

REPUBLICA DEL PERU

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

INSTITUTO DE GEOLOGIA Y MINERIA

BOLETIN N° 28

SINOPSIS EXPLICATIVA
DEL MAPA GEOLOGICO DEL PERU

Escala 1: 1'000,000



FEBRERO 1977

Editado por el Instituto de Geología y Minería

LIMA - PERU

Gral. EP. ARTURO LA TORRE DI TOLLA
Ministro de Energía y Minas

ING. BENJAMIN MORALES ARNAO
Director del Instituto de Geología y Minería

Contenido

INTRODUCCION	1
LEYENDA DEL MAPA	3
1. FACIES MARINAS	5
1.1. Sedimentarias	5
1.1.1 Ordoviciano (O)	5
1.1.2 Siluro-Devoniano y Devoniano : (SD) y (D).....	5
1.1.3 Permo-Carbonífero : (CP-i)	6
1.1.4 Triásico-Jurásico inferior a medio : (Tr-jim).....	7
1.1.5 Jurásico medio : (Jm)	7
1.1.6 Jurásico Superior : (Js)	8
1.1.7 Jurásico superior – Cretáceo inferior : (Jski)	8
1.1.8 Cretáceo inferior : (Ki)	9
1.1.9 Cretáceo inferior a medio : (Kim)	10
1.1.10 Cretáceo medio a superior : (Kms).....	10
1.1.11 Cretáceo Superior : (Ks)	11
1.1.12 Terciario Paleoceno-eoceno : (Tpe).....	12
1.1.14 Terciario oligoceno-mioceno: (To)	13
1.1.15 Terciario mioceno-plioceno : (Tmp).....	13
1.1.16 Cuaternario-Pleistoceno : (Qpl-m).....	13
1.2. Volcánico Sedimentario	14
1.2.1 Cambriano : (C).....	14
1.2.2 Triásico-Jurásico inferior a medio : (Tr Jim-vs)	14
1.2.3 Jurásico Superior : (Js-vs)	15
1.2.4 Cretáceo medio a superior : (Kms-vs)	15
2. FACIES CONTINENTALES	17
2.1. Sedimentarias	17
2.1.1 Carbonífero inferior : (Ci-c).....	17
2.1.2 Permiano medio a superior: (Pms-c)	17

2.1.3 Jurásico medio a superior : (Jms-c).....	18
2.1.4 Cretáceo medio a superior : (Kms-c)	18
2.1.5 Cretáceo superior : (Ks-c)	18
2.1.6 Cretáceo – Terciario inferior : (Kti-c)	19
2.1.7 Terciario Inferior-Medio : (Tim-c).....	20
2.1.8 Terciario superior : (Ts-c)	20
2.1.9 Cuaternario Pleistocénico : (Qpl-c).....	21
2.1.10 Cuaternario reciente : (Q-c)	22
2.2. Volcánicos y Volcánicos Sedimentarios :Zona Norte y Centro	22
2.2.1. Terciario : (T-v)	22
2.2.2 Terciario inferior a medio : (Tim-vs)	22
2.2.4 Terciario superior : (Ts-vs)	23
2.2.5 Terciario superior-Cuaternario (TaQ-vs).....	23
Zona Sur	23
2.2.6 Cretáceo-Terciario inferior : (KTi-v).....	23
2.2.7 Terciario medio a superior : (Tms-vs)	24
2.2.8 Terciario superior : (Ts-vs)	24
2.2.9 Terciario superior-cuaternario : (TsQ-v).....	25
2.2.10 Cuaternario : (Q-v)	25
3. SEDIMENTARIAS Y METAMORFICAS INDIVISAS	27
3.1. Precambriano (Pe)	27
3.2 Precambriano y Paleozoico Inferior Indivisos : (Pali y Palim).	28
3.3. Permo-Carbonífero (CP)	28
3.4. Cretáceo Inferior a Medio : (Kim-vs)	28
3.5. Cretáceo indiviso : (K)	29
4. PLUTONES	31
4.1. Precambriano (Pe-ib)	31
4.2. Paleozoico (Pal-gr)	31
4.3. Paleozoico-Mesozoico indiferenciado : (PM-i).....	32
4.4. Jurásico Cretáceo (JK-i, JK-si y JK-gd.gr.).....	32
4.5 Cretáceo Terciario (KTi-di, Kti-to, gd. KT-i, Ti y T-gr, gd).....	33

INTRODUCCION

La presente sinopsis explicativa ha sido preparada para acompañar como un compendio sintetizado al mapa geológico del Perú a escala 1:1'000,000.

Con la creación de la Comisión Carta Geológica Nacional el año de 1960, se inició el levantamiento sistemático del territorio nacional mediante cuadrángulos de medio grado geográfico por lado (3,000 km² aproximadamente), iniciándose prioritariamente por la parte Sur del territorio, teniendo en cuenta los recursos naturales, entre ellos hierro y cobre, así como su accesibilidad además por contar con los mapas y fotografías aéreas publicadas por el Instituto Geográfico Militar. En su preparación se ha tomado en cuenta toda la información publicada hasta el presente, así como datos inéditos del INGEOMIN, y de geólogos, compañías e instituciones estatales, particulares y extranjeras.

Siendo necesario contar con un mapa geológico de menor escala que refleje el actual conocimiento que tenemos acerca de la composición, estratigrafía y estructura del territorio nacional se ha elaborado el presente mapa.

Este documento muestra regiones estudiadas en forma detallada, sobre todo en la Costa y la Sierra, habiéndose generalizado sus límites lito-cronológicos en algunos sectores donde todavía no se han ejecutado trabajos, por razones de inaccesibilidad o por falta de cartas topográficas y/o fotografías aéreas, tal es el caso de la región de la Selva y parte de la Faja Sub-andina.

Toda la secuencia litológica ha sido afectada por diversas orogenias y movimientos epirogenéticos que han sucedido desde el Precambriano hasta el Pleistoceno, siendo los más conocidos la Tectónica Andina que comienza a fines del Mesozoico y finaliza en el Terciario superior.

Estos movimientos han sido los causantes de la formación de las cordilleras cuya orientación general es Noroeste Sureste, observándose a lo largo de ellas dos notables inflexiones en su rumbo general ubicados a los 6° y 14° de latitud Sur.

Consideramos a esta síntesis como un adelanto a una futura obra sobre la geología del Perú, siendo su objetivo el de contribuir al conocimiento de la geología del país, con una descripción integral, breve y actualizada.

El Instituto de Geología y Minería espera las sugerencias que permitan corregir las posibles imperfecciones, en una próxima edición.

LEYENDA DEL MAPA

En el presente mapa se observan diversos colores convencionales y simbología internacional de las distintas unidades geológicas. Estas han sido agrupadas en cuatro columnas, de acuerdo a su origen y litología, y al estado actual de su estudio; siendo las siguientes :

- 1.- **FACIES MARINAS**, a la actual pertenecen :
 - 1.1 Sedimentarias
 - 1.2 Volcánico-Sedimentarias
- 2.- **FACIES CONTINENTALES**, que comprende:
 - 2.1 Sedimentarias
 - 2.2 Volcánicos y volcánico-sedimentarias
- 3.- **SEDIMENTARIAS Y METAMORFICAS INDIVISAS**, que se refiere a unidades tanto volcánicas como sedimentarias no diferenciadas, debido a que todavía no han sido estudiadas al detalle.
- 4.- **PLUTONES**, agrupa a los diferentes cuerpos intrusivos estudiados en forma detallada y a los indiferenciados.

