUILQUE (Cretácico Superior- Paleógeno) KsPp-qu.** Definida por Gregory (1916) y Carlotto (1992), aflora al oeste de la ciudad del Cusco; en Apurímac se ubica en el distrito de Tambobamba por los centros poblados de Matac, Pampahuasi y Ccachahuire con una presencia muy restringida.

Litológicamente está constituida por una estratificación laminar de lutitas rojas y arcillas, intercaladas con limoarcillitas, limoarenitas de color rojizo y estratos delgados de arenisca de grano medio a fino.

## 2.4. ERA CENOZOICA

### 2.4.1. PALEÓGENO

- a) **FORMACIÓN SONCCO (Eoceno - Oligoceno) Peo-so.** (Córdova, 1986; Carlotto, 1998) Se trata de una potente secuencia clásica con niveles volcánicos, que yacen en discordancia angular sobre terrenos mesozoicos. Se ubica al Norte del distrito de Pacucha y central del distrito de Huancarama con dirección NW a SE y en la parte central de la Región de Apurímac, en los distritos de Lambrama, Circa y Chuquibambilla.

Litológicamente hacia la base presenta lutitas interestratificadas con areniscas abigarradas de grano medio en capas delgadas y poco compactas; en algunos lugares se intercala con niveles de conglomerados finos a medianos, constituido por clastos mayormente cuarcíticos. La secuencia media está constituida por areniscas arcósicas de color gris claro a marrón rojizo, de grano medio a grueso, con espesores de 2 a 8m y con estratificación cruzada, que se intercala con lutitas rojas y conglomerados. El tercio superior presenta areniscas marrones y gris claros, con potentes bancos de conglomerados. Hacia el tope, se encuentran areniscas tufáceas de 5 a 10 m de color blanco amarillento y gris rosado que al intemperizarse toman un color rojo oscuro.

- b) **GRUPO TACAZA (Oligoceno - Mioceno)**

- **FORMACION TACAZA (Oligoceno Superior - Mioceno Medio) PN-ta.** (Newell, 1949) Se trata de dos secuencias rocosas, una sedimentaria y otra volcánica. Hacia la base, la secuencia sedimentaria está conformada por conglomerados gruesos, con clastos semi angulosos de cuarcita y caliza de hasta 3m de diámetro. Sobreyaciendo a esta capa se observa areniscas de grano medio a grueso de color gris verde a

rojizo que se intercalan con capas delgadas de lutitas rojo violáceas de naturaleza tufácea y capas de brechas, esta unidad tiene un espesor de 15 a 25 m. Hacia el tope presenta capas gruesas de conglomerados con elementos sub-redondeados de cuarcitas y areniscas siendo la matriz bastante tufácea con una potencia de 500 m. Sobre esta secuencia sedimentaria, descansa una potente secuencia volcánica cuya litología consta de derrames lávicos en bancos de 0.5 a 3m, brechas y aglomerados tufáceos retrabajados de naturaleza andesítica, dacítica, y riolítica cuya extensión lateral es de forma lenticular, esta unidad rocosa aflora en los distritos de Curahuasi, Cotabamba y Tambobamba,

- **FORMACION ICHUCOLLO (Paleógeno - Neógeno) PN-ta-ich.** Esta unidad fue descrita en el cuadrángulo de Cailloma por Dávila D. (1988) Como parte del Grupo Tacaza. Esta unidad aflora al lado Sur Oriental del Distrito de Oropesa y en las nacientes de la laguna Huacullo. Litológicamente está conformado por lavas andesíticas, areniscas, aglomerados, flujos piroclásticos de tobas y tobas retrabajadas con brechas.
- **FORMACION ORCOPAMPA SANTA ROSA (Neógeno - Mioceno) Nm-ta-or-sr.** Noble et al (1974) lo define a esta unidad de composición dacítico-lafítico con tonalidades verdes y violáceas, además de conglomerados volcánicos.

Esta unidad aflora al sur de la Región de Apurímac, en la provincia de Antabamba y Grau. Litológicamente está constituida por secuencias intercaladas de conglomerados, areniscas, limoarcillitas y lutitas rojas, brechas, aglomerados y tobas retrabajadas.

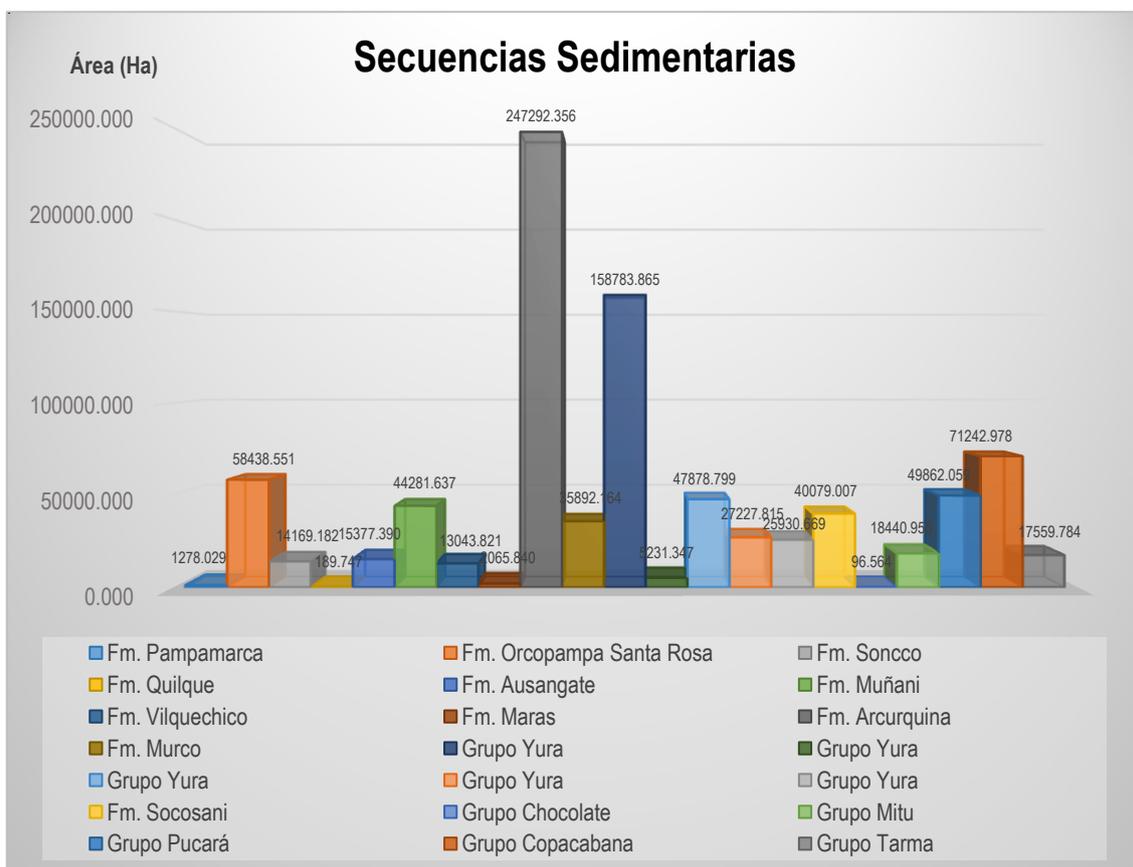


Gráfico 002: Se muestra la extensión total en hectáreas de las Formaciones Geológicas Sedimentarias, que afloran en la región de Apurímac.

- c) **FORMACION ALPABAMBA (Neógeno - Mioceno) Nm-al/tbr.** Se trata de una unidad litológica volcánica, compuesta de tobas, piedra pómez, sedimentos volcánicos retrabajados y tobas blancas de composición biotítica. En la Región sus afloramientos se hallan restringidas, tales afloramientos se observan en la provincia

de Antabamba en el distrito de Juan Espinoza Medrano y en proporciones menores en los distritos de Oropesa y Haqira.

- d) **FORMACION ANISO (Neógeno - Mioceno) Nm-an.** Guevara C; y Dávila D. (1983) reportan esta unidad estratigráfica de naturaleza volcánica en la región de Apurímac, donde se trata de depósitos volcánicos compuestos de una intercalación de areniscas tobáceas y de tobas redepositadas. Aflora ampliamente en los distritos de Cotaruse y Caraybamba.
- e) **GRUPO MAURE (Neógeno - Mioceno) Nm-ma.** Este grupo litológico se compone de limolitas laminadas y tobáceas de color gris, verde, crema a blanca, alternadas con tobas retrabajadas, areniscas tobáceas y niveles de conglomerados. Esta formación geológica aparece hacia la zona Centro Sur de la Región, y ampliamente en los distritos de Pataypampa y Huaquirca.

