

cuando fuertes movimientos verticales hundieron lo que hoy en día es la Depresión Intermedia y elevaron, en cambio, las dos cordilleras (de los Andes y de la Costa). Por lo tanto, sus materiales constitutivos son contemporáneos, no existiendo entonces diferencia de edad en su formación, sino sólo de extensión y de altitud (fig. 61).

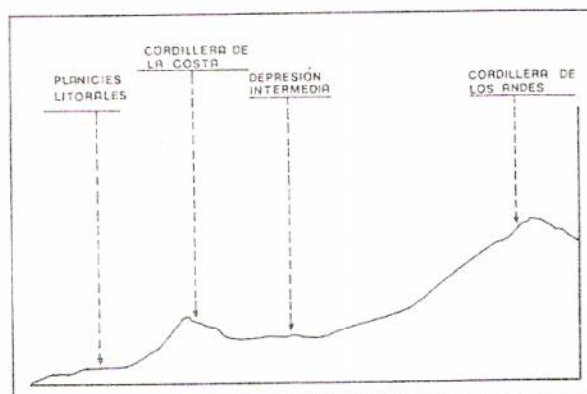


FIGURA 61

PRINCIPALES FORMAS DEL RELIEVE CHILENO

Las cuatro formas principales del relieve chileno que están presentes en casi la totalidad del territorio son: las planicies litorales, la cordillera de la Costa, la Depresión Intermedia y la cordillera de los Andes.

Esta gran unidad primigenia constituía una sola gran cordillera, cuyas más altas cumbres estaban, probablemente, más al oeste de las actuales; estas cumbres fueron desapareciendo por la erosión o por hundimiento de bloques cordilleranos, cuando se inicia, en el Terciario, la actividad tectónica que genera, posteriormente, las cordilleras y la Depresión Intermedia. Por ello, puede afirmarse que Chile es un país montañoso; aproximadamente el 90% de su superficie está constituido por serranías.

Dentro de este ámbito se distinguen, geomorfológicamente, cuatro fajas de disposición longitudinal que recorren prácticamente todo el país: planicies litorales, cordillera de la Costa, Depresión Intermedia y cordillera de los Andes (fig. 62).

a. Planicies litorales

2. EL RELIEVE DE CHILE

Las cuatro grandes formas del relieve chileno que pueden distinguirse hoy día componían una sola unidad que se diferenció únicamente

[El primer rasgo orográfico que presenta el relieve chileno de oeste a este son las planicies litorales. Estas se extienden entre el mar y la cordillera de la Costa. No obstante, en los lugares donde no están presentes aparece el farallón costero, el cual se levanta desde el nivel

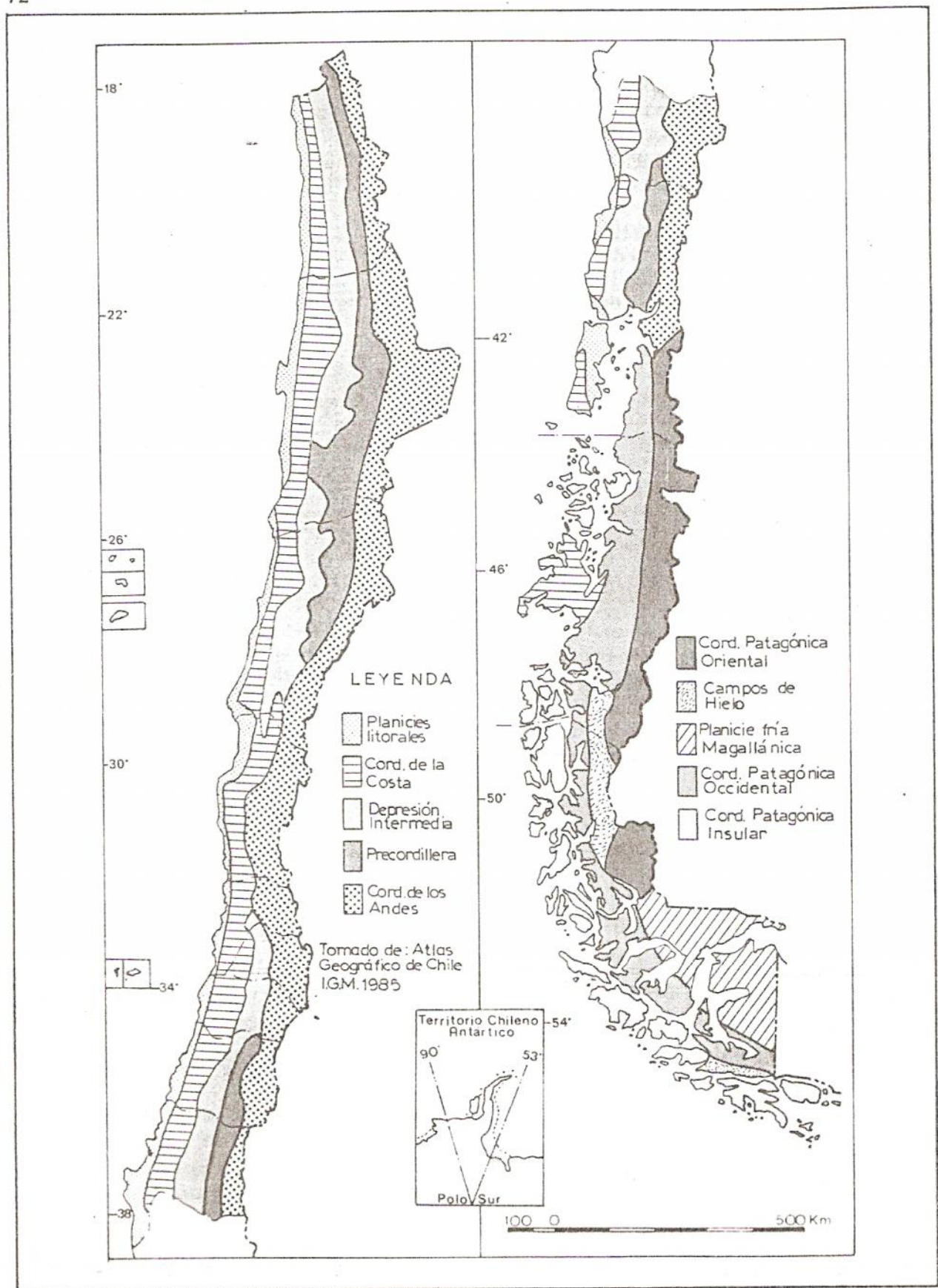


FIGURA 62

PRINCIPALES UNIDADES MORFOLOGICAS DE CHILE

Las unidades morfológicas de Chile adquieren, en general, una disposición en franjas longitudinales de oeste a este.

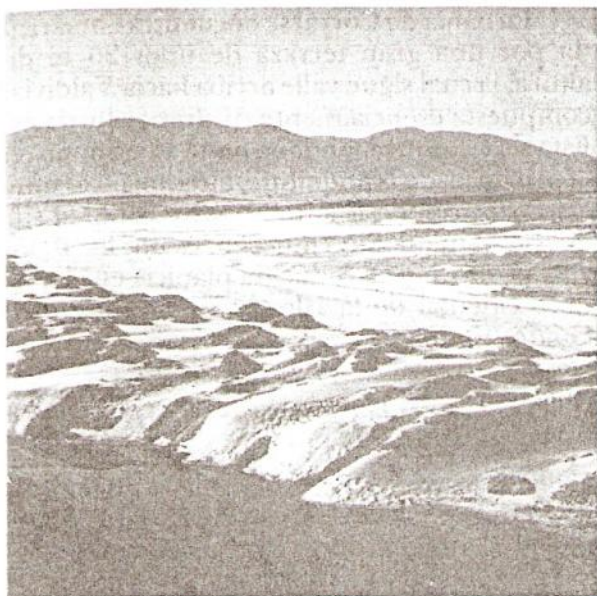


FOTO 6. DUNAS ACTUALES.