1. FACIES MARINAS

1.1. Sedimentarias

1.1.1 Ordoviciano (O).

Constituye extensos afloramientos de los Andes Orientales en el Sureste peruano hasta la Cordillera de Vilcabamba, donde se conoce una serie metamórfica constituida por esquistos areno-arcillosos, pizarras y cuarcitas con graptolites y trilobites del piso Arenigiano, superpuestos por una serie arenosa que se hace más gruesa hacia el tope. Localmente aparecen conglomerados de aproximadamente 300 m. de grosor. Rocas típicas del Ordoviciano están también representadas como grupo Contaya aflorando en los cerros Contaya del Ucayali medio. Conspicuos afloramientos se presentan en la región de Huánuco correspondiendo al borde Nororiental de la cuenca. Así tenemos cerca al pueblo de Huaca, en la quebrada Chaupihuaranga, valle de Yanamayo y otros.

Rocas equivalentes también son descritas en el valle del Marañón (cuadrángulo de Pataz).

1.1.2 Siluro-Devoniano y Devoniano : (SD) y (D).

Estas unidades se agrupan en la serie marina y se extienden desde Bolivia, siguiendo por la región del Altiplano y Cordillera Oriental, hasta el Paralelo 9° de Latitud Sur.

Fósiles silúricos han sido reconocidos entre Lampa y Calapuja (Departamento de Puno) sin precisar el límite con el Devoniano. Equivalente al nivel de Tillita Zapla ó Cancañiri del Noroeste argentino, de edad siluriana, ha sido reconocido en el valle del Inambari, probablemente hasta el paralelo 12° 30'.

Rocas devonianas constituidas por cuarcitas y areniscas de grano fino, verdosas, con fósiles del Devoniano inferior son seguidas hacia la parte superior por lutitas verdosas inter-

caladas con areniscas negras y grises, conocidas en el Sur del Perú como grupo Cabanillas con un grosor que pasa de los 2,000 m. Rocas de la misma edad se conocen en las áreas de Huánuco, Pasco, Junín, Huancavelica como grupo Excelsior constituido por lutitas arenosas, negras a grises y verdosas a marrones intercaladas con areniscas, en partes verdaderos flisch con menor cantidad de pizarras cuarcíticas, pasando en algunos lugares a esquistos cloritosos, sericíticos y talcosos por efecto de un metamorfismo local.

Asímismo el devoniano ha sido reconocido en el Noroeste de la Costa peruana (Montañas de los Amotapes) constituyendo la base del Paleozoico; su litología consiste de esquistos, cuarcitas oscuras y pizarras negras.

También en el Sur, (departamento de Arequipa), se le conoce como formaciones Torán y Cocachacra, con fósiles devonianos dentro de capas areno-arcillosas que descansan discordantes sobre el Precambriano.

1.1.3 Permo-Carbonífero : (CP-i)

En el Pensylvaniano se produce la transgresión marina que da inicio a ciclo sedimentario – marino, ampliamente distribuido en la Faja Andina; la secuencia inferior de este ciclo conocido como grupo Tarma se le encuentra desde Puno, Cuzco, Abancay hasta Tarma donde se halla su exposición típica que le da el nombre, constituida por más de 1,000 m. de lutitas oscuras, limos oscuros con intercalaciones de calizas, conteniendo fauna del Pensylvaniano como: Neospirifer of Cameratus, Chaetetes y Fusulinella Peruana.

En la Faja Costanera, el grupo Tarma aflora al Noroeste de Camaná (Qda. La Chira) con lutitas oscuras, laminares, intercaladas con lutitas arenosas y calcáreas. En el Noroeste del Perú el Pensylvaniano es conocido como formación Amotape o como formación Cerro Prieto, conteniendo calizas densas oscuras, areniscas cuarcíticas y por lutitas en el tope. En la parte oriental del Centro del Perú, el Permo-Carbonífero aflora en los Cerros del Shira con una secuencia continua.

En el Pérmico inferior la cuenca estaba completamente cubierta por un mar lapso durante el cual se depositaba una serie calcárea denominada grupo Copacabana. Sus afloramientos se distribuyen en la Faja Andina Oriental a partir de Bolivia siguiendo por Puno, Cuzco, Abancay, Ayacucho, hasta los cerros Calla Calla en el Norte, con desigual grosor. Su litología está constituida por calizas grises y negro azulado generalmente en bancos gruesos con intercalaciones de lutitas y margas.

Rocas equivalentes también están presentes en la región subandina.

1.1.4 Triásico-Jurásico inferior a medio : (Tr-jim).

En la región Cordillerana y Faja Subandina, la serie sedimentaria del Triásico-Jurásico está comprendida por unidades mayormente marinas que integran el grupo Pucará. Sus exposiciones van desde la región de Apurímac prolongándose hacia el Ecuador.

En el sector cordillerano, este grupo está compuesto por tres unidades litoestratigráficas que de abajo hacia arriba son: formación Chambará, consistente en areniscas, calizas-arenosas y calizas, con fósiles del Noriano-Retiano; formación Aramachay, compuesta por calizas y lutitas carbonosas, con materiales piroclásticos y una fauna del Hettangiano a Sinemuriano superior y la formación Condorsinga, consistente de calizas con niveles de margas y cineritas, cuya fauna corresponde al Sinemuriano superior, Toarciano superior.

En ninguna parte del país los afloramientos de la región cordillerana continúan hacia la Faja Subandina pero es posible que pertenezcan a una misma cuenca.

En dicha Faja Subandina, la litología es algo diferente, reconociéndose por lo menos cinco unidades litoestratigráficas, mejor desarrolladas en el sector Occidental las que hacia el Este se adelgazan progresivamente pasando a facies evaporíticas.

En la región de Chanchamayo se ha establecido la base del grupo Pucará en el Ladiniano inferior y el tope en el Toarciano.

1.1.5 Jurásico medio : (Jm)

Pocas unidades del Jurásico medio se han reconocido en el país, probablemente debido a un movimiento málmico (Nevadiano ?) que se ha traducido en una fuerte erosión o no deposición.

En la región de la Costa Sur del Perú se tiene la formación Socosani que sobreyace al Volcánico Chocolate compuesta por calizas carbonosas y margas, con impurezas volcánicas y fauna fósil cuyas edades van desde el Toarciano superior al Bajociano medio.

En la región central del país, entre las latitudes de Huachocolpa y el Nevado de Canipaco, el Jurásico medio está representado por areniscas rojas de la formación Cercapuquio, del Aaleniano a Bajociano inferior y calizas grises de ocre de la formación Chunumayo con fauna del Bajociano medio a superior.

1.1.6 Jurásico Superior : (Js)

Los sedimentos pertenecientes al Jurásico superior marino se les observa en la parte septentrional de la Cordillera Occidental desde la cuenca Superior del Río Chicama hasta el lado oriental de la Cordillera Blanca.

Otros afloramientos son observados en la región Sur del País, en los alrededores y parte oriental de Lagunillas.

La ausencia bioestratigráfica del Batoniano y la discordancia erosional post Bajociano indica un levantamiento general de la cuenca andina, probablemente relacionada a la fase Nevadiana.

Los afloramientos de la región Norte, están constituidos por lutitas, areniscas arcillosas y areniscas finas, de colores gris claro, gris oscuro y negro y corresponden al Titoniano, denominándoseles formación Chicama.

En la región del Sur la secuencia denominada grupo Lagunillas consta de lutitas gris oscuro a negro, calizas gris oscuras y cuarcitas pertenecientes al Caloviano.