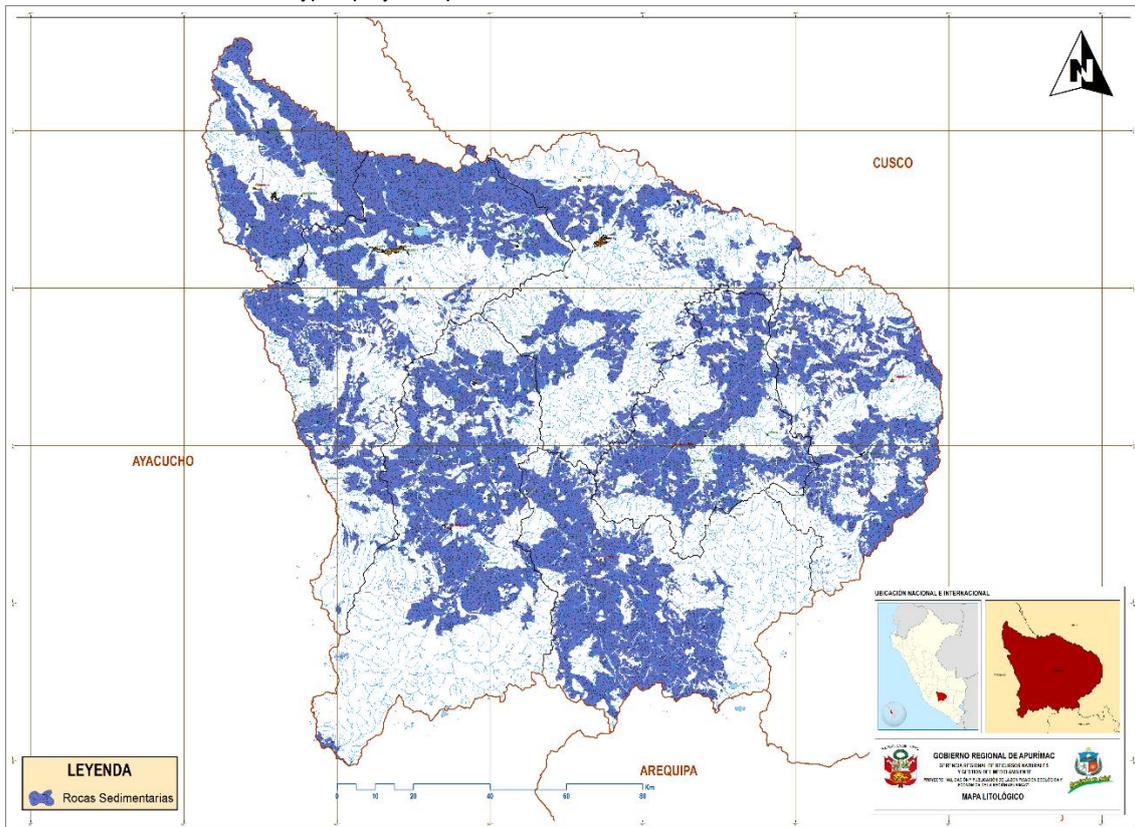


Imagen 002: Representación gráfica de los afloramientos de rocas sedimentarias y su ubicación de éstas en el territorio apurimeño.

## 2.4.2. NEÓGENO

- a) **FORMACION ANDAMARCA (Neógeno Plioceno) Np-an.** Esta Formación geológica aflora al borde Sur Occidental de la Región de Apurímac. Litológicamente está constituida por tobas lapillíticas, tobas ignimbríticas, tobas dacíticas, tobas riolíticas y tobas riodacíticas, de color gris blanquecino intercalados con areniscas tobáceas. Hacia la parte inferior se encuentran tobas retrabajadas compactas y hacia la parte superior se tiene niveles de brechas tobáceas subhorizontales.
- b) **FORMACION PAMPAMARCA (Neógeno - Cuaternario) NQ-pa.** Esta formación geológica aparece en forma restringida al lado Sur Occidental de la Región, en la provincia de Pampachiri. Se trata de una secuencia areniscosa lacustre que está constituida por areniscas y lutitas tobáceas, de color gris, gris verdosas a rojizas

con estratificación laminar y sesgada; intercalada con tobas y capas de ceniza redepositadas. Aflora en los distritos de Chiara, San Miguel de Chaccrampa, Huayana y de forma amplia en los distritos de Pampachiri, Sañayca y al sur oeste de Cotaruse.

- c) **GRUPO BARROSO (Neógeno - Cuaternario)**. S. Mendivil (1965), da la categoría de grupo a la formación homónima estudiada por J. Wilson (1962) en la Cordillera del Barroso. Se trata de unidades litológicas volcánicas, donde se distinguen dos fases: Una lávica y otra tobácea. La base de este Grupo cubre en discordancia erosional a la Formación Pampamarca y hacia su tope está cubierto por depósitos glaciáricos. El grosor de esta unidad se estima en unos 200 m. este grupo se presenta al sur este del distrito de Oropesa, parte central del distrito de Cotaruse y de forma restringida al sur del distrito de Juan Espinoza Medrano.

- **UNIDAD LAVICA**. Se trata de dos unidades lávicas: Domo Lava y Domo.

**DOMO LAVA (Neógeno - Plioceno) NQpl-ba/dl**. Los volcanes tipo domo lava afloran mayoritariamente en el terreno Sur Occidental de la Región. Litológicamente consta de lavas andesíticas porfíricas gris a gris oscuro, con una textura fluidal; se observan además capas tabulares de gran extensión, producto de las diferentes emisiones volcánicas lávicas. Esto indica que la superficie sobre la cual se emplaza fue casi plana. Morfológicamente se caracteriza por tener pendientes suaves a moderadas en toda su extensión, el foco volcánico no presenta relieves topográficos, mientras que en los extremos se observa una pequeña escarpa por pérdida de energía cinética de las lavas.

**DOMO (Neógeno - Plioceno) NQpl-ba/d**. Se halla aisladamente como el domo Aputaype. Litológicamente consta de dacitas porfíricas gris claras con andesitas basálticas gris oscuras. Los domos son el último evento volcánico que se pone de manifiesto en la sucesión de los distintos eventos volcánicos, ya que el domo de Aputaype corta a los estratos sobreyacentes a este. Morfológicamente esta unidad se caracteriza por su forma redondeada.

- **UNIDAD TOBÁCEA**. Está definida por el dominio de unidades vulcanosedimentarias de naturaleza piroclástica:

**COMPLEJO VOLCÁNICO MALMANYA (Plioceno) NQpl-ba-ma/tb**. Este cuerpo volcánico aflora hacia el Sureste de la Región y su mayor desarrollo se encuentra en el Nevado de Malmanya, ubicada a 15 Km al sur del distrito de Progreso.

Litológicamente está constituida por derrames piroclásticos de composición andesítica, dacítica, traquiandesítica y riodacítica, con predominancia de los dos primeros. Son de origen fisural y se presentan en capas horizontales de 1m a más de 5m de grosor, bien estratificados. En corte fresco tienen una coloración predominantemente gris oscura con tonalidades rojizas, moradas y gris verdosas, en superficies intemperizadas toman un color claro a rojizo o gris morado. Presenta tres secuencias:

- ✓ Una primera secuencia de tobas fuertemente soldadas de cristales y matriz vítrea de color gris oscura.
- ✓ Una segunda secuencia de tobas soldadas de cristales con biotita, plagioclasa y cuarzo dentro de una matriz afanítica de coloración gris pardusca.
- ✓ Una tercera secuencia de tobas fuertemente soldadas de cristales de plagioclasa y biotita, con cuarzo dentro de una matriz afanítica y de composición más dacítica.

**COMPLEJO VOLCÁNICO VILCARANI (Pleistoceno) NQpl-ba-vi/tb**. Se encuentra yaciendo mediante una discordancia erosional sobre el volcánico Malmanya, y está constituido por una secuencia de piroclastos y derrames lávicos, con predominio de los primeros.

La secuencia piroclástica está representada por tobas, tufos, brechas y cenizas. Estas tobas son de composición riolítica y de color blanquecino. Su compactación es variable, existiendo algunos muy duros y compactos y otros bastante blandos y deleznales, fácilmente erosionables.

Esta formación a nivel de la Región, está constituida por secuencias de distinta composición de derrames piroclásticos como:

- ✓ Depósitos de piroclastos de caída, moderadamente soldadas (Toba de lapilli, con cenizas de color gris blanquecino de estructura columnar, constituidas principalmente por biotita.
- ✓ Tobas de color gris blanquecino en la parte superior con inclusiones de vidrio volcánico (Obsidiana) e ignimbritas gris violáceos.
- ✓ Tobas con pómez, biotitas, cuarzo y abundantes fragmentos líticos.
- ✓ Tobas soldadas de cenizas, pómez y lavas.
- ✓ Tobas blanquecinas, lapillitas de ceniza, alternados con tobas retrabajadas.

