

INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

"PROYECTO IGCP EVENTOS JURASICOS EN SUDAMERICA"

EL JURASICO EN EL PERU

Por

Oscar Palacios Moncayo

y

Julio De La Cruz Wetzell

Lima - Perú

1999

INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

"PROYECTO IGCP EVENTOS JURASICOS EN SUDAMERICA"

EL JURASICO EN EL PERU

Por

Oscar Palacios Moncayo

y

Julio De La Cruz Wetzell

Lima - Perú

1999

EL JURASICO EN EL PERU

Contenido

- I Introducción

 - II Síntesis Geológica Regional
 - Serie: Jurásico Inferior (Liásico)
 - Serie: Jurásico Medio (Dogger)
 - Serie: Jurásico Superior (Malm)

 - III Cuadro Estratigráfico

 - IV Paleogeografía
 - Síntesis Explicativa de las Cuencas Jurásicas en el Perú
 - Cuencas Jurásicas de la Región Nor-andina
 - Cuencas Jurásicas de la Región Sur Occidental
 - Eventos Transgresivos y Regresivos Jurásicos en el Perú
- Bibliografía

I. EL JURASICO EN EL PERU

Introducción

El sistema Jurásico en el Perú fue estudiado por Steinmann (1881, 1882, 1891, 1892); Lisson (1908, 1911); Douglas (1914); Kummel (1948); Jenks (1948); Newell (1945, 1949); Harrison (1940, 1960); Huff (1949); Ruegg (1961); Benavides (1962); Mégard (1979); Szekely y otros (1972); Portugal (1974); Westermann, Ricardi, Palacios & Rangel (1980); Vicente (1979, 1980) y otros geólogos que lo reportan en investigaciones petrolíferas, así como en los levantamientos sistemáticos de la Carta Geológica Nacional realizados por INGEMMET desde 1960 a 1998.

En todos estos trabajos se define la estratigrafía, así como los diferentes rasgos de los ambientes depositacionales, secuencias litológicas y paleontológicas; así como los cambios de facies que se presentan tanto local como regionalmente. Como consecuencia de ello se ha llegado a un conocimiento avanzado, aunque no completo, el mismo que se trata de sintetizar en el presente informe.

II. SINTESIS GEOLOGICA REGIONAL

Serie: Jurásico inferior (Liásico)

El Jurásico inferior está bien representado en la faja andina por rocas calcáreas de origen marino las mismas que forman parte del Grupo Pucará pasando en el sector noroccidental (paralelos 6° 00' a 8° 00' Lat. Sur) a areniscas líticas, calizas arenosas y volcánicos andesíticos de la Formación Oyotún, las que descansan sobre rocas paleozoicas y/o precambrianas. En la región suroccidental del Perú se tiene una secuencia volcánica denominada como Formación Chocolate, depositada en un medio marino cuyos avances transgresivos del mar vienen desde el norte de Chile. Estos volcánicos pasan hacia la faja cordillerana, a rocas carbonatadas, las mismas que se encuentran sobre rocas paleozoicas (Gpo. Mitu) o sobre volcánicos triásico - jurásicos (Fm. Junerata).

La cuenca del Grupo Pucará se extiende desde territorio ecuatoriano donde se le conoce como Formación Santiago, siguiendo un eje norte-sur. A partir de la deflexión de Huancabamba pasa a los Andes Centrales con rumbo NO-SE llegando hasta la deflexión de Abancay cerca al Cuzco (paralelo 13° 00' a 14° 00' Lat. Sur), donde la cuenca alcanza su terminación. La secuencia es arcillo carbonatada deviniendo desde el Triásico superior, Formación Chambará (Noriano),

extendiéndose en el Jurásico hasta el Toarciano y en partes hasta el Aaleniano (Fms. Aramachay y Condorsinga). En el Perú Central la cuenca profundiza hacia la faja subandina al pasar una zona de falla cuyo eje estaría en la línea Cerro de Pasco - Junín.

Los afloramientos del Grupo Pucará se extienden por la Cordillera Oriental y altiplanicies a manera de largas franjas de rumbo NO - SE, encontrándoseles desde el valle del Marañón, por las cabeceras del río Huallaga, Cerro de Pasco, lago de Junín, valle del Mantaro, río Pampas (sur de Ayacucho) hasta Abancay y Chuquibambilla. En la faja Subandina una gruesa secuencia se extiende desde San Ramón, Oxapampa, Tingo María, Chachapoyas, siendo una unidad importante como receptora de mineralización de Zn, Pb, Ag y Cu. En el valle del río Utcubamba (afuente del río Marañón), Weaver (1942); ha reconocido los pisos Hettangiano-Sinemuriano en dos series calcáreas denominándolas formaciones Chilingote y Suta (equivalentes en el centro a la Fms. Aramachay y Condorsinga), descansando concordantemente sobre el Triásico superior, cuya secuencia se denominó como Formación Utcubamba (equivalente de la Fm. Chambará). Por arriba el Grupo Pucará se encuentra discordante debajo de las Capas Rojas continentales del Jurásico superior (Fm. Sarayaquillo).

En la Cordillera Noroccidental (departamentos de Piura, Lambayeque y Cajamarca) la Formación Oyotún aflora en el flanco oeste (área de Chongoyape) conformada por derrames andesíticos gris verdosos oscuros, los mismos que en el valle del río La Leche descansa sobre rocas carbonatadas del Noriano (Fm. La Leche). Del lado este de la Cordillera Occidental esta Formación Oyotún está constituida por brechas piroclásticas, derrames que varían en composición desde dacitas hasta andesitas, se les encuentra silicificadas por acción de intrusivos cretáceo-terciarios, que han favorecido las mineralizaciones auríferas, descansan sobre rocas paleozoicas y/o precambrianas (Macizo Olmos-Marañón). Estas exposiciones se pueden observar en el valle del río Chinchipe (Loc. San Ignacio) en el río Tamborapa, Tabaconas, pasando hasta territorio ecuatoriano por el sector suroeste de la Cordillera del Cóndor.

En el Perú Central, luego de Harrison (1943) y Grose & Szekely (1968) fue Mégard (1968) quien diferenció al Grupo Pucará en las formaciones Chambará, Aramachay y Condorsiga, la primera de ellas de edad noro-retiana y las últimas de edad liásica.

La Formación Aramachay está constituida de calizas, lutitas y areniscas con alto contenido de materia orgánica, tomando un color oscuro que pasa a parduzco por alteración. En ella se ha reconocido fauna como Psiloceras, Caloceras, Scholothemia del Hettangiano y amonites como Aristidae del Sinemuriano, localmente Eparietites y Paltechioceras del Sinemuriano superior. Su

grosor entre la Cordillera Occidental y Oriental se estima entre 300 a 400 m., sin embargo en la faja subandina puede sobrepasar los 800 m.

La Formación Condorsinga es casi exclusivamente carbonatada con calizas en bancos regulares a veces oolíticas o bioclásticas y entre su fauna más común se encuentra la *Weyla Alata*, equinodermos, corales, esponjas y amonites entre los que se encuentran *Oxynoticeras*, *Coeloceras*, *Androgynoceras*, *Uptonia*, *Harpoceras*, *Esericeras* y *Phimatoceras* (Mégard, F. 1968). Al suroeste de Huancayo, Palacios, O (1994) recolectó en el cerro Atuccasa (parte sur de la hoja de Huachocolpa-Huancavelica) en la parte más alta de esta formación *Phymatoceras copiapense* Moricke, *Pleydellia* cf. *P. aalense* (ZIETEN) del Aaleniano; edad sugerida antes por Harrison (1943) para el tope del Grupo Pucará y que marca una relación de concordancia con la unidad superior, la Formación Chunumayo que tiene un rango Aaleniano - Bajociano.

La Formación Condorsinga puede alcanzar espesores de 200 a 400 m. en la parte occidental del Perú Central, engrosándose hacia la faja subandina (La Merced - Oxapampa - Tingo María) donde sobrepasa los 600 m.

En la región suroccidental del Perú el Jurásico inferior ha sido denominado por Jenks (1948) como volcánico Chocolate estando constituido por andesitas depositadas en medios submarinos intercalándose calizas arrecifales. Hacia el este de Arequipa se tiene calizas y areniscas de edad sinemuriana habiendo sido denominadas por Newell (1945) y posteriormente Portugal (1976) como Grupo Lagunillas.

