

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

**MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA REVISIÓN Y
ACTUALIZACIÓN DE LOS CUADRÁNGULOS DE
PUNTA GRANDE (29-k), ICA (29-l), LOMITAS
(30-l), PALPA (30-m), SAN JUAN (31-m),
ACARI (31-n) Y YAUCA (32-n)
Escala 1:100 000**

**Por:
Walter León Lecaros
Víctor Torres Bazán**

 **INGEMMET**

Lima - Perú
Junio 2003

Contenido

Introducción	1
Estratigrafía	3
Proterozoico	3
Paleozoico	3
Mesozoico	3
Cenozoico	5
Cuaternario	7
Rocas Plutónicas	9
Intrusivos	9
Batolito de San Nicolás (Siluro-Devónico)	9
Batolito de la Costa (Cretáceo superior)	9
Rocas Subvolcánicas	9
Evolución Tectónica, Sedimentológica y Estratigráfica de la Cuenca Pisco Oriental	11
Anexo Fotográfico	15

Introducción

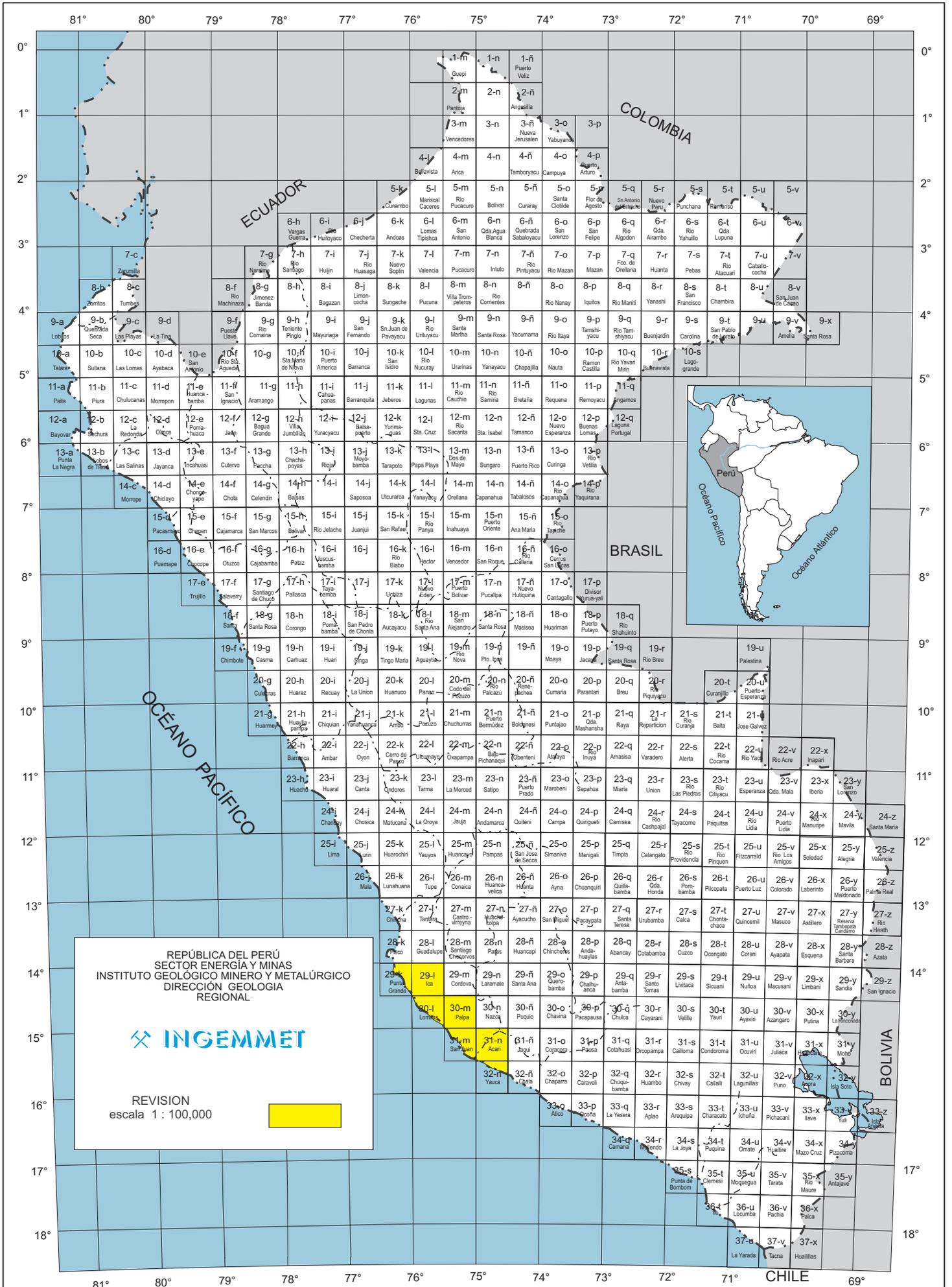
El presente informe es una sinóptica descripción de aspectos geológicos de los trabajos efectuados como parte del programa de Revisión y Actualización de la Carta Geológica Nacional que está realizando la Dirección de Geología Regional del INGEMMET.