El Jurásico superior en el Norte subyace concordantemente a las areniscas de la formación Chimú del Valanginiano.

Tiene sus equivalentes con algunos niveles del grupo Yura del Sur. Su base no se halla expuesta en ninguna de las localidades hasta ahora visitadas.

El Jurásico superior del Sur infrayace a un conglomerado del Cretáceo inferior y su base corresponde a las unidades inferiores del Grupo Yura.

1.1.7 Jurásico superior - Cretáceo inferior : (Jski)

Bajo esta denominación se encuentra el grupo Yura y sus equivalentes que afloran desde la parte oriental de Cañete (Dpto. de Lima), por el Norte, hasta el Dpto. de Tacna, en el Sur occidental de los Andes.

Asímismo aflora en la Cordillera Occidental y parte del Altiplano cubriendo áreas de los Deptos. de Ayacucho, Apurímac, Cuzco y Puno.

Esta unidad está constituida de lutitas, areniscas, cuarcitas y algunos niveles de calizas. Algunos niveles del grupo Yura son bastante fosilíferos que han permitido asignarle una edad comprendida entre el Caloviano-Oxfordiano (Jurásico superior) y el Valanginiano-Hauteriviano (Cretáceo inferior).

Yace en discordancia erosional sobre el Jurásico medio (formaciones Chumumayo y Socosani) y Subyace concordantemente al Aptiano (formaciones Mara y Murco).

1.1.8 Cretáceo inferior : (Ki)

Comprende desde el Neocomiano hasta el Aptiano y aflora en la Cordillera Occidental (Dpto. de Cajamarca y La Libertad), en la Cordillera Sub-andina y llanura Amazónica.

Dentro de esta serie (Cretáceo inferior), se consideran al grupo Goyllarisquizga que se le observa desde la parte central y septentrional de la Cordillera Occidental, siendo mayormente marina al Oeste y de ambiente nerítico a continental hacia el Este.

La secuencia marina aflora desde el Norte de Departamento de Lambayeque hasta el Sur del Departamento de Lima, siendo su mejor desarrollo los afloramientos que se encuentran expuestos en el valle de Chicama y Santa en donde han sido divididos en las siguientes formaciones : Chimú, Santa, Carhuaz y Farrat.

Al Este de la Divisoria Continental el grupo Goyar ha sido reducido a una unidad denominada formación Goyllarisquizga.

Se ha encontrado mantos de carbón dentro de las formaciones Chimú en la Costa y Goyllarisquizga en la parte oriental.

En los alrededores de Lima y más al Sur, el Cretáceo inferior es mayormente marino y está conformado por las siguientes unidades : grupo Morro Solar y formación Pamplona.

Esta serie, en la parte Sur del país es conocida con las denominaciones de formación Murco y formación Mara.

En el Altiplano está representado por las formaciones Muni, Sipín y Huancané.

Litológicamente el Cretáceo inferior está constituido de ortocuarcitas, lutitas, margas, calizas y areniscas mayormente de origen marino con algunos niveles de facies continental.

La base del Cretáceo inferior reposa con discordancia erosional sobre unidades del Jurásico y su tope pasa transicionalmente hacia el Cretáceo medio.

1.1.9 Cretáceo inferior a medio : (Kim)

Esta serie agrupa a unidades cuya edad va desde el Neocomiano hasta posiblemente la base del Turoniano.

Aflora en la Cordillera Sub-andina y en algunas colinas del llano Amazónico, desde las nacientes del río Perené (al Norte de la localidad de La Merced) hasta más allá de límite fronterizo con el Ecuador.

El Cretáceo inferior a medio está representado por el grupo Oriente, que comprende niveles de ambiente marino con algunas intercalaciones continentales y está dividido en las siguientes formaciones : Cushabatay, Aguanuya, Esperanza, Paco, Agua Caliente y Huaya en el tope.

En forma general el grupo Oriente está constituido por lodolitas en la base, con restos de plantas; areniscas cuarzosas de color blanco, lutitas negras y grises; calizas con fósiles de ambiente marino; cuarcitas con estratificación cruzada y por areniscas, lodolitas y lutitas, en la parte superior.

La base del grupo Oriente reposa con discordancia erosional y localmente en forma angular sobre la formación Sarayaquillo (de facies continental), igualmente sobre rocas más antiguas. Su contacto superior es transicional hacia unidades del cretáceo medio a superior.

1.1.10 Cretáceo medio a superior : (Kms)

Se extiende en gran parte del territorio peruano y constituye la gran transgresión marina que se inicia en el Neocomiano superior (Barremiano).

En este ambiente marino se depositó una potente secuencia que comprende a las siguientes formaciones : Atocongo (en los alrededores de Lima); Pananga y Copa Sombrero, cuya base calcárea se le ha diferenciado con el nombre de formación Muerto, (en el NW del país). Asimismo se incluye a la formación Inca, conocida con este nombre desde el río Chicama hacia el Norte, en áreas de los departamentos de La Libertad, Cajamarca y Lambayeque. Esta misma formación hacia el Sur del río mencionado, en las áreas del Callejón de Huaylas y lado occidental de la Cordillera de Huayhuash, se le conoce con el nombre de formación Pariahuanca.

Igualmente dentro de esta secuencia están las formaciones : Chulec, Pariatambo y Jumasha con amplia distribución a lo largo de la Cordillera Occidental y regiones interandinas desde el paralelo 13° de latitud Sur hasta la parte Norte de país. Las dos primeras forma-

ciones (Chulec y Pariatambo), en forma conjunta se les conoce como formación Crisnejas, en la parte oriental de Ancash, La Libertad y Cajamarca; mientras que la formación Jumasha hacia el Norte de Ancash, debido a un cambio de facies, ha sido dividida en las siguientes unidades : Pulluicana, Quillquiñan y Cajamarca.

En los Andes Occidentales del Norte y Centro, se encuentra la formación Celendín que agrupada con la formación Cajamarca constituye el Grupo Otusco.

En la región meridional del país, cubriendo áreas extensas de los departamentos de Arequipa, Puno, Cuzco y Apurímac existen afloramientos de edad Albiano medio-Turoniano que corresponden a la formación Arcurquina y grupo Moho, dentro del cual se encuentran las calizas Ayavacas.

En los alrededores de la ciudad del Cuzco afloran calizas conocidas con el nombre de formación Yuncaypata con fauna del Cenomaniano.

Finalmente en la región Sub-andina el lapso Turoniano-Senoniano está representado por la formación Chonta, que aflora mayormente en áreas de los departamentos de Amazonas y San Martín así como en las partes orientales de los departamentos de Huánuco, Pasco y Junín.

En forma general esta serie está constituida de calizas color gris claro a color negro, bituminosas en algunos sectores, areniscas calcáreas y silicosas, conglomerados, lutitas, margas, calizas dolomíticas y dolomitas.

El Cretáceo medio a superior sobreyace en algunas regiones transicionalmente (Ej. Formación Chonta sobre el grupo Oriente o también formación Arcurquina sobre la formación Murco). También en discordancia angular (Ej. Formación Pananga sobre rocas de edad Pensilvaniana).

Infrayace concordantemente a Capas Rojas continentales (Ej. Formación Celendín debajo de la formación Chota) y también en forma discordante (Ej. Formación Copa Sombrero debajo del grupo Redondo e igualmente la formación Arcurquina debajo de las Capas Rojas continentales de la formación Huanca).