Serie Jurásico Medio (Dogger)

Las secuencias del Bajociano han sido evidenciadas en la región central andina y sur del Perú.

En el Perú Central los afloramientos del Bajociano están restringidos a una faja orientada de rumbo NO-SE que se extiende entre Huancayo y Abancay, pasando por la hacienda Chunumayo donde tiene su secuencia tipo constituida de rocas calcáreas a las que se ha denominado como Formación Chunumayo; Mégard (1968). Esta formación contiene fauna como *Sonninia* y *Emuleia multiformis*; pudiendo alcanzar el límite Bajociano - Batoniano en el río Pacuyacu afluente del río Pampas al sur de Ayacucho. Allí secuencias lutáceas descansan concordantes sobre calizas que contienen *Opirocera orbigny*, *Leptosphinctes* cf. *Calkeetnanus* Imlay, y aunque el Batoniano no ha sido evidenciado faunísticamente en el Perú, puede estar

presente en facies continentales ya que sedimentos calovianos, certificados con fauna como la *Reineckia* y *Eurycephalites* le sobreyacen le sobreyacen concordantemente.

En la costa sur (Nazca) el Bajociano estaría representado por calizas y areniscas de la Formación Río Grande que contendría fauna del Aaleniano-Bajociano y eventualmente el Batoniano. Esta formación se constituye mayormente de volcánicos andesíticos, depositados en un medio marino, la presencia de *Reineckia* nos evidencia el piso Caloviano; más al sur en Arequipa el Bajociano marino se halla documentado con la presencia de *Sonninia* sp., en calizas de la Formación Socosani y en Tacna con similar fauna en secuencias clásticas carbonatadas de la Formación San Francisco. Hacia el este de Arequipa en Lagunillas el Bajociano aunque no está documentado, estaría incluido en el Grupo Lagunillas pues esta unidad presenta continuidad entre el Sinemuriano y el Caloviano.

En el nororiente peruano el Bajociano podría estar representado en secuencias epicontinentales que constituyen la Formación Boquerón (Sarayaquillo inferior) que descansa concordante sobre el Grupo Pucará. El hiatus Batoniano que parece darse en la región central y región norandina, no se evidencia claramente en el sur debido a que tiene en la parte inferior del Grupo Yura se encuentra fauna tal como *Eurycephalites* sp., así como *Reineckia* por debajo de *Epistrenoceras* lo que estaría indicando que el Batoniano superior pasa sin interrupciones al Caloviano.

Las secuencias del Caloviano forman la parte inferior del Grupo Yura (Fm. Puente) extendiéndose por el norte de Arequipa hasta Huancavelica y sur de Ayacucho (río Pumari - Huancapi) con una litología areniscosa, lutácea, cuarcítica, habiéndose determinado faunas como *Gryphaea* cf., *Tricarinata* PHILIPPI, y *Eurycephalites* cf. *Boesei* BURCHARDT en el cuadrángulo de Querobamba (Asociación LAGESA CFSS, 1997).

Las secuencias lutáceas areniscosas de este grupo, pasan hacia la parte suroccidental a volcánicos andesíticos denominados como Formación Guaneros, mientras que hacia el este el Caloviano está evidenciado en la parte superior del Grupo Lagunillas con una secuencia arcillo carbonatada y con fauna similar a la del Grupo Yura.

Serie Jurásico Superior (Malm)

Las secuencias del Jurásico superior, en el sur conforman una continuidad que devienen desde el Caloviano, conocidos como Grupo Yura se encuentran distribuidas desde los 6° 40' Lat. Sur hasta los 18° 00' Lat. Sur, alcanzando un gran desarrollo, evidenciado con faunas que se inician

podrían contener al Batoniano superior y que continúan al Oxfordiano y Titoniano. Jenks (1948) lo denomina como Formación Yura, Benavides, 1962, diferencia los miembros Puente, Cachíos, Labra, Gramadal y Hualhuani (esta última de probable edad cretácica inferior), Posteriormente Vargas, L. (1968) en los trabajos de la Carta Geológica, las eleva a la categoría de formaciones. Su litología predominantemente clástica está constituida de una interposición de lutitas, cuarcitas y areniscas con calizas en la parte superior.

En la región noroccidental peruana no hay el Grupo Yura por lo tanto sobreyaciendo en discordancia al Grupo Pucará, se tiene a la Formación Chicama compuesta de lutitas negras carbonosas que contienen pirita y en menor proporción areniscas grises, y niveles tobáceos, habiéndose reportado la presencia de Perisphinctes, Berriasellas y Aspidoceras que permiten asignarle una edad titoniana. Trabajos de Jacay, J et. al. (1996) y del Instituto Francés de Estudios Andinos, elevan a las "Capas Chicama" a la categoría de grupo diferenciando en el valle del río Chicama tres formaciones, Simbal, Punta Moreno y Zapotal (8° S y 78° O) que alcanzan 2,000 m. con facies arenosa a arcillo calcáreas seguido de secuencias rítmicas de arenisca microconglomerádica y volcánoclastica y pasando a lutitas oscuras piritosas. La fauna es abundante reconociéndose entre otros Subtauroceras, Microcantoceras, Aulocosphinctes, Paralaucosphinctes.

Al noreste de Lima, Wilson (1963) describe como tope del Jurásico a la Formación Oyón con lutitas y limolitas carbonosas que se intercalan con areniscas y cuarcitas conteniendo restos de Wechselia y Otozamites. Esta formación constituye en el valle de Oyón la base del Grupo Goyllarisquizga extendido en toda la faja occidental andina alcanzando una edad neocomiana.

En la costa central (Lima), el Titoniano está representado por volcánicos lávicos de composición andesítica, que se intercalan con sedimentos arcillo areniscos depositados en un medio marino constituyéndose en la parte inferior del Grupo Puente Piedra. Litología similar se encuentra al sur de Lima, en el departamento de Ica, conformando la Formación Jahuay, la misma que alcanza un buen desarrollo en Nazca, donde muestra una secuencia de derrames andesíticos brechoides y flujos afaníticos en su parte inferior mientras que hacia la parte superior predominan los niveles sedimentarios compuestos por areniscas y calizas fosilíferas, en parte marmolizadas seguidas de areniscas conglomerádicas y calizas con lamelibranquios y corales silicificados, sin embargo se han encontrado Perisphinctes cf. P. Colubrinus, Virgatosphinctes mexicanus y Virgatosphinctes aff. Pseudolector, Aspidoceras sp, que determinan el Titoniano inferior, aunque en otras localidades pero en la misma formación se ha hallado Simoceras cf. S. Scatrianum Hoplites sp. H. Perigrinus, Perisphinctes aff. P. Transitorius, porringers sp. Que indican el Portlandiano, Caldas, J.(1978).

Al sureste de Lima secuencias del Jurásico superior equivalentes al Grupo Yura han sido descritas por Bellido, E. (1956) en el río Huaytará. Se trata de cuarcitas blanquecinas y lutitas negras en las que se reporta la presencia de *Mytilus* y *Otozamites* que se atribuyen al málmico

La cuenca nororiental entonces separada de la cuenca marina noroccidental por el geoanticlinal del Marañón debido a los movimientos epirogenéticos vinculados a la tectónica Nevadiana, es de facies continental extendiéndose desde el Ecuador hasta aproximadamente los 12° 00' Lat. sur, acumulándose secuencias molásicas rojizas que conforman la Formación Sarayaquillo. Los últimos trabajos de la Carta Geológica (1997 - 1998) han reportado en la faja subandina del Perú Central, secuencias limoarcillosas y lodolíticas con yeso de facies salobre en la parte inferior seguido de areniscas, y microconglomerados, de facies fluviales, hacia la llanura amazónica donde tiende a adelgazarse hasta desaparecer. Por el sur, al parecer la cuenca tendría su límite en el Arco de Fitzcarrald, pues no pasa a la cuenca Madre de Dios.