La sinopsis detalla la información relacionada a los cambios más resaltantes realizados en los cuadrángulos de Punta Grande, Ica, Lomitas, Palpa, San Juan, Acarí y Yauca en el año 2001 sobre la estratigrafía, rocas ígneas y la geología estructural de estas áreas que anteriormente fueron trabajadas por CALDAS J., (1978), GARCÍA W. & MONTOYA M., (1994) y FERNÁNDEZ M., (1993).

El área de estudio se ubica en la costa centro-sur del territorio peruano (Fig. N° 1) ocupando los departamentos de Ica y Arequipa con una extensión de 14 200 km².

Las coordenadas geográficas se ubican entre los meridianos 74°30'-76°30' de longitud oeste y los paralelos 14°00'-16°00' de latitud sur.

La principal vía de acceso es la Carretera Panamericana Sur que pasa por las ciudades de Ica, Palpa y Nasca, y más al sur el poblado de Yauca . Desde esta vía parten numerosa trochas afirmadas que ingresan a la reserva de Paracas, a las numerosas pampas costaneras separadas por los ríos Ica, Grande, Nasca y Acarí que llegan hasta las estribaciones andinas.



REPÚBLICA DEL PERÚ
 SECTOR ENERGÍA Y MINAS
 INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO
 DIRECCION GEOLOGIA REGIONAL



REVISION
 escala 1 : 100,000

Estratigrafía

La columna estratigráfica del área revisada ha sufrido cambios parciales en cuanto a la identificación como unidad litoestratigráfica así como en su terminología estratigráfica especialmente en las rocas volcánicas jurásicas y cretáceas y significativamente en el Cenozoico marino de la cuenca Pisco (Figs. N° 2 y 3).

Debido a que no se pretende usar el formato de un boletín, se enumerara por unidades de tiempo donde se han realizado las modificaciones, describiéndose con argumentos los cambios realizados.

Proterozoico

El Complejo Basal de la Costa (Lámina N° 1) ha sido cartografiado separando la *facies de gneis* que aflora en los cuadrángulos de San Juan (San Juan), Lomitas (curso inferior río Ica) y Yauca, la *facies de esquisto* que se expone en los cuadrángulos de Palpa (quebrada Huaricangana) y San Juan y la *facies de gneis migmatítico* como ocurre en el cerro Tres Hermanas (San Juan).

Paleozoico

No existen mayores cambios debido a que el Paleozoico sólo se manifiesta por los afloramientos de la Formación Marcona asignada por CALDAS J. (1978) al Cambriano.

Mesozoico

Jurásico: Antes de realizar la revisión existían diversos términos de unidad para describir las rocas volcánicas jurásicas empleando nombres como las formaciones Monte Grande, Río Grande, Jahuay y Guaneros.