### 2.4.3. CUATERNARIO

a) **FORMACION YACOTINGO (Pleistoceno) Qpl-ya.** Se trata de sedimentos piroclásticos depositados en el cuaternario. Litológicamente se trata de flujos lávicos de naturaleza andesítica, tobas de cristales, tobas vitrocristalinas y obsidiana. Sus afloramientos se distribuyen mayormente en la provincia de Andahuaylas.

b) **DEPOSITOS CUATERNARIOS INCONSOLIDADOS.** Los depósitos cuaternarios en la Región de Apurímac ocupan la mayor extensión, cubriendo discordantemente al substrato litológico antiguo y constituyendo depósitos no consolidados de variadas potencias (Desde escasos centímetros a varios metros), aunque en general tienen un grosor corto. Se consideran como resultado de la interacción fisicoquímica del medio físico, esta interacción aumenta a medida que disminuye la altitud, es decir hacia zonas bajas. Se les encuentra como coberturas delgadas no consolidadas en las partes altas relativamente estabilizadas los que posteriormente son movilizados por la acción fluvial y depositados después, formando terrazas a lo largo de los principales cursos fluviales y llanuras aluviales, dificultando la libre exposición de la secuencia litológica subyacente. Su coloración es variable, dependiendo del tipo de material de la fuente de origen y el medio donde es depositado, así por ejemplo, la coloración es marrón a beige oscuro, en la superficie de las terrazas o depósitos acumulados, en las zonas onduladas del terreno cambian en función de la altitud como en las partes altas donde presentan coloración pardo amarillenta.

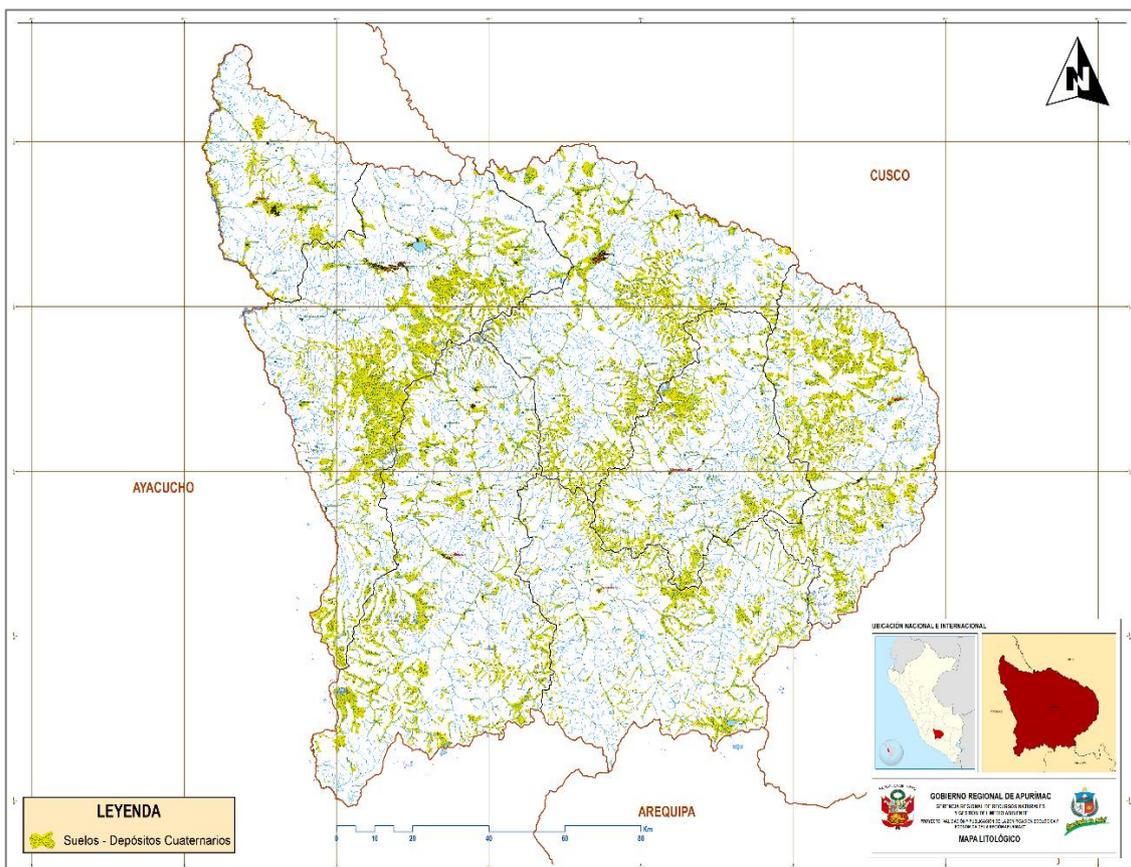


Imagen 003: Representación gráfica de los afloramientos de depósitos cuaternarios y/o suelos; y su ubicación de éstas dentro del área comprendidos por nuestro proyecto.

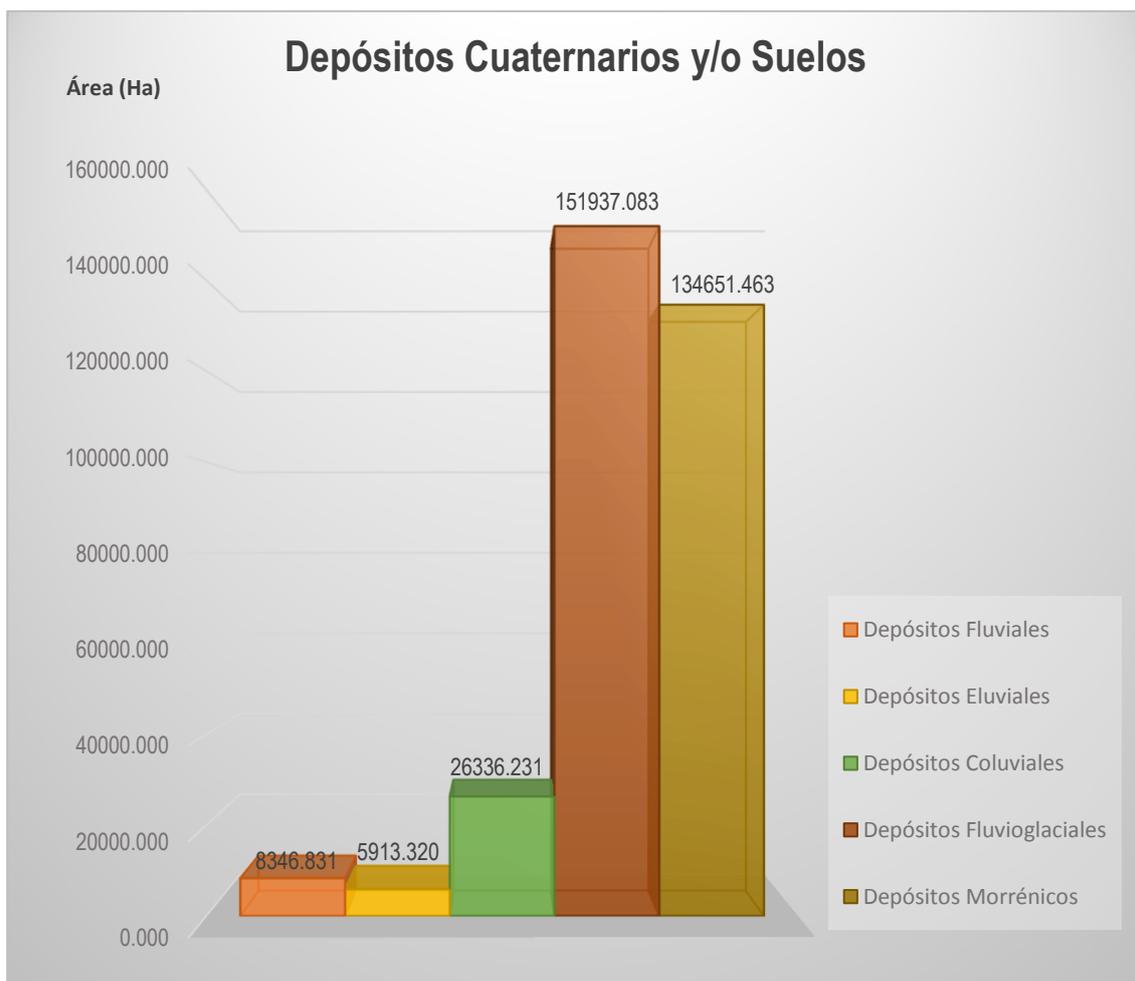
- **DEPÓSITOS MORRÉNICOS (Pleistoceno) Qpl-mo.** Las morrenas están constituidas por bloques de rocas de tamaño heterométrico dispuestas caóticamente con relleno de matriz limoarenosa o gravosa según sea el caso. Estas unidades se hallan en las partes altas de las montañas o en flancos de quebradas de origen glaciario, formando terrazas altas cortas.  
Por lo general sus depósitos están muy disectados debido a las erosiones posteriores. Presentan diversos tipos de acumulaciones morrénicas, agrupados en morrenas de fondo, laterales y frontales.
- **DEPÓSITOS FLUVIO - GLACIALES (Pleistoceno) Qpl-fg.** Están representados por una secuencia heterométrica de fragmentos grandes de roca angulosa envueltos en una matriz limo arcillosa con clastos subredondeados polimícticos, debido a arrastres extensos de masas de suelo producto de la deglaciación. Presentan en algunos casos estratificación debido a la intercalación de eventos de avalanchas continuas recientes.
- **DEPÓSITOS COLUVIALES (Pleistoceno) Qpl-co.** Son depósitos de alteración “in situ” (o casi in-situ) de rocas de las diferentes unidades litológicas existentes que afloran en esa zona; los mismos que han sufrido pocos procesos de transporte por la interacción de agentes como el agua y la gravedad, los cuales los han redepositado en las laderas o al pie de las unidades montañosas. Litológicamente están constituidos de clastos relativamente angulosos envueltos en una matriz arenarcillosa. Los únicos fenómenos de transporte observados en estos depósitos coluviales son los procesos de desestabilización por los efectos del agua, la que arrastra parte de estos coluviones para constituir un flujo de este material (huayco). También son afectados por procesos de reptación sobre las pendientes fuertes que permiten a los coluviones acumularse hacia las zonas bajas.
- **DEPÓSITOS ELUVIALES (Pleistoceno) Qpl-el.** Se ubican en las laderas de las unidades montañosas cerca de su roca madre. Litológicamente están constituidas por una acumulación de fragmentos rocosos angulosos de hasta de 10 cm de diámetro que se originan como producto de procesos de meteorización físico-química y/o biológica que hacen “astillar” la roca madre, disgregándose superficialmente. En estos procesos los fragmentos separados son arrastrados por efectos de la gravedad hacia las partes bajas formando acumulaciones poco compactas de tipo “pie de monte” al pie de las vertientes montañosas.
- **DEPÓSITOS FLUVIO - ALUVIALES (Pleistoceno) Qpl-fl; Qpl-al.** Son depósitos que se observan esencialmente en los cauces de ríos y quebradas. Estos depósitos conforman niveles aluviales relativamente antiguos, formando terrazas dominantes en los cursos de los ríos. Es frecuente encontrar intercalaciones de depósitos lacustres que atestiguan períodos en que los deslizamientos (o derrames volcánicos) represaban el curso de algunos ríos.