III. CUADRO ESTRATIGRAFICO (ver fig. N° 1 y Figs. 9, 10 y 11)

IV. PALEOGEOGRAFÍA (ver mapas paleogeográficos: figs. N° 2, 3, 4, y 5)

A partir del Jurásico se manifiesta la presencia de un arco volcánico del lado oeste de la cuenca mesozoica (Fm. Oyotún, Fm. Chocolate). Asociado a esta fase distensiva, se produjo el levantamiento de la Cordillera Oriental (Bloque Marañón) con la consiguiente erosión del Grupo Pucará (movimientos Nevadianos).

Los límites paleogeográficos de las cuencas marinas en el Jurásico inferior estaban definidas de un lado por los terrenos emergidos próximos al Escudo Brasileño y por el otro al oeste una costa que se aproximaba a una cadena antigua conocida como Cordillera de la Costa. En la parte central de la faja costanera no se conocen afloramientos del Liásico por lo que se presume que entre los 8° 00' y los 14° 00' Lat. sur, la zona positiva del lado occidental era más amplia, quedando hacia el sur una cuenca que se extendía hasta el norte de Chile y cuya conexión con el mar del Perú Central se presume, pero sin poderlo confirmar. En el sur el volcanismo limitado a la región de Arica durante el Triásico sin embargo en el Liásico migra hacia el noroeste y alcanza la región de Nazca en el Dogger.

En el Jurásico medio los mares tuvieron menos alcance estando restringidos al sector suroccidental y probablemente al Perú Central, pasando al nororiente a mares epineríticos.

Los levantamientos epirogénicos (Tectónica Nevadiana) habidos entre el Dogger y el Malm separan en el Perú Central y septentrional dos cuencas, una occidental marina que limitaba por el oeste con la Cordillera de la Costa y una oriental continental que llegaba cerca de los bordes del Escudo Brasileño teniendo entre ellas un arco positivo conocido como Geoanticlinal del Marañón - Mantaro cuyo eje coincide con la actual Cordillera Oriental.

La cuenca noroccidental llegaba hasta Lima donde se manifestaba a fines del Jurásico (Titoniano) un arco de islas. sin embargo la transgresión del sur alcanza su mayor desarrollo a partir del Caloviano llegando hasta el sur de Lima (por los departamentos de Ica-Ayacuchó-Apurímac-Cuzco) a la altura del paralelo 13° 30' Lat. sur.

A fines del Jurásico los depósitos marinos, sobre los cuales se asienta la sedimentación cretácica, estuvieron controlados mayormente por movimientos oscilatorios verticales de franjas alargadas paralela a la cadena andina. Estas franjas estaban constituida por bloques levantados y hundidos que individualizaban cuencas y altos, sobre los cuales se asienta la sedimentación silicoclástica del Cretáceo inferior.

Síntesis Explicativa de las Cuencas Jurásicas en el Perú

Se trata de explicar en forma muy sucinta la paleogeografía de las cuencas Jurásicas del norte, centro y sur del Perú.

Teniendo en cuenta que las cuencas jurásicas del norte de Argentina y norte de Chile tienen continuidad al sur del Perú y en las cuencas jurásicas de Colombia y Ecuador tienen su continuidad al norte del Perú, resulta que es de vital importancia la interpretación de las relaciones entre el sur y norte que se dan en el territorio peruano.

-Cuencas Jurásicas de la Región Nor-andina (Fig. N° 6)

En la región nor-andina del Perú durante el Liásico, se constituyó una sola cuenca (Grupo Pucará), que se extiende hasta el Perú Central; Latitud 13° S, la misma que es somera en la faja andina occidental, con actividad volcánica en la parte oeste, profundizando relativamente hacia la

faja subandina para disminuir paulatinamente hacia el Este (Escudo brasileño). Esta cuenca es la prolongación de la cuenca Jurásica oriental del Ecuador, y que se extiende desde Colombia.

En la región centro-andina del Perú, entre Huancayo (12° Lat. sur), Huancavelica y Abancay (13° 30' Lat. sur), el Liásico es seguido en continuidad por el Bajociano (Fm. Chunumayo); emergiendo después y permaneciendo como zona positiva en la franja oriental hasta el Cretáceo inferior.

Movimientos epirogénicos ocurridos entre el Dogger y el Malm, dieron lugar al levantamiento de la cordillera oriental a lo largo de fallamientos paleozoicos reactivados; con la consiguiente separación de las cuencas: Occidental y Oriental.

La cuenca oriental comenzó a rellenarse con depósitos epicontinentales sobre los sedimentos liásicos, seguidos de una secuencia definitivamente continental (Fm. Sarayaquillo).

La cuenca occidental fue invadida por el mar a partir del Titoniano, depositándose una secuencia arcillo-areniscosa con influencia volcánica del lado oeste (Grupo Chicama).

- Cuencas Jurásica de la Región Sur Occidental (Fg N° 7)

En el sur del Perú, la cuenca jurásica emplazada entre el Macizo de Arequipa (Precambriano) y el Altiplano (Paleozoico), constituye una continuidad de la cuenca del norte de Chile, recibiendo una sedimentación casi continua, interrumpida solo por regresiones de corta duración. Así, se tiene en el Liásico una secuencia volcánica sedimentaria en la parte occidental (Fm. Chocolate) que pasa al este a carbonatos (Grupo Lagunillas), seguida en el Bajociano de una secuencia carbonatada y luego en el Caloviano (Grupo Yura) de una transgresión que se amplía al NE. De Arequipa, llegando por Abancay al río Pampas (SO. De Ayacucho) y cuenca alta del río occidental (Fm. Guaneros).

La sedimentación caloviana se continua hasta fines del Jurásico, pasando el Cretáceo inferior a facies clásticas epicontinentales por levantamiento de la cuenca.

Eventos Transgresivos y Regresivos Jurásicos en el Perú (Fig. N° 8)

Los eventos transgresivos y regresivos ocurridos en el Perú, se pueden visualizar en el cuadro (Fig. N° 6), donde se pueden apreciar los tiempos de duración.

En el Jurásico inferior las transgresiones venidas del norte y que han avanzado hasta el centro del Perú, ocuparon la faja andina y el sector nor-occidental. Por el sur los mares ingresan desde el norte de Chile llegando hasta Arequipa (Fig. N° 2).

En el Bajociano los mares quedan restringidos a una faja entre Arequipa y Tacna (Fig. N° 3).

En el Caloviano la transgresión venida del sur ocupa la faja occidental andina hasta el sur de Ayacucho, desarrollándose en el volcanismo marginal (Fig. N° 4).

Durante el Kimmeridgiano-Oxfordiano los mares alcanzan la misma área y es en el Titoniano cuando los mares ingresan por el norte, ocupando el sector nor-occidental (Fig. N° 5.)

Las diferentes facies sedimentarias se pueden observar en los esquemas, siendo en el Jurásico inferior carbonatadas con volcánicos en la parte occidental y quedando en el Jurásico medio facies carbonatadas y clásticas y en el norte se deposita una secuencia arcillosa con volcánicos marginales (área de Lima).

En el sector oriental a partir del Caloviano se deposita una secuencia continental molásica rojiza que continua hasta el Cretáceo inferior.

BIBLIOGRAFIA

- ALDANA, M. (1997). Fauna del Jurásico Inferior en los Cuadrángulos de Chachapoyas, Rioja, Bolívar y Paccha, Perú. Bol. Soc. Geol. del Perú. Vol .86 PP 29-40- Lima.
- ASOCIACION LAGESSA CFGS (1996) Geología de los Cuadrángulos de Huancapi, Chincheros, Querobamba y Chaviña, Bol Inst. Geol. Min. y Met. Serie A N° 70 105p.- Lima
- BELLIDO, E., (1956) Geología del Curso Medio del Río Huaytará, Huancavelica, Bol. Soc. Geol. del Perú, Vol. 36, pp 33 - 47- Lima.
- BENAVIDES, V. (1962) Estratigrafía Pre- Terciaria de la Región de Arequipa, Bol Soc. Geol. del Perú. Vol .38 - Lima.
- CALDAS, J.,1978. Geología de los Cuadrángulos de San Juan, Acari y Yauca. Boletín Instituto de Geología y Minería, Serie A N° 30. Lima - Perú.

