

REPÚBLICA DEL PERÚ
SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

**MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA REVISIÓN Y
ACTUALIZACIÓN DEL CUADRÁNGULO
DE NASCA (30-n)
Escala 1:100 000**

**Por:
Julio De La Cruz Wetzell
Orlando De La Cruz Matos**

 **INGEMMET**

Lima - Perú
Junio 2003

Contenido

Introducción	1
Estratigrafía	3
Formación Guaneros (Js-gs)	3
Edad	3
Grupo Yura	5
Formación Cachíos (Js-ca)	5
Edad	5
Formación Labra (Js-la)	5
Edad	6
Formación Hualhuani (Ki-hu)	6
Edad	6
Grupo Casma	6
Facies Calizas Pariatambo (Ki-pa)	6
Edad	6
Facies Volcanoclástica	6
Edad	7
Grupo Nasca	7
Edad	7
Depósitos Cuaternarios	7
Formación Changuillo (NQ-Ch)	7
Edad	8
Depósitos Fluvioglaciares (Qh-fg)	8
Depósitos Aluviales 1 (Qh-al1)	8
Depósitos Aluvial 2 (Qh-al2)	8
Depósitos Coluviales (Qh-col)	8
Depósitos Eólicos (Qh-e)	8
Rocas Intrusivas	9
Batolito de la Costa	9
Superunidad Linga (Ks-li)	9
Edad de Emplazamiento	9
Superunidad Tiabaya (Ks-ti)	10
Edad de Emplazamiento	10
Unidad Granito Lucumayo (Ks-lu)	10
Edad de Emplazamiento	10



Intrusivos Subvolcánicos	10
Toba de Cristales (P-tbk)	10
Edad de Emplazamiento	10
Toba Lítica (P-tbl)	10
Edad de Emplazamiento	11
Cuerpos Subvolcánicos (Ks-an)	11
Edad de Emplazamiento	11
Geología Estructural	13
Anexo Fotográfico	15

Introducción

El principal objetivo de la actualización de la geología del cuadrángulo de Nasca fue realizar un cartografiado geológico a escala 1:50 000 de los cuatro cuadrantes que componen una hoja al 100 000 con la finalidad de obtener mayor detalle de las diferentes unidades que afloran en dicha hoja puesto que el área estudiada es un importante zona aurífera y la actividad minera está muy desarrollada, razón por la cual es necesario contar con documentos geológicos que ofrezcan mayor información

El área estudiada, está ubicada en la región de la costa y en el frente andino centro sur del Perú, entre las coordenadas 74°30' y 75°00' longitud oeste y 14°30' y 15°00' latitud sur, provincias de Nasca y Lucanas, departamentos de Ica y Ayacucho respectivamente.

Los estudios que se realizaron en la hoja se iniciaron en 1973 por GARCÍA W. y fue supervisada por CALDAS, J. y MONTOYA, 1980 y posteriormente publicada en 1993 en el Boletín N° 53 Serie A de la Carta Geológica

Asimismo existen varios trabajos realizados previamente, que abarcan áreas restringidas principalmente a prospectos mineros y otros de investigación de interés científico.

La columna estratigráfica está constituida de la base al techo por la Formación Guaneros, que comprende una secuencia volcano-sedimentaria en el nivel inferior, mientras que, en la parte superior presenta una intercalación de flujos de lavas con horizontes volcanoclásticos. En esta secuencia se encuentra un corredor estructural a manera de ventana geológica del Jurásico superior. Suprayace a esta formación el Grupo Yura, que aflora ampliamente en el sector noroeste de la hoja, buza mayormente hacia el noreste, no está muy deformada, y está cortada en algunos sectores por el Batolito de la Costa.

Los volcánicos del Grupo Casma que se encuentran cubriendo al Grupo Yura afloran en el sector oeste del cuadrángulo, a manera de una franja con dirección noroeste-sureste y corresponde al Cretáceo inferior.

La Formación Pariatambo es una secuencia calcárea que descansa sobre la Formación Casma de edad albiaca. Es de poca amplitud geográfica y se limita hacia el suroeste de Nasca.

La unidad de mayor amplitud es el Grupo Nasca del mioceno inferior, presente en casi toda el área de trabajo; pero su mayor desarrollo está representado en la zona este, normalmente en discordancia angular con la formación que lo infrayace.

Otra unidad de menor rango estratigráfico es la Formación Changuillo (Neógeno-Cuaternario), de origen fluvial, ubicada al oeste de la localidad de Copara.