Formación dunaria en la hacienda Plava Amarilla, desembocadura del estero Conchalí en la Región de Coquimbo. Esta área corresponde a una de las mayores extensiones de dunas de Chile. Por ello, se realizan programas de control mediante su forestación, con especies tales como *Amophila arenaria* y *Acacia saligna*.



FOTO 7. FARELLON COSTERO.

Este rasgo geomorfológico se encuentra presente a lo largo del litoral chileno desde el extremo norte hasta Taltal y sólo es interrumpido por las quebradas exorreicas y algunas planicies. Su forma alta y escarpada impide la accesibilidad. La imagen corresponde al sector comprendido entre Arica y la quebrada de Camarones.

del mar hasta alturas del orden de los 1.000 m, en el norte del país, sobre la línea de la costa. Su altura va disminuyendo paulatinamente en la medida que se avanza hacia el sur, para presentarse como un rasgo bien definido hasta la latitud de Taltal. Con todo, se puede decir que las planicies litorales se extienden desde el límite norte del territorio hasta el canal de Chacao por el sur. Primero se presentan en forma discontinua, por la característica anteriormente reseñada, y luego en forma ininterrumpida.

[Las planicies litorales son en parte producto de los lentos movimientos de ascenso y descenso de bloques costeros que afectaron de manera diversa al litoral durante el Terciario y el Cuaternario.]

En cuanto a su aspecto, ellas se presentan en forma de terrazas, pero el número de escalones y la anchura media varían notablemente de un lugar a otro. Así, por ejemplo, Iquique es una antigua plataforma de abrasión de unos 3 km de ancho, limitada al este por la maciza cordillera de la Costa. En cambio, en la península de Mejillones, la planicie litoral se presenta en forma escalonada, pudiendo distinguirse al menos nueve niveles diferentes, donde la última alcanza a los 585 m y el ancho máximo es de unos 5 km. En Caldera la planicie tiene una altura de 100 m, en Huasco al-

canza una altura similar y una anchura de 2 km como máximo.

El más amplio desarrollo de las planicies litorales se tiene en la costa de Carrizalillo, entre El Tofo y el puerto de Huasco. En su parte central, la planicie, compuesta de varias terrazas, alcanza a unos 20 km de ancho.

En el sector de La Serena las planicies litorales tienen también un amplio desarrollo; su ancho máximo es de unos 25 a 30 km, y su altura, en su terraza principal, es de unos 110 m, descendiendo por cuatro escalones hacia el mar.

Pasado el río Aconcagua, la planicie adquiere una anchura de 15 a 20 km, con una altura que alcanza con facilidad los 200 m, la cual ha sido profundamente disectada por las quebradas que bajan hasta el mar. Esta misma situación se presenta en Algarrobo y San Antonio. Gran desarrollo tienen asimismo las planicies a ambos lados del río Rapel, con una anchura de unos 30 km; más al sur, específicamente en Chanco, las planicies tienen también una vasta extensión, con una altura de 100 m.

En la península de Arauco, las planicies litorales tienen un desarrollo de importancia. La terraza alcanza a unos 110 m; no obstante, hacia el sur la altura aumenta paulatinamente, hasta llegar a alcanzar los 200 m, para luego disminuir al sur de Lebu.

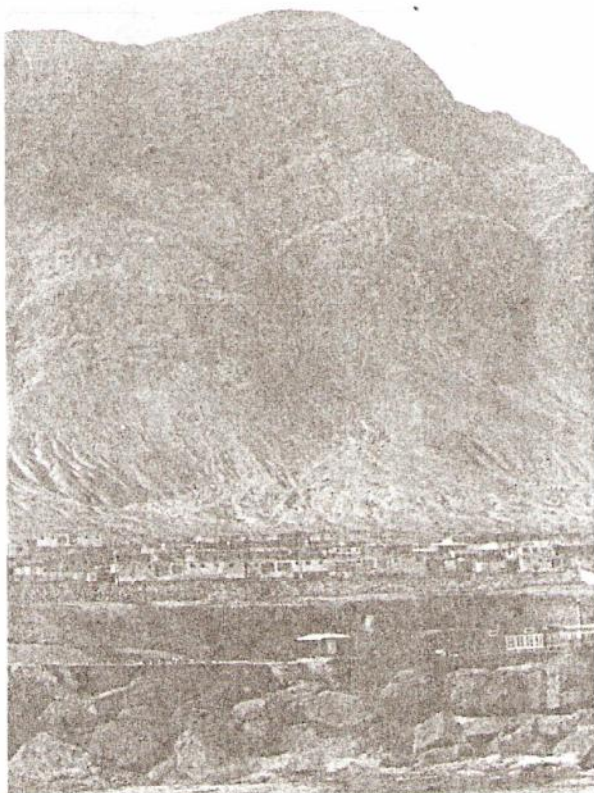


FOTO 8. ACANTILADO MUERTO. TOCOPILLA.

La cordillera de la Costa está en contacto con el litoral mediante el acantilado muerto o farellón costero. La acumulación de materiales en forma de abanico que se observa al pie de él corresponde a un cono de derrubio proveniente de las quebradas cercanas.

La bahía de Corral se encuentra enmarcada por una gran terraza de unos 20 m de altura, la cual sigue valle arriba hacia Valdivia, compuesta esencialmente de arenas fluviales. Esta situación se mantiene hasta su término en la provincia de Llanquihue, aunque no es muy clara su presencia tanto al norte como al sur del río Maullín. Sin embargo, es posible todavía encontrar una reducida planicie en el borde occidental de la Isla Grande de Chiloé y Guafo (fig. 63).

b. Cordillera de la Costa

Este rasgo orográfico del relieve chileno se ubica frente al litoral, en una extensión de más de 3.000 km de largo y con un ancho promedio estimado entre 30 y 50 km. Se inicia en el cerro Camaraca (949 m), a unos 20 km al sur de la ciudad de Arica, para finalizar en la península de Taitao, en el cerro Tres Montes (762 m).

Los movimientos tectónicos del ciclo andino, que se inician en el Cretáceo medio y que persisten hasta el Cuaternario, dan origen a esta cordillera, la cual no corresponde a un elemento estructural homogéneo, sino que es producto del aporte de diversos elementos originados durante el transcurso de los tiempos geológicos que la han llevado a su posición actual.

Si se compara la cordillera de los Andes con la de la Costa, ésta es mucho más reducida.