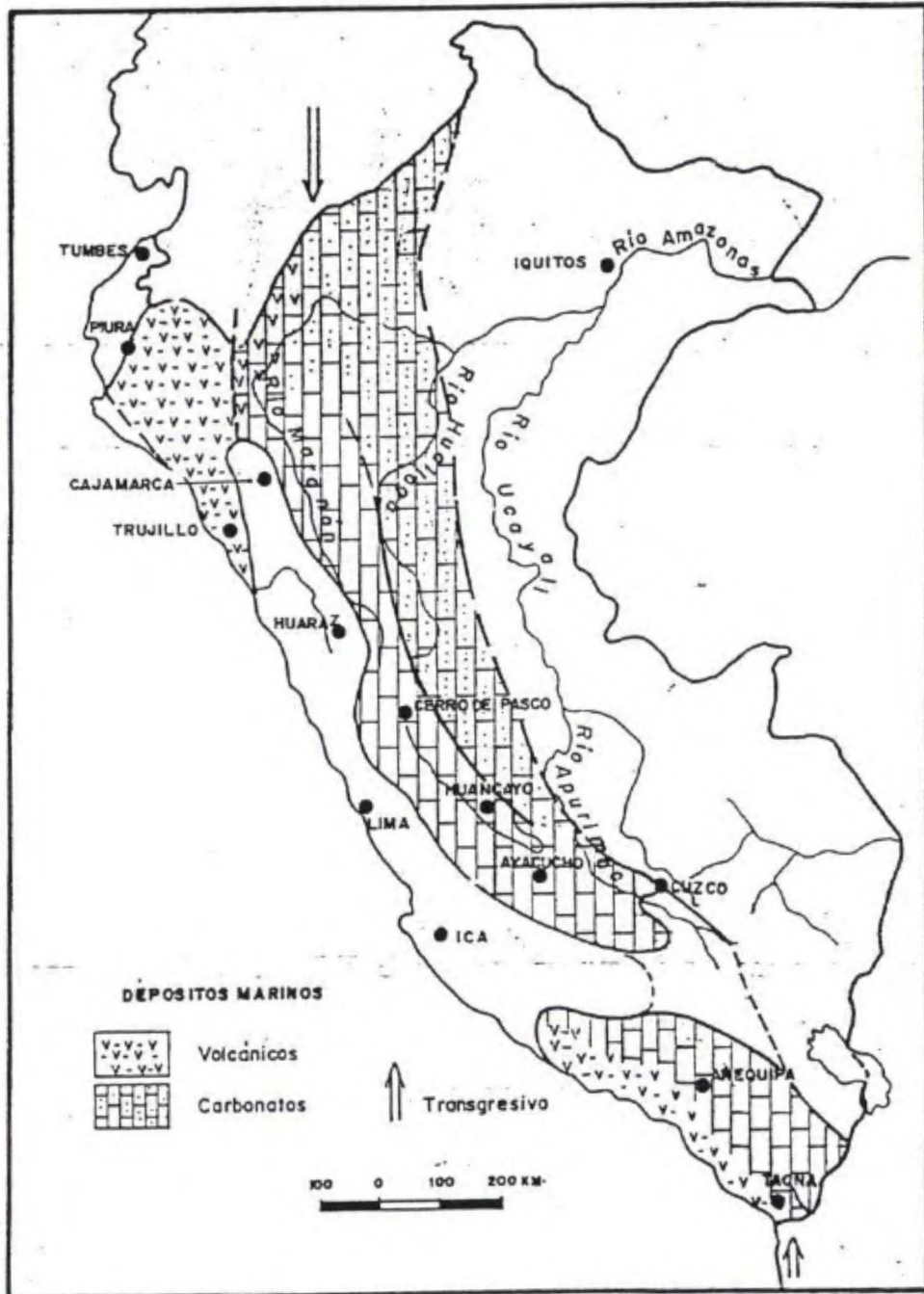
- DALMAYRAC, B.; LAUBACHER, G. & MAROCCO, R., 1977. Etude Geologique des Andes Peruviennes a partir de Trois Transversales, Tesis. Montpellier.
- ENAY, R.; BARALE, G. ; JACAY, J. & JAILLARD, E., 1996. Upper Tithonian Ammonites and Flora from Chicama Basin, Northern Peruvian Andes, Advances in Jurassic Research, Geol. Research Forum vols. 1-2, pp 221-234, Trastec Publications Switzerland.
- GROSE, L. T. & SZEKELY, T. S., 1968. Upper Triassic - Lower Jurassic Pucara Group of Central Peru. Geol. Soc. Am. An. Mtg. Mexico, Prog. And Abstr. 119 pp.
- HARRISON, J. V. (1943) Geología de los Andes Centrales en la Parte del Departamento de Junín (Perú). Geol. del Perú. Vol. 16 97 pp- Lima.
- HUFF, K. F. 1949. Sedimentos del Jurásico Superior y Cretáceo Inferior en el Este del Perú. Soc. Geol. Perú. Vol. Jubilar 25º Anv. Parte 2 Fasc. 15, 4 Fig. h. - t, 10 p.
- JENKS, W. F., 1948. Geología de la Hoja de Arequipa al 200,000. 204 pp. Bol. Inst. Geol. Perú N° 9. 9 pl. y 1 mapa h - t 204 p.
- KLINCK, B.; ELLISON, R.; HAWKINS, M.; PALACIOS, O. et. all. (1991). Geología de la Cordillera Occidental y Altiplano al Oeste del lago Titicaca - Sur del Perú. Inst. Geol. Min. y Met. Bol. 42 Serie A 253 pp. - Lima.
- KUMMEL, J. B., 1948. Estratigrafía de la Región de Santa Clara, Estudio Preliminar, 1946. Bol. Soc. Geol. Amer. Vol. 59. pp. 1217-1264.
- MAC LAUGHLIN, D., H. 1924. Geology and Physiography of the Peruvian Cordillera, Departments of Junin and Lima. Bull. Geol. Soc. of Amer. Vol 35 pp 595-632.
- MEGARD, F., 1968. Geología del Cuadrángulo de Huancayo. Bol. Ser. Geol. Min. N° 18, mapa y 1 pl, h - t, Lima, 123 p
- MEGARD, F., 1979. Estudio Geológico de los Andes del Perú Central. INGEMMET, Bol. N° 8 Serie D Estudios Especiales - Lima
- NEWELL, N. D., 1945. Investigaciones Geológicas en las Zonas Circunvecinas del Lago Titicaca Bol. Soc. Geol. Perú. t. 18.

- PALACIOS, O. (1997) Síntesis Explicativa de las Cuencas Jurásicas en el Perú, Bol. Soc. Geol. del Perú Vol. 86, pp 41 - 44 - Lima.
- PALACIOS, O. (1994) Geología de los Cuadrángulos de Santiago de Chocorvos y Paras. Bol. del Inst. Geol. Min. y Met. Serie A N° 49, 104 pp. - Lima.
- PALACIOS, O. & CASTILLO, M., 1983. Compendio Estratigráfico del Jurásico - Cretáceo en el Perú, Faja Costanera y Andina; Anales del V Congreso Peruano de Geología B. M. Soc. Geol. del Perú N° 71.
- PORTUGAL, J. & GORDON, L. 1976. Geologic History of Southern Peru, Memorie II, Congreso Latinoamericano de Geología 2, pp. 789-819 15 fig.- Caracas.
- RUEGG, W. 1961. Hallazgos y Posición Estratigráfica - Tectónica del Titoniano de la Costa Sur del Perú. Bol. Soc. Geol. Perú 36, 203 - 208 - Lima.
- RIVERA, R.; PETERSEN, G. & RIVERA, M., 1975. Estratigrafía de la Costa de Lima, Bol. Soc. Geol. del Perú N° 45.
- SANCHEZ, A. ; LOPEZ, J. C.; MONGE, R.. (1997). La Secuencia Jurásica entre la Cordillera Oriental y la faja Subandina en el Norte del Perú. Bol. Soc. Geol del Perú Vol. 86 PP49 - 54 - Lima.
- STEINMANN, G. & LISSON, C., 1924. Mapa Geológico de la Cordillera del Perú, Inst. Geology of Peru, 1928. Heidelberg.
- VARGAS, L. (1968) Geología del Cuadrángulo de Arequipa; . Serv.de geol y Min. Bol N° 24 Serie A, Lima.
- VICENTE, J. C., 1981. Elementos de la Estratigrafía Mesozoica Sur - Peruana, Cuencas Sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur. T. 1 Buenos Aires.
- WEABER, C. E. (1942). A General Summary of the Mesozoic of South America and Central America. Proc. Eighth Amer. Sc. Congress Vol 4 pp.149 - 193.
- WESTERMAN, G.; RICARDI, A; PALACIOS, O. & RANGEL, C., 1980 Jurásico Medio en el Perú, Inst. Geol. Min y Met. Bol. N° 9 Serie D. 1-47.