1.1.11 Cretáceo Superior : (Ks)

Forman parte de esta serie las formaciones : Encuentros, Redondo, Ancha, Petacas y Seraj, reconocidas mayormente en el NW del territorio peruano, a excepción de la formación Seraj que aflora en la parte Sur en la región de Huambo (Departamento de Arequipa).

El grupo Redondo es equivalente a la formación Encuentros y por su fauna se le ubica en el Senoniano, posiblemente a partir del Campaniano.

La formación Ancha pertenece al Maestrichtiano y se le correlaciona con los conglomerados Tablones.

La formación Paracas, por su fauna se le da una edad correspondiente al tope del Maestrichtiano.

Por último se menciona a la formación Seraj dentro del Cretáceo superior.

Litológicamente forma un conjunto de lutitas gris oscuras, areniscas, a veces glauconíticas algo de conglomerado, arcosas y capas delgadas de calizas con algunos horizontes de olor fétido.

El Cretáceo superior yace en discordancia sobre las unidades del Albiano y de la misma forma subyace a las unidades del Terciario inferior.

1.1.12 Terciario Paleoceno-eoceno : (Tpe)

Sólo en el Noroeste del Perú se ha logrado encontrar unidades marinas pertenecientes al Paleoceno representado por las formaciones Mesa y Balcones, expuestas en la región de Talara y que consisten principalmente de lutitas y areniscas fosilíferas respectivamente.

Las formaciones eocénicas, tienen una mejor distribución en la región costanera. En el Noroeste peruano, el Eoceno inferior está compuesto de abajo a arriba por el grupo Salinas consistentes de areniscas y conglomerados; formación Pale greda compuestas por lutitas marrones; formación Pariñas, que contiene areniscas y la formación Chacra donde predominan las lutitas. El Eoceno medio está representado por la sección inferior del grupo Talara consistente de lutitas. Finalmente, el Eoceno superior comienza con las areniscas del grupo Talara, seguidas por las formaciones Pozo, Verdún, Chira, Mirador y Cone Hill que litológicamente se alteran con lutitas, areniscas y conglomerados.

En la región costanera de los departamentos de Ica y Arequipa está presente la formación Paracas, del Eoceno compuesta principalmente por intercalaciones de areniscas, calcarenitas, calizas areniscosas y lutitas, que en la localidad típica yace discordantemente sobre el grupo Ambo, mientras en las áreas de Atico y Urasqui descanza directamente sobre el basamento precombriano o sobre el grupo Mitu.

1.1.14 Terciario oligoceno-mioceno: (To)

En la Costa Sur del Perú (Arequipa), la formación Camaná representa al Oligoceno superior y probablemente parte del Mioceno inferior. Litológicamente consiste de areniscas en parte coquiníferas, lutitas con capas y venillas de yeso y de piroclásticos.

1.1.15 Terciario mioceno-plioceno : (Tmp).

También el Mio-plioceno marino tiene representantes litoestratigráficos tanto en el Noroeste del Perú como en la faja costanera del Sur.

Las unidades miocenas de las regiones de Zarumilla y Paita-Sullana son las formaciones Zorritos, Cardalitos, Tumbes y Zarumilla. La formación Zorritos, pertenece al Mioceno inferior consistiendo en capas delgadas y gruesas de areniscas claras, intercaladas con lutitas; la formación Cardalitos corresponde al Mioceno medio representado por lutitas negras bituminosas; la formación Tumbes representa al Mioceno superior y se compone de areniscas y conglomerados gruesos. Finalmente la formación Zarumilla probablemente pertenece al Mio-Plioceno.

Más al Sur, en el desierto de Sechura, el Mioceno marino está representado por las formaciones Montera y Zapayal. La primera consiste de areniscas cuarzosas intercaladas con lutitas micáceas gris verdosas y la segunda en diatomitas y lutitas fosfáticas, intercaladas con areniscas tobáceas y lodolitas.

En la faja costanera del Sur (Departamentos de Ica y Arequipa), la formación Pisco representa al Mioceno marino. Las exposiciones quedan comprendidas entre Tambo de Mora y el Valle del río Camaná, siendo más importantes en las áreas de Paracas, Tablazo de Ica, valle del Río Grande y Sacaco.

1.1.16 Cuaternario-Pleistoceno : (Qpl-m)

Los sedimentos marinos cuaternarios cubren extensas áreas de la faja costanera y por lo general se encuentran formando terrazas.

En la parte Norte, al NW de Piura existen tres terrazas que en orden de altitud descienden del Tablazo de Máncora hacia los tablazos de Lobitos y Talara que se hallan a pocos metros sobre el nivel del mar.

Entre La Libertad y Lima hay terrazas marinas en forma discontinua y de poco espesor.

En la costa Sur, principalmente en San Juan de Marcona se observa numerosas terrazas escalonadas que se encuentran a 300 metros sobre el nivel del mar. También se ha reconocido pequeñas terrazas en lugares aislados, como por ejemplo en la zona de Paracas, Atiquipa, Chala, Camaná, Ilo, etc.

Generalmente estos depósitos son poco compactos y de espesor variable y están constituidos por areniscas conchilíferas con especies que en la actualidad sobreviven; también contienen bancos de coquina, areniscas calcáreas, conglomerados, margas y lutitas de color blanco amarillento.

1.2 . Volcánico Sedimentario

1.2.1 Cambriano : (C).

Esta constituido por la serie Ollantaytambo que presenta una secuencia volcano-sedimentaria infrayaciendo a un conglomerado basal de ordoviciano. Su litología está conformada de ignimbritas endurecidas de color rojizo esquistosas y encima lutitas verdes epimetamórficas; intercaladas con escasos bancos de arenisca. Estas rocas podrían ser cámbricas o de Ordoviciano inferior.

1.2.2 Triásico-Jurásico inferior a medio : (Tr Jim-vs)

En la región costanera el Triásico-Jurásico está representado por facies volcánico-sedimentarias. En las partes bajas del frente andino del Norte del Perú se tienen acumulaciones de flujos lávicos y piroclásticos interpuestos con areniscas, lutitas y calizas fosilíferas que integran el grupo Zaña; sus exposiciones tienen mayor desarrollo en los valles de los ríos Chira, La Leche y Chicama, donde alcanzan grosores hasta de 3,000 m.

En la región de la costa Sur del país, rocas con estas edades afloran en sectores de los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna reconociéndose el Grupo Yamayo, Volcánico Chocolate y las formaciones Machani y Junerata.

1.2.3 Jurásico Superior : (Js-vs)

En la vertiente pacífica de la Cordillera Occidental del Territorio peruano, el jurásico superior es de naturaleza volcánico-sedimentario.

Se le observa en la parte norte, al este de Chongoyape (Departamento de Lambayeque), con el nombre de formación Tinajones, donde consiste de areniscas y lutitas intercaladas con volcánicos. Sobreyace en discordancia angular, a metasedimentos pre-mesozoicos en el valle Jequetepeque y su edad es titoniana.

En el área de Lima y Lurín, sin conocerse la base, dentro de esta Unidad, se tiene a la formación Puente Piedra, de edad Titoniano-Berriasiano y consiste de areniscas tufáceas en parte intercaladas con flujos andesíticos.

En las regiones de Nazca y Marcona, se encuentra la formación Río Grande, con fósiles del Caloviano y Oxfordiano, compuesta de areniscas, grawacas y calizas intercaladas con volcánicos. Yace en discordancia a las formaciones San Juan y Marcona de probable edad precambriana.

En esa misma región aflora la formación Jahuay sobre la formación Río Grande constituida por calizas conglomerádicas y areniscas intercaladas con aglomerados y flujos lávicos, de edad titoniana.