Los depósitos del cuaternarios están representados por materiales fluvioglaciares ubicados en las zonas altas cordilleranas. Los depósitos aluviales y coluviales rellenan las quebradas, las laderas de los cerros y las planicies costaneras mientras que los depósitos eólicos tienen gran distribución en la zona suroeste de la hoja.

Estratigrafía

Formación Guaneros (Js-gs)

Aflora formando una franja con dirección NO-SE de 10 a 12 km de ancho en el borde de la Cordillera Occidental, desapareciendo tanto al norte como al sur por la presencia del Batolito de la Costa.

No se observa la base de la unidad; pero infrayace a la Formación Labra cuyo contacto se observa en la margen izquierda del río Tambo Quemado, carretera a Ronquillo. Litológicamente consiste de derrames andesíticos grises a gris oscuros, porfíricos a afíricos, en paquetes medianos a gruesos tabulares, con intercalaciones menores de brechas piroclásticas, y areniscas grises, toda la secuencia está afectada por intrusiones de diques de naturaleza andesítica.

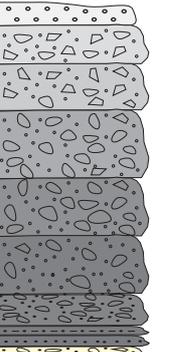
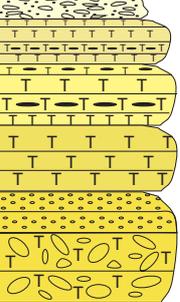
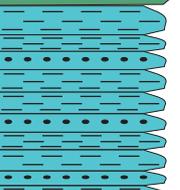
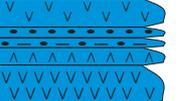
Los mejores afloramientos de la Formación Guaneros han sido reconocidos al este de Nasca, conformando un anticlinal asimétrico de flancos fallados que han sido muy erosionados por las quebradas que drenan el frente andino. Esta formación está cortada por diversas unidades del Batolito de la Costa, y en algunos sectores se observan remanentes de esta unidad como techos colgantes sobre el batolito. Otros afloramientos se localizan en las inmediaciones de la mina Sol de Oro y fundo Patalaya Grande.

Litológicamente la sección está constituida predominantemente, por flujos de lavas andesíticas gris oscuras a gris verdosas, de textura afírica, en capas tabulares a masivas, muchas veces la estratificación es solamente visible cuando se presentan de horizontes piroclásticos o sedimentarios.

La unidad tiene un grosor aproximado de 1 500 m que no han sido registrados en el flanco occidental del anticlinal debido probablemente, a un adelgazamiento tectónico producido por fallas inversas longitudinales que reducen sensiblemente los afloramientos de la sección, contraponiéndolos contra el Grupo Yura adyacente.

Edad

Al no haberse registrado fósiles en esta unidad se tomó en cuenta su posición estratigráfica que es subyacente a la Formación Labra (Río Tambo

Eratema	Sistema	Serie	Unidad Litoestratigráfica	Grosor (m)	Columna	Descripción Litológica		
CENOZOICA	CUATERNARIO		Dep. eólico	100-150		Constituido por arenas cuarzosas de grano medio, bien seleccionado con poca cantidad de ferromagnesianos. Depósitos situados en zonas de laderas, comprenden materiales angulosos heterométricos y polimícticos en una matriz limosa Depósitos de caída abrupta, producto de un plano de combamiento hacia el valle son materiales caóticos heterométricos y polimícticos Depósito acarreados por ríos y quebradas en época de lluvias, son sedimentos inconsolidados, de naturaleza gravosa, arenosa, limos y arcillas. Conforman los materiales poco consolidados que dan origen a las amplias pampas en la zona de costa, constituidos por conglomerados de gravas con intercalaciones menores de arenas y limos. Constituido por material del tipo areno-limoso y gravas subangulosas mal seleccionado		
			Dep. coluvial					
			Dep. deslizamiento					
			Dep. aluvial 2					
			Dep. aluvial 1					
			Dep. fluvioglacial					
	Fm. Changuillo	Secuencia transicional, constituido por conglomerados polimícticos con intercalaciones de limolitas y areniscas tobaceas						
	NEÓGENO			Gpo. Nasca	+/- 300		Toba cristalolítica gris clara presenta abundante plag blanquesina y biotita, se intercala niveles restringidos de toba soldada púrpura con abundante fiames Toba soldada cristalolítica purpura, presenta plag blanquesina, poca biotita, presenta fiames de hasta 10 cms de longitud, se intercala niveles restringidos de toba lítica. Toba Lítica soldada, gris claro, presenta frag. angulosos de rocas volc y cuarcitas, con intercalaciones menores de tobas litocristalinas de colores claros. Conglomerado basal heterométrico y polimíctico, los clastos son de naturaleza volcánica, intrusivas y cuarcíticos. Hacia las partes altas secuencias de areniscas volcánicas de grano medio mal clasificadas en estratos delgados a medianos.	
				Gpo Casma	Fm. Pariatambo	+/- 600		Secuencia calcárea gris blanquesina con intercalaciones menores de calcarenita en estratos finos, contenido faunístico
					Fm. Copara	+/- 700		Predominio de derrames volcánicos de tipo andesítico, con intercalaciones menores de areniscas, limolitas y calizas gris blanquesinas
Fm. Hualhuani				+/- 100		Secuencia primordialmente compuesta por cuarcitas blanquesinas en estratos medianos a gruesos		
MESOZOICA	JURÁSICO		Fm. Labra	+/- 500		Predominancia de pizarras gris oscuras intercaladas con areniscas cuarzosas, cuarcitas, limolitas en estratos delgados a medianos		
			Fm. Cachíos	+/- 50		Pizarras gris oscuras en estratos finos a medianos, con intercalaciones menores de areniscas cuarcíticas		
	CRETÁCEO			Fm. Guaneros	+/- 2000		Lavas andesíticas gris verdosas a gris oscuras en estratos medianos a masivos intercalados con niveles piroclásticos, limolitas y areniscas	

