

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

**MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA REVISIÓN Y
ACTUALIZACIÓN DE LOS CUADRÁNGULOS
DE CHINCHA (27-k) Y PISCO (28-k)**

Escala 1:100 000

Por:
Robert W. Monge Miguel
César A. Montoya Pérez

 **INGEMMET**

Lima - Perú
Junio 2003

Contenido

Resumen	1
Introducción	3
Aportes	3
Estratigrafía	5
Precambriano	5
Complejo Basal de la Costa	5
Paleozoico	5
Grupo Ambo	5
Jurásico	9
Formación Chocolate	9
Formación Guaneros	9
Cretáceo	9
Formación Pucusana	9
Formación Atocongo	11
Formación Huaranguillo	11
Formación Quilmaná	11
Cenozoico	12
Grupo Paracas	12
Formación Chilcatay	13
Formación Pisco	13
Formación Pocoto	13
Formación Cañete	15
Depósitos Cuaternarios Recientes	15
Aluviales, eluviales	15
Depósito lagunar	15
Depósito eólicos	15
Depósitos marinos	16
Depósitos fluviales	16
Rocas intrusivas	17
Batolito de San Nicolás	17
Batolito de la Costa	18
Geología Estructural	19
Anexo Fotográfico	21



Resumen

Los cuadrángulos de Chincha y Pisco se encuentran ubicados al Sur de Lima, cubriendo parte de los departamentos de Lima e Ica. Morfológicamente se encuentran en la faja costanera. En la hoja de Pisco aflora una sucesión de las siguientes unidades estratigráficas: El Neoproterozoico denominado Complejo basal de la costa, constituido por facies de gneis y esquistos, pequeños afloramientos del Paleozoico conformado por el Gpo. Ambo, que litológicamente está constituido por areniscas intercaladas con lutitas carbonosas y niveles delgados de carbón. Las unidades jurásicas afloran mayormente en la zona costera, están representadas por la Formación Chocolate, litológicamente constituida por secuencias volcánicas sobre la cual descansa concordantemente la Formación Guaneros, unidad volcánico-sedimentaria de edad Jurásico superior conformada por tobas de cristales, toba lítica cristalina.

En el cuadrángulo de Chincha la unidad más antigua corresponde al Cretáceo, representado por las secuencias volcánicas de la Formación Pucusana, seguido por la Formación Atocongo constituido por calizas y limolitas calcáreas, el Cretáceo superior está comprendido por la Formación Quilmaná, dicha Formación se correlaciona con la Formación Huaranguillo que abarca desde el Cretáceo inferior; y está conformada hacia la base por una secuencia de volcánicos andesíticos y volcánicos félsicos con niveles de lutitas y metavolcánicos, la unidad superior corresponde a una secuencia de areniscas y pelitas.

El Paleógeno está representado en el cuadrángulo de Pisco por los sedimentos del Gpo. Paracas divididos en dos formaciones, la unidad inferior corresponde a la Formación Choros del Eoceno, secuencia areniscosa y limolitas arenosas, y la unidad superior es la Formación Yumaque, predominantemente limolitas; en concordancia y suprayaciendo tenemos la secuencia de areniscas líticas de grano medio a grueso de la Formación Chilcatay del Oligoceno-Mioceno, seguido de la Formación Pisco constituida de limolitas y diatomeas de color blanco amarillento que corresponden al Mio-Plioceno, en el Plioceno de Chincha tenemos a una secuencia de volcánicos piroclásticos correspondiente a la Formación Pocoto.

La Formación Cañete del Pleistoceno aflora predominantemente en la hoja de Chincha, diferenciado en dos unidades, la inferior conformada por una

secuencia areno limoso y la unidad superior constituida por conglomerados polimícticos y matriz areno-limosa.

Los depósitos cuaternarios en toda el área de estudio cuya distribución es considerable, están representados por depósitos aluviales, eluviales, lagunares, eólicos, marinos y fluviales.

La actividad magmática en el área estudiada pertenece a 2 ciclos magmáticas, el primero se produce en el Paleozoico, dando lugar al batolito San Nicolás, emplazado en la zona costera y de naturaleza granítica a granodiorítica, el segundo ciclo magmática es de edad Cretáceo superior, denominado Batolito de la Costa, contiene las unidades Patap, Linga, Incahuasi y Tiabaya, conformadas por

una serie magmática de gabros, tonalitas, monzonitas y granodioritas.

Estructuralmente se han diferenciado 2 unidades, una zona de fallas distensivas, con rumbos NS, que se encuentran generalmente en el cuadrángulo de Pisco y una zona de fallas al NE del cuadrángulo de Chincha con un rumbo NO.

En el aspecto económico el yacimiento más importante es el proyecto de Cerro Lindo, yacimiento de zinc y cobre en unidades volcánicas de la Formación Quilmaná y vetas de cobre en los intrusivos del Batolito de la Costa, en sustancias no metálicas, se tiene las Salinas de Otuma y las diátomeas de la Formación Pisco.

Introducción

El cuadrángulo de Chíncha fue levantado por SALAZAR, H. y LANDA, C. y publicado por INGEMMET en el año 1994 en el Boletín N° 44 de la Serie A; el de Pisco fue estudiado por Fernández Dávila M, y publicado en 1994 conjuntamente con otros cuadrángulos en el Boletín N° 47 de la misma serie. El presente trabajo constituye una revisión de la geología publicada y ha sido realizada en el marco del programa de revisión y actualización de mapas de la Carta Geológica Nacional que realiza la institución.

Los cuadrángulos de Chíncha y Pisco se ubican en la faja costera centro sur del Perú abarcan parte de las provincias de Cañete del departamento de Lima; Chíncha y Pisco del departamento de Ica, están comprendidos entre las coordenadas geográficas: 13° 00' y 14° 00' de latitud sur y 76° 00' a 76° 30' de longitud oeste, abarcando una superficie aproximada de 3 500 km². El acceso a esta región es por la carretera panamericana Sur y las troncales como Cañete-Lunahuana, Chíncha- Qda. Topara-Qda.Huatiana, al sur de Pisco con troncales hacia las Salinas de Otuma, la península de Paracas y la carretera hacia Ica.

Los trabajos de campo se efectuaron en dos campañas de 30 días cada una, en los meses de abril-mayo y agosto-setiembre del año 2002, en la cual se realizó el levantamiento del área estudiada con métodos convencionales en el cartografiado geológico de tipo regional; la toma de datos y delimitación de contactos geológicos fueron ploteados directamente sobre fotografías aéreas del tipo USAF a escala 1/40,000, y las imágenes Landsat 5, bandas (7,4,2) RGB, luego en gabinete esta información se llevó a un mapa planimétrico a escala 1/50,000, se midió secciones estratigráficas de ciertas áreas. También se recolectaron muestras para análisis geoquímico, muestras de afloramientos y fósiles para estudios petrográficos y paleontológicos respectivamente. Asimismo se tomaron muestras de rocas plutónicas y volcánicas para datación geocronométrica.

Aportes

En la **hoja de Pisco**, a los afloramientos de las Islas Ballestas, Isla Chíncha Norte, Centro y Sur se las ha cartografiado como intrusivos que corresponden al batolito de San Nicolás; el Jurásico expuesto al sur del cerro "El Diablo" la Fm. Chocolate, se renombra como Fm. Guaneros, la misma que

se extiende hacia la hoja de Punta Grande; al noroeste de la pampa Cabeza de Toro, aflora una secuencia de lavas que se designó como Formación Quilmaná; en la península de Paracas aflora la formación del mismo nombre a la que se le renombra como Grupo Paracas del Paleógeno, la que se divide en dos formaciones, la unidad inferior como Fm. Choros del Eoceno y la unidad superior como Fm. Yumaque del Oligoceno.