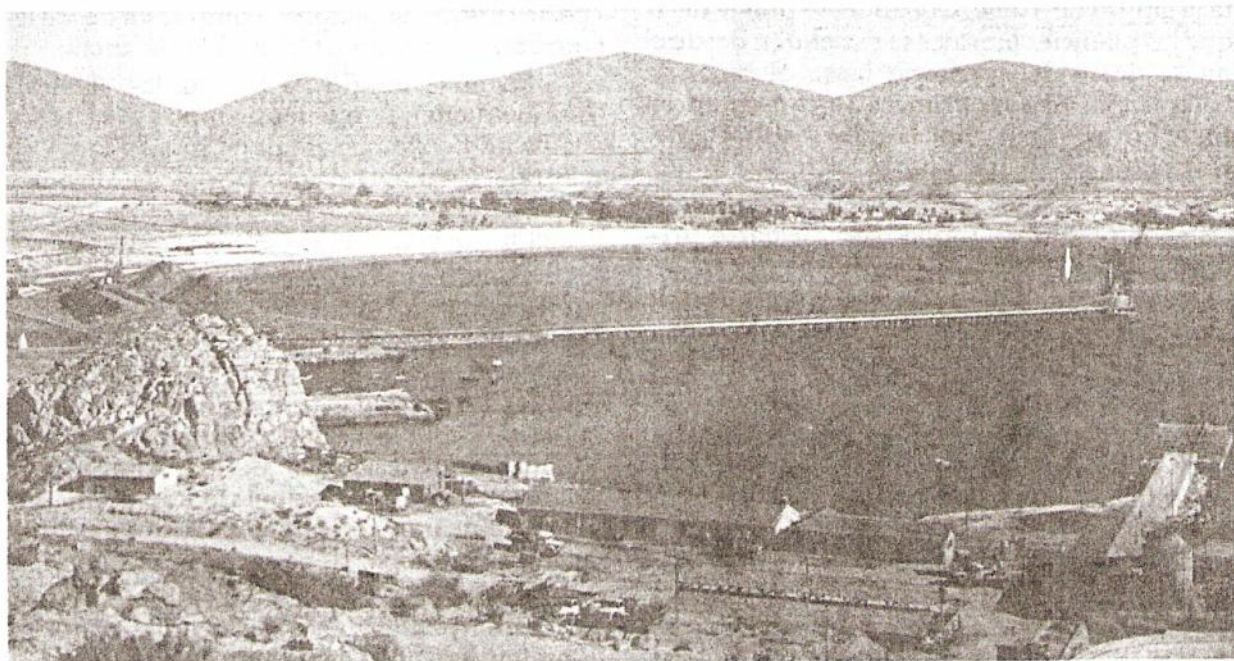


FOTO 9. PLANICIE LITORAL.

Bahía Herradura de Guayacán. En esta área la planicie litoral adquiere amplio desarrollo. Su formación se debe a procesos de regresión marina. Por el puerto de Guayacán se embarca el hierro de la Región de Coquimbo.

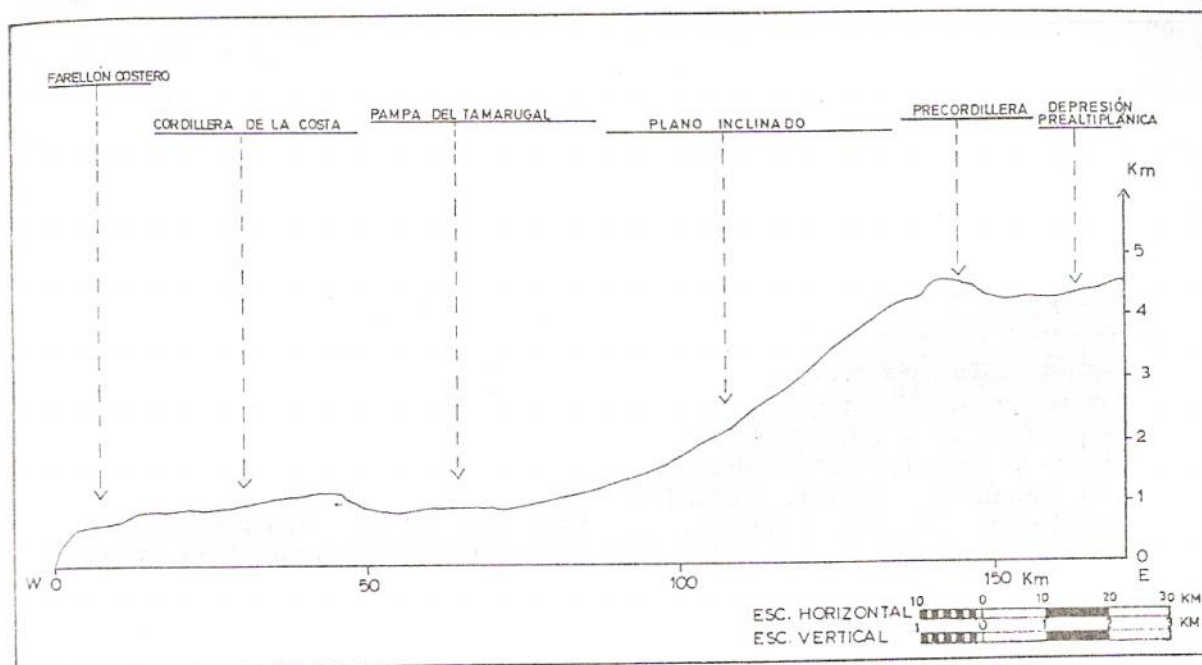


FIGURA 63

PERFIL TOPOGRAFICO SECTOR NORTE: 21° LATITUD SUR

en tamaño, debido a que el movimiento vertical que la originó no fue tan potente como en aquella.

Teniendo en cuenta tanto su aspecto como su estructura, la cordillera de la Costa puede ser dividida en tres sectores: norte, central y sur.

— *Sector norte:* Se caracteriza por sus rasgos similares, así como también por la presencia de numerosos bloques dislocados como consecuencia de fallas y de movimientos basculares que han dado origen a depresiones interiores o cuencas llamadas "salares". Desde el punto de vista estructural, ella está compuesta en su mayor parte de sedimentos marinos, rocas efusivas, en especial porfiritas, y por rocas intrusivas, preferentemente diorita andina.

Esta parte de la cordillera de la Costa se presenta como una cadena abrupta y con contacto directo con el mar, con un ancho aproximado de 50 km.

Su punto culminante se ubica en la sierra Vicuña Mackenna, en el cerro del mismo nombre, con 3.030 m. Esta barrera es producto de los fuertes movimientos tectónicos ocurridos durante el Terciario y Cuaternario.

Dado su contacto directo con el mar, no ha permitido la formación de terrazas litorales, y donde ellas existen no tienen una anchura mayor que 5 km.

Más allá de su importancia climática, condicionante de la humedad costera, siempre ha sido un escollo difícil de salvar para efecto de las comunicaciones en la medida que no exis-

ten quebradas que sean capaces de atravesarlas o que éstas se queden como simples valles suspendidos sobre la alta muralla, cuya altura es normalmente superior a los 500 m. Hacia el interior la cordillera se muestra como un modelado de montaña que ha evolucionado bajo condiciones de aridez y sin rastro de escurrimientos superficiales organizados. Es aquí donde se encuentran las grandes depresiones de material salino, es decir, los salares.

En definitiva, los rasgos más característicos de esta parte de la cordillera de la Costa son su aridez y su gran envergadura.

— *Sector central:* Esta parte de la cordillera de la Costa comprende desde la mitad sur de la Región de Atacama hasta el límite norte de la Región del Biobío.

En contraposición con la del sector norte, ésta se compone de areniscas y pizarras mesozoicas de carácter continental; sobre éstas se superponen rocas porfiríticas y luego aparecen las dioritas andinas y rocas metamórficas de Pichilemu al sur. Cerca de Los Vilos hay presencia de rocas paleozoicas, pero en seguida al sur de La Higuera vuelve a aparecer la diorita andina, encontrándose ya en el extremo sur las metamórficas. En cuanto a su aspecto, mantiene rasgos similares a la sección anterior, sobre todo en cuanto a su aridez. Sin embargo, en la medida que se avanza hacia el sur, empieza a ser cortada por los valles de los ríos andinos que escurren hacia el mar; es el caso de los ríos Copiapó, Huasco, Elqui, Limarí, Choapa y Aconcagua.

Es precisamente en esta parte del territorio donde la accidentalidad del modelado constituye, sin duda, el principal rasgo. En efecto, el relieve es confuso, irregular y surcado de cordones de cerros y de valles. La orientación longitudinal del relieve aquí apenas se insinúa leve y localmente, predominando los sistemas transversales de cerros que anudan la alta cordillera con la cordillera de la Costa. No obstante, es posible reconocer una faja de planicies litorales de cierta importancia.)

(En su avance hacia el sur, específicamente frente a las regiones de Valparaíso y Metropolitana, la cordillera de la Costa vuelve a presentar alturas de cierta consideración, siendo sus puntos culminantes los cerros Chache, 2.333 m; Robles, 2.242 m, y Vizcachas, 2.220 m.)

