Perfil Geomorfológico Transversal de la Península de Baja California (Entre los Paralelos 31° y 31° 15')

*Lugo Hubp, José**

INTRODUCCION

La región comprendida en este trabajo representa una franja estrecha de 135 x 130 km (Fig. 1), delimitada al sur por el paralelo 31, y extendida transversalmente a la península de Baja California, del Océano Pacífico al Golfo de California.

Este estudio pretende explicar el relieve de esta región con un criterio geomorfológico, esto es, su morfología, génesis y edad.

El relieve de esta porción de la península se analiza con base a tres perfiles geomorfológicos transversales totales, siete perfiles transversales locales del frente oriental de la Sierra de San Pedro Mártir, y un perfil longitudinal del río principal: San Rafael, en la vertiente occidental de la península.

Este es un trabajo hecho fundamentalmente en gabinete, basado en la interpretación de cartas topográficas y geológicas. El autor fue auxiliado por el becario Ramón Prieto Velez. Se llevó a cabo un breve reconocimiento de campo, parte de una excursión regional a la península, que dirigió N.P. Kostenko, profesora invitada, durante octubre de 1977.

El material de trabajo con el cual se contó consiste de cinco cartas topográficas y geológicas

en escala 1: 50 000 (2), y una carta geológica en escala 1: 250 000 (7). Estos materiales utilizados son de gran calidad.

El método de investigación aplicado consistió en analizar el relieve a partir de perfiles topográficos, determinando así las propiedades morfológicas y morfométricas del relieve, y trazando paralelamente perfiles geológicos correspondientes, fue posible reconocer la relación existente entre las formas de la superficie y la estructura geológica interna. Las líneas de perfil se trazaron preferentemente sobre las divisorias, de manera que cortaran paralela y transversalmente a las estructuras orográficas en sus porciones mejor conservadas de la acción de los procesos denudatorios, de acuerdo al método de N.P. Kostenko (910).

Simultáneamente se elaboró un perfil longitudinal del río San Rafael, mismo que se acompaña de datos generales sobre la litología, erosión vertical y lateral y pendientes.

El análisis preliminar de los perfiles permite inferir el desarrollo del relieve en el tiempo, la posición de los bloques principales y una zonalidad de los procesos exógenos de la morfogénesis.

ELEMENTOS DE GEOLOGIA

Si bien los estudios geológicos locales de la península son numerosos, los de carácter regional son escasos. F. Mina Uhink (11) es autor de la primera carta geológica del territorio sur. El Consejo

* Instituto de Geografía de la UNAM.

Fig. 1.— Esquema de localización del área estudiada. 1—3, líneas de los perfiles transversales totales. El río San Rafael representa otra línea de perfil. Se señala el frente oriental de la Sierra de San Pedro Mártir.

de Recursos Naturales no Renovables (3) ha cartografiado la geología de varias porciones de la península. El trabajo más completo actualmente es el de G.R. Gastil et al (6,7) consistente en la carta geológica del territorio norte en escala 1: 250 000 y una memoria.

DETENAL (2) ha cubierto cartográficamente prácticamente todo el territorio norte en escala 1: 50 000.

Considerada la península en plano regional, consiste de tres grandes bloques, (4) que se diferencian por su relieve y estructura geológica.

1. La porción norte de la península, donde predomina el relieve montañoso, representado por cadenas de orientación NNW y SSE, constituidas por rocas intrusivas ácidas y metamórficas principalmente.

Estas cadenas han sufrido basculamiento en la etapa neotectónica, mostrando el frente abrupto hacia el oriente, y están relacionadas con un gigantesco batolito granodiorítico, situado a lo largo de una fractura que separa estructuras paleozoicas al occidente y triásico—jurásicas al oriente. En sí, es una continuación de las cadenas montañosas de Sierra Nevada.

2. La porción central, con montañas de menores altitudes, constituidas por conglomerados, arc-

niscas, aglomerados y corrientes de lava que surgieron después del mioceno inferior.

3. La porción marginal sur, representada por un macizo montañoso granitoide, en sí, un bloque delimitado por fracturas profundas.