Así mismo, en la Isla San Gayán la Formación Paracas, discordante sobre los intrusivos San Nicolás ahora se le asigna como Formación Choros. Al sur del cerro Colorado la Fm. Pisco se ha cambiado por Fm. Chilcatay, la cual se extiende hacia el sur de Sto. Domingo, igualmente se emplaza una franja delgada restringida de norte a sur renombrándose como Fm. Chilcatay, la cual separa la Fm. Yumaque y la Fm. Pisco, en los alrededores de la Señal Monte Colorado se asigna como Fm. Paracas a la cual se renombra por Fm. Pisco, igualmente en el cerro Alegre y al sur de Santa María Alta se ha renombrado a la Fm. Paracas por Fm. Pisco. En el Puente Huamaní se observa a la Formación Pisco infrayaciendo a la Formación Cañete, además se ha podido diferenciar a los diferentes depósitos.

En el cuadrángulo de Chíncha, la Formación Imperial aflora al este de Imperial, se le asigna como Formación Atocongo del Cretáceo inferior, así mismo en el extremo NE en el cerro Puca Punta, a la Formación Huaranguillo se le ha subdividido en dos miembros, la unidad inferior de lavas andesíticas y el miembro superior de una secuencia sedimentaria de calizas y cuarcitas silicificadas; suprayaciendo se tienen a la Formación Quilmaná, donde se renombra en dos miembros el inferior

constituido de una secuencia volcánica-sedimentaria y la unidad superior de flujos lávicos.

La Formación Cañete tiene gran extensión en la región, se le dividió en una unidad inferior de limos arenosos que aflora paralela a la línea de costa y una unidad superior conformada por depósitos de piedemonte constituidos por conglomerados polimícticos.

En los depósitos del Holoceno se han diferenciado los aluviales, eluviales, eólicos y fluviales dentro de los cuales se hacen algunas divisiones en función a su forma, extensión y acumulación.

Las rocas plutónicas en el área están representadas por 2 ciclos magmáticos; el primero se produce en el Paleozoico, denominado Batolito de San Nicolás, afectando a la zona costera, la misma que se renombra con ciertas variedades en su constitución mineralógica y variando de granito a granodiorita con presencia de diques andesíticos en las Islas Ballestas; otro ciclo magmático corresponde al Cretáceo superior, denominado Batolito de la Costa, aflora principalmente en la hoja de Chíncha a manera de franjas siguiendo un rumbo NO y conformado por las unidades Patap, Linga, Incahuasi y Tiabaya cuya composición varía de gabro a granito, intruyendo la secuencia mesozoica.

Estructuralmente se han diferenciado 2 unidades estructurales; la primera unidad es un plegamiento de la secuencia mesozoica originado mayormente por el Batolito de la Costa y la segunda unidad es un fallamiento en bloques que se da en la zona de la costa con predominio de fallas con rumbo NS.

Estratigrafía

En el cuadrángulo de Chincha y Pisco la estratigrafía está constituida por unidades litológicas cuyas edades varían desde el Precambriano al reciente. (Figs. N° 1-2)

Precambriano

Complejo Basal de la Costa

BELLIDO, E. y NARVÁEZ, S., (1960) definen con este nombre a un grupo de rocas metamórficas, que se presentan en forma aislada, aflorando en la zona costera de los cuadrángulos de Pisco, Punta Grande e Ica, rocas similares se han observado en el cuadrángulo de San Juan, Acarí y Yauca, descritas por CALDAS, J., (1978).

En el cuadrángulo de Pisco (28-k), esta unidad se encuentra en pequeños afloramientos como en la playa Culebra y Punta Huacas (Lechuza) (Foto N° 1) de la Península de Paracas, conformado por un gneis de composición tonalítica, donde se observa un ligero bandeamiento y orientación de los cristales, los cuales muestran signos evidentes de deformación y la característica principal de su textura se muestra heterogénea; la roca es de color rosado a gris oscuro y verdoso; afectado por cuarzo diorita-tonalita, teniendo un rumbo de foliación promedio de norte a noreste.

Estos gneises ligeramente bandeados y los esquistos expuestos son el resultado de un metamorfismo regional de alto grado, sufrido por una secuencia sedimentaria de variada composición, la misma que está complementada por el Batolito San Nicolás.

Paleozoico

Grupo Ambo

El Grupo Ambo fue descrita por NEWELL, D. y otros (1953) al sur de Ambo como localidad típica, su descripción se asemeja a la secuencia sedimentaria expuesta en los extremos suroriental y suroccidental de la península de Paracas, similares tanto en litología como en contenido fosilífero.

En el área de estudio el Grupo Ambo aflora en dos Lugares: al sureste de la península de Paracas, en el cerro Prieto que es donde mejor se

Columna Estratigráfica Generalizada Chíncha

Eratema	Sistema	Serie	Unidad Litoestratigráfica	Litología	Descripción
CENOZOICO	CUATERNARIO	Holocena	Depósitos fluviales, marinos Depósitos eólicos, eluviales Depósitos aluviales		Arenas de playa Arenas cuarzosas Arena, limo, cascajo, grava.
		Pleistocena	Fm. Cañete		Parte superior, conglomerados mal clasificados en una matriz areno-limosa y hacia la parte inferior secuencia de limos y arenas delgadas a medianas intercalada con niveles de conglomerados
	NEÓGENO	Mio-pliocena	Fm. Pisco		Areniscas amarillentas y capas delgadas de areniscas limolíticas y areniscas tobáceas.
			Fm. Pocoto		Areniscas líticas feldespáticas de grano medio a grueso, intercalado con lodolitas, pardo amarillento.
MESOZOICO	CRETÁCEO	Superior	Fm. Quilmaná		Quilmaná superior volcánicas andesitas grises afaníticas y porfíricas hacia la base secuencia de limoarcillitas de color gris oscuro con niveles volcánicos.
			Fm. Huaranguillo		Huaranguillo, secuencia superior de areniscas y pelitas en capas medianas en la parte inferior secuencia de volcánicos andesíticos y volcánicos felsícos con niveles de lutitas y metavolcánicos.
	Inferior	Fm. Atocongo		Secuencia de calizas y niveles de limolitas calcárea en capas delgadas	
		Fm. Pucusana		Secuencia volcánica de andesitas	

Batolito de la Costa

	Tiabaya
	Incahuasi
	Unidad Linga
	Unidad Patab

Fig. N° 1

Columna Estratigráfica Generalizada de Pisco

Eratema	Sistema	Serie	Unidad Litoestratigráfica	Litología	Descripción
CENOZOICO	CUATERNARIO	Holocena	Depósitos fluviales, marinos Depósitos eólicos, lagunar Depósitos eluviales y Aluviales		Depósitos de lecho de ríos, gravas, arenas, limos, depósitos arenosos marinos. Arenas cuarzosa formando mantos y pampas amplias, dunas, limos, arenas y arcillas. Material de pie de monte, depósito clásticos constituyendo amplias pampas, conglomerados intercalados con arenas y limos, favorables para cultivo.
		Pleistocena	Fm. Cañete		Alternancia de conglomerados semiconsolidados de clastos subredondeados con una matriz areno-limoso, y lentes de arenas con estratificación sesgada.
	NEÓGENO	Mio-pliocena	Fm. Pisco		Limolitas y diatomitas de color blanco amarillentas en capas delgadas con niveles arenosos, lumaqueles y areniscas tobáceas.
			Fm. Chilcatay		Areniscas líticas feldespáticas de grano medio a grueso, intercalado con limolitas de color pardo amarillento.
	PALEÓGENO	Oligocena	Fm. Yumaque		Lodolitas, limolitas de color beige y niveles delgados de areniscas de grano fino.
		Eocena	Fm. Choros		Areniscas pardo amarillento, areniscas bioclásticas en capas delgadas de limolitas arenosas. En la base nivel de conglomerado polimíctico.
	MESOZOICO	CRETÁCEO	Superior	Fm. Quilmaná	
Superior			Fm. Guaneros		Secuencia volcánica con presencia de tobas líticas cristalinas de tonos violáceos presenta niveles ocasionales de calizas de color gris oscuro.
JURÁSICO		Inferior	Fm. Chocolate		Secuencia volcánica característica por su textura porfírica y coloración marrón rojiza a marrón violácea, en ciertas partes parcialmente gris verdoso.
PALEOZOICO	CARBONIFERO	Superior Inferior	Gpo. Ambo		Areniscas de color gris verdoso que se intercala con lutitas carbonosas y niveles delgados de carbón, presenta flora y fauna bastante homogénea.
NEO PROTEROZOICO			Complejo Basal de la Costa		Facies metamórficas de gneis, migmatitas, granulitas y esquistos.