(Al sur del río Maipo la situación comienza a variar. Sus puntos más sobresalientes raras veces superan los 1.000 m; y en forma excepcional se encuentran casos como los cerros Cantillana, de 2.281 m; Talamí, 1.975 m y Poquí, de 1.821 m, en la cuenca de Santiago. Más al sur las cumbres bajan rápidamente, destacando entre otros el cerro Pangalillo, al norte de San Fernando, con 1.193 m; El Rangil, al oeste de Curicó, con 716 m; el Guachos, en las cercanías de Talca, con 819 m, y el Name, al norte de Cauquenes, con 810 m. El resto de las serranías apenas alcanzan los 600 m, por lo que la cordillera más se asemeja a una peniplanicie.) En esta parte del territorio, la cordillera de la Costa es frecuentemente cortada por los valles de los ríos que vienen de la cordillera

andina, como el Rapel, el Mataquito, el Maule, el Itata, etc.) (fig. 64).

— *Sector sur*: A partir del río Biobío comienza la tercera y última parte de la cordillera de la Costa, la cual está constituida casi en forma exclusiva por rocas metamórficas paleozoicas y/o precámbricas con alguna presencia de materiales sedimentarios continentales y marinos del Terciario.

Nuevamente la cordillera de la Costa adquiere importancia por su altura, llegando a superar en ocasiones los 1.000 m en la cordillera de Nahuelbuta, específicamente en el cerro Nahuelbuta, de 1.341 m en el Alto de la Cueva, y el Lanalhue, con 1.229 m. Sin embargo, después de esta maciza presencia por cerca de 150 km, vuelve a perder altura, y va siendo surcada y separada por valles fluviales como el Toltén, Valdivia, Bueno y Maullín, para reconocerse como cordillera Mahuidanche en Cautín, Pelada en Valdivia y Piuchén en la isla grande de Chiloe, donde sólo tiene altitudes algo superiores a los 500 m.)

c. Depresión Intermedia

En Chile se reconoce como Depresión Intermedia al área comprendida entre la cordillera de la Costa y la de los Andes. Ella está presente, aunque en forma interrumpida, desde el límite norte hasta Puerto Montt.

Su formación se remonta al Terciario en el momento que empieza a deprimirse, al mismo tiempo que se levantaban las cordilleras de

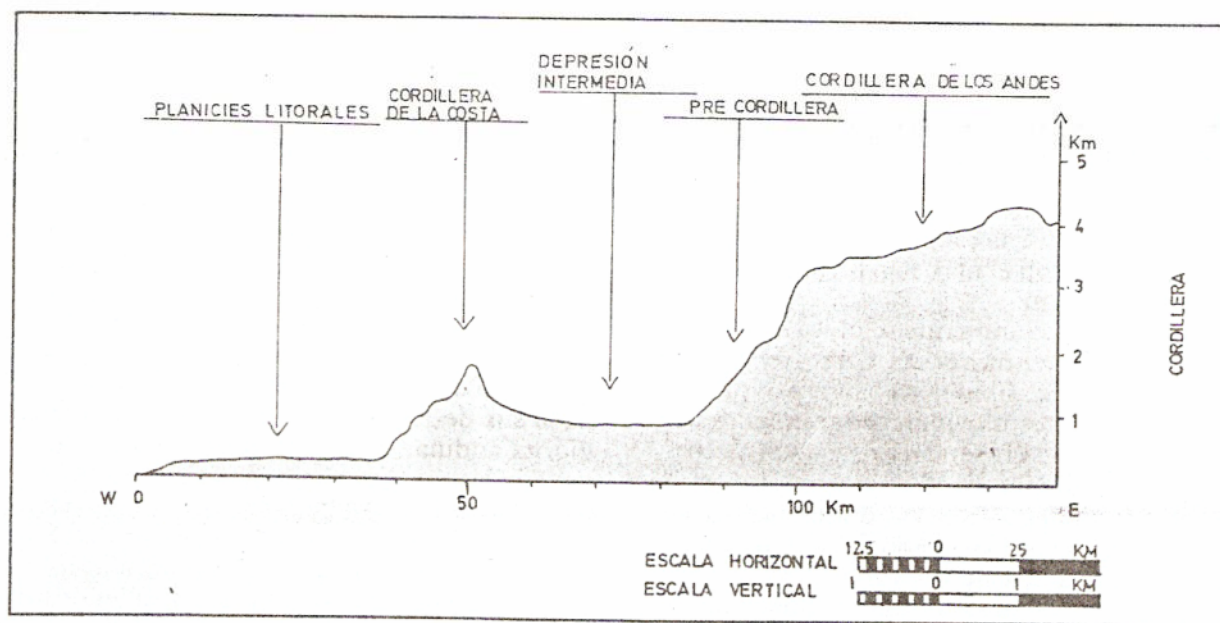


FIGURA 64

PERFIL TOPOGRAFICO SECTOR CENTRAL: 33° LATITUD SUR

la Costa y de los Andes.) Su descenso abarcó varios cientos de metros, y comienza a ser rellena por materiales muy diversos que provienen de las cadenas vecinas, especialmente de los Andes, como consecuencia de la permanente actividad de agentes como los hielos, los ríos, el viento etc., y cuya manifestación queda demostrada por la presencia de morrenas, conos de deyección, planicies aluviales, dunas, lahares, etc. A todo ello cabe añadir los productos del volcanismo, las acciones hidrotermales, esporádicas transgresiones marinas que dejan gruesos espesores de arcillas, arenas y carbonatos.

Como resultado de acciones estructurales y morfoclimáticas muy intensas y variadas, la Depresión Intermedia no se presenta uniformemente de norte a sur, por lo que es posible distinguir al menos tres grandes sectores:

— *Sector norte:* Se extiende desde el límite con Perú hasta las proximidades del valle del río Huasco. Se presenta conformando "pampas" o extensiones planas de grandes dimensiones. Estas se desarrollan entre la cordillera de la Costa y los cordones transversales y paralelos de los Andes, entre los cuales escurren los cursos de agua que han dado origen a numerosos oasis. Entre otras, destacan las pampas Colorada, de Chaca, de Camarones, de Chiza, de Tana. Al sur de la quebrada de Tana se ubica la pampa del Tamarugal, la que tiene una longitud de 220 km de largo por 30 a 50 km de ancho, cuya característica más notable es su endorreísmo, ya que las quebradas que nacen en el ámbito andino se infiltran rápidamente, como las de Aroma, Tarapacá, Quipisca, Tambillos, Guatacondo, etc. Posteriormente estas aguas subterráneas afloran en las proximidades de la cordillera de la Costa, dan-



FOTO 10. DESIERTO DE ATACAMA.

Se reconoce como el desierto más árido del mundo. Ocupa parte de la Depresión Intermedia del Norte Grande. En algunos sectores esta planicie se encuentra interrumpida por cordones montañosos.



FOTO 11. SALAR DE ASCOTAN.

Las condiciones de aridez se mantienen hacia el oriente de la pampa del Tamarugal, en la zona cordillerana, pero se ven atenuadas por las lluvias estivales que allí se producen.

do origen, a los "canchones" (costra de capa salina). En verdad, la pampa del Tamarugal es un inmenso plano inclinado que asciende desde el oeste hacia el este, aunque no en forma plana, ya que hay sectores donde surgen vestigios del batolito o de formación porfirítica, conformando lomeríos y colinas aisladas que interrumpen su monotonía. En su parte sur queda perfectamente delimitada por el río Loa y la sierra de Chuquicamata.

Al sur del río Loa, la Depresión Intermedia prosigue por el desierto de Atacama, cuya principal característica es que no presenta un relieve uniforme y continuo, como la pampa del Tamarugal, sino que, por el contrario, es frecuente encontrar cordones montañosos de formación porfirítica, dispuestos ya sea oblicua o transversalmente. La Depresión Intermedia se presenta dividida en cuencas morfológicas, como las de Taltal, Chañaral, etc.

En general, se puede decir que la Depresión Intermedia en su parte norte se presenta en forma de planicie desértica.