Las rocas más antiguas –preexistentes a las intrusiones batolíticas– las agrupa R.G. Gastil (6) en 4 grandes ejes: el primero, eje “Franciscano” constituido por rocas metamórficas de edad posiblemente mesozoica. Se localiza en el borde continental subacuático.

El segundo eje, volcánico–volcanoclástico, se extiende aproximadamente paralelo a la línea de costa occidental de la península en su porción norte, con una orientación NW, constituido por rocas mesozoicas metavolcánicas (andesíticas y dacíticas principalmente).

El tercer eje, de pizarras y areniscas, se encuentra alineado en el territorio norte, paralelamente al eje volcánico–volcanoclástico, hacia el oriente del mismo, aflorando en cantidades considerablemente menores. Está constituido por rocas sedimentarias metamorfizadas del triásico y jurásico.

El último eje es el paleozoico metasedimentario, alineado paralelamente a la península; con escasos afloramientos hacia el lado del Golfo de California. En parte, se considera a estas rocas de edad carbonífera, y están representadas principalmente por cuarcitas, mármoles y pizarras.

La etapa de la formación de los grandes batolitos de Sierra Nevada y Baja California Norte es considerada de edad mesozoica. Sin embargo, hay estructuras de edad miocénica y antiguas paleozoicas (6).

Los cuerpos batolíticos ocupan grandes extensiones de terreno en la porción norte de la península, su composición varía de ácida a básica. Como parte integrante de esta gigantesca intrusión se reconocen numerosos plutones, R.G. Gastil (6) menciona 387 con diámetros mayores de 1 km; los cuerpos menores son los de rocas ácidas y básicas, con diámetros menores de 2 km; los cuerpos mayores están constituidos por granodioritas y tonalitas.

La etapa de formación del cuerpo batolítico fue acompañada de actividad volcánica (6) durante el jurásico superior y el cretácico temprano.

De acuerdo con C.D. McGee (11) las rocas posbatolíticas más antiguas identificadas en la porción norte de la península son de edad cretácica (campaniano), y se observan en la margen del Océano Pacífico, donde forman una franja estrecha, alargada paralelamente a la península. Consisten esencialmente de rocas sedimentarias de origen marino y continental.

El paleógeno se encuentra representado principalmente por rocas sedimentarias de origen continental, aflorando primordialmente en la margen costera del Pacífico, asociadas a rocas cretácicas posbatolíticas.

El neógeno está representado fundamentalmente por rocas volcánicas: riolitas y andesitas, correspondientes al mioceno y plioceno; las más jóvenes son predominantemente básicas (basaltos y andesitas basálticas), originadas durante el plioceno y el cuaternario. Se encuentran más ampliamente extendidas en la margen costera del Golfo de California, en la parte norte de la península; en la margen occidental son escasas, y hacia el centro–sur, donde la península se estrecha, se extienden de costa a costa.

Los depósitos del cuaternario, de origen marino, los encontramos en la margen oriental, al norte del paralelo 31, y en menor proporción en la costa opuesta, al norte del paralelo 30, representados por terrazas acumulativas, descritas por J.E. Schroeder (13), M.G. Acosta (1) y W.K. Emerson (5).

El cuaternario también está representado por importantes depósitos de materiales continentales de origen fluvial, proluvial, coluvial, eólico, lacustre y deluvial. Las mayores acumulaciones se encuentran ampliamente extendidas en las márgenes costeras, con mayor desarrollo en la oriental.

La secuencia estratigráfica general descrita, permite reconocer los siguientes estadios de desarrollo de la península en su porción norte.

1. Un primer estadio de desarrollo eugeosinclinal (paleozoico tardío a mesozoico temprano) caracterizado por acumulación de detritos en una fosa oceánica, con predominio de materiales finos, de arenas a arcillas y acompañada por fuerte actividad volcánica. El fin del ciclo queda marcado por una inversión del relieve, paralela al desarrollo incipiente de las primeras intrusiones granitoides.