En base a mediciones de secciones de campo (secciones Río Grande y Ocucaje) y analizando la posición estratigráfica de estas secuencias volcánicas, se llegó a la conclusión que mantenían características similares a la Formación Guaneros, tal como los descritos en la Franja N° 1, encontrándose debajo de las areniscas cuarcíticas de la Formación Hualhuani y teniendo en la parte basal sedimentos marinos con fauna del Portlandiano (Jurásico superior). Aunque la expresión litológica es variada (brechas, tobas líticas y tobas

Correlación Estratigráfica de las Unidades Pre-Cenozoicas en el área Yauca-Palpa e Ica

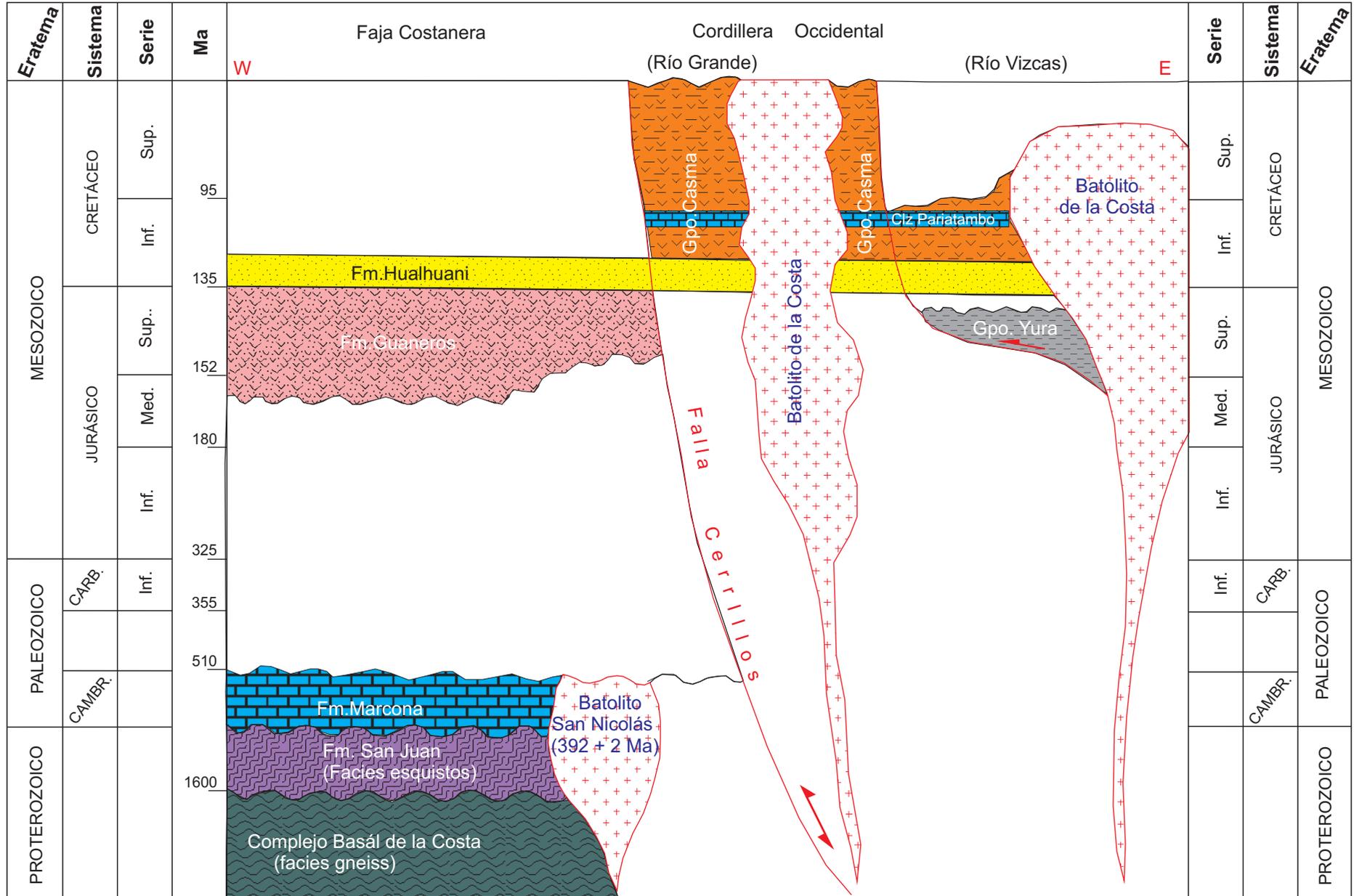


Fig. N° 2

vítricas) y es común observar en secuencias volcánicas, no impedía agrupar todas estas rocas empleando sólo el nombre de **Formación Guaneros** (Lámina N° 2).