— *Sector de los valles transversales:* Esta área está ubicada entre el valle del río Copiapó por el norte y el cordón de Chacabuco por el sur, en una extensión que abarca aproximadamente 600 km.

Aquí no es posible reconocer una extensión de relieve plano, uniforme, que pueda considerarse como la continuación de lo descrito anteriormente. Más aun, es posible afirmar que este rasgo orográfico aquí existe como unidad sólo en pequeños y aislados sectores. En su lugar, el relieve se dispone en forma de cordones montañosos, generalmente transversales, reconociéndose varias fallas de diver-

sa orientación, pero que no han permitido conformar grandes depresiones, cuencas o amplios valles, por lo que cabe suponer que las fuerzas intervinientes en su formación fueron aquí menos violentas y, por lo tanto, estos bloques de la corteza no descendieron apreciablemente.

En este sector tienen su desarrollo ríos como el Copiapó, Huasco, Elqui, Limarí, Choapa, Petorca-La Ligua y Aconcagua, con sus respectivos valles aterrazados, que presentan excelentes condiciones para la agricultura.

En definitiva, el rasgo orográfico característico es la disposición en forma de valles transversales limitados por cordones montañosos que se distribuyen sin un patrón homogéneo.

— *Sector del valle central:* Desde el cordón de Chacabuco, por el norte, hasta Puerto Montt por el sur la Depresión Intermedia vuelve a aparecer, habiendo recibido el aporte de sedimentos de distinto origen, tanto glaciales como fluviales y volcánicos. En su desarrollo por más de 1.000 km presenta rasgos morfológicos diferentes: primero se presenta en forma de cuencas, como las de Santiago y Rancagua;



FOTO 12. VALLE DEL RIO ELQUI.

Zona de los valles transversales donde el relieve está caracterizado por el entrelazamiento de las cordilleras de los Andes y de la Costa. En el lecho mayor se destacan las terrazas fluviales, que en gran parte se utilizan para la agricultura.



FOTO 13. CUENCA DE SANTIAGO.

Foto satelítica en la cual se observa la parte norte de la cuenca enmarcada entre la cordillera de los Andes, cordón de Chacabuco y cordillera de la Costa. En la parte inferior de la imagen satelítica sobresale el río Maipo entrando a la Depresión Intermedia.

en seguida como una planicie de unos 100 km de ancho máximo; luego como una planicie ondulada y casi quebrada, y, finalmente, otra vez como una planicie.

La cuenca de Santiago da inicio al sector del valle central, que limita al norte con el cordón de Chacabuco y al sur con la angostura de Paine, lo cual significa que tiene una extensión de 80 km en su eje N-S y un ancho promedio de 35 km en su eje E-W. Es una típica cuenca morfotectónica rellena por sedimentos de origen glacial, eólico, fluvial, gravitacional, volcánico, etc., donde sobresalen las cimas de antiguos cordones transversales que ahora forman "cerros islas" como el Renca, Chena, Lo Aguirre, Santa Lucía, Blanco, etc.

Hacia el sur aparece la cuenca de Rancagua, con similares características a la de Santiago, extendiéndose por unos 60 km de largo y no más de 30 km de ancho, lo que representa en superficie unos 2.000 km². Desde la provincia de Curicó hacia el sur y hasta la de Ñuble y parte de la del Biobío, la Depresión Intermedia presenta un rasgo distintivo: la acompaña en su sector oriental un relieve modesto, con altitudes que van desde los 300 a los 850 m.s.n.m. —antepuesto a la cordillera de los Andes y diferente a ésta—, el que algunos autores reconocen como "La Montaña". Este relieve es por lo general de origen sedimentario, y está compuesto predominantemente de materiales fluvio-volcánicos, fluvio-glaciales y fluviales. La Depresión Intermedia se abre como una amplia llanura aluvial de anchos varia-

bles: 45 km en Curicó, 75 en Talca, 100 en Ñuble, etc.

Al sur del río Biobío, la Depresión Intermedia adquiere la forma de una planicie ondulada, con suaves lomajes que generalmente superan los 400 m de altitud. Por cierto hay sectores donde el relieve se presenta más enérgico, como consecuencia de la acción erosiva de los ríos, que han cavado profundos cauces.

Finalmente, al sur del río Toltén se inicia una nueva planicie sedimentaria que remata en la provincia de Llanquihue, para confundirse hacia el este con la planicie costera. En este sector la Depresión Intermedia es bastante baja, alcanzando una altitud de apenas 40 m en Osorno. Otro rasgo característico es que en el sector oriental se presenta articulada con lagos que la ponen en contacto con la cordillera de los Andes. Además, las diferentes transgresiones marinas han dejado como testimonio abundantes depósitos de arena, y el volcanismo, la presencia del polvo volcánico.

La Depresión Intermedia como rasgo estructural continúa todavía más allá de Puerto Montt, sumergida en el seno de Reloncaví, y en los golfos de Ancud y Corcovado, en el canal de Moraleda, Elefantes y laguna San Rafael, para terminar en forma definitiva en el golfo de Penas (fig. 65).

d. Cordillera de los Andes

La cordillera andina es el principal rasgo orográfico de Chile, dados su envergadura y de-

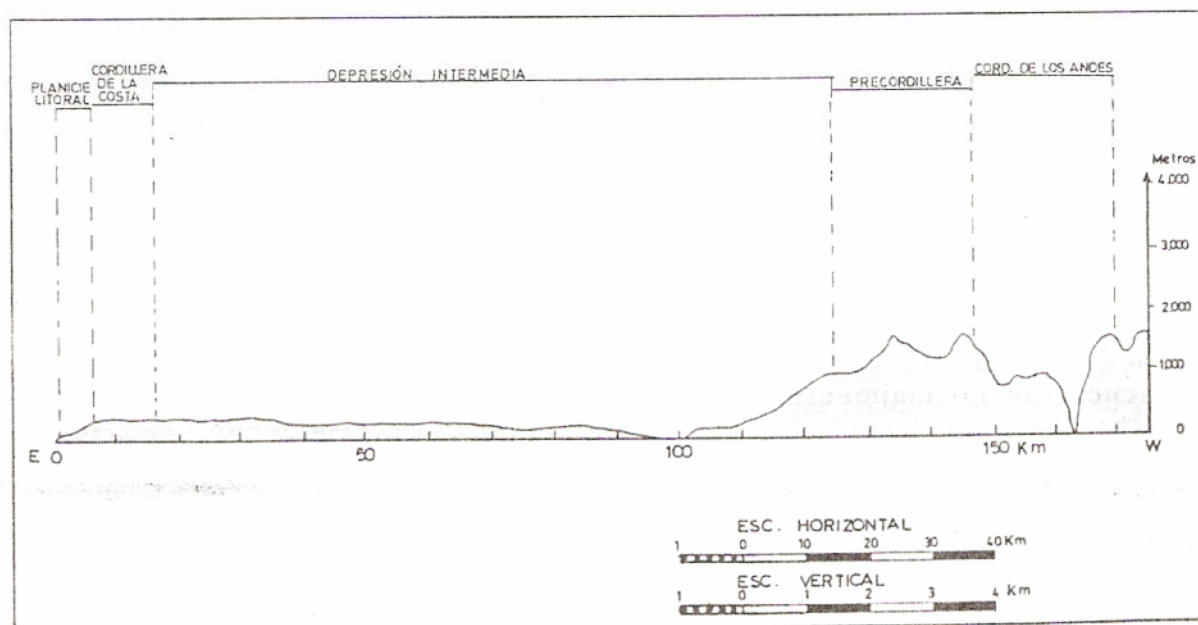


FIGURA 65

PERFIL TOPOGRAFICO SECTOR SUR: 41° LATITUD SUR

sarrollo. No obstante, ella no es homogénea ni en sus materiales ni en la edad de éstos, como tampoco en sus rasgos morfológicos y aspecto general. Dadas estas características, es posible distinguir en líneas generales al menos tres sectores: norte, central y sur.