Batolito San Nicolás

	Granodiorita-Tonalita
	Granito

Fig. N° 2

Columna Estratigráfica del Grupo Ambo

Localidad La Mina Paracas

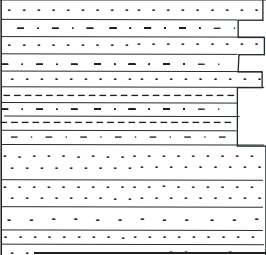
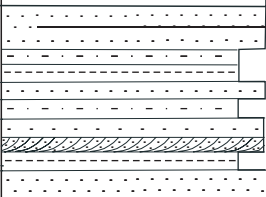
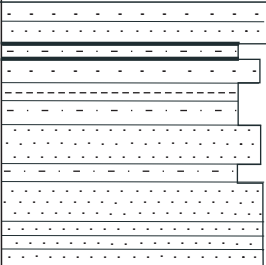
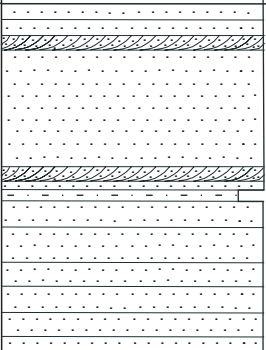
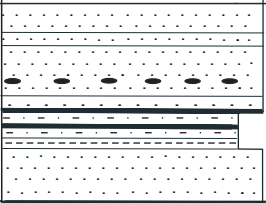


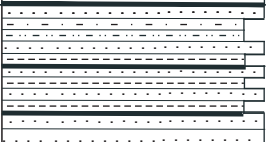
Era	Sistema	Unidad	Grosor (m)	Litología	Descripción
PALEOZOICO	SUPERIOR	Gpo Ambo	23.00		<p>Secuencia limo arenosa en laminación fina y delgada paralela de color gris verdoso, presenta fisibilidad.</p> <p>Arenisca compacta de grano fino a medio de color gris verdoso</p> <p>Limolita arenosa en capas delgadas, laminadas y fisibles</p> <p>Hacia la base arenisca en capas tabulares de 15-30 cm de espesor algo masiva de grano fino a medio de color gris verdoso.</p>
			18.00		<p>Secuencia limosa de color gris verdosa, con intercalaciones de capas de arenisca limosa de grano fino en capas laminares.</p> <p>Arenisca de grano fino a medio con líticos, con presencia de estructuras sedimentarias de estratificación sesgada.</p>
			25.00		<p>Secuencia arenosa-limolítica de grano fino con niveles de carbón, las capas de limolita son de 2-5 cm. de espesor bastante flexibles y las capas de areniscas son algo compactas en forma tabular y lenticulares de color gris verdoso, hacia la base son masivas en capas de 4-6 mts.</p>
			34.00		<p>Secuencia de arenisca de grano fino bastante compacta y masiva de color gris verdoso con lentes de limolita algo fisible, hacia la parte superior se encuentra bastante masiva en capas de 6-8 mts. Presentando niveles de estratificación sesgada.</p>
			20.00		<p>Secuencia de arenisca compacta de grano fino a medio con presencia de nodulos limosos de color violeta, hacia el tope se presenta una secuencia limolítica con niveles de carbon de 3 cm. de espesor.</p>
			15.00		<p>Nivel de carbon al tope con limolita bastante fisible arenisca compacta de grano fino, de color gris verdoso, las capas tienen un espesor de 15-20 cm.</p>
			14.00		<p>Secuencia limo-areniscosa, grano fino en capas delgadas con laminación fina y delgada de 3 a 15 cm., las limolitas se presentan algo fisibles de 5 cm. de espesor, de color gris oscuro, algo micaseas con nivel carbonoso.</p>
			13.00		<p>Secuencia areniscosa de color gris oscuro en capas tabulares de 40 cm, intercalado con niveles de limolita de 8 cm de espesor, y niveles de carbón, hacia la base la arenisca de grano medio, color verde grisáceo mas compacto y en capas gruesas con presencia de líticos.</p>

Fig. N° 3

expone, en cuyo afloramiento se ha realizado medición de una columna, aquí tiene rumbo promedio N 20° E y buza 20° SE, con un grosor de 250 m (ver Fig. N° 3), está constituido por una secuencia de areniscas mayormente de color gris verdoso intercalada por limolitas carbonosas de color oscuro asociados a niveles de carbón de 8 a 10 cm de grosor, conteniendo gran cantidad de fósiles vegetales, las areniscas se presentan con estratificación fina paralela formando capas que varían desde 0,60-2,5 m de grosor y las limolitas arenosas son bastante fisibles en la base, entre 2 y 4 cm, en ciertos niveles se aprecia nódulos algo limosos de color violáceo, y hacia la parte media de la columna se aprecia cierto acuñaamiento de capas areniscosas formando estratificación sesgada muy somera. Este afloramiento está asociado a un fallamiento en bloques de tipo normal, aflorando los bloques levantados y exponiéndose como acantilados en el área denominada "La Mina", (Foto N° 2), en el cerro Los Martínez esta unidad es más pequeño y está constituida litológicamente por areniscas de color gris verdoso a marrón y se intercalan con limolitas de color rojizo, teniendo un rumbo N 30° O y buzamiento de 35° NE, la cual está afectada por cuarzo diorita-tonalita. Las rocas de este grupo aflorante en Paracas, representan la sedimentación continental caracterizada por una litología y flora bastante homogénea.

Jurásico

Formación Chocolate

BELLIDO, E. y GUEVARA, C., (1963) describen una secuencia volcánica en Punta Bombón y Cledesí, NARVÁEZ, S. (1964) en Ilo y Locumba.

Esta unidad aflora mayormente en la parte norte de la península de Paracas; al sur del "Candelabro" denominado "cerro Colorado" y otro afloramiento al sur del cerro Los Martínez, ubicado en la parte norte central de dicha Península.

Las rocas que constituyen esta formación son volcánicas caracterizadas por su textura porfírica y color marrón brunáceo a marrón violáceo y verdoso. El aspecto general de estas rocas es generalmente masivo, la composición de estos volcánicos son riolitas a andesitas, en estas últimas, los fenos son de plagioclasa y ferromagnesianos, que

se encuentran mayormente alterados, lo cual da una coloración gris verdosa, las plagioclasas en ciertas áreas se encuentran alteradas a seritización, en las riolitas principalmete los fenocristales están constituidos por cuarzo, ortoclasas y algo de plagioclasa, las cuales se encuentran algo alteradas. La Formación Chocolate infrayace en aparente concordancia a la secuencia volcánica sedimentaria de la Formación Guaneros.