CUADRO DE CORRELACIONES ESTRATIGRAFICAS DEL JURASICO EN EI PERU

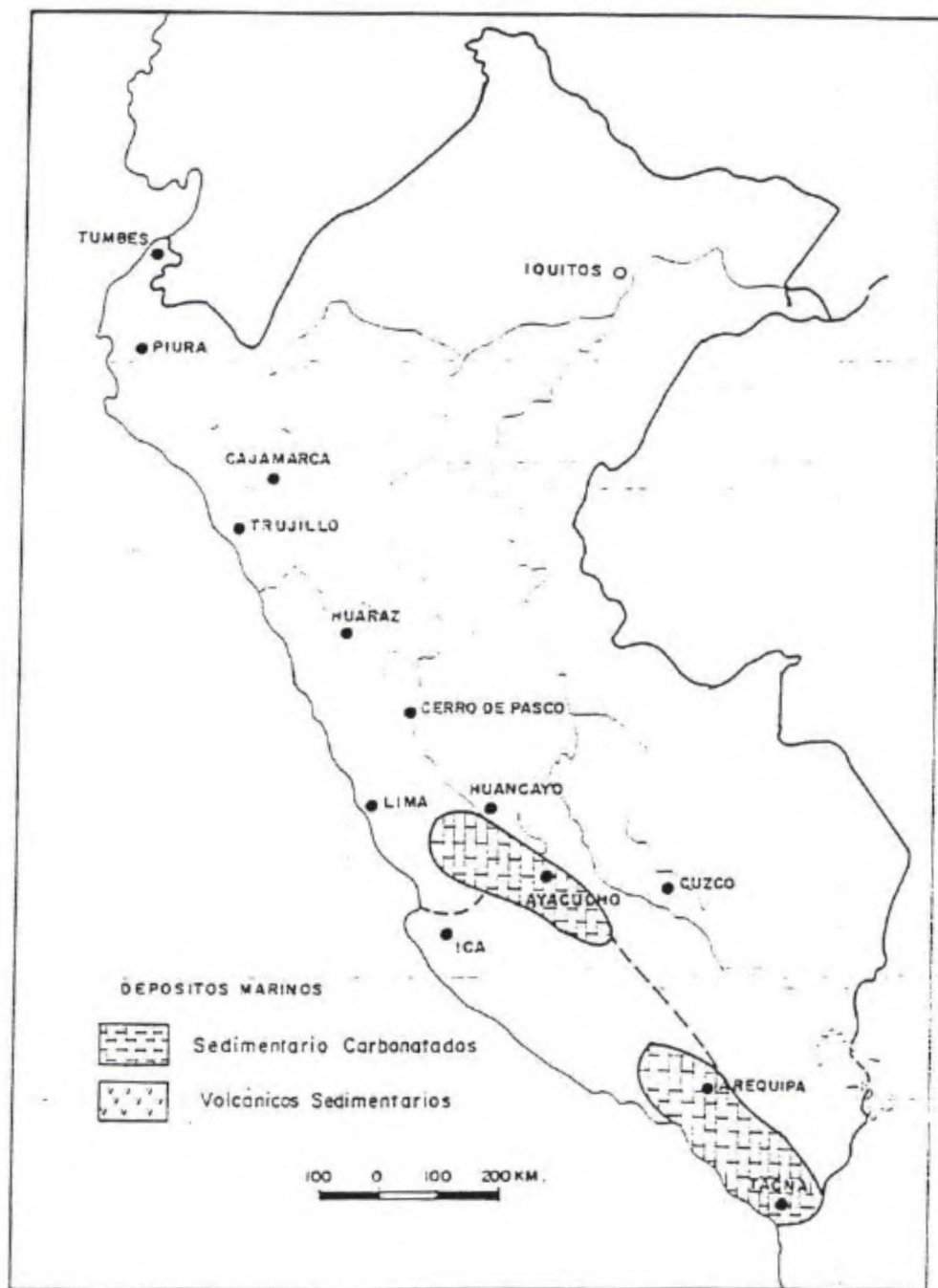
	COSTANERA				FAJA ANDINA						FAJA SUBAND.y LLAN. AMAZ.		
	NORTE	CENTRO		SUR	NORTE	CENTRO	SUR			NORTE	CENTRO		
		C.OCCIDENTAL					ALTIPLANO						
SUPERIOR	Fm. Chicama	Gpo. Pte. Piedra	Vol. Ancón	Gpo. Yura Fm. Guaneros	Fm. Chicama	[Hatched]	Gpo. Yura	Fm. Alaspaca	Fm. Gramadal	[Hatched]	Fm. Chapiza	Fm. Sarayaquillo	[Hatched]
		Fm. Jahuay	Fm. Labra					Fm. Cachíos	Fm. Boquerón (Sarayaquillo Inf.)				
MEDIO	Fm. Colán	[Hatched]	Fm. Río Grande	[Hatched]	[Hatched]	[Hatched]	Fm. Socosani	Fm. San Francisco	Grupo Lagunillas	[Hatched]	[Hatched]	[Hatched]	[Hatched]
	Fm. Oyotún												
INFERIOR	Fm. La Leche	[Hatched]	Fm. Chocolate	[Hatched]	Gpo. Pucará	Fm. Condorsinga	Fm. Chocolate	Fm. Pelado	[Hatched]	[Hatched]	Gpo. Pucará	Fm. Suta	Fm. Chorobamba
	Fm. Chillilingote											Fm. Aramachay	Fm. Junerata