Foto 004: Depósitos fluviales en el valle del río Sarconta, en el poblado de Paccaypata, distrito de Mariscal Gamarra. Litológicamente los depósitos fluvioaluviales están constituidos por depósitos de conglomerados transportados, con clastos sub-angulosos a sub-redondeados (Depósitos aluviales).

Los depósitos fluviales en cambio están compuestos por depósitos de conglomerados con clastos redondeados debido al transporte que sufrieron antes de ser depositados; a estos depósitos se les encuentra en los cauces de los ríos y los tamaños de sus elementos clásticos varían dependiendo de la proximidad del río y de la distancia del transporte.

Estos depósitos han sido reconocidos en el lecho de los valles, particularmente de los ríos Apurímac, Pampas, Vilcabamba, Oropesa, Canoa, Chalhuanca, Antabamba, Chiucho, Tumire, Quilla, Colcabamba, Huichihua, Chuquibambilla, entre otros; como los más importantes, por presentar las mayores extensiones de depósitos fluvio-aluviales.



Grafica 003: En la gráfica se observa en barras la cantidad de hectáreas que ocupan los depósitos cuaternarios y/o suelos en el territorio de la Región Apurímac.

### CAPÍTULO III: MAGMATISMO Y ROCAS ÍGNEAS

**SECUENCIAS INTRUSIVAS.** La actividad intrusiva de cuerpos plutónicos en la Región se presentó en dos periodos reconocidos, uno desde el Pérmico hasta el Triásico Inferior y el otro durante todo el Terciario, desde el Paleógeno hasta el Neógeno.

ROCAS INTRUSIVAS						
EONOTHEM EON	ERATHEM ERA	SISTEMA PERÍODO	SECUENCIAS INTRUSIVAS (Cuerpos Plutónicos)	LITOLÓGIA	SÍMBOLO	
FANEROZOICO	CENOZOICO	Paleógeno - Neógeno	Intrusivo Colcabamba	Tonalita	N-c/to	
			Plutón Cotabambas	Intrusivo Cotabambas Cajamarca	Granodiorita	PN-cot-ca/gd
				Intrusivo Cotabambas Colca	Tonalita	PN-cot-co/to
				Intrusivo Cotabambas Cotabambas	Granodiorita y Tonalita	PN-cot-cot/gd,to
				Intrusivo Cotabambas Curahuasi	Diorita	PN-cot-cu/di
				Intrusivo Cotabambas Curahuasi	Gabro	PN-cot-cu/gb
				Intrusivo Cotabambas Curahuasi	Granodiorita	PN-cot-cu/gd
				Intrusivo Cotabambas Curahuasi	Sienita	PN-cot-cu/si
				Intrusivo Cotabambas Curahuasi	Tonalita	PN-cot-cu/to
			Plutón Coyllurqui	Intrusivo Cotabambas Rocoto	Granodiorita	PN-cot-roc/gd
				Intrusivo Coyllurqui Coyllurqui	Granodiorita	PN-coy-coy/gd
				Intrusivo Coyllurqui Coyllurqui	Tonalita y Granodiorita	PN-coy-coy/to,gd
Intrusivo Coyllurqui Laguna	Cuarzomonzodiorita	PN-coy-la/czmzdi				

		Intrusivo Coyllurqui Pasto	Diorita	PN-coy-ps/di	
Plutón Haquira		Intrusivo Haquira Haquira	Tonalita y Diorita	PN-h-h/to,di	
		Intrusivo Haquira Oscollo	Tonalita y Diorita	PN-h-os/to,di	
Plutón Huasani		Intrusivo Huasani Huasani	Diorita	PN-hu-hu/di	
		Intrusivo Huasani Huasani	Granodiorita	PN-hu-hu/gd	
		Intrusivo Huasani Utupara	Diorita	PN-hu-ut/di	
Plutón Lambrama		Intrusivo Lambrama Lambrama	Cuarzodiorita	PN-lam-lam/czdi	
		Intrusivo Lambrama Lambrama	Cuarzomonzonita	PN-lam-lam/czmo	
		Intrusivo Lambrama Lambrama	Diorita	PN-lam-lam/di	
		Intrusivo Lambrama Marjune	Monzogranito	PN-lam-ma/mzgr	
		Intrusivo Lambrama Sanjo	Diorita	PN-lam-si/di	
Plutón Llajua		Intrusivo Llajua Anta Anta	Diorita	PN-ll-aa/di	
		Intrusivo Llajua Cochasayhuas	Diorita	PN-ll-co/di	
		Intrusivo Llajua Ferrobamba	Diorita	PN-ll-fe/di	
		Intrusivo Llajua Llajua	Diorita	PN-ll-ll/di	
		Intrusivo Llajua Pampa	Diorita	PN-ll-p/di	
		Intrusivo Llajua Patán	Diorita	PN-ll-pa/di	
Plutón Ocobamba		Intrusivo Ocobamba Anchaca	Cuarzodiorita	PN-oc-an/czdi	
		Intrusivo Ocobamba Huayllacocha	Tonalita	PN-oc-hu/to	
		Intrusivo Ocobamba Jichcorral	Diorita	PN-oc-ji/di	
		Intrusivo Ocobamba Maraypata	Monzodiorita	PN-oc-ma/mzdi	
		Intrusivo Ocobamba Ocobamba	Cuarzodiorita	PN-oc-oc/czdi	
		Intrusivo Ocobamba Ocobamba	Cuarzomonzodiorita	PN-oc-oc/czmzdi	
		Intrusivo Ocobamba San Antonio	Monzogranito	PN-oc-sa/mzgr	
		Intrusivo Ocobamba Taquebamba	Monzodiorita	PN-oc-ta/mzdi	
Plutón Parco		Intrusivo Ocobamba Toncobamba	Diorita	PN-oc-tb/di	
		Intrusivo Parco Auquimarca	Granodiorita	PN-pa-au/gd	
		Intrusivo Parco Huayllapata	Tonalita	PN-pa-hu/to	
		Intrusivo Parco Llinque	Diorita	PN-pa-ll/di	
		Intrusivo Parco Llinque	Cuarzodiorita	PN-pa-ll/czdi	
		Intrusivo Parco Negrococha	Metacuarzodiorita	PN-pa-nc/mczdi	
		Intrusivo Parco Negrococha	Metacuarzomonzodiorita	PN-pa-nc/mczmdi	
		Intrusivo Parco	Cuarzodiorita	PN-pa-pa/czdi	
		Intrusivo Parco Parco	Cuarzodiorita	PN-pa-pa/czdi	
		Intrusivo Parco Parco	Diorita	PN-pa-pa/di	
		Intrusivo Parco Parco	Granodiorita	PN-pa-pa/gd	
		Intrusivo Parco Parco	Monzonita	PN-pa-pa/mz	
		Intrusivo Parco Parco	Sienita	PN-pa-pa/si	
		Intrusivo Parco Santa Rosa	Monzonita	PN-pa-sr/mz	
MESOZOICO	Cretácico	Intrusivo Pasaje	Cuarzodiorita	PN-pas/czdi	
	Jurásico		Intrusivo Progreso Chalcobamba	Tonalita y Granodiorita	PN-pro-cha/to_gd
			Intrusivo Progreso Jatunccasa	Granodiorita	PN-pro-ja/gd
			Intrusivo Progreso Ojococha	Granodiorita	PN-pro-oj/gd
			Intrusivo Progreso Oyoni	Tonalita	PN-pro-oy/to
			Intrusivo Progreso Progreso	Diorita	PN-pro-pro/di
			Intrusivo Progreso Progreso	Granodiorita	PN-pro-pro/gd
			Intrusivo Progreso Progreso	Tonalita	PN-pro-pro/to
			Intrusivo Progreso Progreso	Tonalita y Granodiorita	PN-pro-pro/to_gd
	Triásico		Intrusivo Progreso Quello	Granodiorita	PN-pro-qu/gd
			Intrusivo Progreso Tambobamba	Granodiorita	PN-pro-tam/gd
	PALEOZOICO	Pérmico	Intrusivo Abuela	Granito	PsTi-a/gr
Superior		Complejo Querobamba	Granito	Ps-q/gr	