**Columna Estratigráfica Generalizada del Cuadrángulo de Nasca
Zona Costera y Frente Andino**

Quemado) del Titoniano, se le deduce una edad correspondiente al Jurásico superior.

Grupo Yura

En el mapa geológico a escala 1:100 000 este grupo estaba indiviso, en el presente estudio se han diferenciado tres formaciones la que se describen a continuación:

Formación Cachíos (Js-ca)

Está ubicada en las estribaciones andinas, comprende una pequeña franja, sus afloramientos pueden encontrarse en la quebrada Huaranguillo situada al noroeste del cuadrángulo en estudio. Está constituida por niveles de lutitas negras pizarrosas en estratos finos a medianos con intercalaciones menores de areniscas cuarzosas y limolitas. Infrayace en contacto concordante y transicional con la Formación Labra

Edad

No se han ubicado fósiles en el afloramiento de esta formación, pero por encontrarse infrayaciendo a la Formación Labra se le asigna la edad del Jurásico medio a superior (Caloviano-Oxfordiano)

Formación Labra (Js-la)

Aflora ampliamente en el área de estudio ubicándose en las estribaciones andinas occidentales. En la sección medida de quebrada Perdida está constituida, de la base hacia el techo, por areniscas cuarzosas de grano fino redondeado, blanquecinas, bien estratificadas en capas gruesas a medianas, se intercala con cineritas laminadas. Continúa con una secuencia intercalada de areniscas cuarzosas y pelitas con estructura de sobrecarga, en algunos estratos de areniscas se observan ondulitas. Sobreyace a una secuencia masiva de areniscas de grano medio a grueso bien seleccionada de color grisáceo a tonos amarillentos y rojizos, seguido de intercalaciones de areniscas con lutitas pizarrosas con restos de plantas. Hacia la parte superior se intercala con una gruesa secuencia de areniscas de grano medio, cuarzosas de color gris oscuro, con lutitas muy fisibles con estructuras de sobrecarga. Hacia el contacto con la Formación Hualhuani destaca la presencia de areniscas

cuarzosas en estratos finos a medianos con intercalaciones menores de pelitas negras y areniscas de grano medio.

En el cuadrante I se encuentran afloramientos más extensos de la Formación Labra que a su vez están limitados por intrusiones del Batolito de la Costa.

En el cuadrante II, en la parte más occidental se observa una serie de anticlinales y sinclinales que se repiten sucesivamente. La litología está representada de la base al techo, por una secuencia psamítica representada por areniscas cuarzosas y areniscas en estratos medianos a gruesos con estratificación cruzada y festonada. En la parte intermedia predomina la serie pelítica constituida por lutitas pizarrosas, limolitas con intercalaciones menores de areniscas cuarzosas, en estratos medianos a gruesos. La sección superior está constituida por cuarcitas gris blanquecinas en estratos gruesos con estructuras internas del tipo estratificación cruzada con intercalaciones muy reducidas de lutitas rojizas y limolitas gris amarillentas.