Formación Guaneros

BELLIDO, E. y GUEVARA, C., (1963) describen como Formación Guaneros a una secuencia volcánica sedimentaria que aflora en la Qda. Guaneros, ubicada a 15 km aguas arriba de la desembocadura del río Moquegua, constituida por una secuencia volcánico-sedimentaria del Kimmeridgiano-Caloviano (Jurásico superior), constituido por areniscas, lutitas y margas intercaladas con brechas volcánicas y andesíticas.

En el área de estudio afloran secuencias al sur del cerro El Diablo, al noreste de señal Monte Colorado y otro afloramiento pequeño en el sur del fundo Sto. Domingo; el primer afloramiento está constituido por derrames mayormente de color gris violáceo a gris verdoso, de naturaleza andesítica, su aspecto es masivo y su textura es variable de porfírica a afanítica; se encuentra afectado por diques andesíticos, en cierta zona tenemos tobas líticas cristalinas (aspecto brechoide en ciertos horizontes), esta unidad está formada por varios derrames, en algunos de ellos se notan gradaciones de tamaños en los fenocristales; cercano a Monte Colorado y al sur de Fundo Sto. Domingo se encuentran unos afloramientos aislados que presentan una secuencia similar de brechas y derrames volcánicos, de color rojo brunáceo a violáceo, los cuales se encuentran bastante fracturadas, formando un relieve relativamente suave.

Cretáceo

Formación Pucusana

Esta formación fue propuesta por BOSC E. (1963), descrita como una secuencia de rocas sedimentarias y piroclásticas tobáceas y derrames volcánicos que afloran en las lomas de Pucusana-Naplo-La Yesera. Anteriormente fue estudiada por

Columna Estratigráfica de la Formación Atocongo

Localidad Nuevo Imperial

Eratema	Sistema	Unidad	Grosor	Litología	Descripción
CRETÁCEO	SUPERIOR	Formación Quilimaná	44.00		Secuencia de lavas andesíticas de color verde grisáceo, ligeramente alterado y fracturado.
					Cobertura
	INFERIOR	Formación Atocongo	44.00		Intercalación de calizas compactas de 15 cm micríticas con capas de calizas fisibles y laminadas con niveles oxidados. Secuencia limolita calcárea hacia el tope de color violáceo capas de suave buzamiento. Secuencia de caliza gris con laminación fina fisibles, se presenta intercalada con limolita.
					Cobertura
			70.00		Secuencia de caliza color gris compacta en ciertos niveles presenta laminada.
					Intercalación de calizas y limolitas bastante fisibles de color gris verdoso a oscuro hacia la base secuencia de lutitas bastante fisibles de color amarillo.
			4.00		Lavas andesíticas de color verdoso pardo marrón bastante fracturado con biotita.
			25.00		Secuencia de limolitas calcárea en capas delgadas con laminación interna paralela.
			20.00		Caliza laminar fisible de color gris, micrítica con presencia de óxidos.
			26.00		Secuencia de caliza intercalada con capas laminares con horizontales de 10 cm. Caliza micrítica de 10-15 cm de espesor, en capas tabulares. Capas de caliza de aspecto masivo en capas de 5-8 cm de espesor bastante fracturado y característicamente laminar.

Fig. N° 4

ALBERCA, A., (1955); MANRIQUE, A., (1957) y BOIT B., (1959) quienes la consideraron de edad jurásica.

En la zona estudiada la Formación Pucusana aflora al sur del Cerro Azul (Punta del Frayle) extendiéndose en la señal Cerro Camacho; así mismo, al norte hay un afloramiento pequeño frente a la playa Los Reyes; litológicamente está constituido por una secuencia de lavas andesíticas de color gris verdoso, de estructura masiva y textura parcialmente afanítica, las cuales se encuentran afectadas por diques produciendo fracturamientos, igualmente la monzodiorita y monzogranito de la superunidad Linga afecta a esta unidad en menor proporción, encontrándose cubierta en ciertas áreas por los depósitos cuaternarios recientes que se extienden hacia el este y sureste.

Formación Atocongo

Fue estudiada inicialmente por la Comisión de Lima del Instituto Geológico del Perú en la localidad tipo de Atocongo, esta unidad consiste de calizas de color gris en capas gruesas, suprayaciendo a la Fm. Pamplona; localmente se encuentra interrumpida por los volcánicos Quilmaná, aunque se le describe según la localidad típica donde aflora con ciertas diferencias litológicas, se le considera en parte equivalente a la Fm. Chilca.

En el área de estudio localizada al noreste de Imperial, se describe una secuencia sedimentaria denominada Formación Imperial, a la que se renombra como Formación Atocongo.

Litológicamente está constituida de calizas en capas delgadas a medianas de 10-15 cm de grosor, intercalada con secuencias margosas y limolitas en capa delgadas con laminación interna paralela, bastante fisibles, de color gris verdoso a oscuro, margas y limolitas de color beige y calizas micríticas; esta unidad se encuentra cortada por sills andesíticos de los volcánicos de la Fm. Quilmaná; el grosor que aflora en esta área se estima en 250 m (ver Fig N° 4).

Formación Huaranguillo

Se denomina así a una secuencia de rocas sedimentarias volcánicas metamorfizadas, que afloran predominantemente en la hoja de Tantara; en el área de estudio se encuentra expuesta en el

cerro Puca Punta y Toldo Chico, extremo NE de la hoja de Chíncha y en la Qda. Huatiana. Dicha secuencia se ha dividido en dos unidades, la Fm. Huaranguillo inferior, litológicamente consiste de lavas andesíticas, volcánicos félsicos muy esporádicamente de lutitas pizarrosas, limolitas y cenizas volcánicas, esta unidad se extiende hacia la hoja de Lunahuaná, con un rumbo NO. La unidad superior está constituida por niveles sedimentarios de areniscas, calizas, cuarcitas silicificadas, en capas medianas a gruesas, intercaladas con niveles de lutitas y metavolcánicos; esta secuencia se encuentra restringida aflorando solo en el cerro Puca Punta, a la vez, el conjunto de la formación se encuentra intruida por plutones de la unidad Tiabaya, la que genera una aureola de metamorfismo de contacto. La Formación Huaranguillo subyace a las calizas de la Formación Atocongo e infrayace a los volcánicos de la Fm. Quilmaná.

Formación Quilmaná

SALAZAR, H., (1983) la describe en los cuadrángulos de Mala, Lunahuaná, Tupe, Conaira, Chíncha, Tantara, y Castrovirreyna, su localidad tipo se encuentra en los alrededores de Quilmaná, provincia de Cañete, litológicamente está constituida por rocas volcánicas-sedimentarias seguidas por predominio de rocas volcánicas y alternancia de lutitas y lutitas pizarrosas, calizas arcillosas silicificadas, limolitas y areniscas con horizontes volcánicos submarinos con "pillow lavas".

En el área estudiada se presenta predominantemente en el cuadrángulo de Chíncha, como una franja a lo largo de la estribación occidental andina y próximas a las pampas costeras, siguiendo un rumbo NO, se ha diferenciado en dos unidades: una inferior que aflora al norte y oeste del cerro Pampachacra limitado por la Qda. Topara, hacia la margen derecha de la misma quebrada, al sur de la Capilla afloran en dos cerros contiguos; así mismo, a ambos márgenes de la Qda. Jaboncillo y paralelos a la misma; litológicamente está constituida de una alternancia volcánica sedimentaria de limoarcililas gris oscuras, capas delgadas característicamente laminar y fisibles y derrames lávicos submarinos con "pillow lavas" con predominio volcánico al tope, de andesitas de textura afanítica, de color gris verdoso. (Foto N° 3).