En la costa de Arequipa, Moquegua y Tacna, afloran unas areniscas y lutitas intercaladas con materiales volcánicos conocidos bajo la denominación de formación Guaneros, de edad Caloviana, la misma que yace en discordancia erosional sobre el volcánico Chocolate del Liásico.

1.2.4 Cretáceo medio a superior : (Kms-vs)

A lo largo de la Costa y siguiendo las estribaciones bajas de la Cordillera Occidental, entre los paralelos 8° y 14° 30' de latitud Sur, se observan afloramientos de clásticos marinos intercalados con volcánicos-sub-acuáticos que se les denomina formación Casma en el Norte y formación Quilmaná en el Sur cuya edad va desde el Albiano hasta el Cretáceo superior. Han sido consideradas como facies volcánico-sedimentarias de las calizas Chulec y Pariatambo.

Estas unidades se componen de areniscas, lutitas y grawacas intercaladas con piroclásticos y derrames andesíticos encontrándose, en la parte Sur, calizas con fósiles que han permitido asignarle la edad arriba indicada.

En cuanto a sus relaciones estratigráficas yace en conformidad sobre rocas del grupo Goyar hacia el Norte y sobre la formación Morro Solar en los alrededores de Lima.

Infrayace discordantemente al Volcánico Calipuy cuyo conjunto de rocas probablemente quedan totalmente dentro del Terciario inferior.

2. FACIES CONTINENTALES

2.1. Sedimentarias

2.1.1 Carbonífero inferior : (Ci-c)

Esta secuencia continental con facies marinas locales está constituida por conglomerados, lutitas negras hasta carbonosas que se intercalan con areniscas y cuarcitas grises y en ciertas regiones con contenido de material volcánico y localmente lechos de carbón impuro. Presente contenido de flora fósil. Es conocido como : Grupo Ambo a lo largo de la faja andina desde Puno hasta Huánuco, donde se encuentra su exposición típica (Pueblo de Ambo) y cuya secuencia es de areniscas gris verdosas con intervalos de lutitas grises con plantas. También se le ha reconocido en el Alto Marañón, Departamento de La Libertad; con areniscas sub-grawacas, conglomerados y lutitas.

En la región costanera aflora desde Paracas hasta la confluencia de los ríos Grande y Nazca.

En el Noroeste igualmente se tiene una secuencia de cuarcitas y pizarras trituradas conocida como formación Chaleco de Paño, equivalente al grupo Ambo de la región Andina.

Niveles marinos han sido reconocidos en Tayabamba, Huánuco y en el Sur en el abra Orquepuño, Macusani, Puno; con fauna constituida por crinoideos y braquiópodos.

2.1.2 Permiano medio a superior: (Pms-c)

A mediados del Permiano y más probablemente a comienzos del Permiano superior tiene lugar el segundo movimiento Hercynico, dando lugar a un levantamiento y posterior erosión con deposición en cuencas locales de Moladas constituidas por areniscas, conglomerados, de color rojo, violáceo a marrón y en partes un volcanismo en forma de piroclásticos y derrames que se intercalan con los sedimentos continentales. Regionalmente es conocido como grupo Mitu. Sus afloramientos se encuentran en ambos lados de la Cordillera Oriental, desde Puno, Cuzco, Apurímac, Ayacucho, Huánuco. Localmente en la Cordillera Occidental en el domo de Yauli al oeste de la Oroya.

En la Costa Sur se menciona rocas equivalentes al grupo Mitu en las áreas de Atico, Ocoña y Chala.

2.1.3 Jurásico medio a superior : (Jms-c)

En la región sub-andina, mayormente descansando en discordancia erosional, se tienen areniscas rojas que integran a la formación Sarayaquillo que se consideran molasas de un movimiento málmico (nevadiana?) cuya exposición se inicia desde las altitudes del río Urubamba en el Sur, que propagándose por el Norte por las regiones de Chanchamayo, Oxapampa y Pozuzo, ingresa por la zona de Tingo María y el Boquerón de Padre Abad, localmente llamándose formación Boquerón, y se prolonga hacia el territorio ecuatoriano donde se le conoce como formación Chapiza.

2.1.4 Cretáceo medio a superior : (Kms-c)

Se extiende desde el Sur de Abancay y desde las cercanías de la ciudad del Cuzco hasta la cuenca del Lago Titicaca a lo largo del valle del Vilcanota.

Aquí se agrupan a las formaciones Cotacucho, Vilquechico y Muñani constituidas, en forma general, por lutitas rojas yesíferas, limolitas gris verdosas a verde olivo, areniscas y arcosas rojas con algunas intercalaciones delgadas de cuarcita y caliza.

Tanto en la localidad de Abancay como en la parte Nor-oriental del Lago Titicaca, la unidad inferior de este conjunto de capas rojas descansa sobre unidades que pertenecen al Cretáceo medio y comprenden capas que van desde fines del Turoniano hasta el Terciario inferior.

La parte inferior yace concordantemente sobre el Cretáceo medio y la parte superior infrayace igualmente en forma concordante a los conglomerados del Terciario (al Oeste de Sicuani), pasando gradualmente a las rocas del grupo Puno.

2.1.5 Cretáceo superior : (Ks-c)

Comprende a las formaciones Vivian, Areniscas de Azúcar y Sol.

Afloran en áreas de los Departamentos de Amazonas, San Martín, Loreto y sectores orientales de Huánuco y Junín.

Consisten de areniscas cuarzosas, sacaroideas, amarillentas a blancas con algunas intercalaciones de conglomerados y lutitas rojas.

Tanto la formación Vivian, como la formación Areniscas de Azucar son equivalentes a las “Areniscas Huancaqui” del pongo de Manseriche.

La formación Sol, se describe suprayacente a la formación Vivian, pero de manera local, sin precisar sus contactos y correlaciones desde el punto de vista regional.

La base de las tres primeras unidades arriba descritas yace en conformidad sobre la formación Chonta, de origen marino, y pasa gradacionalmente a la serie Capas Rojas del Cretáceo superior – Terciario inferior. Aunque localmente se les ha encontrado infrayaciendo también en conformidad, debajo de la formación Cachiyacu, del Cretáceo superior.

2.1.6 Cretáceo - Terciario inferior : (Kti-c)

Las unidades agrupadas bajo esta denominación se encuentran ampliamente distribuidas desde la divisoria continental hacia el Este y a partir, aproximadamente desde el paralelo 14° hacia el Norte.

Las formaciones consideradas dentro del Cretáceo superior-Terciario inferior son : Chota, Huaylas, Casapalca, Pocobamba, Contamana : inferior, incluyendo a la formación Pozo de facies marina.

Litológicamente a excepción de la formación Pozo consisten de conglomerados con intercalaciones de areniscas y limolitas cuyo color predominante es un rojo intenso, existiendo algunos horizontes verdes.

La primera formación aflora en la región de Cajamarca y en la parte oriental de La Libertad y Ancash y la segunda en las cumbres de la Cordillera Negra, en el pueblo de Huaylas.

En la región central del país estas Capas Rojas se les conoce como formaciones Pocobamba y Casapalca, extendiéndose la última con ese nombre hacia el Sur.

En la faja Sub-andina y en la cuenca amazónica se extiende una serie de capas rojas que se les denomina en forma general grupo Contamana que comprende a las formaciones Huayabamba, Pozo y Chiriano y que para los fines cartográficos se le ha dividido en Contamana inferior y superior, habiéndose incluido aquí al Contamana inferior, además de la formación Pozo que en realidad pertenecen a edades más modernas.