2. Un segundo estadio preorogénico (jurásico tardío o cretácico temprano), durante el cual se produce un levantamiento general de los cuerpos

batolíticos y actividad volcánica. Al mismo tiempo se producen acumulaciones en mares someros. El relieve tiene un tipo de desarrollo consedimentario.

3. Un tercer estadio orogénico temprano (cretácico tardío y paleógeno). Continúa el desarrollo de los cuerpos batolíticos. El relieve, con un desarrollo tipo condenudatorio, está representado por planicies levemente levantadas sobre el nivel del mar.

4. Un cuarto estadio, el orogénico (neógeno a cuaternario). Se inicia en la transición del tercer a cuarto estadio, durante el oligoceno, cuando los movimientos de levantamiento rebasan considerablemente en intensidad a los procesos denudatorios, esto es, un desarrollo tipo conerosivo. Tiene lugar la formación de las montañas, su diferenciación en grandes bloques, así como el desarrollo de las cuencas marginales e intermontanas. El amplio desarrollo de las estructuras disyuntivas va acompañado de actividad volcánica tipo ácida e intermedia predominantemente, durante el mioceno y el plioceno; de fines del plioceno y hacia el holoceno es de carácter básico principalmente.

GEOMORFOLOGIA

Los perfiles transversales totales (Fig. 2) nos permiten reconocer cinco unidades geomorfológicas fundamentales: tres montañosas de primero, segundo y tercer orden y dos de planicies, que de la costa del Pacífico a la del Golfo de California son:

1. La planicie costera del Pacífico.
2. El sistema montañoso principal (incluye la Sierra de San Pedro Mártir).
3. La planicie costera del Golfo de California.
4. El grupo montañoso (Sierra) de San Felipe.
5. Elevaciones montañosas aisladas.

En cada una de las unidades geomorfológicas se reconocen más de una zona (excepto en la 5), sumando un total de quince, que a su vez se subdividen en subzonas, de acuerdo a sus propiedades morfológicas.

Nota: En forma convencional se considera a las pendientes: débil, de 0 a 6°, moderada, de 6 a 18°, fuerte, de 18 a 30°, abrupta, de más de 30°.

En la tabla 1 se presenta en forma resumida una zonificación del relieve de la región en estudio, señalándose las principales propiedades morfológicas de las porciones diferenciadas, así como una

zonalidad de los procesos exógenos de la morfogénesis.

La tectónica es el factor que controla fundamentalmente el relieve. Los factores litología y clima son en este caso secundarios, subordinados al primero. La configuración de las estructuras permite considerar un levantamiento en arco para las sierras de San Pedro Mártir y San Felipe, donde sus partes más altas representan las zonas donde los movimientos de levantamiento han sido más intensos. La estructura regional, en arco, se ve afectada en el proceso de su desarrollo por dislocaciones disyuntivas, mismas que delimitan bloques de diversos órdenes.

Los bloques de segundo orden de la porción norte de la península son descritos por R.G. Gastil (6) (Fig. 5). Reconoce el autor mencionado: a) el bloque Peterson; b) el bloque Sierra San Pedro Mártir; c) Valle de San Felipe; d) Sierra de San Felipe. Todos estos bloques tienen una clara expresión en los perfiles transversales totales. Asimismo, es posible reconocer una serie de numerosos bloques de tercer orden, correlacionando las anomalías geomorfológicas con la geología del perfil 3, la zona V corresponde a un bloque de tercer orden. Lo mismo puede señalarse en la Sierra de San Felipe constituida por varios bloques, o el cerro Tecolote y muchos otros más.

Partiendo de la consideración de que la porción norte de la península es un bloque de primer orden, tenemos sucesivamente, otros de segundo y terceros ordenes reconocibles en esta escala.

Observando los perfiles, resalta a la vista el basculamiento del sistema montañoso principal, con su vertiente oriental de corta extensión y pendiente abrupta, y la occidental de gran extensión y pendiente menor, en una relación de 5.5 / 1. Otro detalle que resalta es el escalonamiento de las laderas montañosas, cuyo origen puede explicarse por varias causas: a) litológicas: alternancia de rocas de resistencia variable a los procesos denudatorios; b) climáticas: variaciones en sentido vertical; c) estructurales: presencia de fallas que delimitan bloques; d) Tectónicas: velocidades variables de levantamiento.