La unidad superior se extiende de NO a SE, predominando en su base derrames lávicos andesíticos y dacíticos de textura porfírica a afanítica, en capas medianas a gruesas al tope se hace más compacta, de aspecto masivo, color gris a gris verdoso con tonalidades pardo rojizas por efecto de la meteorización. (Foto N° 4). En general la Formación Quilmaná suprayace a los volcánicos de la Formación Huaranguillo.

Cenozoico

Grupo Paracas

PETERSEN, G., (1954) describe como Formación Paracas a esta unidad en el informe preliminar sobre la geología de la Faja Costanera del Dpto. de Ica.

Esta unidad aflora ampliamente en el cuadrángulo de Pisco, básicamente en la península de Paracas, en la hoja de Chincha es muy restringida, aflorando al norte y sureste de San Vicente de Cañete.

En el área de estudio a esta unidad se le ha renombrado como Grupo Paracas y se le ha dividido en dos formaciones, la parte basal con el nombre de Formación Choros y la secuencia superior como Formación Yumaque.

La Fm. Choros está distribuida irregularmente en la península, al este de la misma, e inclusive en la parte oriental de la isla San Gayán, su localidad tipo se encuentra ubicada en la playa Los Choros (Foto N° 5) al sur de la península, extendiéndose hacia el norte, y siendo limitada y fallada por rocas intrusivas del Batolito de San Nicolás; otros afloramientos aislados e irregulares afloran en Punta Los Viejos, Playa Talpo, Playa San Martín al norte de la península, al noreste del cerro Sargaso, pampa Lechuza, playa Santa María y cerro del Frayle. Litológicamente esta unidad está conformada hacia la base por unos conglomerados polimícticos con líticos de 8 a 20 cm de diámetro en una matriz arenosa, cemento calcáreo, con niveles lenticulares de areniscas de grano grueso, que son mayormente observables en los acantilados (Foto N° 6), seguido de una secuencia de areniscas de 3 a 5 m de grosor, bioturbados, de grano medio a fino, de color pardo amarillento; se tienen

además capas de areniscas arcillosas de color amarillo ocre a beige y marrón, en capas delgadas y formando en algunos niveles estratificación cruzada, estas areniscas son de grano fino a medio, se intercalan con lutitas delgadas, en ciertas áreas cercanas a los acantilados se observa concreciones con presencia de cemento calcáreo y glauconita, cabe destacar que hacia el tope de esta unidad se intercala con delgados horizontes lutáceos cada vez más delgados formando estructuras tipo hojuelas y pasando en gradación a la Fm. Yumaque (Foto N° 7). La edad que se le asigna es del Eoceno por la abundante de fauna de moluscos y algunos horizontes con gasterópodos, se incluye especies como *Pseudoliva*, *Voltoconus*, y *Anconia*. *Turritella lagunillaensis* y *turritella endemic*. La Formación Choros suprayace discordantemente sobre rocas del Paleozoico, como el Grupo Ambo (Foto N° 8) e intrusivos del Batolito de San Nicolás.

La unidad superior está representado por la Formación Yumaque, su localidad tipo se encuentra en Yumaque y alrededores de playa Yumaque, igualmente se encuentra distribuido en gran parte de la hoja de Pisco, al este de las salinas de Otuma, suprayaciendo a la Fm. Choros e infrayaciendo a la Formación Chilcatay (ver Fig N° 5).

La Formación Yumaque, litológicamente está constituida por litofacies de limolitas calcáreas a lutitas en estratificación fina, paralela y delgada, con niveles delgados de areniscas calcárea de grano fino, color pardo amarillento a blanquecino, dicha unidad se encuentra afectada por fallamientos normales (Foto N° 9) y limitada por el Batolito San Nicolás, en ciertas áreas se ven capas subhorizontales a horizontales dando un relieve suave de pampas, las cuales se caracterizan por presentar pequeños montículos de diferente composición y buzamiento discordante con la base, denominado olistolitos (Foto N° 10), los que en ciertas áreas pueden alcanzar grandes dimensiones y pueden confundirse con la unidad Yumaque; en ésta se ha reportado fósiles colectados que corresponden al Oligoceno, lo que corrobora estudios anteriores. En la secuencia de limolitas expuesta al este de las Salinas de Otuma se reportan las siguientes especies *Robulus Occidentalis* (CUSHMAN) var *glabratus* (CUSHMAN), *Spiroplectammina wilcosensis* CUSHMAN & POTON, *Spiroplectammina*

mississippiensis (CUSHMAN) var *distincta* y *Nodosaria affinis* REUSS, en los estratos de areniscas se tiene abundante foraminíferos como *Uvigerina jacksonensis* CUSHMAN, y *Robulus Occidentalis* (CUSHMAN) var *glabratus* (CUSHMAN) característicos del Eoceno, la parte superior contiene *Transvigerina senni* CUSHMAN & RENZ, especie característica del Oligoceno terminal.

Formación Chilcatay

Esta unidad suprayace en forma concordante a la Formación Yumaque, está constituida por litofacies de gravas bioclásticas, areniscas líticas y feldespáticas de grano grueso a medio que se intercalan con niveles de lodolitas arenosas lenticulares. Esta unidad aflora al norte del cerro Arquillo, localizado entre la carretera Paracas-Salinadas de Otuma, de manera restringida en forma de franja delgada siguiendo un rumbo NS, acunándose y siendo cubierto por depósitos marinos hacia el norte; otro afloramiento de forma irregular se encuentra al sur del Cerro Colorado, extendiéndose hacia el sur hasta la hoja de Punta Grande; esta unidad se encuentra en hacia el oeste limitada por rocas graníticas del Batolito de San Nicolás y en parte cubierta por los depósitos aluviales.

Las gravas bioclásticas contienen fauna de ostras desarticuladas, así mismo en las areniscas tobáceas se encuentran diatomeas *Stephanopyxis corona* (EHRENBERG) GRUNOW característica del Oligoceno-Mioceno. Por relaciones estratigráficas y por la fauna se le asigna una edad de Mioceno inferior.

Formación Pisco

ADAMS J. L., (1906) describió una secuencia litológica de color blanco, consistente de diatomitas, asociada a intercalaciones de areniscas tobáceas y lutitas, que afloran desde el río Pisco hasta los alrededores de Camaná.

En el área de estudio esta unidad aflora predominantemente en la hoja de Pisco; en la margen derecha del río Pisco donde ha sufrido una flexura en sus estratos (Pte. Huamaní) (Foto N° 11), se expone una sección de 500 m, igualmente en señal Monte Caucato, una sección de 200 m y en el cerro Tiza, al pie de San Miguel, alrededores de Salinas

de Otuma y pequeños afloramientos al norte del cerro Santa Cruz, en la hoja de Chíncha es más restringida aflorando al norte y sur de San Vicente de Cañete, en el cerro Candela y cercano a la acequia Marmalonga y al sur de la hoja en la margen izquierda de la Qda. Matagente a la altura del cerro Viña Vieja.