Al SE de Nasca, en el cerro Alto de Nasca se tiene una secuencia que consiste de la base al tope, de areniscas grises de grano fino y redondeado en capas delgadas a medianas, intercalándose con secuencias de limolitas y lutitas rojas muy fisibles con niveles volcánicos andesíticos y piroclásticos, hacia la parte superior está representada por areniscas cuarzosas gris claras con intercalaciones subordinadas de limolitas y lutitas, encontrándose en contacto fallado con la unidad andesítica subvolcánica de edad del Cretáceo superior.

En los alrededores de la mina Los Incas ubicada al SE de Nasca se observa una intercalación de lutitas pizarrosas de tonos oscuros, con areniscas cuarzosas blanquecinas y niveles de andesitas y brechas volcánicas, en menor proporción, se tiene el predominio de cristales de plagioclasas subheudrales con abundante biotita y hornblenda destacando los colores gris verdosos a gris oscuros. Esta secuencia Volcano-sedimentaria, se encuentra interrumpida por cuerpos ígneos mayormente, de composición granodiorítica con alto contenido de plagioclasa y cuarzo donde los máficos se alteran a clorita.

Edad

En esta secuencia se ha encontrado abundante flora en la quebrada Agua Perdida estudiada por Aldana (INGEMMET,2001) quien reconoció las siguientes especies:

<i>Brachyphyllum pompeckji</i> SALFT	Berriasiano- Barremiano	Cretáceo inferior
<i>Otozamites</i> sp.	Berriasiano- Valanginiano	Cretáceo inferior
<i>Cladophlebis</i> cf. <i>C. denticulata</i>	Caloviano- Oxfordiano	Jurásico medio a superior
<i>Nilssonia</i> cf. <i>N. compta</i> PHILLIPS	Caloviano- Oxfordiano	Jurásico medio a superior
<i>Nilssonia</i> cf. <i>N. tenuinervis</i> NATHORST	Caloviano	Jurásico medio a superior

Estos fósiles de amplio rango varían entre el Jurásico superior y el Cretáceo inferior. Debido a la falta de fósiles guías en esta secuencia se asigna a esta formación una edad correspondiente al Caloviano-Barremiano por su similitud litológica y posición estratigráfica con otros afloramientos de esta unidad donde se ha definido su edad con fósiles.

Formación Hualhuani (Ki-hu)

Aflora en los cuadrantes I y IV, forma una faja con dirección NO-SE que puede ser observada al NE de las minas Diluvio. Esta unidad está cortada por la Superunidad Tiabaya del Batolito de la Costa. Litológicamente está representada por una secuencia monótona de cuarcitas blancas de grano redondeado en estratos medianos a gruesos, en algunos casos, estratificación festoneada y cruzada. El contacto con la Formación Labra es concordante.

Edad

No se tienen reportes faunísticos de esta secuencia, pero al igual que la Formación Labra por su posición estratigráfica al tope del Grupo Yura, se le asigna el Cretáceo inferior.

Grupo Casma

Denominada anteriormente como Formación Copara, denominación netamente local. El Grupo Casma es una secuencia lávica y volcanoclástica

con niveles sedimentarios, resaltando una facies calcárea denominada Calizas Pariatambo.

Facies Calizas Pariatambo (Ki-pa)

Sus afloramientos son reducidos y se restringen al cuadrante III. Es una secuencia netamente calcárea con estratos delgados a medianos, constituida por calizas grises a gris oscuras, micríticas, en parte nodulares, contiene restos de crinoideos y turritellas, se intercalan con areniscas calcáreas y margas grisáceas en estratos delgados a medianos laminados, expuestas en el cerro Portachuelo Chico, en el corte de la Carretera Panamericana Sur, al suroeste de Nasca.

En el cerro Alto de Nasca se observa que descansa debajo la secuencia inferior del Grupo Nasca. En la localidad típica, la sección se encuentra cortada por un cuerpo subvolcánico de composición andesítica.

Edad

En los afloramientos estudiados no se han encontrado fósiles diagnósticos, sin embargo se han encontrado las siguientes especies que pertenecen al Albiano medio.

<i>Eubrancoceras</i> sp.	Albiano medio
<i>Manuaniceras</i> sp.	Meso Albiano
<i>Astarte debilidens</i> HERARDT	Cretáceo

Facies Volcanoclástica

Esta facies aflora en forma discontinua en las estribaciones del flanco occidental de la Cordillera de los Andes en el cuadrante III, donde está intruida por unidades del Batolito de la Costa y por cuerpos subvolcánicos del Cretáceo inferior.