a) **UNIDAD PLUTÓNICA.** Estos plutones están asociados al batolito de Abancay porque presentan una semejanza litológica, tienen el mismo grado de cristalización, tienen cercanía espacial con el cuerpo principal del Batolito y tienen similitud de edad, por estas razones se le considera como constituyente del cuerpo del Batolito. La secuencia intrusiva de estos cuerpos magmáticos en el tiempo geológico se aprecia en la siguiente gráfica.

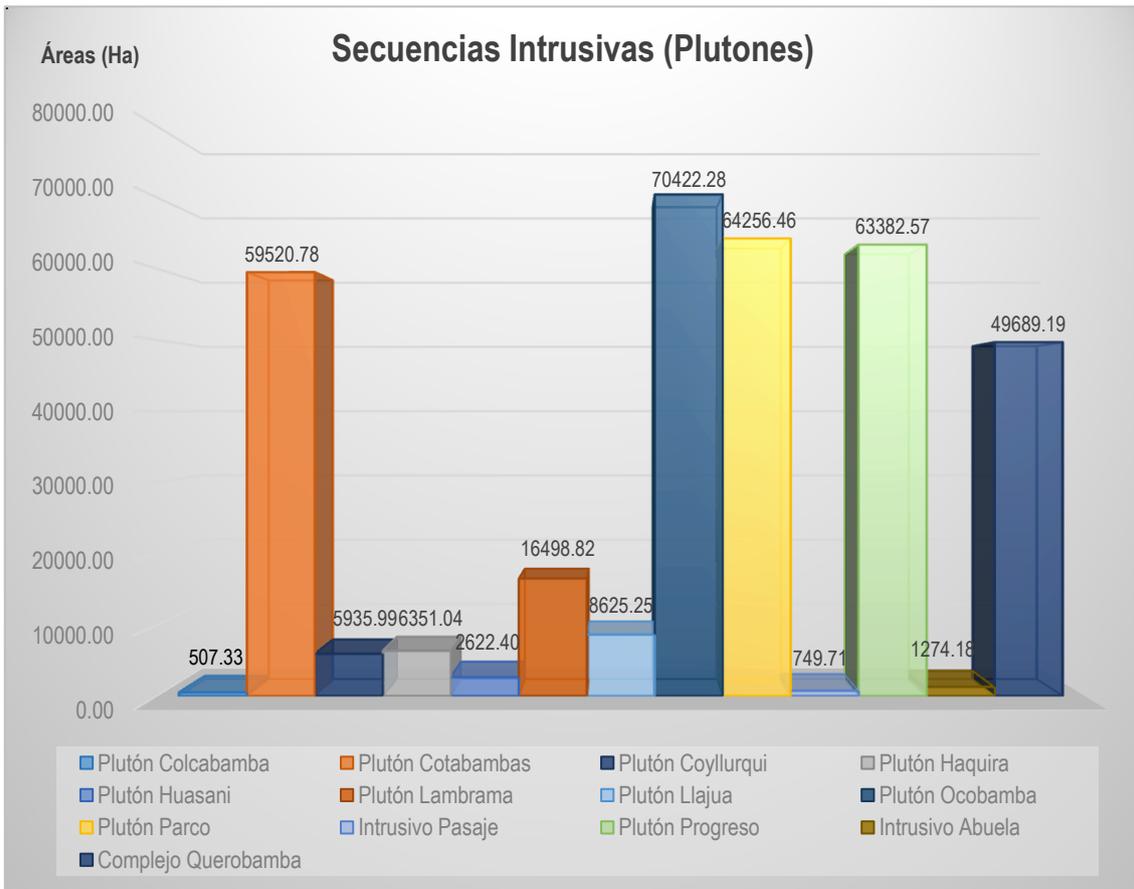


Gráfico 004: Representación de las Secuencias Intrusivas, por Plutones, y su extensión de éstas en el dominio del territorio de Apurímac.

### 3.1. ERA PALEOZOICA

#### 3.1.1. PALEOZOICO SUPERIOR: GRANITO PERMOTRIASICO

- a) **COMPLEJO QUEROBAMBA (Pérmico Superior) Ps-q/gr.** Se presentan dos cuerpos intrusivos homogéneos de granito, que ocupan un área importante en el extremo Noroccidental de la Región, siguiendo una orientación preferencial NW-SE. El primer cuerpo parte de la margen derecha del río Pampas hacia el interior de la Región desde los distritos de Huaccana, Ongoy, Chincheros, Anco Huallo, Ocobamba y Ranracancha. El segundo cuerpo intrusivo sigue una dirección paralela al Río Orjomisha, atravesando los distritos de San Antonio de Cachi, Chiara, San Miguel de Chaccrampa y Guayana; más hacia el interior, aflora en el distrito de Tumayhuraca.
- b) **INTRUSIVO ABUELA (Pérmico Superior - Triásico Inferior) PsTi-a/gr.** Este cuerpo intrusivo granítico homogéneo, se muestra restringido hacia el extremo Norte de la Región en dos pequeños bloques aflorantes; siguiendo una orientación preferencial E-W. Estos afloramientos se observan en la margen derecha del río Apurímac, distrito de San Pedro de Cachora, comunidad de Yanamachay y también al pie del Cerro Tahuinquillay.

### 3.2. ERA CENOZOICA.

**3.2.1. PALEÓGENO - NEÓGENO.** Se tienen afloramientos de cuerpos ígneos que son parte del batolito de Abancay y se presentan en diversas unidades plutónicas diferenciadas, cuyos nombres asignados dependen de la zona donde se hacen evidentes. Estos cuerpos ígneos se dieron por diferenciación magmática en diversas facies de enfriamiento del cuerpo magmático intrusivo.

- a) **INTRUSIVOS DE GRANODIORITA.** Aflora en diversos lugares de la Región, conformando diversos cuerpos ígneos. Microscópicamente, las granodioritas presentan casi las mismas características que las tonalitas, mineralógicamente son casi uniformes, aunque en ciertas zonas donde se han hecho estudios se tienen evidencias de diferencias en el feldespató potásico, y en algunos casos pasa a adamelitas, por lo que es sumamente difícil poner un límite de diferenciación entre ellas. En general las granodioritas son faneríticas de grano medio a grueso, varían de leucócratas a mesócratas aunque predominan las de color gris claro. Estos afloramientos granodioríticos tienen distinta nominación en las cartas geológicas, dependiendo de la localidad donde se presenten, así se presentan como:

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Cotabambas	Intrusivo Cotabambas Cajamarca
	Intrusivo Cotabambas Curahuasi
	Intrusivo Cotabambas Rocoto
Plutón Coyllurqui	Intrusivo Coyllurqui Coyllurqui
Plutón Huasani	Intrusivo Huasani Huasani
Plutón Parco	Intrusivo Parco Auquimarca
	Intrusivo Parco Parco
Plutón Progreso	Intrusivo Progreso Jatunccasa
	Intrusivo Progreso Ojococha
	Intrusivo Progreso Progreso
	Intrusivo Progreso Quello
	Intrusivo Progreso Tambobamba

- b) **INTRUSIVOS DE TONALITA.** Esta unida plutónica, aflora en diversos lugares de la Región, razón por la cual sus afloramientos toman los nombres de dichos lugares, pero en realidad es un único cuerpo intrusivo. Petrográficamente, estos cuerpos se clasifican como tonalitas de color gris claro y presentan una textura holocristalina equigranular a sub- equigranular. Entre sus componentes mineralógicos se tiene una variación de cuarzo, plagioclasas, minerales alcalinos, biotitas y hornblendas, entre los principales.

Estos afloramientos tonalíticos tienen distinta nominación en las cartas geológicas, dependiendo de la localidad donde se presenten, así se presentan como:

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Cotabambas	Intrusivo Cotabambas Colca
	Intrusivo Cotabambas Curahuasi
Plutón Colcabamba	Intrusivo Colcabamba
Plutón Ocobamba	Intrusivo Ocobamba Huayllacocha
Plutón Parco	Intrusivo Parco Huayllapata
Plutón Progreso	Intrusivo Progreso Oyoní
	Intrusivo Progreso Progreso

- c) **INTRUSIVOS DE DIORITA.** La secuencia de intrusivos granodioríticos tiene una importante presencia en el territorio, ya que en muchos lugares donde afloran, se relaciona con importantes yacimientos minerales metálicos.