Litológicamente consistente de litofacies de estratos tabulares de tobas blanco grisáceas, areniscas tobáceas intercaladas con niveles de areniscas de grano grueso, color blanco, con ligeras variaciones constituidas mayormente de areniscas laminadas con estratificación fina y paralela en capas de 5 cm de grosor, de grano fino, color beige a marrón; en ciertas zonas se encuentran interestratificadas con niveles de yeso, hacia la parte superior hay delgados lechos conglomerados cuyos elementos están formados por arcillas y diatomitas. La Formación Pisco y en las areniscas tobáceas se ha identificado una rica asociación de diatomeas, radiolarios silicoflagelados y foraminíferos, entre las especies de diatomeas diagnósticas encontramos; *Stephanopyxis turris* (GREVILLE & ARNOTT) RALFS & PRITCHARD, *Stephanopyxis inermis* JOSUÉ, *Stephanopyxis corona* (EHRENBERG) GRUNOW, *Paralia sulcata*, *Coscinodiscus oculus iridis* EHRENBERG y *Xanthiopyxis maculata* HANNA, Radiolarios; *Stylodictya sp.* Silicoflagelados; *Distephanus speculum* (EHRENBERG) HAECKEL, *Distephanus cruz* (EHRENBERG) HAECKEL, foraminíferos; *Nonionellina sp.*, *Uvigerinella obesa* CUSHMAN var. *Impolita*, *Elphidium cf. E. orbiculare* (H. BRADY). *Nannofosiles*; *Discoaster challengerii* BRAMLETTE & RIEDEL, *Discoaster cf. D. Quinqueramus* GARTNER característicos del Mioceno medio a superior, según estudio realizados por MUIZON (1988), en Saccaco, montemar, Aguada de Lomas, El Jahuay y cerro La Bruja donde reporta fauna de vertebrados, así como restos de *megatheriidae*, donde las especies *Isurus hastalis* (Mioceno) y *Carcharodon carcharias* (Plioceno) permiten asignarle a la Formación Pisco una edad del Mioceno-Plioceno.

Formación Pocoto

SALAZAR, H., (1993) describe esta formación en la geología de los cuadrángulos de Mala, Lunahuana, Tupe, Conaica, Chíncha, Tantaray

Columna Estratigráfica Salinas de Otuma

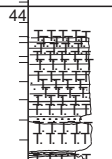
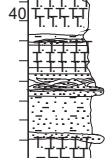
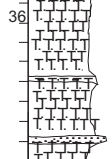
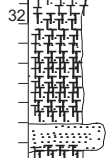
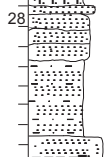
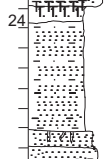
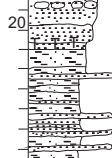
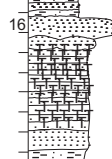
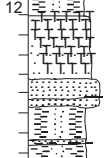
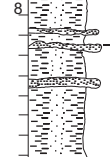
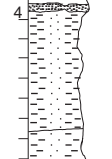
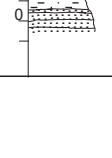
Sistema	Serie	Unidad	Grosor	Litología	Descripción
NEÓGENO	PLIOCENO	Fm. Pisco	44		Arenisca tobácea de color blanco violáceo en capas delgadas y laminadas.
			40		Arenisca tobácea de color blanco violáceo masivo. Arenisca tobácea, color blanco amarillento. Arenisca limosa tobácea, color blanco, estrato tabulares con estructuras de corriente. Arenisca cuarzosa con abundante biotita, grano gruesa, erosión laminar. Arenisca limosa color amarillo parduzco, estratos tabulares. Arenisca amarillo parduzco, tabular, masiva.
NEÓGENO	MIOCENO	Fm. Pisco	36		Arenisca tobácea blanca grisácea en capas delgadas. Arenisca tobácea blanca grisácea. Arenisca de grano medio a grueso, color pardo. Arenisca tobácea blanca violácea.
			32		Arenisca tobácea masiva de color gris violáceo. Arenisca lítica de color gris en capas delgadas de 1 a 3 mm. Arenisca tobácea. Arenisca de grano grueso con glauconita? y fragmentos líticos. Arenisca de grano medio color amarillo parduzco.
NEÓGENO	MIOCENO	Fm. Pisco	28		Arenisca lítica. Arenisca tobácea. Arenisca limosa de color amarillo parduzca.
			24		Areniscas tobáceas de grano medio, color amarillento, con estructuras de bioturbación. Estrato masivos de arenisca de color blanco, se encuentra en globando, nodulos. de areniscas compacta de color amarillo parduzco. Secuencias de areniscas de grano medio a grueso de color gris verdoso. Arenisca tobácea de color blanco amarillento.
PALEÓGENO	OLIGOCENO	Fm. Chilcatay	20		Arenisca y limolitas en capas delgadas. Areniscas grano grueso de 10 cm de grosor. Areniscas pardas estratificación lenticular. Areniscas fisibles de color amarillo grisáceo.
			16		Limolita laminar de color marrón claro. Arenisca tobácea en estratos masivos de color gris. Arenisca de color amarillo parduzco.
PALEÓGENO	OLIGOCENO	Fm. Yumaque	12		Arenisca de color amarillo parduzco con fauna de moluscos.
			8		Limolitas color marrón claro, en estratos tabulares capas delgadas.
PALEÓGENO	OLIGOCENO	Fm. Yumaque	4		Arenisca calcárea, color amarillo parduzco en capas nodulares en algunos sectores conglomerádicas con clastos menor a 1cm. Limolitas calcáreas de color marrón claro ,en estratos tabulares. Limolitas calcáreas de color marrón claro , tabulares algo fisibles.
			0		Areniscas calcáreas, grano fino-medio, constituida por granos de líticos y cuarzo, color amarillo pardo, estratos tabulares de 15 cm de grosor.

Fig. N° 5

Castrovirreyna. La localidad tipo se encuentra en los cerros del valle del Pocoto, cuadrángulo de Lunahuana.

En el área de estudio sus afloramientos están limitados al cuadrángulo de Chíncha, localizados en ambos márgenes de la Qda. Venturosa (Foto N° 12), litológicamente se encuentra constituida por tobas riolíticas de color pardo rojizo con cuarzo, micas alteradas y areniscas líticas feldespáticas de grano medio a grueso, intercaladas con lodolitas pardo amarillentas, la parte inferior está compuesta por areniscas gruesas, aglomerados, conglomerados volcánicos, andesita fluidal.

Esta unidad se encuentra en aparente discordancia angular sobre la Fm. Quilmaná superior y parcialmente cubierta por la Fm. Cañete, se deduce que esta formación ha sido depositada durante el Mio-Plioceno, siendo equivalentes en facies continentales de los sedimentos marinos miocénicos de la Fm. Pisco.

Formación Cañete

SALAZAR, H., (1993) reporta esta unidad indicando su origen continental, por acumulación de material aluvial antiguo procedente de los conos deyeectivos, que han conformado conglomerados semiconsolidados de clastos subredondeados en una matriz arena limosa y una alternancia de clastos con capas de arena de granulometría variada.

Esta formación aflora generalmente en el cuadrángulo de Chíncha, formando acantilados al borde del litoral desde Tambo de Mora hasta inmediaciones de señal Morro Clarita y al pie de las estribaciones con las pampas costeras, donde se ha podido diferenciar en dos unidades:

Cañete inferior, constituida de limos y arenas de grano fino a grueso, en capas delgadas (Foto N° 13), las cuales se encuentran intercaladas con conglomerados polimícticos, esta unidad se encuentra aflorando mayormente en la hoja de Chíncha, a la altura de Jahuay, la secuencia está constituida en su base por arena de grano fino a grueso, color beige a gris, en capas subhorizontales de 0,80 a 2 m, con algunos lechos de guijarros, intercalándose lentes arcillo limosos de 30 a 80 cm, hacia el tope

de la secuencia predomina limoarcillita de color crema amarillenta, intercalada con arena de grano fino a grueso, formando cierta lenticularidad y estratificación cruzada, se estima un grosor de 90 a 100 m.

La unidad Cañete superior generalmente se encuentra constituida por conglomerados mal clasificados, presentan una matriz arena limosa con ciertos niveles de lentes de sedimentos arenosos de grano medio a grueso y algo de limo; esta unidad se encuentra generalmente a manera de remanentes en la hoja de Pisco; se ha reportado esta unidad en cerro Mirador, hay ciertos afloramientos que se encuentran aledaños a la carretera panamericana, pero por motivos de escala no son cartografiables, en la hoja de Chíncha se encuentran en cerro Candela, cerro Lomas Negras, cerro Cabecera de Palo y remanentes cercanos a la desembocadura de la Qda. Huatiana, Culebrilla y Matagente. Por su posición estratigráfica se le asigna una edad del Pleistoceno.