— *Sector norte:* Comprende el área que se extiende entre el límite norte de Chile y la latitud del salar de Maricunga, es decir, entre los 17°30' y los 27°00' S.



FOTO 14. SALAR DE MARICUNGA.

Constituye el límite sur del sector norte de la cordillera de los Andes, caracterizada por su gran elevación, aridez y volcanismo. Este es uno de los salares más grandes de la región de Atacama y constituye una cuenca cerrada.

Se presenta como una muralla compacta de gran elevación, árida y volcánica.

Lo compacto de este relieve está definido por un inmenso plano inclinado que asciende desde los 2.400 m hasta las altas mesetas situadas a 4.000 m de altitud, la que corresponde esencialmente a formación riolítica.

Su gran elevación está representada por su altura promedio superior a los 4.500 m y por las cumbres que con facilidad superan los 6.000 m, como es el caso del Parinacota (6.342 m), y el Llullaillaco (6.739 m), así como por sus pasos cordilleranos o portezuelos que se encuentran normalmente sobre los 4.000 m.

La aridez de la cordillera andina queda de manifiesto en el tipo de vegetación que aquí aparece, la cual sólo tiene posibilidades de prender cuando la precipitación supera los 200 mm anuales, la que se concentra de preferencia durante la época estival; a ello se añade la sequedad extraordinaria del aire, que causa una evaporación muy fuerte. Por ello no pue-

de sorprender que sólo los volcanes de más de 6.000 m presentan pequeños glaciares en sus cumbres, como es el caso del volcán Pomerape, el Llullaillaco, etc.

Por su parte, el volcanismo terciario provocó importantes emisiones de lavas y materiales piroclásticos que inundaron la cordillera. La depositación de este material sepultó estructuras preexistentes, de las cuales sólo quedan visibles las cumbres principales, como la sierra de Moreno, el macizo de Chuquicamata, etc.



FOTO 15. CORDILLERA DE LOS ANDES FRENTE A SANTIAGO.

Se presenta alta, maciza y escarpada. Los procesos de origen glacial dejan sus huellas en las acumulaciones de derrubios que aquí se observan.

— *Sector central:* Entre los 27° y 41° de latitud sur, es decir, por aproximadamente 1.500 km, se extienden los Andes centrales, los cuales están constituidos por materiales de la formación porfirítica, con afloramientos de rocas pertenecientes al batolito y basaltos del Terciario superior y Cuaternario.

En lo relativo a su altitud, ella comienza a disminuir gradualmente de norte a sur. Así, por ejemplo, mientras en las regiones de Coquimbo y Metropolitana hay todavía cumbres que superan los 6.000 m, como el cerro de las Tórtolas (6.323 m), cerro de Olivares (6.250 m), cerro Tupungato (6.570 m), etc., en la del Maule bajarían a menos de 4.000 m, como el cerro Las Gualas (3.132 m), cerro Azul (3.810 m), y en las de los Lagos y Aisén fluctúan en los 2.000 m, como el cerro Mirador (1.795 m), cerro La Torre (2.276 m), cerro Alto Nevado (2.035 m), cerro Campana

(2.194 m). Junto con ello también disminuye la altura a que se encuentran los portezuelos: mientras en el sector norte de la cordillera, éstos se hallan a más de 4.000 m, en el extremo del país apenas llegan a los 1.000 m, como el portezuelo de Puyehue (1.305 m), el paso Pérez Rosales (1.022 m), e incluso disminuyen todavía más, como el paso Valle Huemules (502 m).

El volcanismo también es importante en este sector, aunque en el área que corresponde a los valles transversales no existen vestigios de una actividad moderna. A partir de la Región Metropolitana hacia el sur, numerosos y altos cráteres se distribuyen profusamente, tanto en el límite mismo con la República Argentina (Tupungatito, 5.682 m; San José, 5.856 m; Maipo, 5.264 m) como luego desplazándose hacia el occidente (Tinguiririca, 4.625 m; Descabezado Grande, 3.830 m; Descabezado Chico, 3.250 m; Chillán, 3.212 m; Antuco, 2.985 m; Villarrica, 2.840 m; Puyehue, 2.240 m; Osorno, 2.650 m; etc.), siempre acompañados de campos de lava, cenizas, piedra pómez, etc.

A diferencia de la zona norte de los Andes, en que predomina la aridez, aquí en los Andes centrales se pasa desde la aridez en la parte norte a lo semiárido, luego a lo algo lluvioso, para terminar en su límite sur con lluvias permanentes durante todo el año. Esto determina una vegetación asociada de acuerdo a la precipitación, temperatura, altura, vientos predominantes, etc., que hace que se pase de la estepa al bosque. Mientras en Potrerillos la lluvia llega a 61 mm y en Hacienda San Agustín a 272 mm, en El Teniente caen 1.072,9 mm y en Lonquimay 1.850,6 mm. Parte de las precipitaciones lo hace en forma de nieve, por lo que el primer nevado es el de San Francisco, a los 27° de latitud sur, para ser una característica general de aquí hacia el sur.

Dada la situación anterior, la línea de las nieves desciende en altura de norte a sur y cada vez aparecen con mayor frecuencia campos de nieves y glaciares sobre los Andes.

— *Sector sur:* A partir de los 41° y hasta los 56° de latitud sur se extiende este sector de la cordillera de los Andes, que comprende unos 1.500 km de norte a sur.

Tiene una composición compleja en cuanto a los materiales constitutivos, desde sedimentos metamórficos de los archipiélagos, pasando por rocas del batolito y porciones aisladas de las formaciones porfiríticas y riolíticas del Secundario y Terciario, respectivamente.

En términos generales, este sector es más bien bajo en comparación con los dos anteriores, puesto que el monte San Valentín alcanza a 4.058 m y el Arenales a 3.437 m, siendo ellos los más prominentes del área. Su rasgo distintivo más característico es la intensa acción glacial (erosión y sedimentación), tanto en el pasado como en el presente. En efecto, los hielos invadieron esta parte de la cordillera y al retirarse, junto con el hundimiento de la costa, se formaron los numerosos fiordos, senos, canales e islas.

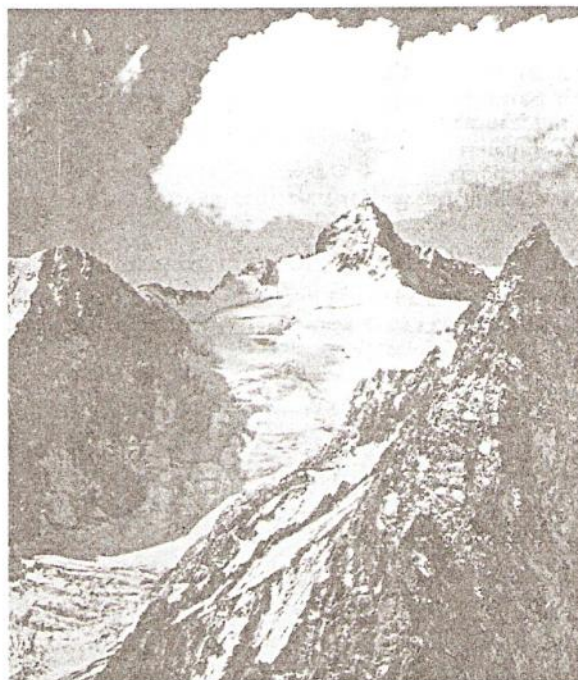


FOTO 16. CIRCO Y FORMAS GLACIALES EN LA ALTA CORDILLERA.

Se observa la acumulación de hielo en el circo glacial y parte del valle por donde éste escurre en forma muy lenta. Al final del circo está presente un horn.

Las profundas huellas de la acción glacial, la penetración del mar hacia el interior, la amplitud de los glaciares y los grandes y accidentados ríos que drenan hacia el Pacífico, hacen que esta parte de los Andes sea una de las más accidentadas, difíciles y hostiles. Además, habría que añadir el volcanismo, que si bien es de menor intensidad y vigor que en el resto del país, donde ha estado presente ha cumplido un importante papel en el modelado de la cordillera andina.