En mayor proporción aflora en el centro de la región, en los distritos de Chacoche, Lambrama, Circa y Pachaconas, otros importantes afloramientos se tienen al norte, en el distrito de Curahuasi, al oeste en los

distritos de Turpo, Andahuaylas, Colcabamba, Toraya y Pampachiri y finalmente también se presenta muy bien definido hacia el este, en los distritos de Progreso, Curasco, Challhuahuacho, Haqira y Tambobamba.

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Cotabambas	Intrusivo Cotabambas Curahuasi
Plutón Coyllurqui	Intrusivo Coyllurqui Pasto
Plutón Huasani	Intrusivo Huasani Huasani
	Intrusivo Huasani Utopara
Plutón Lambrama	Intrusivo Lambrama Lambrama
	Intrusivo Lambrama Sanjo
Plutón Llajua	Intrusivo Llajua Anta Anta
	Intrusivo Llajua Cochasyhuas
	Intrusivo Llajua Ferrobamba
	Intrusivo Llajua Llajua
	Intrusivo Llajua Pampa
Plutón Ocobamba	Intrusivo Ocobamba Jichcorral
	Intrusivo Ocobamba Tonccobamba
Plutón Parco	Intrusivo Parco Llinque
	Intrusivo Parco Parco
Plutón Progreso	Intrusivo Progreso

- d) **INTRUSIVOS DE MONZONITA.** Los plutones monzoníticos afloran entre los distritos de Chapimarca (Cerro Apupacla), El Oro (Cerros Quelloloma, Huayhuayoc, Orjo y Rupicruz) y en el distrito de Pachaconas (Cerro Huayhuayoc Orjo). Este intrusivo corresponde a la unidad intrusiva de Parco, cuyos cuerpos aflorantes son los nominados plutones de Parco y Santa Rosa.

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Parco	Intrusivo Parco Parco
	Intrusivo Parco Santa Rosa

- e) **INTRUSIVOS DE SIENITA.** Esta unidad plutónica es muy pobre en anortita y cuarzo, aflora con dos cuerpos intrusivos, que a nivel de la Región, se hallan entre los distritos de Chapimarca (Cerros Apupacla, Maucallacta, Ruracpujio, Culmayoc, Chancara), Tapairihua (Cerro Cusi) y en el distrito de Curahuasi (Cerro San Cristóbal).

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Cotabambas	Intrusivo Cotabambas Curahuasi
Plutón Parco	Intrusivo Parco Parco

- f) **INTRUSIVOS DE GABRO.** Estos cuerpos intrusivos en la Región, se hallan dispersos, haciéndose evidente en mayor superficie en los distritos de Andahuaylas, Pichirhua, Lambrama y Curahuasi; así mismo se les puede encontrar en pequeños cuerpos plutónicos en los distritos de San Jerónimo, Tumay Huraca, Kishuara y Abancay.

Estas rocas magmáticas tienen un aspecto granudo, de coloración negra verduzca más o menos moteada de blanco. Están compuestas de plagioclasa (labradorita, bitownita, a veces anortita) y de piroxeno intersticial; en menor proporción de hornblenda parda, olivino y biotita.

Estos cuerpos intrusivos se hallan representados por la unidad intrusiva Curahuasi.

PLUTÓN	UNIDAD
--------	--------

Plutón Cotabambas	Intrusivo Cotabambas Curahuasi
-------------------	--------------------------------

- g) **INTRUSIVOS DE TONALITA - GRANODIORITA.** Estos cuerpos intrusivos en la Región, tienen un emplazamiento que abarca los distritos de Curahuasi, Cotabambas, Coyllurqui, Gamarra, Huayllati, Curasco, Progreso, Tambobamba y Chalhuahuacho.

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Cotabambas	Intrusivo Cotabambas Cotabambas
Plutón Coyllurqui	Intrusivo Coyllurqui Coyllurqui
Plutón Progreso	Intrusivo Progreso Progreso
	Intrusivo Progreso Chalcobamba

- h) **INTRUSIVO TONALITA - DIORITA.** Esta unidad se hace evidente principalmente entre los distritos de Chalhuahuacho (Cerros Acojasa, Huanahuilca, Loma Quequecha,), Mara (Cerros Patabamba, Parhuani, Pucarumi, Coracpampa, Unturpay) y Haqira (Localidades de Cumille, Yuricancha, Huincho, Chacamachay, Huayllane). Estos intrusivos pertenecen al plutón Haqira.

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Haqira	Intrusivo Haqira Haqira
	Intrusivo Haqira Ocollo

- i) **INTRUSIVOS DE CUARZODIORITA.** Sus afloramientos se dan hacia el lado Noroccidental, formando cuerpos amplios ubicados en los distritos de Andahuaylas, San Jerónimo, Kishuara, Pichirhua, Huancarama, Lambrama, Circa, Curpahuasi, Tumay Huaraca, Capaya, Toraya, Colcabamba, Huayllo, Uranmarca, Santa Maria de Chicmo, Huancaray, San Antonio de Cachi, Cocharcas, Chincheros, y en menor porción en los distritos de Pacucha, Talavera, Chuquibambilla, Pomacocha, Tapairihua, Aymaraes y Pacobamba. Estos cuerpos intrusivos pertenecen a los plutones: Lambrama, Ocobamba, Parco y Pasaje.

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Lambrama	Intrusivo Lambrama Lambrama
Plutón Ocobamba	Intrusivo Ocobamba Anchaca
	Intrusivo Ocobamba Ocobamba
Plutón Parco	Intrusivo Parco
	Intrusivo Parco Llinque
	Intrusivo Parco Parco
Plutón Pasaje	Intrusivo Pasaje

- j) **INTRUSIVOS DE MONZOGANITO.** Estos cuerpos intrusivos están constituidos por cuarzo, biotita, feldspatos potásicos, plagioclasas y como minerales accesorios presentan: Muscovita, cordierita, anfíboles, etc. Petrográficamente es de grano medio y grueso, con tamaños de los granos de 1 mm hasta 5mm de diámetro de forma uniforme. Estos cuerpos intrusivos se hacen evidentes principalmente en los distritos de: Kishuará, Pichirhua, Tintay, San Juan de Chacña, Abancay, Lambrama y Curpahuasi; y en menor proporción aflora en los distritos de San Jerónimo, Lucre, Huancarama, Circa, Tamburco, Curahuasi y Gamarra. Estos intrusivos pertenecen a la unidad Marjune y San Antonio de los plutones Lambrama y Ocobamba respectivamente.

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Lambrama	Intrusivo Lambrama Marjune
Plutón Ocobamba	Intrusivo Ocobamba San Antonio

k) **INTRUSIVOS DE CUARZOMONZONITA.** Esta unidad está relegada en una pequeñísima extensión, aflorando en el distrito de Circa y Lambrama, en la provincia de Abancay. Aflora como dos pequeños cuerpos intrusivos, pertenecientes al Plutón Lambrama.

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Lambrama	Intrusivo Parco Lambrama

l) **INTRUSIVOS DE CUARZOMONZODIORITA.** Los afloramientos cuarzodioríticos se presentan en los distritos de Circa y Lambrama, en la provincia de Abancay y en los distritos de Mariscal Gamarra y Curpahuasi en la Provincia de Grau. Estas rocas pertenecen a la unidad intrusiva de Laguna y Ocobamba del plutón Coyllurqui y Ocobamba respectivamente.

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Coyllurqui	Intrusivo Coyllurqui Laguna
Plutón Ocobamba	Intrusivo Ocobamba Ocobamba

m) **INTRUSIVOS DE MONZODIORITA.** Las rocas intrusivas que afloran en nuestra Región, se hallan entre los distritos de Pacucha, Tintay (Localidades de Yuracrumi, Bellavista, Taquebamba, Achotalo) y Pichirhua (Localidades de Layampata, Collata, Toccarhuy, y el cerro Maraiccasa). Estos cuerpos intrusivos pertenecen a la unidad intrusiva de Ocobamba con los plutones de Maraypata y Taquebamba.