Depósitos Cuaternarios Recientes

Aluviales, eluviales

Estos depósitos están ampliamente distribuidos en las pampas costeras, se han logrado diferenciar y dividir los aluviales y eluviales representados por conos de deyección de los ríos Chíncha, Cañete, Chico, Matagente y Pisco; así mismo, por las quebradas de escorrentías menores como Ventura, Culebrilla, Topara, y Huatiana, entre otros

Depósito lagunar

Son depósitos muy restringidos, constituidos generalmente por material fino arenoso y limoarcilloso en capas delgadas, característicamente laminar, el cual se encuentra circunscrito a la laguna Lagunillas, cercanos a las Salinas de Otuma.

Depósito eólicos

Están distribuidos ampliamente en Pisco, se ha diferenciado 3 tipos de depósitos de dicha naturaleza: los primeros (e,)son más antiguos, están compuestos de arena de grano grueso y color gris oscuro debido a su contenido de ferromag-

nesianos, presentan superficies onduladas tipo "ripple marks" con desniveles de 20 m. Tienen poca movilidad, se ubican mayormente en la Pampa de Oca; el siguiente depósito (e_2) son mantos de arena fina, color claro, tienen mayor movilidad, cubriendo grandes extensiones, notándose el movimiento del viento de oeste a este, formando dunas pequeñas, este depósito se ubica en la laguna Frontón, el siguiente depósito eólico cubre considerables extensiones con presencia de dunas, formando suaves ondulaciones ubicadas en pampa Santa Cruz (e_3) finalmente hay un tipo de eólico que se encuentran en forma aislada y restringida que se ubica en las partes altas de los cerros y son transportados por fuertes vientos denominados "Paracas".

Depósitos marinos

Se encuentran de manera restringida en los extremos internos de la bahía de Paracas y al bor-

de del litoral de nuestra área de estudio, que abarca numerosas playas en las que observamos pequeñas terrazas, que en ciertas zonas se encuentran cubiertas por depósitos aluviales o forman parte de escarpas litorales que han emergido.

Depósitos fluviales

Material depositado y acumulado por los ríos, el tipo de material depende del estado del desarrollo del valle por donde discurre el río, entre ellos tenemos a los ríos principales como: Cañete, Chico, Matagente, Pisco, y algunas quebradas importantes como Topara y Huatiana. Están constituidos principalmente por gravas, cantos redondeados de diferentes tipos de rocas en una matriz arenolimsa.

Rocas intrusivas

En el área de estudio se reporta un conjunto de intrusiones representadas en 2 ciclos magmáticos: las intrusiones antiguas corresponden al Paleozoico, por su composición mineralógica y distribución geográfica, se le ha denominado Batolito San Nicolás. El segundo ciclo magmático es de edad Cretáceo superior, corresponde al Batolito de la Costa, aflora mayormente en las estribaciones andinas y está conformado por las superunidades: Patap, Linga, Incahuasi y Tiabaya.

Batolito de San Nicolás

Con este nombre se conoce a un conjunto de rocas intrusivas que afloran en la zona costera, en el área de estudio afloran principalmente en el cuadrángulo de Pisco, península de Paracas y en el conjunto de Islas Ballestas, San Gayan, Blanca, Islas Chincha Norte, Centro y Sur; está constituido principalmente por granitos y granodioritas con pequeños cuerpos de gabros.

Los granitos con presencia de feldespatos potásicos presentan amplia variedad de texturas, desde texturas porfíricas en una matriz microcristalina hasta equigranular, se presentan cuerpos extensos ligeramente alargados e irregulares, la textura varía generalmente del borde hacia el centro del cuerpo, de una textura más fina a una textura más granular.

El otro conjunto de rocas está compuesto por granodioritas y tonalitas, de cuerpos irregulares alargados principalmente localizados al este de la península de Paracas, conformada por el cerro Lechuza, a su vez corta a rocas del basamento metamórfico. El mismo intrusivo lo encontramos en la Isla Sangayan, que conforma cuerpos graníticos rojizos afectados en gran parte por granodioritas y tonalitas, a su vez afectados por diques con rumbos SSO a NNE.

El conjunto de Islas como Ballestas, Blanca, Chincha Norte, Centro y Sur, constituyen en su mayoría elementos antiguos, con características petrográficas similares, cuyo componente principal es el granito rojizo porfírico y otros de textura holocristalina, con minerales de cuarzo y ortosa, en muchos casos con características pegmatíticas, afectados también por dique de diorita y andesitas porfírica.

Batolito de la Costa

Está representado por las super unidades Patap, Linga, Incahuasi y Tiabaya; es un conjunto de intrusiones cuya composición varía de gabro a granito, predominando las tonalitas a granodioritas, por lo general se presentan como son cuerpos alargados, intruyendo a la secuencia mesozoica.

En la unidad Patap se ha diferenciado cuarzdioritas y monzonitas, en el cerro Culebrilla

se han renombrado rocas de tipo sienogranitos a la unidad Linga, así mismo cuarzo monzodioritas de la unidad Incahuasi respectivamente.

Al sureste del cuadrángulo de Chincha en la Qda. Matagente, en el cerro Viña Vieja la unidad Patab se ha diferenciado en dos, gabrodioritas y en monzonitas.

Geología Estructural

El área de estudio sufrió deformación de dos tipos, lo que ha conducido a proponer dos tipos de unidades estructurales, la primera constituye el plegamiento de la secuencia mesozoica, más claramente expuesta en las estribaciones andinas y la segunda el fallamiento en bloques, más evidente en la región de la costa de la península de Paracas (ver Fig. N° 6), pues en la región de las estribaciones andinas se ve un tanto soterrado por el emplazamiento del Batolito de la Costa.

En la hoja de Pisco, principalmente en la península de Paracas, se evidencia la mayor cantidad de estructuras como fallamientos, lineamientos, cuyo rumbo se orienta preferentemente de norte a sur, las fallas por lo general son normales y de alto ángulo formando horts y graven, característicos de una zona de distensión, donde se observa rocas del Grupo Ambo, Batolito de San Nicolás y rocas del Jurásico en contacto fallado con el Grupo Paracas y la Formación Pisco.