Cretáceo: En esta revisión se ha prestado mucho interés en medir la sección de la **Formación Hualhuani** que aflora en Cabildo-Río Grande (Lámina N° 3) para documentar la extensión continental ocurrida durante el Cretáceo inferior y que sirve de límite para separar el volcanismo jurásico del cretáceo. El estudio de petrofacies de esta sección demuestra que el arco volcánico jurásico se exhumó al llegar el aporte de los sedimentos ricos en cuarzo debido al levantamientos de bloques antiguos de rocas metamórficas e intrusivos paleozoicos. En la sección de Yauca CALDAS J. (1978) describe esta misma unidad empleando el término homónimo de la localidad (Formación Yauca), término que se ha dejado de emplear por ser de uso local.

El corredor volcánico cretáceo que se extiende desde Yauca hasta la quebrada Cocharcas (Ica) ha sido cartografiado al detalle separando las familias litológicas más predominantes que la conformaban y describiendo brechas volcánicas en la sección de la hacienda Huayuri (Palpa) y en el cerro Repartición (Acarí) cercano al desvío a San Juan de Marcona. Así mismo, numerosos afloramientos de tobas vítricas cristalinas han sido reconocidas en la quebrada Cocharcas (Ica), al norte del río Santa Cruz (Ica), en los alrededores del cerro Callejón de Piedra (Acarí), en la mina Copara (Lámina N° 4), etc..

Esta unidad volcánica sobreyace a la Formación Hualhuani y tiene un nivel de calizas anóxicas de facies lagunar, que han sido cartografiadas en la presente revisión, como **"calizas facies Pariatambo"** conteniendo amonites del Albiano medio y que se exponen en las secciones de Río Grande (cerca de Palpa), Viscas, Ingenio (Lámina N° 5) y cerro Portachuelo (200 m de grosor). A su vez estas calizas están cubiertas por rocas volcanoclásticas tal como se observa al sur del cerro Portachuelo en Nasca. En base a estas observaciones se asume que el corredor volcánico es equivalente por lo menos, en tiempo al **evento**

Casma descrito en la costa central y por ello se ha empleado la terminología de **Grupo Casma** para agrupar a estas rocas volcánicas.

Cenozoico

Gran parte del área revisada se ubica dentro de la reserva de Paracas, lugar donde se encuentran los mejores afloramientos del Cenozoico marino de la cuenca Pisco. Es en esta área donde se han realizado los mayores cambios de la estratigrafía y la cartografía en estas rocas marinas.

La Fig. N° 3 muestra las diversas terminologías empleadas para describir la columna estratigráfica, no hubo cartografía geológica regional anterior que muestre la estratigrafía de los diversos grabenes que existen y el estilo estructural que caracteriza a esta zona. En la revisión del año 2001 en base a una metodología empleada para cuencas de extensión y con la ayuda de información micropaleontológica de Dumber et al. (1988-1989) así como de diversas tesis de la Universidad de Rice (Estados Unidos) se replanteó la cartografía geológica sustentada por numerosas mediciones de secciones de campo.

La columna estratigráfica en el presente estudio ha sido uniformizada y descrita de la siguiente manera:

Formación Caballas (Eoceno medio): representa la base del Cenozoico marino en la cuenca Pisco. Su localidad típica se encuentra en Puerto Caballas y un segundo afloramiento se observa en el graben de Monte Grande (Lámina N° 6), ambos ubicados en el cuadrángulo de Palpa. Su litología consiste de conglomerados con fragmentos de cuarcitas, filitas y volcanitas, areniscas líticas feldespáticas con limolitas rojizas, areniscas brechoides y areniscas de grano fino ocre amarillento. La sección de Monte Grande expone un grosor de 130 m.

Grupo Paracas (Eoceno medio-Oligoceno inferior): bajo esta terminología se han agrupado dos formaciones denominadas Los Choros y Yumaque.