El factor litológico es inaceptable definitivamente por la homogeneidad de las rocas en grandes extensiones de terreno; el factor climático, aun cuando tiene importancia, juega un papel secundario; las rupturas de las rocas, como se puede apreciar en los perfiles, están íntimamente relacionadas con escalones en muchos casos; el factor tectónico es indudablemente el que explica mejor la

PERFILES GEOMORFOLÓGICOS TRANSVERSALES A LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA
(entre los paralelos 30° y 30°15')

Fig. 2.— Perfiles compuestos geológico-geomorfológicos transversales a la península de Baja California. 1, Materiales no consolidados (Q); 2, Rocas sedimentarias (Pg); 3, Rocas sedimentarias (K); 4, Rocas extrusivas ácidas e intermedias (K); 5, Rocas extrusivas básicas (K); 6, Rocas intrusivas ácidas (K); 7, Rocas intrusivas intermedias y básicas (K); 8, Rocas metamórficas (Pz); 9, Contactos geológicos; 10, Rupturas tectónicas; 11, Fallas; 12, Fisuras y diques; 13, Conjunto montañoso no afectado por los procesos denudatorios; 14, Parte del conjunto montañoso donde actúan los procesos denudatorios; 15, Líneas auxiliares de perfiles; 16, Unidades, zonas y subzonas geomorfológicas.

CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DE LA REGIÓN EN ESTUDIO

I	UNIDADES, ZONAS Y SUBZONAS	AMPLITUD	PENDIENTE	A L T U R A S		LITOLOGÍA	D I S E C C I O N		OTRAS PROPIEDADES	PROCESOS
				ABSOLUTAS (m)	RELATIVAS (m)		HORIZONTAL	VERTICAL		
I	Planicie costera del Pacífico	Menos de 20 km	Débil	0 - 150		Depósitos de materiales estratiformes.	Débil	Débil	Relieve escalonado.	ACUMULACIÓN Y ABRASIÓN
I	Planicie baja	Menos de 3 km		0 - 60						
II	Planicie alta			40 - 100						
2	Sistema Montañoso Principal	Hasta 90 Km		100 - 2000		Rocas volcánicas, intrusivas metamórficas			Escalonamiento regional	ACUMULACIÓN Y DENUDACIÓN
III	Elevaciones Montañosas bajas	Hasta 35 Km	Moderada, fuerte	100 a 500 - 750		Rocas volcánicas e intrusivas	Fuerte	Fuerte	Desarrollo de montañas aisladas.	
A	Pie de monte inferior		Moderada	100 - 250		Rocas volcánicas			Lomeríos	
B	Pie de monte superior		Moderada a fuerte	Hasta 400		Magmáticas y metamórficas				EROSIÓN
C	Porción superior		Moderada a fuerte	Hasta 600 - 720					Desarrollo de valles profundos	
IV	Montañas y montes, nivel inferior.	Hasta 17 Km	Débil a moderada y fuerte	Hasta 1200 m		Rocas intrusivas y metamórficas	Fuerte a débil	Fuerte a débil		
A	Montañas bajas		Moderada a fuerte	Hasta 1100 - 1300	Hasta 700	Rocas intrusivas	Fuerte	Fuerte	Desarrollo de valles profundos con clara central tectónica.	DENUDACIÓN Y EROSIÓN
B	Montes		Débil	800 a 1200	Solones de 20 - 40 m	Rocas intrusivas	Débil	Débil		
C	Superficies inclinadas		Débil			Rocas intrusivas	Débil	Débil		
V	Montes intermedios	Hasta 25 Km		Hasta 1500	Solones de 40 m	Rocas intrusivas	Débil	Débil		DENUDACIÓN Y EROSIÓN
A	De inclinación débil		Débil							
B	Planos									
C	Con lomeríos									DENUDACIÓN Y EROSIÓN
VI	Montes, superiores	Menos de 7 Km	Débil	Hasta 2000		Rocas metamórficas	Débil	Débil	Afectados localmente por una falla normal	
A	Planos									
B	Con montículos				Montículos de 200 m					DENUDACIÓN Y EROSIÓN
VII	Nivel montañoso alta	Hasta 10 Km	Débil a moderada	Hasta 2000-2500	100-400	Rocas intrusivas	Débil	Débil	Desarrollo de escarpes tectónicos	
VIII	Nivel montañoso superior	Hasta 10 Km	Débil a moderada	Más de 2000 - 2500		Rocas intrusivas	Débil	Débil		EROSIÓN
IX	Frente oriental nivel superior.	4-5 Km	Abrupta	2000 a 1000 - 1000	2200	Rocas intrusivas	Fuerte	Fuerte	Escalonamiento regional	
X	Frente oriental nivel inferior.	4-5 Km	Abrupta	Boca en 500-500		Rocas intrusivas	Fuerte	Fuerte		ACUMULACIÓN Y DENUDACIÓN
3	Planicie costera del Golfo	Más de 50 Km	Débil	0 - 500 - 600		Sedimentos estratiformes	Débil	=Débil		
XI	Planicie alta interior	Hasta 25 Km		500					Cuencas grabas intramontañas	ACUMULACIÓN Y DENUDACIÓN
A	Marginal al conjunto montañoso	Hasta 1000 m	Débil						Depósitos proclinales	
B	Central			600					Zona axial	
C	Marginal									DENUDACIÓN Y EROSIÓN
D	Elevaciones locales								En transición a la Sierra de San Felipe.	
XIV	Planicie baja marginal	Hasta 20 Km	Débil	0 - 300 - 400			Débil	Débil		
A	Elevaciones menores				20-40	Rocas metamórficas				DENUDACIÓN Y EROSIÓN
B	Planicie elevada			100-150		Sedimentos estratiformes				
C	Planicie inferior			0 a 100-150						
D	Zona lateral			0					Intersección de procesos marinos y continentales	DENUDACIÓN Y ABRASIÓN
4	Grupo Montañoso	Hasta 15 Km	Moderada a abrupta	1200	800	Rocas intrusivas	Moderada	Moderada	Clara expresión de bloques.	
XII	Nivel montañoso inferior		Fuerte a abrupta	300-900						
A	Elevaciones menores									DENUDACIÓN Y EROSIÓN
B	Conjuntos montañosos								Desarrollo de valles tectónicos.	
XIII	Nivel montañoso superior		Moderada a abrupta	Más de 700						
A	Laderas		Fuerte a abrupta							DENUDACIÓN Y ABRASIÓN
B	Peldaños		Débil							
E	Elevaciones aisladas		Fuerte a abrupta	Hasta 400		Rocas intrusivas y metamórficas				

TABLA 1

secuencia escalonada de las laderas. De acuerdo con N.P. Kostenko (9, 10) la velocidad de levantamiento de montañas no es uniforme, sino que se produce con variaciones en las intensidades de los procesos endógenos formadores del relieve y de los exógenos niveladores. Las etapas de predominio de levantamiento sobre la intensidad de la denudación, se manifiestan en el relieve por la presencia de laderas empinadas que alternan con superficies casi planas o débilmente inclinadas —peldaños—, testigos de las etapas de predominio de las intensidades de los procesos denudatorios sobre los tectónicos, conservándose así las superficies de nivelación (old erosion surfaces).

En la sección transversal de la península se reconoce una secuencia de estas superficies: de am-

plia extensión en la vertiente occidental del sistema montañoso principal, y de corta extensión —en muchos casos muy reducidas— en la vertiente oriental. A partir de esta secuencia de escalones dispuestos con regularidad, se puede interpretar que los movimientos tectónicos positivos han sido de mayor intensidad en la vertiente oriental, lo que se manifiesta no sólo por lo reducido de las superficies de nivelación, sino por el basculamiento de carácter regional que se observa.