La sección más representativa ha sido observada en el cerro Alto de Nasca, al sur de la ciudad, donde sobreyace en contacto aparentemente concordante sobre la Formación Labra y con la misma relación debajo de la Formación Pariatambo.

En la quebrada Piedra Grande está en contacto fallado con un cuerpo subvolcánico andesítico. La parte inferior está constituida por areniscas piroclásticas grises a gris verdosas, de grano medio en capas delgadas, continúa una secuencia de

brechas piroclásticas andesíticas gris verdosas con elementos subangulosos de naturaleza volcánica con texturas porfírica y afírica, con cristales subhedrales y clastos de cuarcitas.

La parte media consiste de aglomerados volcánicos con una matriz de arenisca tobácea, los clastos son de naturaleza volcánica y de cuarcitas, con intercalaciones menores de cuarcitas grises y limolitas gris amarillentas, el tope está constituido por rocas volcánicas andesíticas con texturas porfíricas en estratos gruesos.

La parte superior consiste de brechas piroclásticas andesíticas en estratos gruesos, derrames andesíticos porfíricos con intercalaciones subordinadas de calizas coquiníferas gris blanquecinas.

Edad

En las calizas se han encontrado fósiles mal conservados que no han sido determinados. Por su posición estratigráfica suprayace a la Formación Labra del Jurásico superior e infrayace a las calizas Pariatambo, se le asigna una edad que corresponde al Cretáceo inferior (Neocomiano).

Grupo Nasca

Con este nombre se describe una secuencia de gran extensión regional ubicada en las estribaciones de la Cordillera Occidental llegando incluso, a zonas costeras.

El Grupo Nasca aflora en las cuatro hojas estudiadas, teniendo mayor desarrollo en el sector este. Cubre regionalmente las altiplanicies comprendidas entre los 1 200 a 4 000 msnm. Esta secuencia no está deformada, presentándose en forma horizontal a subhorizontal con un buzamiento aproximado de 5° O. Sobreyace en discordancia angular a rocas del Batolito de la Costa, secuencias volcánicas sedimentarias de la Formación Guaneros y a rocas sedimentarias del Grupo Yura. Su contacto superior está en ligera discordancia con los depósitos del Cuaternario.

Las secciones más representativas se observan en la carretera Nasca-Pampa Galeras, donde se pueden diferenciar:

Sección inferior, compuesta por conglomerados basales polimícticos gris claros subredondeados en una matriz areno-tobácea. Los clastos son de naturaleza volcánica, intrusiva y cuarcítica a los que suprayace una secuencia de areniscas volcánicas blanquecinas de grano fino a medio mal clasificadas en estratos delgados a medianos.

Sección inferior-media, consiste principalmente de tobas líticas soldadas gris claras, los líticos son angulosos y de naturaleza mayormente andesítica y en menor cantidad de intrusivos y areniscas cuarzosas.

Sección media-superior, está constituida de tobas cristalolíticas soldadas de color púrpura en una matriz areno-tobácea, con alto contenido de cristales de plagioclasa subeuhedrales, en menor proporción biotitas alteradas y cuarzo hialino, esta toba presenta gran cantidad de fiammes, en menor proporción también se observan tobas líticas gris claras y niveles de tobas cristalolíticas con abundante vidrio.

Sección superior, se presenta a manera de techo y es la de menor amplitud geográfica, representada por una toba cristalolítica gris clara, con predominio de cristales de plagioclasa y de biotita alterada. Se observan niveles restringidos de tobas de cristales de color púrpura con abundante fiamme de tonos blanquecinos a rosáceos

Edad

Se han efectuados dataciones en el Grupo Nasca, en las unidades tobáceas de la base y el tope, llegándose a establecer que su edad está comprendida entre los 18 y 22 Ma que corresponde al Mioceno inferior

Depósitos Cuaternarios

Formación Changuillo (NQ-Ch)

En el sector SO de la ciudad de Nasca hoja III, se observa un afloramiento reducido de una secuencia de origen fluvial, constituida por limolitas y conglomerados en una matriz areno limosa, expuestos en la localidad de Poroma y en el extremo oeste del río Las Trancas.