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Ocobamba	Intrusivo Ocobamba Maraypata
	Intrusivo Ocobamba Taquebamba

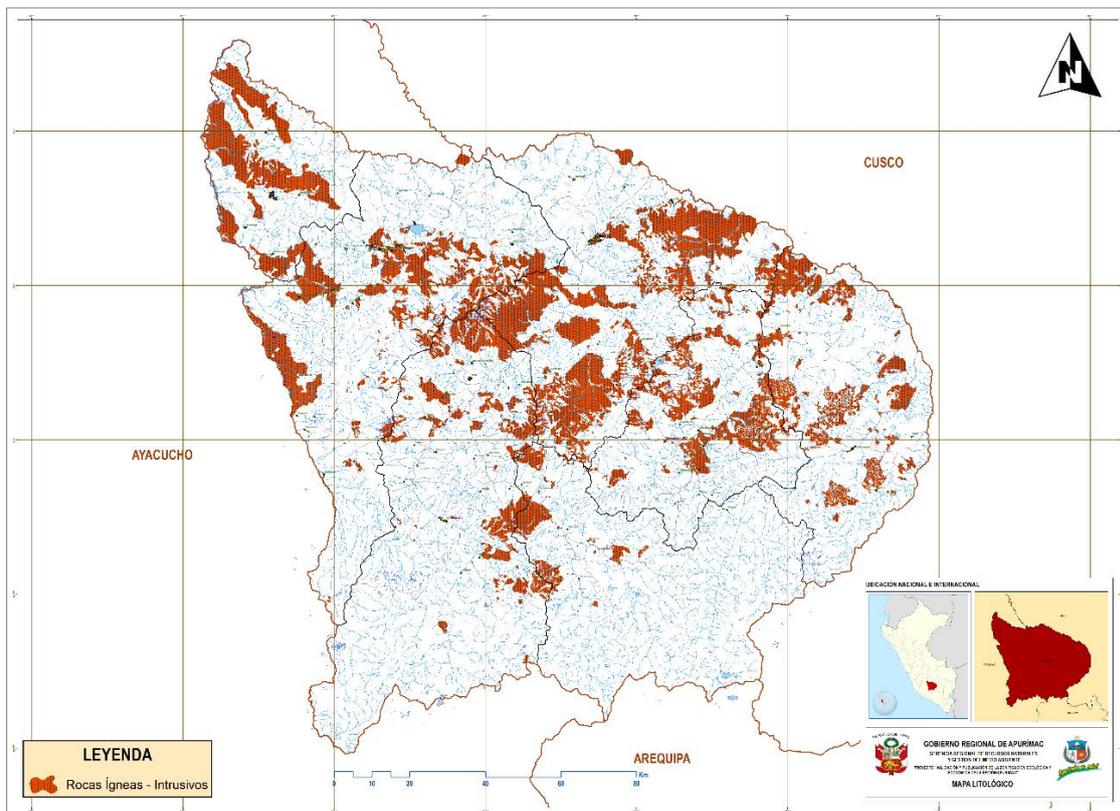


Imagen 004. La imagen muestra la distribución espacial de las rocas intrusivas en el territorio de la región Apurímac.

- n) **INTRUSIVOS DE METACUARZODIORITA.** Estos cuerpos intrusivos en la Región, afloran en el distrito de Chapimarca (Cerros Anyopata e Intiarpana). Estos cuerpos ígneos pertenece a la unidad intrusiva de Negrococha del Plutón Parco.

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Parco	Intrusivo Parco Negrococha

- o) **INTRUSIVOS DE METACUARZOMONZODIORITA.** Estos plutones se hallan entre los distritos de Chapimarca (Cerros Lecleane, Tambo, Aparieta y Aturpusca; localidades de Patacorral y Huamanhuire), Chacoche (Cerros de Pincullune, Tirane y Negrococha); y Tapairihua (cerros de Yanacochoa y Mollepata). Estos cuerpos intrusivos pertenecen al Plutón Parco.

PLUTÓN	UNIDAD
Plutón Parco	Intrusivo Parco Negrococha

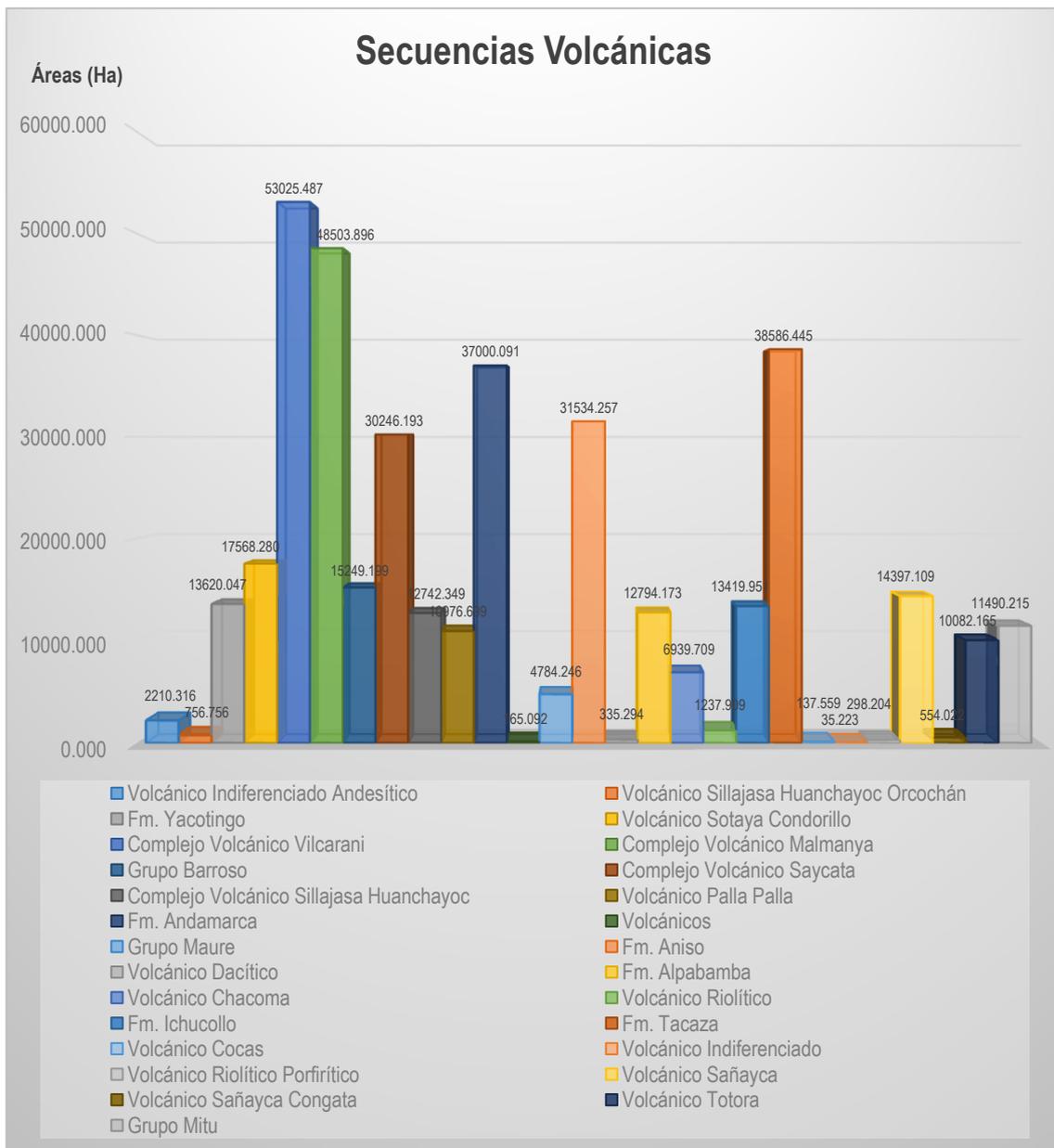
**SECUENCIAS VOLCANICAS.** Las series volcánicas de la Región, se inician en el Terciario, durante el Paleógeno y abarcan hasta el Cuaternario en el Pleistoceno. La secuencia deposicional en el tiempo geológico se aprecia en la siguiente gráfica:

ROCAS VOLCÁNICAS								
	EONOTHEM EON	ERATHEM ERA	SISTEMA y/o SERIE		SECUENCIAS VOLCÁNICAS	SÍMBOLO		
FANEROZOICO	CENOZOICO	Neógeno	Neógeno - Cuaternario		Volcánico Indiferenciado Andesítico	NQ-i/an		
					Volcánico Sillajasa Huachayoc Orcochán	NQ-sl-ho-or/tban		
					Volcánico Sotaya Condorillo	NQ-so-co/an		
			Plioceno			Complejo Volcánico Saycata	Np-sy	
						Complejo Volcánico Sillajasa Huanchayoc	Np-si-hu/or	
						Volcánico Palla Palla	Np-pa/an,plg	
						Volcánicos	Np-vol	
			Mioceno			Volcánico Dacítico	Nm-da	
						Volcánico Chacoma	N-cha	
						Volcánico Riolítico	N-ri	
			Paleógeno - Neógeno				Volcánico Cocas	PN-co/an
							Volcánico Indiferenciado	PN-i
						Volcánico Riolítico Porfirítico	PN-rp	
				Volcánico Sañayca	Subvolcánicos		PN-sañ	
					Andesita		PN-sañ/an	
					Dacita		PN-sañ/da	
					Latiandesita		PN-sañ/lan	
					Riodacita		PN-sañ/rda	
					Traquita		PN-sañ/tra	
				Volcánico Sañayca Congata		PN-sañ-con/anpr		
				Volcánico Tatora	Andesita		PN-to/an	
		Dacita			PN-to/da			
		Dacita Porfirítica			PN-to/dapr			
		Riolita Porfirítica			PN-to/ripr			

### 3.3. ERA CENOZOICA

**3.3.1. VULCANISMO PALEOGENO - NEOGENO.** Durante todo el periodo Paleógeno y Neógeno se dieron diversos eventos de efusiones volcánicas en la Región. Litológicamente se tienen las siguientes unidades cuya nominación está en función de la localidad donde se tienen los afloramientos: Volcánico Totorá (Riolitas porfíricas, dacitas, dacitas porfíricas, andesitas), Volcánico Sañayca Congota (andesitas porfíricas), Volcánico Sañayca (traquitas, riocacitas, latíandesitas, dacitas, andesitas y subvolcánicos), Volcánico porfírico no definido en Pichirhua, Volcánico Indiferenciado subvolcánico en Huaccana, y Volcánico Cocas (Andesitas porfíricas) en Andarapa.