Evolución de la Nomenclatura Estratigráfica en la Cuenca Pisco

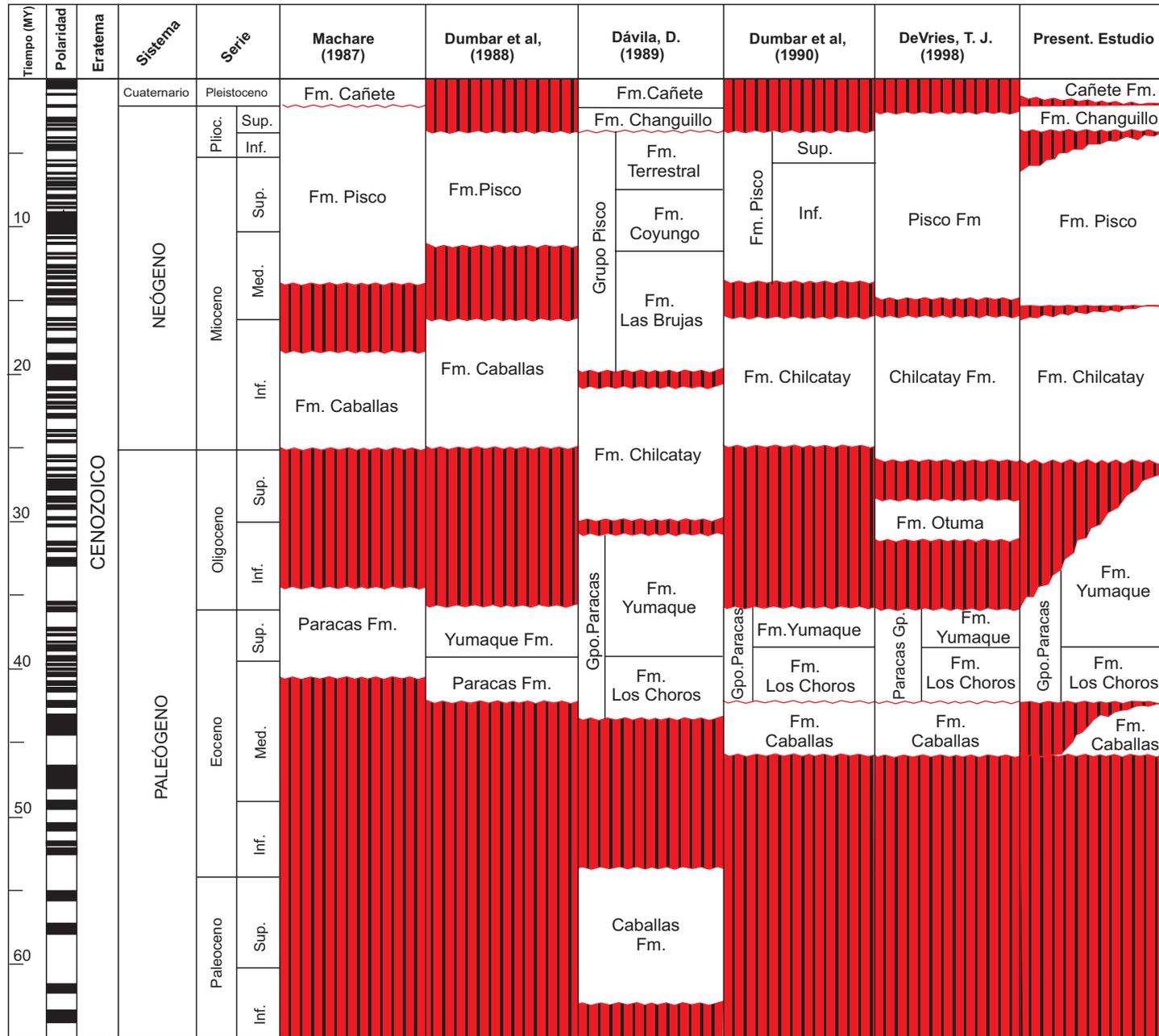


Fig. N° 3

- **Formación Los Choros (Eoceno medio-superior):** consiste de areniscas gris amarillentas, areniscas calcáreas, areniscas fosilíferas con abundante microfósil del Eoceno superior y capas delgadas de limolitas arenosas. Sus afloramientos han sido cartografiados en Punta Mendieta, laguna Flamengo (Lámina N° 7), playa Caclio, pampa Chilcatay y Monte Grande. Tiene un grosor promedio de 200 m.