No se observan los contactos de la base ni del techo. En la zona limítrofe entre los cuadrángulos de Nasca y Palpa se ha observado un grosor promedio de 80 a 100 m. Litológicamente está constituida por una secuencia de conglomerados con matriz areno limosa con clastos polimícticos y heterométricos, los de cuarcitas son los que predominan sobre los de naturaleza volcánica e intrusivos. Se encuentran intercalaciones de limos y arenas con estratificación cruzada y festoneadas.

Edad

En los afloramientos de la Formación Changuillo en el área del río Nasca, quebrada Poroma, se registra seláceos de la especie *Carcharodon carcharias* y *Dinocardium new* sp. aff. *D. ecuadoralis*, que son marcadores del Plioceno superior (MACHARÉ, J., 1987).

Depósitos Fluvioglaciares (Qh-fg)

Están ubicados en las partes altas de la Cordillera Occidental, quebrada Papellon y alrededores del cerro Pampallagas. Sobreyacen a los volcanoclásticos del Grupo Nasca, estos depósitos se restringen a los cauces de pequeños valles en forma de "U" que nacen en los circos glaciares, litológicamente están constituidos por arenas, limos y gravas angulosas a subangulosas mal seleccionadas.

Depósitos Aluviales 1 (Qh-al1)

Son acumulaciones fluviales o aluvionales muy extensas, conforman el pedimento de las principales pampas adyacentes a las estribaciones de la Cordillera Occidental. Litológicamente están constituidos, por conglomerados de gravas y guijarros poco consolidados, con intercalaciones subordinadas de arenas y limos lenticulares.

Depósitos Aluvial 2 (Qh-al2)

Constituyen acumulaciones provenientes de las numerosas quebradas que drenan a los ríos principales, son materiales inconsolidados mal seleccionados predominando las gravas subredondeadas a subangulosas envueltas en una matriz areno-limosa. Sobre este material se desarrolla toda la actividad agrícola de los diferentes valles que se sitúan en este cuadrángulo.

Depósitos Coluviales (Qh-col)

Representan los materiales que se ubican en las diferentes laderas aledañas a los cursos fluviales, son materiales incoherentes mal seleccionados de matriz limo-arenosa y con clastos subangulosos observados en el poblado de Uchumarca, en las partes altas del río Las Trancas.

Depósitos Eólicos (Qh-e)

Estos depósitos se sitúan en las pampas y en las partes bajas del frente occidental andino, en algunos casos se les encuentran hasta una cota de 1 800 msnm. En las pampas y cerros bajos próximos a la costa, los depósitos eólicos forman una cubierta de grosor variable, como en la margen izquierda del río Las Trancas desde la quebrada San Vicente hasta el cerro La Joya, pasando incluso hasta la zona noroeste del cuadrángulo de Acarí.

Cabe resaltar la cubierta eólica del cerro Blanco, en el cual las arenas están depositadas a una altura mayor de los 1 800 msnm. Estas arenas eólicas son de composición cuarzosas, de grano medio bien seleccionadas, con regular contenido de ferromagnesianos.

Rocas Intrusivas

Las mayor parte de las rocas ígneas que se encuentran en el área de estudio, corresponden al Batolito de la Costa, encontrándose otros cuerpos de menor extensión, de origen subvolcánico, reconocidos en las partes distales de la Cordillera Occidental, finalmente cuerpos subordinados de diques o enjambres de diques cortan las secuencias cretáceas.

Batolito de la Costa

Se encuentra ampliamente, distribuida principalmente, en el sector occidental de las estribaciones andinas.

El batolito se ha emplazado entre rocas sedimentarias y volcano-sedimentarias del Jurásico-Cretácico. Esta intrusión corresponde al segmento Arequipa (COBBING E. J. y otros 1977) que tiene una extensión de 800 km aproximadamente.

Siguiendo la nomenclatura establecida por COBBING E. J., (1977); en el área de estudio, se han reconocido las superunidades Linga y Tiabaya y la unidad Lucumayo.

Superunidad Linga (Ks-li)

Constituye la superunidad más antigua del segmento Arequipa y del área de estudio; en el cuadrángulo de estudio, presenta una variación en su composición que va de monzogranito, granodiorita a diorita. Sus afloramientos se encuentran en el sector suroccidental del cuadrángulo de Nasca (cerros Punta de Chauchilla y elevaciones al norte y noreste de la hacienda Copara), donde ocupa una posición marginal al batolito y está intruida por la Superunidad Tiabaya.

Edad de Emplazamiento

De acuerdo a las dataciones en muestras obtenidas en los valles de Ica y Yauca, dan como resultado edades $97 \pm 4,0$ Ma. (SÁNCHEZ, A., 1982, MOORE, N.).