Algunas unidades aquí descritas yacen en discordancia sobre rocas de edad Senoniana (ej. Formación Chonta sobre la Formación Celendín del Coniaciano-santoniano), o también sobre rocas más antiguas (ej. Formación Huaylas sobre la Formación Carhuaz del Valanginiano-Aptiano superior). Infrayacen en discordancia angular al Volcánico Calipuy, del Terciario inferior.

2.1.7 Terciario Inferior-Medio : (Tim-c)

En este grupo están incluidos todos los depósitos molásicos de la 1era. Fase principal de la Orogenia Andina.

Litológicamente se compone de capas rojas consistentes en conglomerados deltaicos intercalados con areniscas de grano fino a grueso y lutitas. Localmente contienen calizas lenticulares.

Las unidades principales de facies sedimentarias continentales son la formación Huanca y el grupo Puno de la región de Arequipa y el Altiplano respectivamente. Sin embargo cabe destacar que las formación Chota, Huaylas, Pocobamba y la parte superior de la formación Casapalca (discordancia sobre el Cretáceo plegado) podrían corresponder definitivamente al Terciario inferior a medio.

La formación Huanca no contiene evidencias paleontológicas pero sobreyace en discordancia a la capas rojas de la formación Seraj del Senoniano e infrayace con igual relación al grupo Tacaza del Mioceno.

Igualmente, el grupo Puno yace en discordancia erosional sobre capas rojas cretáceas del Altiplano (de facies continentales en sus secciones superiores).

2.1.8 Terciario superior : (Ts-c)

El Terciario superior continental de facies sedimentarias tiene sus representantes principales en el Nororiente Peruano en las siguientes unidades sedimentarias: formaciones Contamana superior, Chiriaco e Ipururo que consisten mayormente de lodolitas y limolitas abigarradas intercaladas con areniscas grises a gris verdosas.

En la región de Cajamarca, se han reconocido sedimentos de ambientes lacustres consistentes en areniscas, lodolitas, etc., que se encuentran mejor expuestas en las áreas de Cajabamba y San Martín. Esta unidades integran la formación Cajabamba.

En la región costanera de los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna, se tiene una cuenca estructural longitudinal de sedimentación comprendida entre la Cordillera de la Costa y el frente occidental de los Andes. En ella se ha acumulado una serie clástica continental que se ha venido reconociendo como Grupo Moquegua con dos unidades : una inferior consistente en areniscas rojas y grises con capitas de yeso y otra superior compuesta de conglomerados y areniscas aluviales, intercaladas con materiales piroclásticos. Ambas están separadas por una ligera discordancia angular, sin embargo según estudios recientes se les ha dividido en dos formaciones : Sotillo y Millo.

La formación Sotillo está considerada como del Terciario inferior y en el río Ocoña subyace a rocas marinas de edad eocénica, correlacionándosele cronológicamente con parte del grupo Puno.

La formación Millo que representa a la parte se le correlaciona cronológicamente con el grupo Tacaza.

2.1.9 Cuaternario Pleistocénico : (Qpl-c)

Dentro de los depósitos cuaternarios continentales se han diferenciado de los más antiguos a los más recientes que pertenecen al Pleistoceno y Holoceno respectivamente.

Entre los más antiguos se conocen, los ubicados en le llano Amazónico, faja costanera del Perú meridional, así como también en los valles interandinos.

En el llano amazónico son conocidos los extensos depósitos de arcilla que están comprendidos dentro de las formaciones Iquitos y Ucayali.

En la faja costanera, entre Cañete y Chincha, el cuaternario está constituido por conglomerados y areniscas perteneciendo a la formación Cañete, teniendo encima : arcillas y areniscas de la formación Topara.

Igualmente en las depresiones y valles interandinos, hay espesas acumulaciones de conglomerados, areniscas y arcillas, en bancos y capas horizontales de origen aluvial y lacustre, así se tiene por ejemplo los conglomerados de Bellavista y Condebamba en el Norte.

La formación Jauja aparece en la depresión Jauja-Huancayo en el Centro y las arcillas de la formación Azángaro en la cuenca del Lago Titicaca.

2.1.10 Cuaternario reciente : (Q-c)

Los depósitos cuaternarios más modernos se hallan distribuidos en los flancos occidentales y Oriental de los Andes y los que afloran a lo largo de las cotas más altas de la Cordillera Andina.

Entre los primeros se tiene a los depósitos aluviales, fluviales y eólicos que están constituidos por conglomerados, gravas, arenas y arcillas, etc.

Y en segundo término se tiene a los depósitos morrénicos y fluvioglaciares que se hallan rellenando depresiones y hondonadas constituyendo las extensas pampas del altiplano y están constituidos por conglomerados y arcillas.

2.2. Volcánicos y Volcánicos Sedimentarios :Zona Norte y Centro

2.2.1. Terciario : (T-v)

Aquí se considera al Terciario volcánico indiviso que en la región norte se le ha considerado en una sola unidad denominada volcánico Calipuy.

Este volcánico aflora en extensas áreas ocupando las partes altas del flanco Oeste de la Cordillera Occidental y en mejor proporción en el flanco Este extendiéndose desde la altitud de Otuzco (La Libertad) hasta Yauyos (Lima).

Litológicamente comprende una potente serie de rocas volcánicas que en su parte inferior contiene derrames riolíticos, riocácíticos y dacíticos de color gris a rojizo, intercalándose niveles delgados de lutitas arenosas y lechos de conglomerados con clastos redondeados de cuarcitas y lutitas de color rojo violáceo a marrón. La parte superior consiste de derrames andesíticos de textura porfirítica, piroclástica, dacíticos y finalmente tufos de color blanco a crema.

Yace con discordancia angular sobre la formación Huaylas y otras del Cretáceo superior, su tope está erosionado y cubierto por formaciones del cuaternario.

2.2.2 Terciario inferior a medio : (Tim-vs)

Comprende a los volcánicos : Chilete, Tembladera, Tantar y Sacsaquero, posteriores a la primera fase del plegamiento andino; en que sobrevino un volcanismo constituido en

su primera facie por derrames mayormente de composición andesítica, dacítica y riolítica, en forma de

La parte superior está constituida principalmente por tufos y brechas generalmente ácidas, (Volcánicos Lavasen, San Pablo y Huanta). La parte media por derrames y piroclásticos (Grupo Castrovirreyna) y la parte inferior contiene niveles sedimentarios tufáceos (también grupo Castrovirreyna) y a la serie Abigarrada.

Este conjunto de rocas sobreyacen, con discordancia a las Capas Rojas hacia el Este de la Divisoria Continental, mientras que hacia el lado Occidental reposan igualmente con discordancia, los volcánicos del Terciario inferior y/o a formaciones más antiguas.

2.2.4 Terciario superior : (Ts-vs)

Aquí se considera al volcánico Ayacucho constituido por una serie piroclástica y volcánico sedimentaria. Constituye una facies volcánica posterior a la fase de plegamiento de Mioceno tardío de allí que su edad se le ubique entre el Mioceno-Pleistoceno. Su litología en Ayacucho y alrededores está constituida por limolitas, arcillas tufáceas y areniscas con niveles de tobas mayormente riolíticas y hacia el tope niveles basáltico-andesíticos.

En el Sur del Perú se le puede correlacionar con los volcánicos pliocénicos.

Descansa discordante sobre los volcánicos Huanta y subyace en discordancia paralela a formaciones del Plioceno superior.