Fig. N° 1



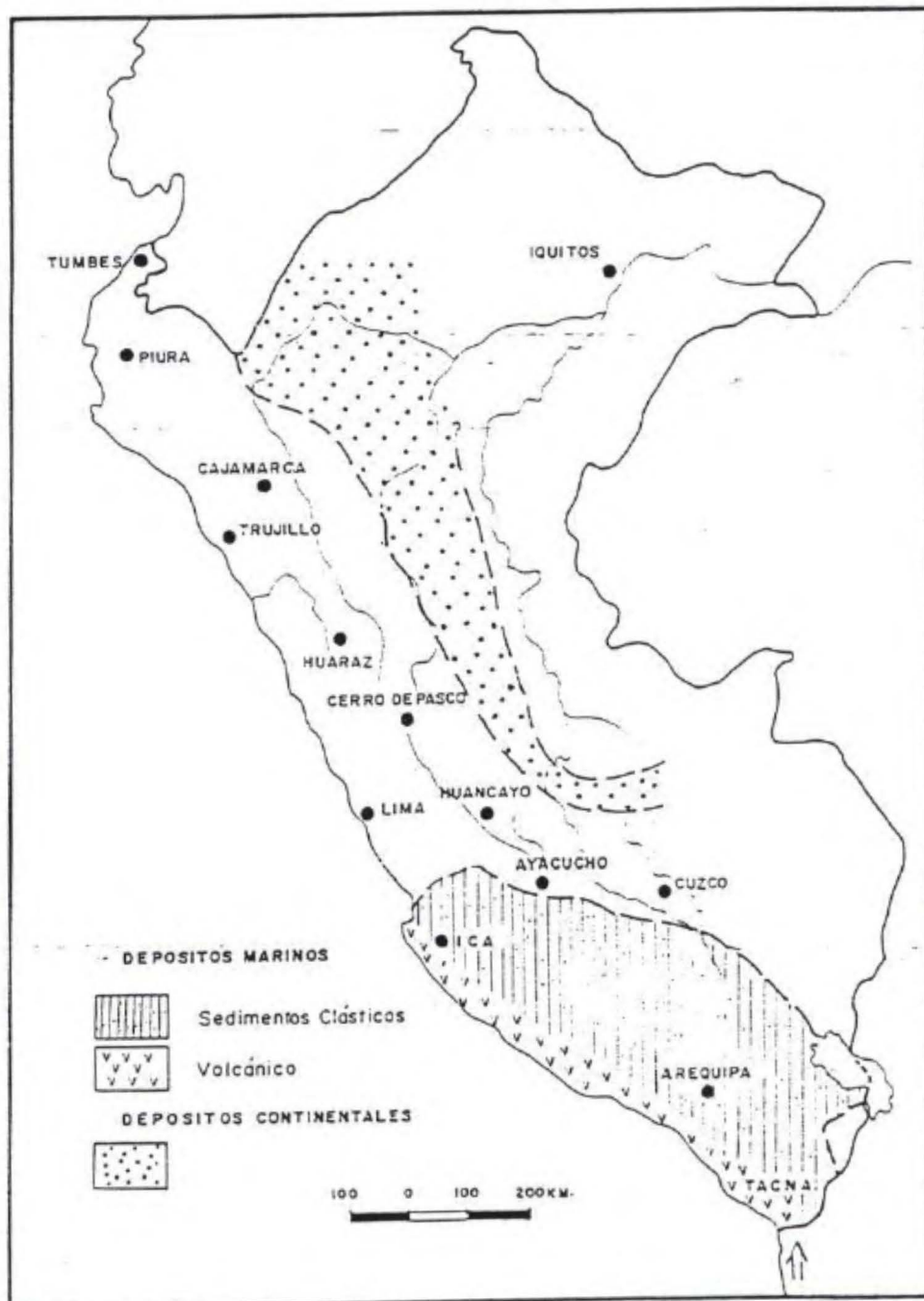
MAPA DE SECUENCIAS DEL JURASICO INFERIOR (SINEMURIANO)
DEL PERU

Fig N° 2



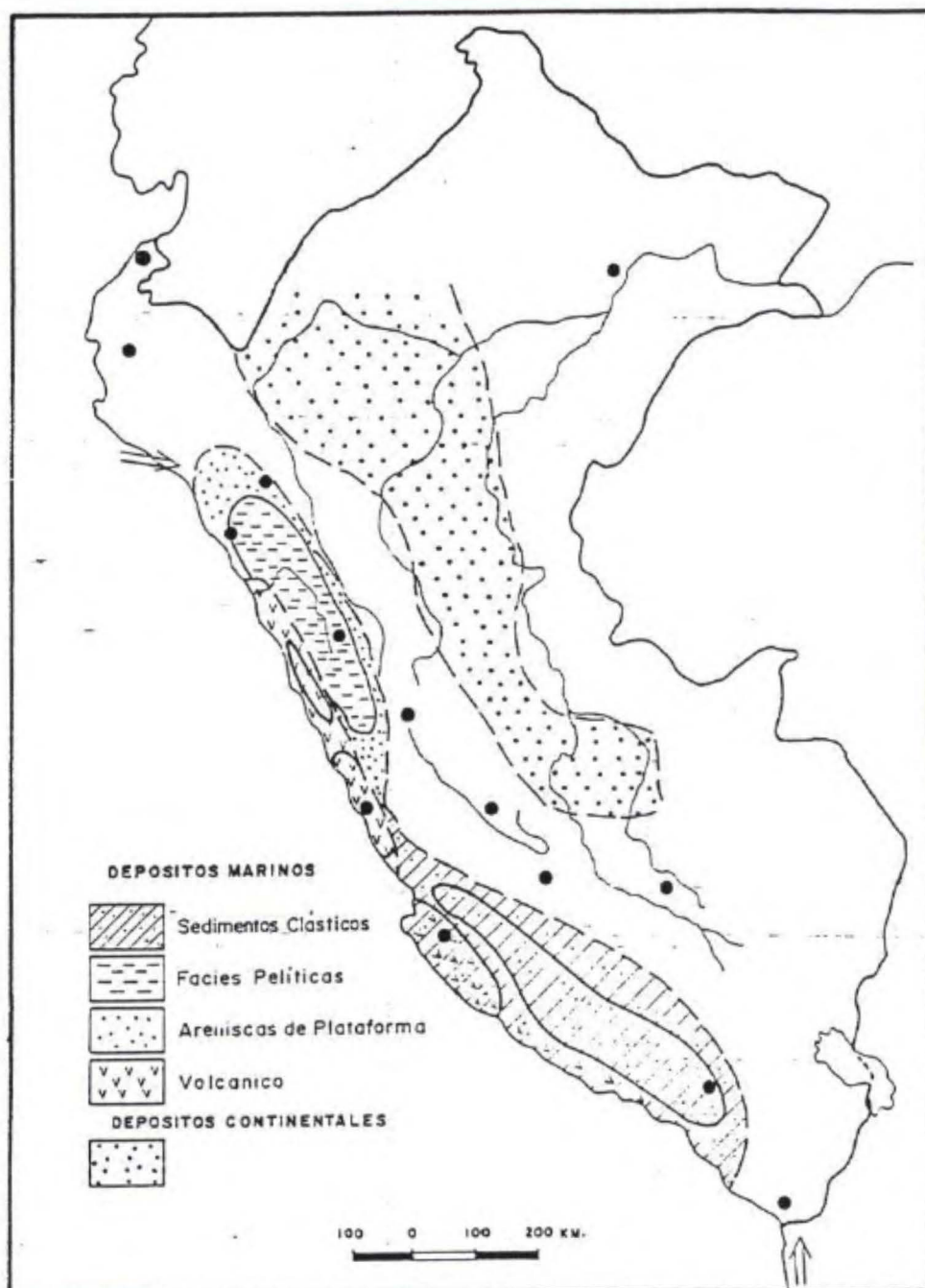
MAPA DE SECUENCIAS DEL JURASICO MEDIO (BAJOCIANO)

Fig. N° 3



MAPA DE SECUENCIAS DEL JURASICO MEDIO (CALOVIANO)

Fig. N° 4



MAPA DE SECUENCIAS DEL JURASICO SUPERIOR (TITONIANO)

Fig. N° 5

O

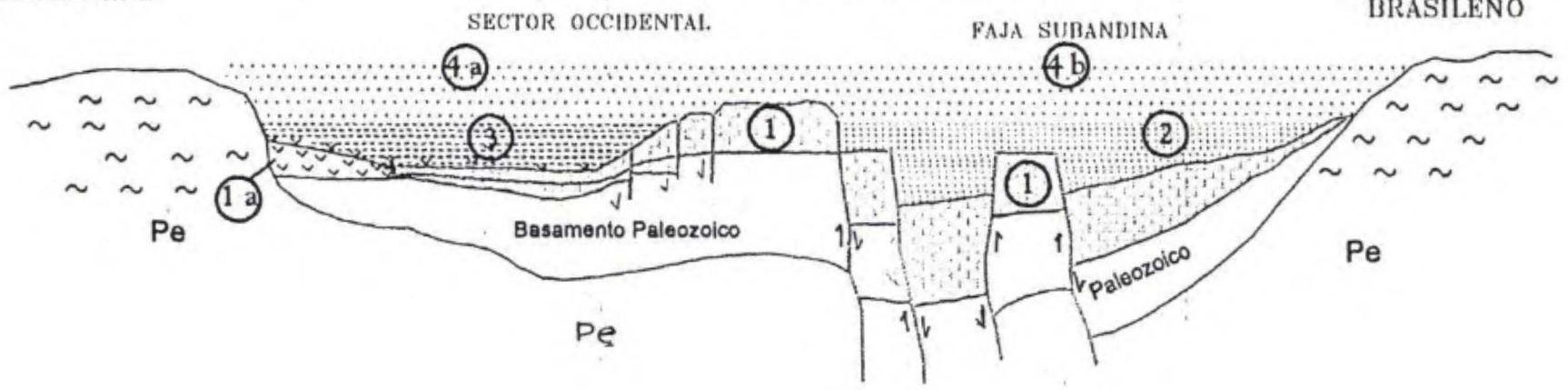
E

ESQUEMA PALEOGEOGRAFICO - CUENCA JURASICO NOR - ANDINA

FRANJA COSTANERA

CORDILLERA ORIENTAL

ESCUDO BRASILEÑO



JURASICO CRET

Sup.