Superunidad Tiabaya (Ks-ti)

Es la unidad de mayor amplitud geográfica en el cuadrángulo. Los contactos intrusivos de esta unidad con las rocas encajonantes son siempre nítidos y subverticales.

La Superunidad Tiabaya dentro del Segmento Arequipa, representa la secuencia final de intrusión y de mayor volumen del Batolito de la Costa y tiene la particularidad de haberse emplazado a lo largo de una faja central y longitudinal, limitada al suroeste por la superunidad Linga (afloramiento al sur de Nasca) y al este por la superunidad Incahuasi (afloramiento en el río Acarí).

Las mejores ocurrencias se observan en el sector nororiental del cuadrángulo de Nasca, entre el curso alto de la quebrada San Vicente, en los cursos intermedios a alto de las quebradas Huaranguillo, Ingenio, Tunal, Urupalla y Socos, ríos Aja y Tambo Quemado, por el norte, y por el sur entre el curso medio a alto de la quebrada Guanillo, río Seco, Chauchilla, Carrizal y Santa Lucía, al igual que en los ríos Quemazón, Uchuytambo y en las vertientes altas de las quebradas principales que drenan el frente andino, donde por lo general, yacen debajo de la secuencia volcánoclastica del Grupo Nasca.

La naturaleza de la unidad, varía de tonalitas a granodioritas estando asociadas por una fuerte afinidad textural y composicional; el contacto entre ellas es siempre impreciso y gradacional lo que hace difícil su cartografiado.

Edad de Emplazamiento

La Superunidad Tiabaya corta a las superunidades Linga e Incahuasi señalando que su edad de emplazamiento es más joven que las superunidades anteriormente mencionadas. Sánchez, (1982) obtuvo edades para esta unidad que están entre 72 a 83 Ma.

Unidad Granito Lucumayo (Ks-lu)

Restringido sólo a la hoja IV, sector noroeste del cuadrángulo de Nasca, aflora en las inmediaciones del fundo Lucumayo. Son pequeños stocks de sienogranitos que intruyen a la Superunidad Tiabaya y a las rocas sedimentarias del Grupo Yura.

Este plutón es de color rosado, holocristalino, fanerítico de grano medio a grueso, compuesto esencialmente de ortosa (50 % a 60 %), cuarzo (30 %) y máficos (10 %). En algunos sectores los granitos son porfídicos y en otros se encuentran asociados a granitos pegmatíticos.

Edad de Emplazamiento

No se han hecho dataciones en este plutón, se ha determinado su edad por sus relaciones de contacto que cortan a la Superunidad Tiabaya. Este granito constituiría las últimas pulsaciones magmáticas del Batolito de la Costa.

Intrusivos Subvolcánicos

Toba de Cristales (P-tbk)

Se ubica al sur de la localidad de Otoa, quebrada de Ingenio, a manera de una franja con dirección al SO. Corresponde a una secuencia volcánoclastica que corta a la Formación Labra del Jurásico superior, está compuesto por fragmento de cuarzo, feldespatos potásicos y fragmentos de vidrio en una matriz alterada a cuarzo-sericita. En la zona aledaña a la localidad de Otoa se observa nítidamente las relaciones cortantes de esta unidad con respecto a la Formación Labra.

Edad de Emplazamiento

Por la relación cortante de esta unidad con la Formación Labra, además de no observarse el contacto con el Grupo Nasca, se asume una edad paleógena.

Toba Lítica (P-tbl)

Se ubica al NE del poblado de Pirca, tiene una forma elongada de aproximadamente 8,5 km de longitud, aflora como pequeños cuerpos subvolcánicos en las partes altas del poblado de Pirca, en la margen derecha del río Aja. Este cuerpo aprovecha el contacto entre la granodiorita y la Formación Labra para ascender y depositarse infrayaciendo al Grupo Nasca.

Es un cuerpo subvolcánico, representado por una secuencia de tobas líticas gris claras, compuesta por cristales de plagioclasa en una pasta afanítica. En las partes más altas predominan los fragmentos líticos y los cristales.

Edad de Emplazamiento

Este cuerpo subvolcánico corta a rocas del Cretáceo y subyace al Grupo Nasca por lo que se asume la edad del Mioceno inferior para esta unidad.

Cuerpos Subvolcánicos (Ks-an)

En el área de estudio se han observado numerosos afloramientos de estos cuerpos subvolcánicos al pie de las estribaciones andinas, en los sectores suroccidentales (sur de Nasca).