Las superficies de nivelación se originan en condiciones altimétricas distintas de las que se encuentran actualmente (8), y en la etapa orogénica son levantadas a niveles diversos. Por ésto, sus edades varían gradualmente: la más antigua se localiza en la porción superior del conjunto montañoso, en

Fig. 3.— Perfiles transversales locales, trazados sobre las divisorias del frente oriental de la Sierra de San Pedro Mártir.

las divisorias, o sea, en las porciones mejor conservadas respecto a los procesos denudatorios.

En los perfiles transversales (Fig. 4) locales se observan los peldaños o superficies de nivelación para cada una de las divisorias, sobre las que se trazaron éstos, mismos en los que se reconocen ondulaciones tipo collados, cuyo origen puede explicarse por fenómenos de fallamiento que favorecen la acción de los procesos exógenos. Pero su origen también es explicable en una forma más simple: las divisorias no son estables, actualmente se encuentran reducidas a una superficie estrecha y han tenido desplazamiento hacia los valles por capturas de corrientes fluviales.

De lo anterior podemos deducir que el escalonamiento de las montañas, representado por un to-

tal de seis niveles alternados, en promedio cada 400 metros, ha sido originado esencialmente por las variaciones de las velocidades de los movimientos tectónicos en la etapa orogénica, formando superficies de nivelación de extensión regional. En muchos casos, estas superficies se ven afectadas por movimientos de bloques a lo largo de fallas, por la acción de los procesos exógenos niveladores y también por la influencia del clima: los cambios zonales en sentido vertical y las variaciones climáticas en el tiempo.

Perfil longitudinal del río San Rafael. Como un apoyo al análisis estructural del relieve, que ha considerado hasta ahora a las divisorias como elemento clave, se elaboró un perfil longitudinal (Fig. 6) del río principal, que se extiende desde la línea de costa del Pacífico, hasta cerca de la divisoria pe-

Fig. 4.— Esquema de localización de los perfiles transversales locales. 1, Divisoria peninsular; 2, líneas de perfil; 3, límite entre el frente oriental de la Sierra de San Pedro Mártir y la planicie costera del Golfo de California.

Fig. 5.— Perfil campestre geológico-geomorfológico transversal a la península (tomado de Gastil, R.G., et al, 1975). 1, Planicie costera del Pacífico; 2, Bloque Peterson; 3, Bloque San Pedro Mártir; 4, Valle San Felipe; 5, Sierra San Felipe; 6, Planicie costera del Golfo de California.

Fig. 6.- Perfil longitudinal del río San Rafael. 1, Zonas geomorfológicas; 2, a) fisuras, b) rupturas inferidas, c) contactos litológicos, d) rupturas determinadas; 3, Fallas normales; 4, depósitos cuaternarios; 5, Rocas extrusivas; 6, Rocas intrusivas; 7, Rocas metamórficas; 8, Amplitud del valle (valores señalados en m); 9, Profundidad del valle: a) menor de 200 m, b) 200-400 m, c) mayor de 400 m; 10, Pendiente del cauce (valores señalados).

ninsular, a 2700 m, donde tiene desarrollo la cabecera del mismo. La escala vertical está exagerada 10 veces respecto a la horizontal. El análisis comprende: pendientes, profundidad del valle, amplitud y litología. La interpretación consiste en determinar las anomalías geomorfológicas principales y correlacionarlas con factores litológicos, estructurales y/o tectónicos. Las zonas geomorfológicas reconocidas en el perfil con base en sus propiedades morfométricas, se indican en la tabla 2.

El análisis del perfil longitudinal del río San Rafael permite reconocer lo siguiente:

1. Aún cuando el río ha modelado considerablemente el terreno, es posible reconocer, en forma fragmentaria, peldaños dispuestos a intervalos promedio de 400 m, mismos que coinciden con los inferidos en los perfiles transversales totales.

2. Los procesos exogenéticos se presentan con una clara zonalidad.

Los resultados generales de este trabajo pueden resumirse en las siguientes.

CONCLUSIONES

1. La península de Baja California, vista en sección transversal (al norte del paralelo 31) muestra cinco unidades geomorfológicas principales: dos de planicies y tres montañosas, a las que pertenecen quince zonas geomorfológicas, en estrecha relación con la actividad neotectónica, y reconocidas por sus propiedades morfográficas y morfométricas.