En contraposición con el extremo norte de la cordillera, aquí la abundancia de las precipitaciones permite hablar de lluvia intensa y permanente durante todo el año, la cual alcanza niveles superiores a los 5.000 mm, siendo

además frecuentes las nevadas y los temporales de fuertes vientos. Las abundantes precipitaciones hacen posible una cubierta vegetal de bosques maderables.

TABLA 5
PRINCIPALES CUMBRES DE CHILE

Topónimo	Altitud (m)
Vn. Parinacota	6.342
Co. Pomerape	6.240
Vn. Guallatiri	6.060
Vn. Isluga	5.530
Vn. Miño	5.611
Co. Aucanquilcha	6.176
Vn. Ollagüe	5.865
Vn. San Pedro	5.974
Vn. San Pablo	5.334
Vn. Licancabur	5.916
Co. Zapaleri	5.654
Vn. Socompa	6.051
Vn. Llullaillaco	6.739
Co. Colorados	6.080
Nv. San Francisco	6.018
Nv. Incaguasi	6.621
Nv. Ojos del Salado	6.893
Nv. Tres Cruces	6.753
Co. De las Tórtolas	6.323
Co. De Olivares	6.250
Co. Tupungato	6.570
Vn. Tupungatito	5.682
Nv. De los Piuquenes	6.019
Co. Marmolejo	6.108
Vn. San José	5.856
Vn. Maipo	5.264
Vn. Tinguiririca	4.625
Co. Las Gualas	3.132
Vn. Descabezado Chico	3.250
Vn. Descabezado Grande	3.830
Nv. De Chillán	3.212
Vn. Antuco	2.985
Vn. Lonquimay	2.865
Vn. Llaima	3.125
Vn. Villarrica	2.840
Vn. Lanín	3.747
Vn. Choshuenco	2.415
Vn. Puyehue	2.240
Vn. Osorno	2.650
Vn. Michinmáhuída	2.404
Co. San Valentín	4.058
Co. Chaltel o Fitz Roy	3.340
Co. Paine	2.670

3. REGIONES GEOMORFOLOGICAS DE CHILE

Estas cuatro macroformas que estructuran y le dan el carácter distintivo al relieve chileno, han sido sistematizadas por el profesor Reinaldo Börgel en su obra *Geomorfología* (1984). Para su sistematización toma en cuenta las peculiares características que muestran las formas del relieve, así como los materiales y procesos que han intervenido en su forma-

ción. Bajo esta perspectiva, el profesor Börgel reconoce cinco grandes agrupaciones:

a. Región septentrional de las pampas desérticas y cordilleras prealtiplánicas, la que comprende las actuales regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

b. Región de las planicies litorales y cuencas del sistema montañoso andino-costero. Comprende las regiones de Coquimbo y Valparaíso.

c. Región central de las cuencas y del llano fluvio-glacio-volcánico. Comprende las regiones Metropolitana, del Libertador General Bernardo O'Higgins, del Maule y del Biobío.

d. Región central lacustre y del llano glacio-volcánico. Comprende las regiones de la Araucanía y de los Lagos.

e. Región patagónica y polar del inlandsis antártico. Comprende las regiones Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo y de Magallanes y de la Antártica Chilena.

a. *Región septentrional de las pampas desérticas y cordilleras prealtiplánicas*

Esta región geomorfológica abarca una superficie de 291.100 km². Su límite norte es la línea fronteriza entre Chile y Perú; al este, la frontera Chile-Bolivia y Chile-Argentina; al oeste, el océano Pacífico, y al sur, una sinuosa línea inmediatamente al norte del río Elqui. Por lo tanto, comprende las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama (fig. 66).

Ella tiene una serie muy variada de unidades microrregionales, que, en general, muestran una disposición oeste-este, y las principales son las siguientes:

- El farellón costero;
- La planicie litoral;
- Los llanos de sedimentación continental;
- La cordillera de la Costa y sus depresiones internas;
- La gran pampa central desértica;
- Los pediplanos y los sistemas de pedimentos;
- La precordillera andina;
- La gran fosa de los salares prealtiplánicos;
- La cordillera prealtiplánica;
- El altiplano chileno.

Esta unidad geomorfológica se caracteriza por la presencia de macroformas bien defi-

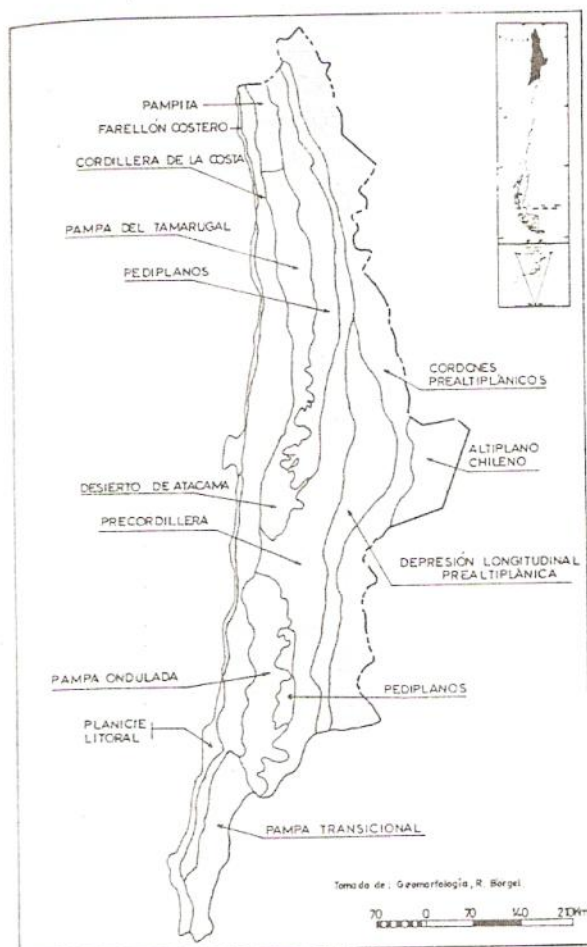


FIGURA 66

REGION SEPTENTRIONAL DE LAS PAMPAS DESERTICAS Y CORDILLERAS PREALTIPLÁNICAS

nidas: cordillera de la Costa, Depresión Intermedia y cordillera de los Andes. No obstante, dentro de ellas le dan carácter a esta unidad geomorfológica las pampas desérticas y las cordilleras prealtiplánicas. Las primeras se localizan entre los relieves costeros por el oeste y la precordillera andina por el este. Su altura y modelado irregular le confieren la característica de una meseta inclinada de norte a sur, en la que se pueden distinguir las pampitas, la pampa del Tamarugal, el desierto de Atacama, la pampa ondulada central y la pampa transicional. Por su parte, las segundas se localizan al oriente de los salares prealtiplánicos, y tienen una disposición más o menos irregular, distinguiendo los cordones septentrionales al norte del volcán Licancabur y los meridionales al sur de este accidente geográfico. Sin embargo, ellos se caracterizan por su gran altura, su carácter volcánico, la presencia de nieve y hielo en sus cumbres y por constituir un verdadero biombo climático para las masas de aire que provienen de la cuenca amazónica.

b. Región de las planicies litorales y cuencas del sistema montañoso andino-costero

Esta región geomorfológica se desarrolla entre el río Elqui por el norte y el río Aconcagua por el sur. Cubre una superficie de 25.700 km² aproximadamente. Comprende las regiones de Coquimbo y Valparaíso (fig. 67).

Las unidades microrregionales posibles de distinguir son:

- Las planicies costeras;
- Los llanos de sedimentación fluvial o aluvial;
- Los cordones transversales del sistema montañoso andino-costero;
- Las sierras transversales del tronco maestro andino;
- Las cuencas transicionales semiáridas.