2.2.5 Terciario superior-Cuaternario (TaQ-vs)

En la región Norte y centro se conocen a las formaciones Huambos, Yungay, Bosque de rocas y Betania, que están constituidas por tufos blancos y tufos brechoides y se hallan rellenando depresiones. Las rocas son blandas y fácilmente erosionables.

En la parte central, hay derrames y flujos de brecha de composición mayormente andesítica pertenecientes a la formación Astobamba.

Zona Sur

2.2.6 Cretáceo-Terciario inferior : (KTi-v)

El grupo Toquepala corresponde al Cretáceo superior-Terciario inferior, y se extiende en el Sur del País, en la parte media y alta del flanco andino, desde el valle del río Tambo en Arequipa, hasta la frontera con Chile.

Litológicamente consiste de una secuencia de más de 6,000 m. de derrames volcánicos, brechas de flujo, aglomerados y piroclásticos, localmente se intercalan bancos de calizas de agua dulce con ostracodos.

Yace con discordancia angular sobre las cuarcitas del grupo Yura, del Cretáceo inferior y subyace a la formación Moquegua, del Terciario superior, igualmente con discordancia angular.

2.2.7 Terciario medio a superior : (Tms-vs)

Las rocas volcánicas del Terciario medio a Superior tienen gran propagación en el Sur del Perú, aflorando en gran parte de la Cordillera Occidental, desde el Sur de los departamentos de Huancavelica y Ayacucho.

Se extiende cubriendo áreas de los departamentos de Arequipa, Moquegua, Puno y partes Occidentales del Cuzco, bajo la denominación de grupo Tacaza.

En la región Noreste de Arequipa y Norte de Moquegua se le conoce con el nombre de formación Huilacollo y en otras regiones del Sur del País, como formación Huaylillas que corresponde a la parte media del grupo Tacaza.

En forma general consiste de una potente serie de derrames, aglomerados, brechas tobáceas con tobas. En la base contiene niveles de areniscas gruesas con matriz tobácea de color rojizo a violáceo. Son de composición andesítica y dacítica en mayor proporción y riolítica a riodacítica en menor escala. Su coloración varía entre marrón, morado, rojizo y verdusco.

Yace con discordancia sobre las formaciones del Terciario inferior y están cubiertas con la misma relación por rocas volcánicas post-orogénicas.

2.2.8 Terciario superior : (Ts-vs)

Posterior a las fases tectónicas que pliegan a los volcánicos Miocénicos se produce regionalmente un volcanismo de facies piroclásticas en el Mioceno tardío y más probablemente en el Plioceno. Estos volcánicos constituidos por tobas blanco amarillentas de composición ácida mayormente riolíticos en el Sur del Perú, son conocidos como Volcánico Sencca.

Tienen tanto en su parte inferior como en la superior, facies lacustres, constituidas por conglomerados, areniscas y tufos retrabajados conocidas debajo del Volcánico Sennca como formación Maure, reposando en discordancia erosional sobre los volcánicos miocénicos (grupo Tacaza); y encima, como formación Capilluni.

A una de estas facies lacustres locales se le conoce como formación Descanso en la localidad del mismo nombre (Provincia de Espinar, departamento del Cuzco) tal vez equivalente a la formación Maure.

En los volcánicos del Sur del Perú los tufos Sennca constituyen un nivel de referencia importante porque separan las facies pre y post orogénicas.

Equivalentes a estos volcánicos se extienden, en la costa Sur y hacia el flanco occidental constituyendo anchas mesetas, una amplia secuencia tobácea con sedimentos, conocida como: grupo Nazca. Afloran principalmente al Este de la ciudad de Nazca y Suroeste de Huancavelica y Ayacucho.

En general estas unidades descansan en discordancia angular sobre volcánicos del Terciario medio y subyacen en discordancia paralela a los volcánicos Plio-Pleistocénicos.

2.2.9 Terciario superior-cuaternario : (TsQ-v)

En la región Sur, se han conocido a las formaciones Sillapaca y Barroso y están constituidas por andesitas, dacitas, traquitas y derrames basálticos e intercalados con tobas. Ambas unidades son formaciones volcánicas post-Orogénicas, ya que descansan sobre una antigua superficie peneplanizada llamada “Superficie Puna”; la cadena de conos volcánicos del Perú meridional está formada por dichos volcánicos.

2.2.10 Cuaternario : (Q-v)

El volcanismo más reciente conocido en los Andes Peruanos es post-glacial, como ejemplo citaremos los derrames andesíticos de Paucarani, cerca de la frontera con Chile, las lavas básicas del Quimsachata en el valle del Vilcanota, las andesitas de Cortaderas, Misti y las lavas y tobas de los volcánicos de Andahua en Arequipa y las andesitas del volcán Ubinas en Moquegua.

3. SEDIMENTARIAS Y METAMORFICAS INDIVISAS

3.1. Precambriano (Pe)

Se agrupan con este encabezamiento a todas las unidades de metamorfismo regional que subyacen en discordancia angular a formaciones sedimentarias cronológicamente más antiguas que el Cambriano, aunque paleontológicamente sólo está reconocido el Ordoviciano. Es probable que en gran parte de ellos involucren más de una fase de metamorfismo regional y más de dos fases de tectogénesis.

Litológicamente están constituidas por ortogneises, paragneises, migmatitas, esquistos, filitas y plutones que varían desde granitos alcalinos hasta ultrabásicos, anfíbolitas y rocas que aún muestran la naturaleza original.

Los afloramientos de este tipo de unidades ocurren a lo largo de tres fajas principales :

a. Faja occidental : comprendida desde las proximidades de Ilo hasta la península de Paracas. Estas rocas están agrupadas como el Complejo Basal de la Costa, aunque localmente han sido reconocidas bajo diferentes denominaciones :

Gneis de Charcani, Complejo de Majes y Complejo de Lomas.

Su extensión geográfica está comprendida en forma general desde la línea litoral hasta la parte alta de la vertiente pacífica.

b. Faja central: la exposición de esta franja queda comprendida a lo largo de la Cordillera Occidental del Norte del Perú, en un ancho de exposición entre la depresión Para-Andina y el río Huancabamba, en tramos discontinuos a causa de la intrusión batolítica, prolongándose de esta manera en el territorio ecuatoriano.

c. Faja oriental.- Los afloramientos de esta faja ocurren a lo largo de la Cordillera Oriental empezando desde el macizo de Huaytapallana, se prolonga por el Norte pasando por las latitudes de Tarma y Huachén para ampliar su ancho de exposición entre los ríos

Marañón y Huallaga y se hunde en la Cordillera de Calla Calla. También estas unidades se agrupan bajo diferentes nombres : Complejo de Huaytapallana, Marañón, etc.

3.2 Precambriano y Paleozoico Inferior Indivisos : (Pali y Palim).

Bajo esta división están agrupadas todas las unidades del Complejo metamórfico tanto precambrianas como las del Paleozoico inferior que para los efectos de este mapa no han sido diferenciadas.

Litológicamente están integradas por las diferentes unidades petrográficas arriba expuestas, además de rocas que han sufrido débil metamorfismo regional y sedimentos no metamorfizados, como el Complejo de Vilcabamba y el grupo Excelsior.

Cabe destacar que dentro de este grupo de unidades se encuentran complejos metamórficos separados discordantemente, de otros más antiguos, caso de las formaciones Chiquerío, San Juan y Marcona (al sur de Nazca).

3.3. Permo-Carbonífero (CP)

Comprende rocas indivisas del Paleozoico superior, afloran principalmente al Este de la Cordillera Oriental en las montañas del Shira, prolongándose hacia el Sur; reconociéndose en la unión de los ríos Apurímac y Mantaro, así como también en las inmediaciones de Quillabamba.