2. Las elevaciones montañosas presentan un sistema de escalones de extensión regional. En la vertiente occidental con mayor desarrollo y conservación, y en la vertiente contraria, con fuerte reducción y deformación.

3. El factor que controla principalmente el relieve es la tectónica: la intensidad y dirección de los movimientos. La litología y el clima son factores subordinados.

4. Los procesos exógenos de la morfogénesis se presentan en una zonalidad bien definida. Se caracterizan por una mayor intensidad en la vertiente oriental.

5. El relieve se ha formado en la etapa neotectónica durante el neógeno y cuaternario, y la actividad orogénica continúa activa durante el holoceno. Esto se manifiesta con mayor intensidad a partir del bloque de San Pedro Mártir hacia el Golfo de California.

PERFIL LONGITUDINAL DEL RIO SAN RAFAEL

ZONAS	ALTITUD(m)	PENDIENTE (m/km)	E R O S I O N		LITOLOGIA
			LATERAL	VERTICAL	
I De acumulación	0 – 40	4.5	Fuerte > 1500 m.	Débil	
II De erosión y acumulación	40 – 180	5.6	Moderada 200-1000 m	Moderada < 200	Rocas volcánicas
III De acumulación y erosión	180 – 600	10.5	Débil 50 m lo- calmente 500	Moderada y fuer- te Hasta 500 m	Rocas metamórficas
IV De erosión vertical. Nivel in- ferior.	600 – 1220	40	Muy débil	Fuerte 250 – 500 m	Rocas intrusivas
V Igual. Nivel intermedio	1220 – 1700	30	Muy débil	Igual	Rocas metamórficas
VI Igual. Nivel superior.	1700 – 2100	133	Igual	Igual	Rocas intrusivas
VII De denudación planar. Nivel inferior.	2100 – 2350	175	Igual	Moderada < 100 m	Igual
VIII Igual. Nivel superior.	2350 – 2700	Igual	Igual	Débil	Igual

TABLA 2

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACOSTA, M.G., Upper Cretaceous geology of the Bahía Soledad—Punta China, área, in Pacific slope geology of northern Baja California and adjacent Alta California. Am. Assoc. Petr. Geol. and Soc. Econ. Paleont. and Min., Pacific Secs., 1970.
- CETENAL. Cartas geológicas y topográficas H11B43 a H11B47, escala 1: 50 000. México.
- CONSEJO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES. Proyecto de exploración de yacimientos minerales metálicos de la zona "Ensenada, B.C." México, 1965.
- EARDLEY, A.J. Structural geology of North America. N.Y., 1951.
- EMERSON, W.K., Pleistocene invertebrados from Punta China, Baja California, México. Am. Mus. Nat. History Bull., v. 111, 1956.
- GASTIL, R.G., PHILIPS, R.P., ALLISON, E.C., Reconnaissance geology of the State of Baja California. Geol. Soc. Am., Mem. 140, 1975.
- GASTIL, R.G., PHILIPS, R.P., ALLISON, E.C. Reconnaissance geologic map of the State of Baja California. Geol. Soc. Am., 1971.
- JAIN, V.E., Geotectónica general. Ed. Niedra, Moscú, 1972. (En ruso).
- KOSTENKO, N.P., Desarrollo de dislocaciones plicativas y disyuntivas en el relieve orogénico. Ed. Niedra, Moscú, 1972. (En ruso).
- KOSTENKO, N.P., Geomorfología Estructural. Instituto de Geografía, UNAM, 1977.
- MINA UHINK, F., Bosquejo geológico de la parte sur de la Península de Baja California. XX Congr. Int., Exc. A-7, México, 1956.
- McGEE, D.F., Upper Cretaceous (Campanian) Foraminiferida from Punta Baja, Baja California: U.N.C., v. 9, 1965.
- SCHROEDER, J.E., Geology of a portion of the Ensenada quadrangle, Baja California, México. San Diego State University, 1967.