- **Formación Yumaque (Eoceno superior-Oligoceno inferior):** formada por una secuencia monótona de lodolitas biogénicas con foraminíferos del Eoceno superior– Oligoceno inferior intercaladas con areniscas de grano fino. Sus afloramientos son descritos en la reserva de Paracas como en las playas Yumaque, Playón, Erizal, Salinas de Otuma, pampa Chilcatay (Lámina N° 8), quebrada Santa Cruz, fundo Desbarrancado y Monte Grande). El grosor de la Formación Yumaque es alrededor de 400 m.

- **Formación Chilcatay (Oligoceno superior-Mioceno inferior):** dentro de los grabenes de la cuenca Pisco se reconocen afloramientos de areniscas líticas, areniscas de grano medio a fino algunas veces bioturbadas que cubren en discordancia a la Formación Yumaque. El principal afloramiento en la Franja N° 2 está en pampa Chilcatay (Punta Grande), al sur de Coyungo (río Grande), la quebrada Huaricangana (Palpa) y Salinas de Otuma (Lámina N° 9). Su grosor no sobrepasa los 70 m.

- **Formación Pisco (Mioceno superior-Plioceno):** se distribuye al este de la línea de costa de Paracas, rellenan diversos grabens como

Salinas de Otuma, pampa Chilcatay (Lámina N° 10) Ocucaje, Santa Cruz, Pampa Colorada y Sacaco. Consiste de una monotonía de lodolitas biogénicas, limolitas, dolomitas beigeas y areniscas de grano fino con lentes de areniscas líticas. Su grosor sobrepasa los 400 m tal como se observa en el graben de la quebrada Las Brujas (Palpa).

- **Formación Nasca (Mioceno):** consiste de tobas de cristales de naturaleza riolítica de color blanquecino, aglomerados y tobas de lapilli que se extienden como plataformas inclinadas siguiendo las cumbres del cerro Saramarca (cuadrángulo de Palpa) dentro de las estribaciones andinas.

- **Formación Changuillo (Plioceno-Pleistoceno):** conformada en la parte inferior por lodolitas y limolitas grises, beigeas o cremas con grietas de desecación y niveles de areniscas con fragmentos de conchas trituradas (balanos) de ambiente marino. La parte superior contiene conglomerados polimícticos, gravas y gujarros de hasta 10 cm en matriz areno-arcillosa.

Cuaternario

- **Formación Cañete (Pleistoceno):** Representa depósitos poco consolidados de conglomerados polimícticos con clastos redondeados a subredondeados unidos por una matriz arenolimsa formando terrazas altas (cerros Terrestrial, Las Brujas, pampas de Santa Cruz y donde se ubican las líneas de Nasca) que están cortadas por las escorrentías actuales.

Rocas Plutónicas

Intrusivos

Batolito de San Nicolás (Siluro-Devónico)

Se han diferenciado principalmente, dos tipos de intrusivos cartografiados como granodioritas y monzogranitos San Nicolás. En el cuadrángulo de Punta Grande se reconocen pequeños afloramientos de sienogranitos con contenido de feldespatos potásicos.

Batolito de la Costa (Cretáceo superior)

Básicamente se ha detallado la cartografía del plutón de Acarí separando gabros y dioritas como unidades no asignadas, monzonitas y tonalitas de las superunidades Linga y Tiabaya respectivamente.

En el cuadrángulo de Palpa se han cartografiado los intrusivos de la unidad Tiabaya (granodioritas) y en el cuadrángulo de Ica se han separado los gabros de Patap, la tonalita de Pampahuasi y la monzonita Linga.

Rocas Subvolcánicas

En los dominios de la Formación Guaneros, al oeste de la falla Cerrillos se evidencia la presencia de andesitas porfíricas que cortan las rocas jurásicas; pero no se ha llegado a observar que corten las rocas del Cretáceo, sin embargo dentro del corredor del Grupo Casma se han encontrado afloramientos de andesitas masivas afaníticas que sí cortan a las rocas volcánicas del Jurásico y Cretáceo y generan un leve metamorfismo termal en dichas rocas y aún en las calizas de la facies Pariatambo. Se asume que la primera es de edad del Jurásico superior y la segunda se ha emplazado durante el Cretáceo inferior.