Inf.

1 a - Formación OYOTUN

4a : Gpo. Goyllar

3 : Gpo. Chicama

1 : Gpo. Pucara (Facies Occidental)

4b : Gpo. Oriente

2 : Fm. Sarayaquillo

1 : Gpop. Pucara (Faja sub-andina)

BASAMENTO PALEOZOICO PRECAMBRIANO

Fig.- 6

O

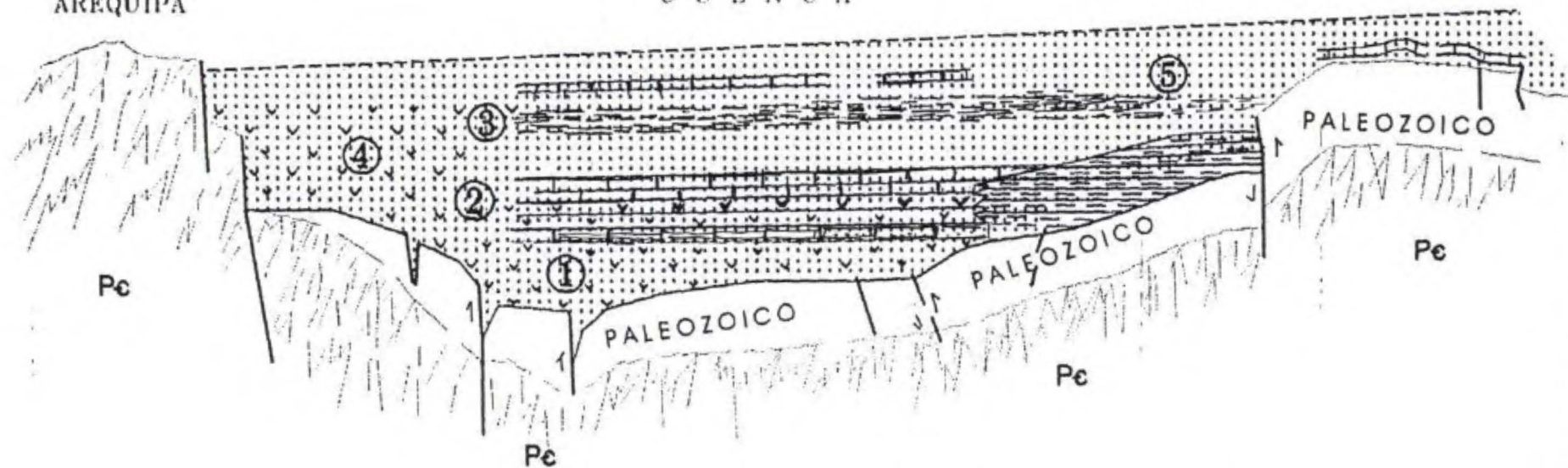
ESQUEMA PALEOGEOGRAFICO-CUENCA JURASICA SUR OCCIDENTAL

E

MACIZO DE AREQUIPA

C U E N C A

PLATAFORMA ANTIPLANICA



CRETACICO

JURASICO

Sup.

Med.

Inf.

4 Fm. Guaneros

3.- Gpo. Yura

5.- Gpo. Lagunillas

2.- Fm. Socosani

1.- Fm. Chocolate

Fm. Huallhuani

Fm. Gramadal

Fm. Labra

Fm. Cachlos

Fm. Puente

BASAMENTO PRE CAMBRICO

BASAMENTO PALEOZOICO

Fig.-7

EVENTOS TRANSGRESIVOS Y REGRESIVOS JURASICOS EN EL PERU

SISTEMA	PISO	NORTE	CENTRO	SUR	FAPA SUBANDINA
CRETACEO INF.	NEOCOMIANO			R	
	TITONIANO	R T	R T		
JURASICO	KIMMERIDGIANO				
	OXFORDIANO				
	CALOVIANO			T	
	BATONIANO		R		
	BAJOCIANO			R	
	AALENIANO				
	TOARCIANO			T	R
	PLEINSBACHIANO	R		?	
	SINEMURIANO				
	HETANGIANO	T		T	
	TRIASICO SUP.	RETIANO NORIANO	R T	T	

T = Transgresivo
R = Regresivo

Fig.- 6.