**3.3.2. VULCANISMO NEÓGENO.** Durante todo este periodo se presentaron los siguientes eventos volcánicos: Volcánico riolítico en Cotaruse y Volcánico Chacoma de flujos andesíticos afíricos a porfíricos en Cotaruse y Juan Espinosa Medrano.



Gráfica 005: En la ilustración se representan las secuencias volcánicas presentes en la región de Apurímac con sus respectivas extensiones.

**3.3.3. VULCANISMO NEÓGENO - MIOCENO.** Durante este periodo se presenta un evento volcánico de naturaleza dacítica en Cotaruse en la provincia de Ayamaraes.

**3.3.4. VULCANISMO NEOGENO - PLIOCENO.** Durante este periodo se presentan diversos eventos volcánicos de naturaleza lávica, estos son: Volcánicos indiferenciados (coladas de shoshonitas y tobas) en Curahuasi, Volcánico Palla Palla (Lavas andesíticas basálticas vesiculares) en Cotaruse, Complejo Volcánico Sillajasa Huanchayoc (Lavas andesíticas) en Pampachiri, y Complejo Volcánico Saycata (Flujos andesíticos afíricos, porfíricos fluidales, tobas y riolacitas) que aflora ampliamente en Cotaruse.

**3.3.5. VULCANISMO NEÓGENO - CUATERNARIO (PLEISTOCENO).** Durante este periodo que abarca hasta el Pleistoceno del Cuaternario, se presentan diversos eventos volcánicos de naturaleza andesítica y tobácea, estos son: Volcánico Sotaya Condorillo (Lavas andesíticas) entre Sañayca y Cotaruse, Volcánico Sillapaca Huanchayoc Orcochan (Tobas cristalinas y vitro cristalinas) en Pampachiri, y Volcánico andesítico indiferenciado en Huancaray y Huayana.

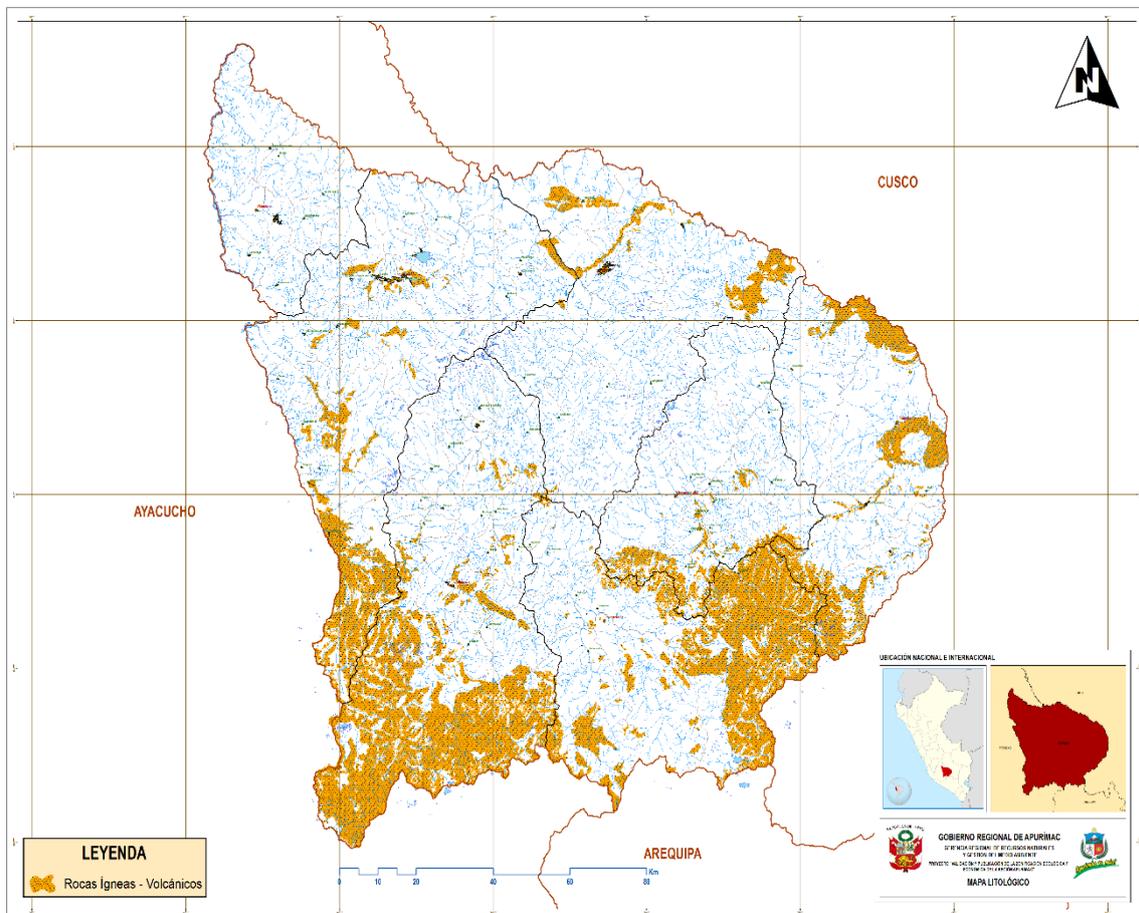
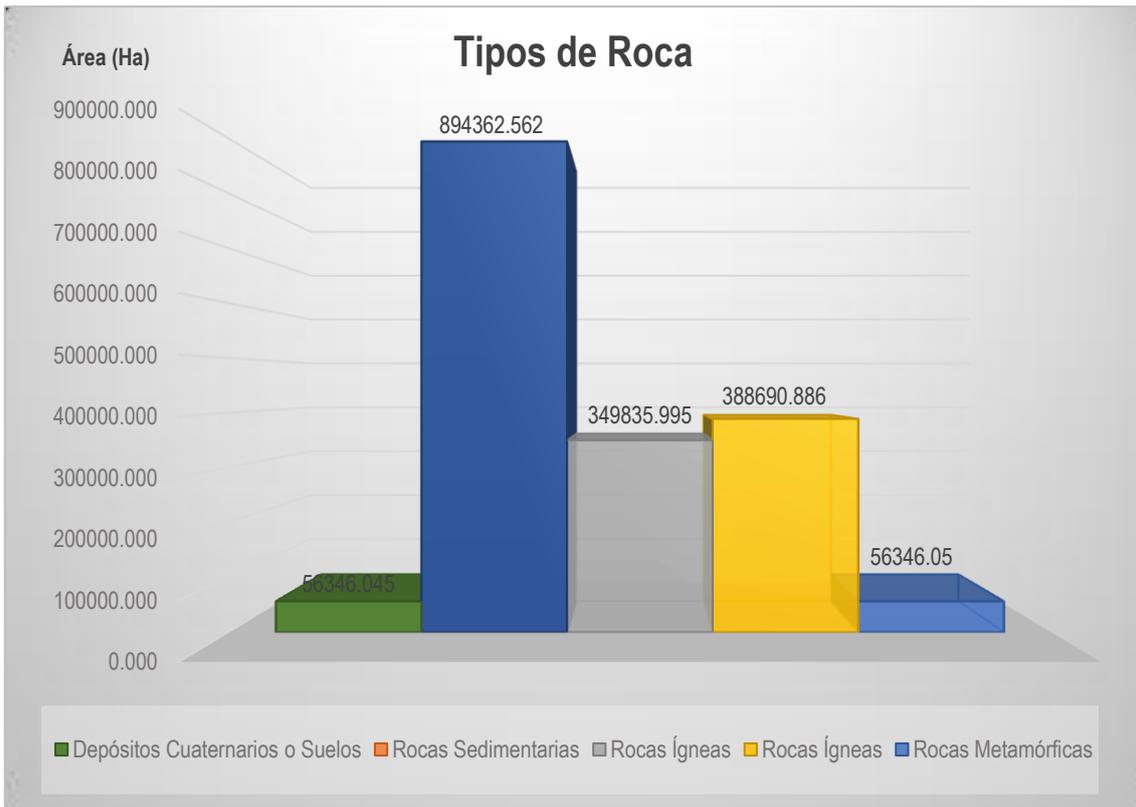


Imagen 005. Distribución de las rocas volcánicas en la región de Apurímac.



Gráfica 006: La gráfica muestra los tipos de rocas y/o suelos presentes en el territorio Apurimeño y la extensión respectiva de las mismas.