Evolución Tectónica, Sedimentológica y Estratigráfica de la Cuenca Pisco Oriental

La cuenca de antearco denominada Pisco Oriental ha evolucionado sobre un basamento que varía en edad y en litología. Este basamento se compone de esquistos y gneises proterozoicos, rocas graníticas devónicas y volcanoclásticos jurásicos. La convergencia oblicua, la fuerte unión de placas, así como la heterogeneidad de la litosfera fueron los principales factores que controlaron la partición de los esfuerzos y la formación de fallas de rumbo en la placa superior.

Un patrón de fallas en zigzag refleja posiblemente, la influencia de la fábrica estructural preexistente. Sin embargo, la identificación de zonas de transferencia ayudan a explicar la geometría de estas fallas, los cambios de polaridad de los grabens y las variaciones de salto de falla a lo largo del rumbo. La geometría rómbica de las fallas producidas por fallas en zigzag es un patrón muy tentador para una interpretación transtensional de la cuenca. Cualquiera que sea el origen estructural, se propone un modelo tectónico sedimentario que explica la evolución de la cuenca en cuatro etapas muy distintas (Fig. N° 4):

1. Extensión en el Eoceno medio y formación de hemigrabens. Es interpretada a partir de la facies de abanicos aluviales y cuñas de progradación que ocurren en la Formación Caballas, que han sido derivadas de la erosión de las escarpas de falla. A medida que la extensión continuaba, ocurre la primera incursión marina tal como se evidencia en los depósitos de aguas poco profundos y de energía alta a baja de la unidad sobreyacente descrita como Formación Los Choros. Los grandes olistolitos, fallas sindeposicionales, rotación de capas y un considerable grosor de flujos de escombros con conglomerados de esta unidad confirman el fallamiento contemporáneo con la sedimentación. La subsidencia controlada por fallas causó una importante inundación marina y depositación de lodolitas tobáceas ricas en diatomeas pertenecientes a la Formación Yumaque.

2. Extensión, cambio de polaridad y formación de grabens completos en el Oligoceno tardío. La extensión oligocena tardía es sugerida por una ligera discordancia angular y la presencia de conglomerados de flujos

de escombros asociados a areniscas de aguas poco profundas de la Formación Chilcatay. El fallamiento persistente da lugar a otro evento de inundación marina con depositación de lodolitas tobáceas y diatomáceas finamente laminadas pertenecientes a la Formación Pisco inferior. Las capas de tobas, pellets fosfáticos y diatomitas son muy características en esta unidad. La evolución estructural varía a lo largo y ancho de la cuenca y se caracterizó por la reactivación de fallas principales, la formación de nuevas fallas sintéticas o la generación de nuevos grabens con diferentes polaridades.

3. Levantamiento en el Mioceno medio y renovación de la extensión. Este evento tectónico fue causado por el cambio regional de la orientación del campo de los esfuerzos. La renovación de la extensión causó incisión y rejuvenecimiento de los ríos. Como resultado se produce el

desarrollo de valles de incisión que fueron rellenados por conglomerados fluviales. Continúa una subsidencia, controlada por fallamiento activo, originando una rápida "inundación" del valle de incisión que da lugar a la depositación de lodolitas biogénicas y tobáceas de la Formación Pisco superior. La presencia de tobas y fragmentos de vidrio volcánico dispersos en las lodolitas, registra un volcanismo activo en el sector este de la cuenca.

4. Inversión de cuenca y su levantamiento durante el Plioceno tardío al Pleistoceno.

Esto como resultado de la subducción de la dorsal de Nasca en su migración hacia el sur. Este gran cambio en la orientación de los campos de los esfuerzos fue algo predecibles ya que los grabens nunca se desarrollan bajo esfuerzos estables de gran duración.