Son andesitas porfiríticas a microporfiríticas gris verdosas, compuestas de andesina y algunos clinopiroxenos en pasta afanítica. Los diques constituyen la facies más tardía del complejo, presentándose con buena densidad, cortando las unidades jurásicas y cretácicas donde son perceptibles por su coloración y contraste de morfología. Su composición corresponde a andesitas o dacitas

microporfiroides o afaníticas en parte, afectadas por una fuerte alteración clorítica.

De acuerdo a las observaciones de campo, existen dos fases de emplazamiento, la primera representa una forma cortante aprovechada por numerosas fallas de rumbo que existen en el área. La segunda está representada por numerosos diques que cortan al Grupo Casma, como se observa al sur de la ciudad de Nasca al igual que en la hacienda Copara.

Edad de Emplazamiento

Este subvolcánico intruye a las formaciones mesozoicas y cretácicas, especialmente a la Formación Casma y a la facies Pariatambo del Albiano que a su vez son cortadas por las superunidades Linga y Tiabaya del Batolito de la Costa de 97-72 Ma. (SÁNCHEZ, A.,1982), por lo que se le asigna la edad del Cretáceo superior temprano.

Geología Estructural

En la región se distinguen dos unidades morfotectónicas principales: La Región Costanera y la Cordillera Occidental.

La Región Costanera comprende la zona oeste de la hoja en donde destaca la presencia del Batolito de la Costa y las Pampas Costaneras.

Desde el punto de vista de la geometría y estilos de deformación, la Cordillera de la Costa y las Pampas Costaneras conforman un umbral relativamente, levantado de naturaleza hórstica, de dirección noroeste-sureste, afectado internamente y en sus flancos, por fallas de rumbo e inversas.

unque la cobertura cenozoica sobre este macizo es importante, en base a los afloramientos disponibles se puede señalar que el bloque levantado es afectado por un fracturamiento transversal de dirección NE-SO y E-O asociado probablemente, a la Tectónica Peruana del Cretáceo superior.

La Cordillera Occidental comprende sólo la parte distal o el frente andino. Este frente comprende desde 500 hasta 3 600 msnm. Los principales elementos estructurales están representados por las secuencias mesozoicas y el Batolito de la Costa.

Las secuencias mesozoicas se hallan afectadas por numerosas fallas inversas que acortan la serie sedimentaria del Grupo Yura, mientras que en el sector noreste, adicional a las fallas se aprecia un sistema de plegamientos longitudinales de dirección andina en parte, afectados en sus flancos por fallas inversas. Estos pliegues son en general discontinuos al haber sido intruidos por las unidades plutónicas del Batolito Andino. Su formación está relacionada a la tectónica Peruana.

En la parte baja de las estribaciones andinas, la estructura más importante es el anticlinal de Nasca reconocido al este de la localidad del mismo nombre.

Otro rasgo estructural distintivo en el frente, es un fallamiento longitudinal regional mayormente, subvertical que afecta tanto a las secuencias sedimentarias como a las unidades subvolcánicas del Cretáceo superior, y del Batolito de la Costa. También es importante un fracturamiento transversal conjugado de movimientos principalmente horizontales. Estas estructuras son

contemporáneas al plegamiento ocurrido durante la tectónica del Cretáceo superior y reactivado durante las fases del Eoceno-Oligoceno.

La región de altiplanicie, se caracteriza por ser una plataforma estructural algo deformada, sobre

la cual yace la secuencia del Grupo Nasca en discordancia sobre el Grupo Yura y en inconformidad sobre el Batolito de la Costa.

Anexo Fotográfico



Foto N° 1 Secuencia pelítica-samítica de la Formación Labra, se observa deformada por diferentes eventos tectónicos, ubicada al NE de Ingenio



Foto N° 2 Zona de contacto entre la Formación Copara que infrayace al Grupo Nasca, ubicada al SE de la localidad de Poroma



Foto N° 3 Parte basal del Grupo Nasca, constituido por conglomerados heterométricos y polimícticos en una matriz tobácea, ubicada en las partes altas de la Quebrada Sol de Oro.



Foto N° 4 Stock de granito de tonalidad rosácea, corta a una secuencia sedimentaria de la Formación Labra y a la Super Unidad Tiabaya. Ubicada en los alrededores del fundo Pullullo



Foto N° 5 Cuerpo subvolcánico que corta a las calizas de la Formación Pariatambo.
Ubicada al SO de la ciudad de Nasca