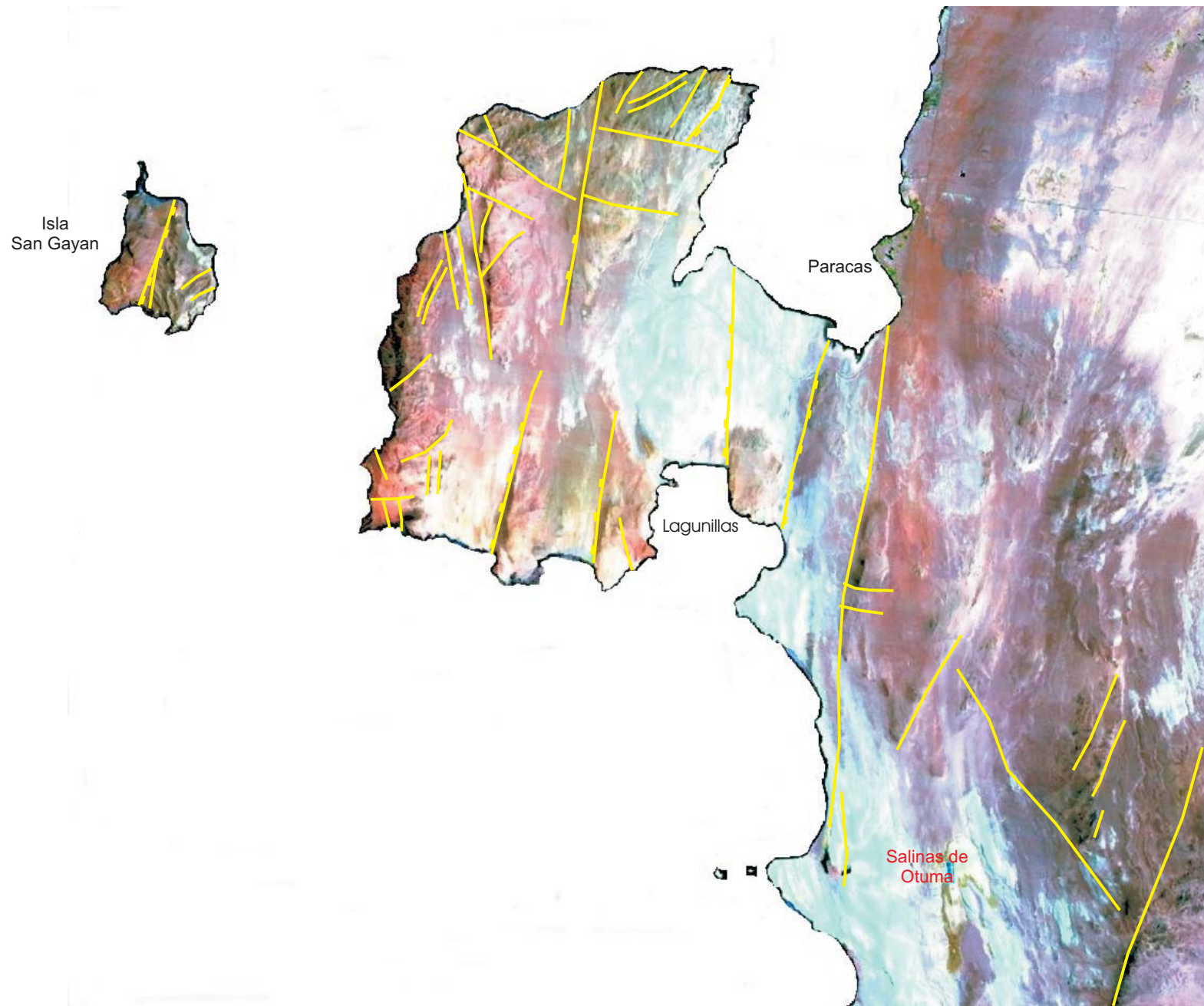


Fig. N° 6 Fallas y Lineamiento Estructural de la Península de Paracas

Anexo Fotográfico



Foto N° 1 Secuencia gneis, esquistos del basamento metamórfico localizado en Punta Lechuza (Paracas).



Foto N° 2 Vista del Grupo Ambo en contacto con la Fm. Choros localizado en la playa la Mina (Paracas).



Foto N° 3 Secuencia inferior de la Formación Quilmaná, constituido por volcánico-sedimentario, localizado en la Qda. Topara.



Foto N° 4 Secuencia superior de la Formación Quilmaná, constituido por lavas andesíticas y dacíticas. (Hoja de Chíncha).



Foto N° 5 Formación Choros localizado en la playa del mismo nombre al sur de la península de Paracas.



Foto N° 6 Base de la Formación Choros localizado en la Punta los viejos, niveles de conglomerados al oeste de la península de Paracas.



Foto N° 7 Tope de la Formación Choros secuencia de areniscas en capas medianas a delgadas localizado en la catedral (Paracas).

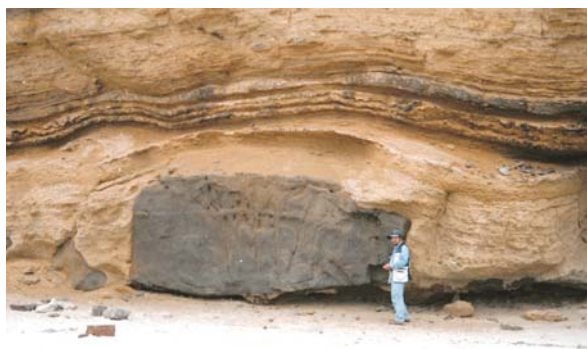


Foto N° 8 Base del la Fm.Choros discordante al Gpo. Ambo, observándose olistolitos. (Playa la mina



Foto N° 9 Formación Yumaque secuemncia de limolitas y areniscas de grano fino en capas delgadas, afectado por fallas normales. (Paracas).



Foto N° 10 Base de la Formación Yumaque con presencia de Olistolitos. (Paracas).



Foto N° 11 Formación Pisco localizado en el Puente Huamani infrayaciendo a la Formación Cañete.



Foto N° 12 Formación Pocoto secuencia de piroclastos localizado en la Qda. Venturosa. (Hoja de



Foto N° 13 Formación Cañete inferior secuencia de limos y arenas limosas en capas delgadas, localizada al norte de Tambo de Mora.

Depósitos Cuaternarios



Foto N° 14 Depósitos eólicos y aluviales localizados en la Pampa Santa Cruz



Foto N° 15 Depósitos eólicos denominado Cerro La Palma localizado al noreste de la hoja de Pisco.

Batolito San Nicolás



Foto N° 16 Intrusivo granítico del Batolito de San Nicolás, localizado en el norte de la península de Paracas.



Foto N° 17 Intrusivo granítico del Batolito de San Nicolás, localizado en el Cerro Lechuza península de Paracas.



Foto N° 18 Intrusivo del Batolito de San Nicolás, como basamento de las rocas I del Grupo Paracas al oeste de Playa Talpo.



Foto N° 19 Intrusivo granodiorita tonalita norte de la Isla San Gayan.



Foto N° 20 Intrusivo granítico del Batolito de San Nicolás, localizado en la Isla Chincha norte.



Foto N° 21 Intrusivo granítico de las islas Ballestas

Batolito de la Costa



Foto N° 22 Intrusivo de la Superunidad Tiabaya, afectado por enjambres de diques andecíticos a dacíticos localizado en la Qda. Topara altura de Baya.



Foto N° 23 Intrusivo de la Superunidad Incahuasi, localizado en la Qda. del río Cañete altura de Ruinas de Incahuasi.



Foto N° 24 Zona de alteración de cobre en los intrusivos Incahuasi localizado en la Qda. del mismo nombre.



Foto N° 25 Monzogranito de la unidad Linga localizado en la Qda. Culebrillas.

Estructuras



Foto N° 26 Falla normal del intrusivo con la Fm. Yumaque al norte de la Playa Lagunillas.

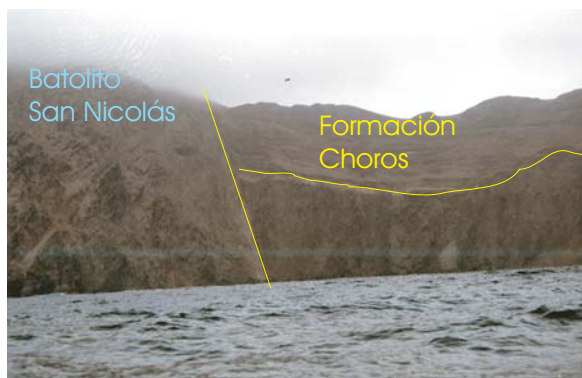


Foto N° 27 Falla normal del intrusivo y rocas de la Fm. Choros al norte de la Isla San Gayan.



Foto N° 28 Falla normal de la Fm Chocolate con la Fm. Choros al norte de la Península de Paracas Punta Colorado.



Foto N° 29 Falla normal del intrusivo granítico con la Fm Choros en Paracas al este de la Playa Talpo.