Estos afloramientos incluyen facies marinas, continentales pertenecientes al Paleozoico superior, es decir abarca desde las moladas continentales del grupo Ambo, segmentos marinos de facies variadas del Grupo Tarma, Grupo Copacabana y restringidamente las moladas del Grupo Mitu. No han podido ser separados debido a la poca información disponible dado lo inaccesible de estas zonas.

3.4. Cretáceo Inferior a Medio : (Kim-vs)

Esta unidad estratigráfica tiene un gran desarrollo en la región Occidental de la Divisoria Continental, desde la parte Sur-oriental de Ica ($14^{\circ} 30'$ Latitud Sur), hasta la parte Oriental de Caravelí, ($16^{\circ} 00'$ Latitud Sur).

Consiste de grawacas de color verde y morado, en su base, seguidas de una secuencia de volcánicos con intercalaciones de cuarcitas y pizarras. También se observa dentro de esta unidad intercalaciones de lutitas, margas y calizas en su tope, con abundancia de fósiles.

Este conjunto litológico en algunos lugares tienen su tope en el Albiano medio, encontrándose dentro de esta serie formaciones equivalentes a Murco y parte de Arcurquina de la región Sur del Perú y así como a formaciones Farrat, Inca, Chulec y Pariatambo del Centro y Norte del país. También incluyen facies de la misma edad que la formación Atocongo de la columna de Lima.

3.5. Cretáceo indiviso : (K)

Finalmente dentro de las unidades indivisas correspondientes al Cretáceo se encuentran diversas formaciones que por razones de inaccesibilidad y falta de estudios al detalle, tal es el caso del Sur-oriente y Nor-occidental del país.

En el NW peruano están incluidas las formaciones Pananga, Muerto, Huasimal, Jaynay Negro, Encuentros, Tablones y Lutitas Pazul, algunas de éstas ya descritas en el Cretáceo medio a superior marino. (1.1.10).

Referente a la faja sub-andina y parte del Llano amazónico, esta unidad involucra al grupo Oriente y a las formaciones Chonta y Vivian, que afloran en áreas del bajo Inambari y Marcapunta.

4. PLUTONES

Las rocas plutónicas revisten gran importancia en el desarrollo geológico estructural del suelo peruano, así como por su vinculación con la génesis de los yacimientos minerales. El plutonismo estuvo relacionado a los principales movimientos diastróficos que ocurrieron a través de los tiempos geológicos.

4.1. Precambriano (Pe-ib)

Rocas básicas o ultrabásicas, consideradas como de edad precambriana, dadas sus relaciones geológicas, se exponen principalmente en la Cordillera Oriental.

Litológicamente consisten en peridotitas y piroxenitas serpentinizadas que intruyen a rocas metamórficas del Precambriano a manera de cuerpos pequeños.

Las más importantes de estas rocas son las de Chinchao y San Miguel en el departamento de Huánuco, que han sido portadores de Níquel. Otro cuerpo importante de peridotita se encuentra en Tapo (Tarma) relacionada al emplazamiento de cromita.

4.2. Paleozoico (Pal-gr)

Granitos alcalinos con esta edad se encuentran expuestos en las tres regiones naturales del Perú. Se consideran gran parte de ellos como granitos hercínianos.

En la costa Sur del país, granitos rojos de edad paleozoica han sido reconocidos entre la región de Atico y Mollendo donde intruyen al complejo metamórfico y unidades permo-carboníferas.

En el Noroeste del Perú, estas rocas están expuestas entre los Amotapes y el río Zarumilla. En la parte Cordillerana, se tienen granitos paleozoicos a lo largo de la depresión del río Marañón en tramos discontinuados siendo los más importantes los del río Numpatkay,

Norte de Aramango, Collonco, Balsas (Cordillera Calla Calla); más al Sur los granitos de Pataz y Parcoy, Santa Ana, Ongón y el granito comprendido entre Huaychao y Jircán.

En el Centro del Perú se tiene un batolito granítico cuya exposición queda comprendida entre el río Huancabamba y la segunda curva del Mantaro y que en el Valle de Chanchamayo se le reconoce como granito de San Ramón La Merced. Al Este de Junín se tiene otro granito de edad devonianas.

En la Cordillera Occidental del Sur del Perú está el granito de Querobamba que se encuentra expuesto entre Cangallo y Santiago de Paucaray.

Finalmente en la región de Madre de Dios en la margen izquierda del río Inambari afloran granitos rojos que se consideran emplazados en el Paleozoico.

4.3. Paleozoico-Mesozoico indiferenciado : (PM-i)

En la Cordillera Oriental del Perú central, afloran macizos plutónicos mayormente graníticos que cronológicamente no han sido diferenciados. Los más importantes de éstos se encuentran en Huánuco, el que se extiende desde Paneo hasta Palca, y que en las proximidades de Huachón se le conoce como granito de Quiparacra.

En la costa Sur, entre la Bahía de Paracas y la Punta Olleros ocurren plutones aislados de granitos cuyas edades no han sido todavía establecidas.

4.4. Jurásico Cretáceo (JK-i, JK-si y JK-gd.gr.)

En diferentes partes del país afloran plutones que se consideran como las unidades más antiguas del Batolito Andino. Gran parte de éstos se encuentran en la región costanera y probablemente están relacionados al magmatismo jurásico.

En la costa Sur del Perú, entre la bahía de Paracas y el área de Maracona tiene ocurrencia un conjunto plutónico cuyas características petrográficas las hacen afines y a su vez diferentes a las unidades expuestas en el frente Occidental de los Andes. Litológicamente están formadas por dioritas, granodioritas, adamelitas y granitos que integran el Batolito de San Nicolás. Más al Sur, entre Mollendo y las cercanías del río Sama, afloran diferente intrusivos, mayormente dioritas que probablemente están relacionados a dicho batolito.

En el Noroeste del Perú, se tiene la ocurrencia de intrusivos mayormente graníticos que se encuentran expuestos en los Cerros Illescas, Silla de Palta y Punta Pariñas.

En la Cordillera Oriental del Sur del País se tienen también plutones no diferenciados que se consideran de edad jurásica-cretácea. Es conocida también la Sienita de Ollaechea del Norte de Macusani.

4.5 Cretáceo Terciario (KTi-di, Kti-to, gd. KT-i, Ti y T-gr, gd)

En este conjunto caen la mayor parte de los plutones que conforman el Batolito Andino y que en la vertiente Pacífica se le denomina Batolito de la Costa.

Las unidades petrográficas principales del Batolito de la Costa en orden de importancia son : tonalitas, adamelitas, diorita-gabros, granodioritas y granitos. En el sector Norte del Batolito de la Costa, se han diferenciado conjuntos petrográficos afines y emplazados bajo definidos controles estructurales, por lo que han sido agrupados en Complejo Centrados.

En la región Cordillerana, también se tienen cuerpos plutónicos.

Los intrusivos de mayor importancia se han emplazado en la parte Sur de esta región, principalmente a lo largo de la deflexión de Abancay, entre las latitudes de Ayacucho y la curva del río Inambari. En el Norte del Perú los plutones de mayor dimensión se encuentran en la región de San Ignacio y que ingresan al territorio ecuatoriano, siguiendo la deflexión de Huancabamba.

Los plutones más pequeños tanto cretáceos como terciarios se encuentran ubicados mayormente en la región cordillerana, asociados mayormente a yacimientos minerales del Mio-plioceno.