Anexo Fotográfico

Rocas Proterozoicas en la Bahía San Juan

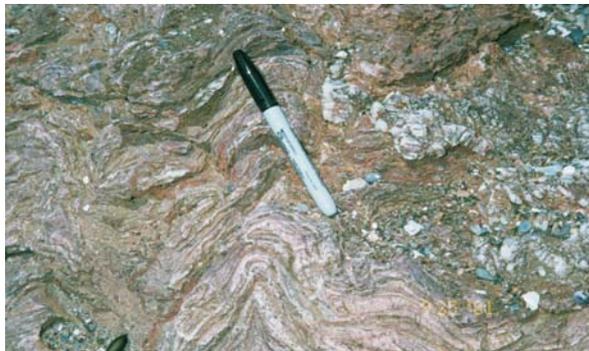
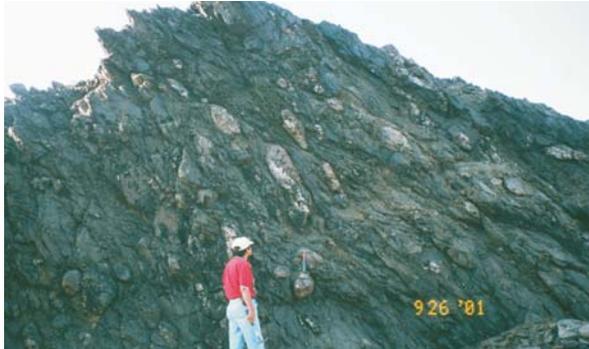


Lámina N° 1 Facies de esquistos con metaconglomerados y fangolitas englobando litoclastos de génesis.

Formación Guaneros (pampa Ocucaje)



Lámina N° 2 Afloramientos de tobas vítricas finamente estratificadas en los alrededores del río Ica (Ocucaje).

Formación Hualhuani en Río Grande - cerca a Cabildo

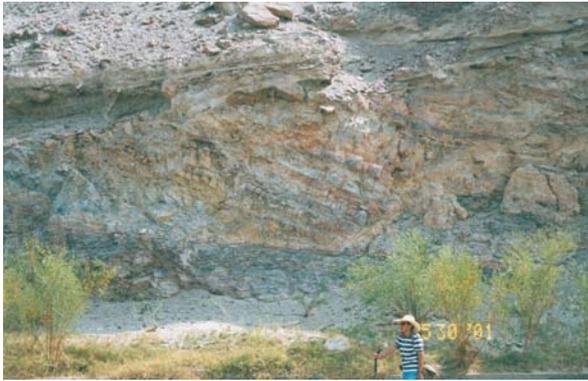


Lámina N° 3 Areniscas cuarzosas intercaladas con mantos de material carbonoso con canales de incisión de ambiente fluvial.

Grupo Casma (Formación Copara) alrededores de la Mina Copara



Lámina N° 4 Rocas piroclásticas estratificadas con lavas andesíticas de la parte inferior del Grupo Casma.

Calizas Facies Pariatambo en Río Grande e Ingenio



Lámina N° 5 Calizas anóxicas de facies lagunares del Albiano medio expuestas en el cuadrángulo de Palpa.

Formación Caballas en Monte Grande (Palpa)



Lámina N° 6 Conglomerados, areniscas líticas y limolitas de coloración rojiza de ambiente continental a marino Somero en el graben de Montegrande (Río Grande-curso inferior).

Formación Los Choros en la Playa Los Flamings (Punta Grande)



Lámina N° 7 Facies de conglomerados (debris), areniscas bioturbadas y concreciones calcáreas de la base de la Formación Choros.

Formación Yumaque en la Pampa Chilcatay (Punta Grande)



Lámina N° 8 Lodolitas biogénicas intercaladas con niveles delgados de areniscas de grano fino.

Formación Chilcatay en Salinas de Otuma (Punta Grande)

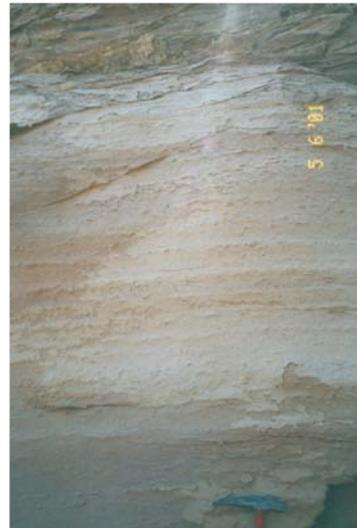


Lámina N° 9 Canales de incisión compuesto por areniscas líticas y areniscas bioturbadas en el salar de Otuma.

Formaciones Yumaque, Chilcatay y Pisco en la Quebrada Huaricangana (Palpa)



Fm. Chilcatay



Fm. Pisco

Lámina N° 10 Detalle de la estratigrafía del Oligoceno-Mioceno de las areniscas líticas de la Formación Chilcatay y de las lodolitas biogénicas de la Formación Pisco.