CORRELACIONES ESTRATIGRAFICAS DEL JURASICO EN LA FAJA COSTANERA

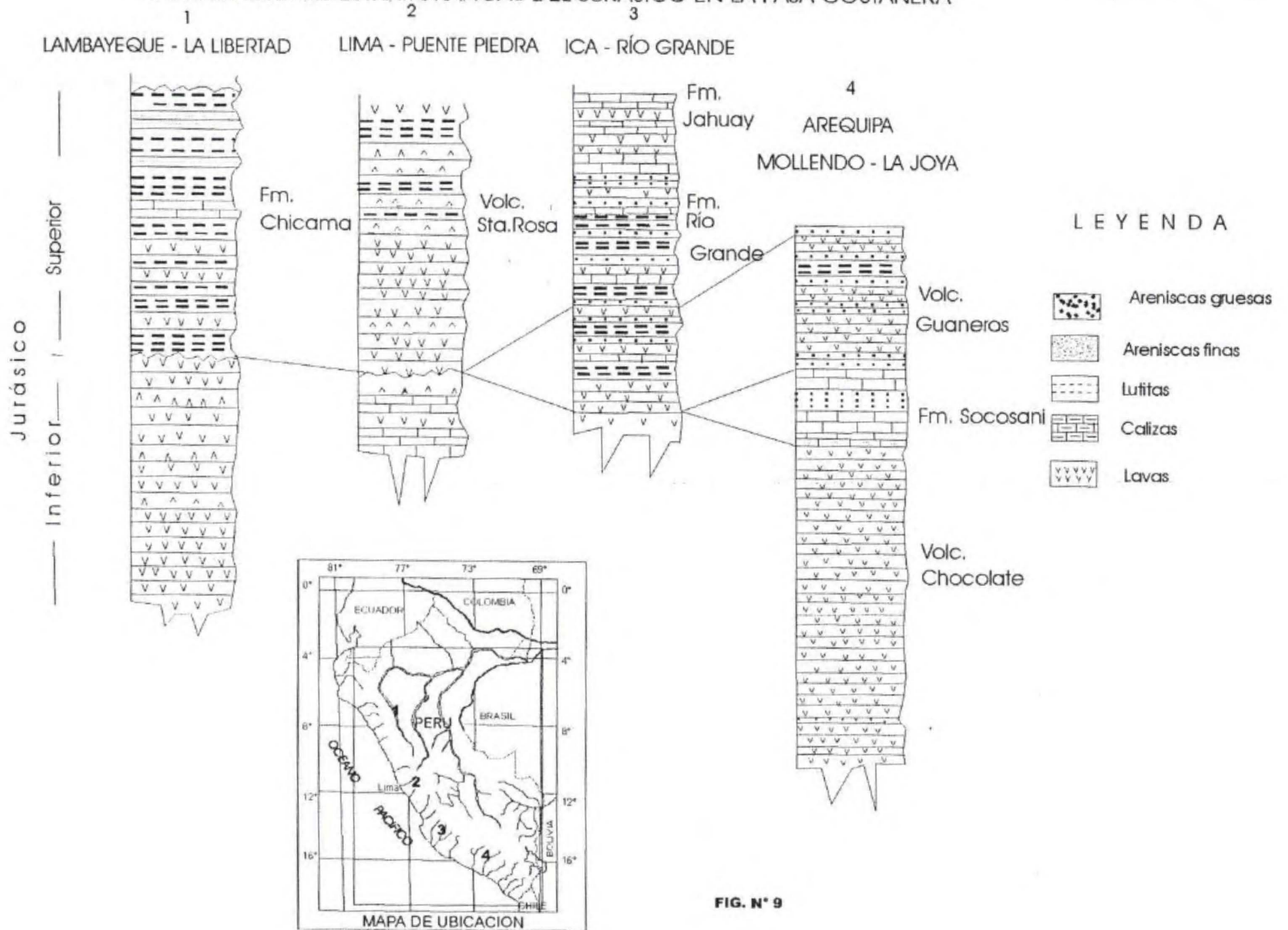


FIG. N° 9

CORRELACIONES ESTRATIGRÁFICAS DEL JURÁSICO EN LA FAJA ANDINA

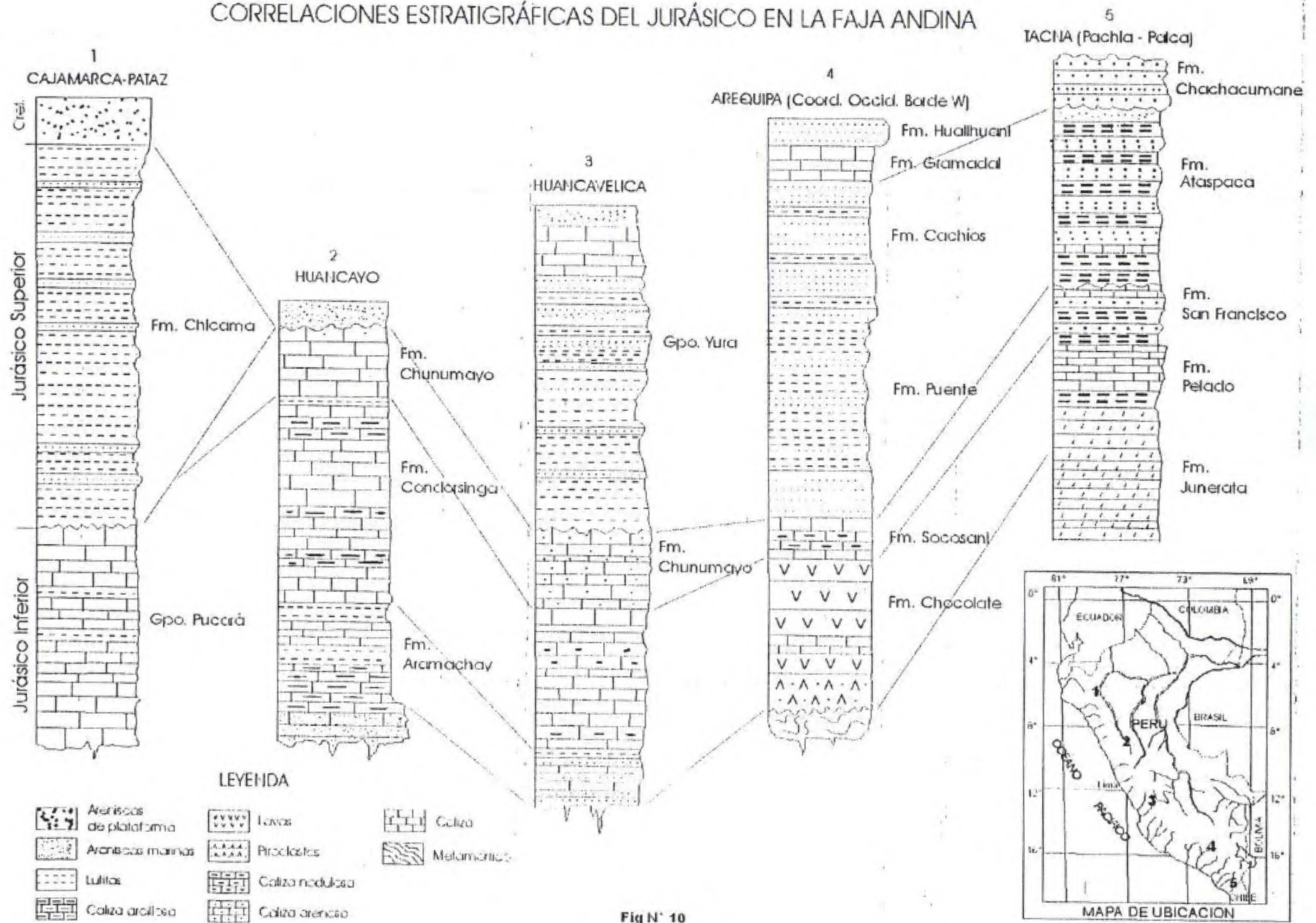


Fig N° 10

CORRELACIONES ESTRATIGRAFICAS DEL JURASICO EN EL SECTOR ORIENTAL

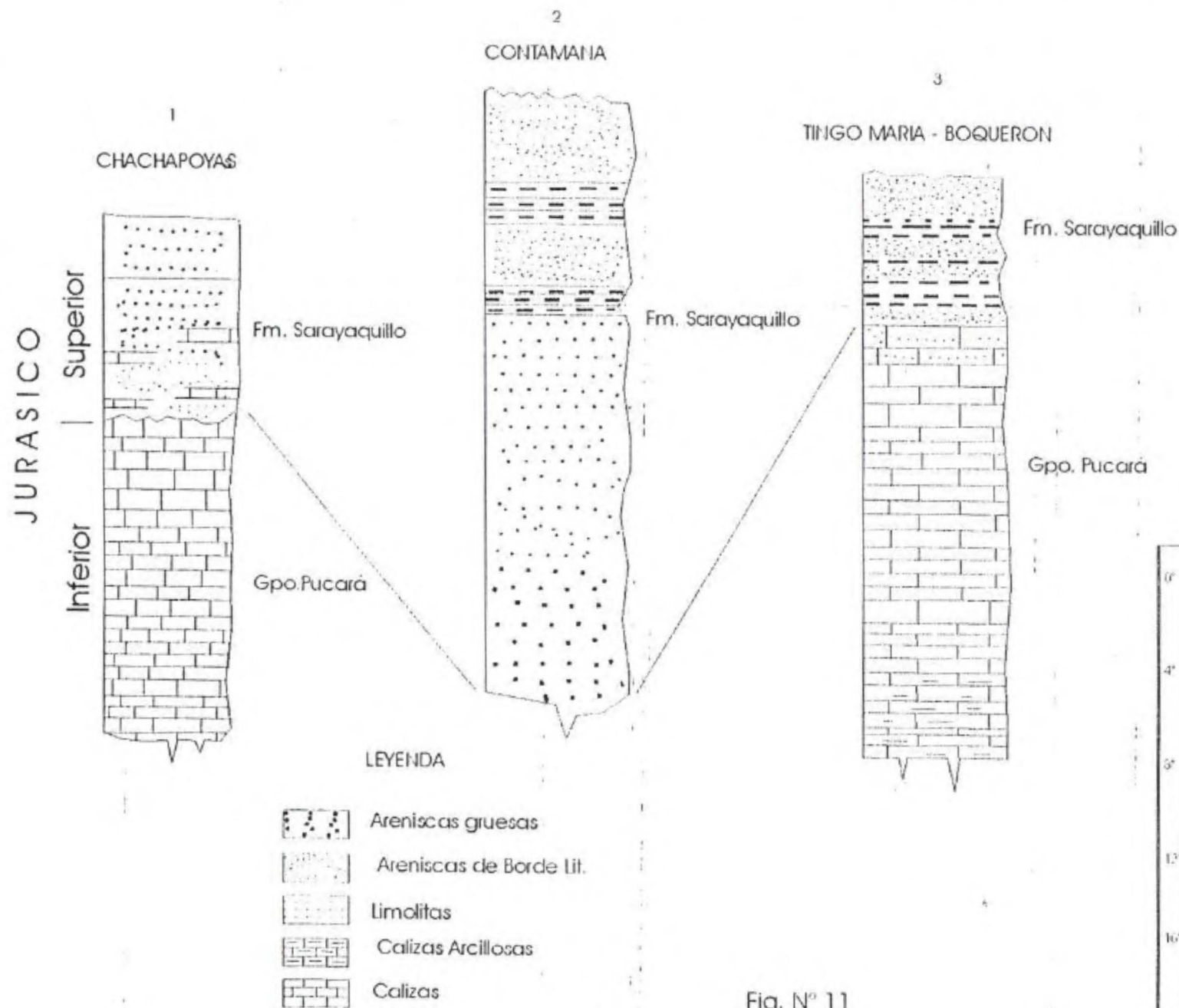


Fig. N° 11