Esta región geomorfológica se caracteriza porque las grandes macroformas del relieve chileno se reducen sólo a dos: las planicies

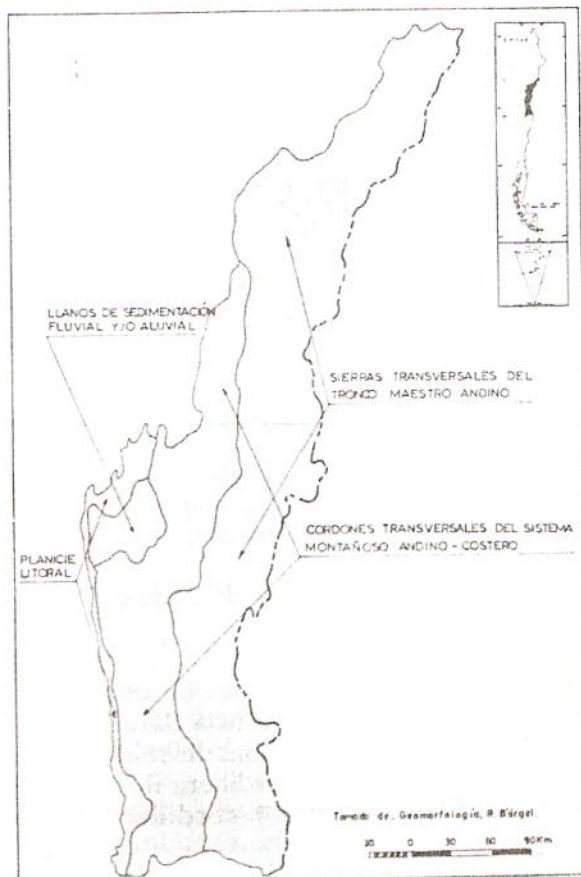


FIGURA 67

REGION DE LAS PLANICIES LITORALES Y CUENCAS DEL SISTEMA MONTAÑOSO ANDINO-COSTERO

litorales fluviales y marinas o ambas a la vez, en la costa, y una región montañosa interior, en donde cordillera de la Costa y cordillera de los Andes se sobreponen.

En esta región, la Depresión Intermedia se presenta sólo a pedazos, en forma de cuencas o corredores longitudinales.

Las planicies litorales adquieren un amplio desarrollo, logrando su mayor envergadura en las desembocaduras de los ríos y quebradas importantes, lo que en parte acusa la interacción continental y marina. De acuerdo a su origen, es posible distinguir planicies marinas y fluvio-marinas; y de acuerdo a su altitud y desarrollo, cabe diferenciar las planicies marinas bajas y el plan alto marino.

Por su parte, el sistema montañoso andino-costero ocupa una faja interna de unos 50 km de ancho medio, logrando penetrar en profundidad hasta un punto en el cual los ríos más importantes de la región se constituyen en un solo gran valle principal. Estos cordones tienen altitudes comprendidas entre los 600 y los 1.000 m, y su alineación este-oeste es consecuencia directa de la acción erosiva de quebradas y ríos.

c. Región central de las cuencas y del llano fluvio-glacio-volcánico

Esta región geomorfológica se extiende entre el río Aconcagua por el norte y el río Biobío por el sur. Se estima que ella cubre aproximadamente 76.500 km² (fig. 68).

Las unidades morfológicas de carácter subregional posibles de distinguir son las siguientes:

- La planicie costera marina;
- Los llanos de sedimentación fluvial;
- La cordillera de la Costa;
- Las cuencas graníticas marginales;
- La Depresión Intermedia;
- La precordillera;
- La cordillera andina de retención crionival.

La primera característica de esta región geomorfológica es la presencia clara y definida de las cuatro macroformas del relieve chileno: planicies litorales, cordillera de la Costa, Depresión Intermedia y cordillera de los Andes.

Las planicies litorales determinan una faja costera en la que están presentes, tanto planicies de abrasión, debido a la acción destructora del mar sobre las rocas, como de sedimentación marina o fluvio-marina, por efecto

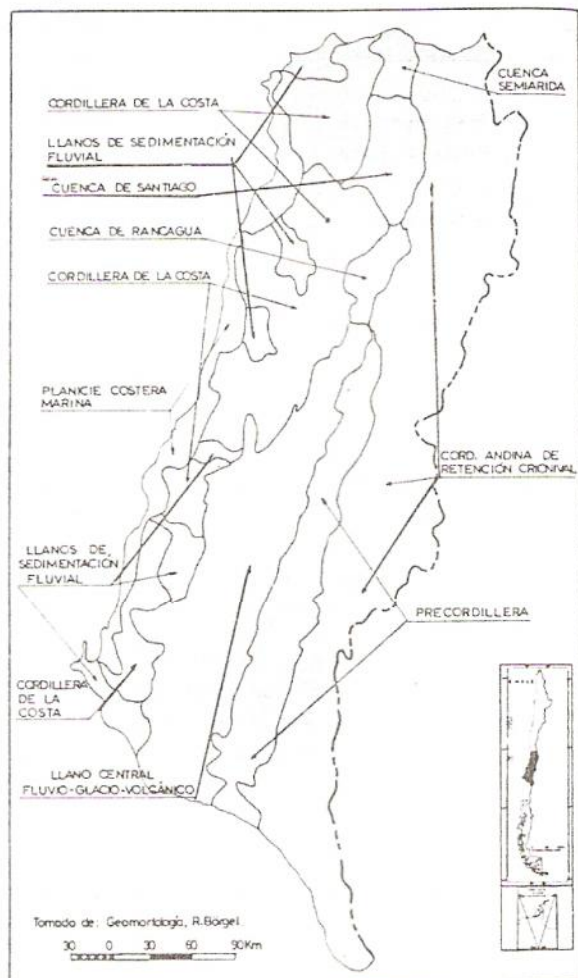


FIGURA 68
REGION CENTRAL DE LAS CUENCAS Y DEL
LLANO FLUVIO-GLACIO-VOLCANICO

del depósito de material que deja el mar o un río en conjunto con el mar, respectivamente.

La cordillera de la Costa, por su parte, se encuentra fuertemente meteorizada, es decir, desintegrada y descompuesta. No obstante, se levanta con gran energía y aspecto de muro en el sector norte, pero se deprime rápidamente hacia el sur, de tal suerte que al sur del río Maule se presenta como una serie de suaves lomajes alrededor de algunos cerros más altos. Dentro de la cordillera de la Costa aparecen algunas cuencas graníticas y otras de relleno aluvial, que le dan un carácter muy particular a ella.

La Depresión Intermedia es la que le confiere a esta región morfológica su rasgo distintivo, dado que en ella, en su parte norte, están presentes las cuencas del llano central de origen tectónico y relleno sedimentario fluvio-glacio-volcánico, es decir, formadas por aporte de material de los ríos, glaciares y volcanes, respectivamente. En su parte central y meridional se encuentra el llano central longitudinal

nal, también de origen tectónico con relleno similar y organización lacustre de los materiales.

Es en la Depresión Intermedia donde quedan inscritas las grandes cuencas de Santiago y Rancagua. La primera con una extensión de 80 km de norte a sur y 35 km de ancho promedio este-oeste, y la segunda con 60 km en su eje norte-sur y 30 km de ancho promedio en el sentido este-oeste.

La cordillera de los Andes de esta región geomorfológica se caracteriza por una fuerte retención de nieve y de agua en estado sólido, que se mantiene a causa del frío de altura. En esta región la cordillera cubre una extensión de 600 km aproximadamente, limitada por el cerro Juncal al norte y el volcán Llaima por el sur y un ancho promedio de 60 a 90 km.

d. *Región central lacustre y del llano glacio-volcánico*

Esta región geomorfológica se extiende desde el río Biobío por el norte hasta el canal de Chacao por el sur. Cubre una superficie estimada en 76.467 km² (fig. 69).

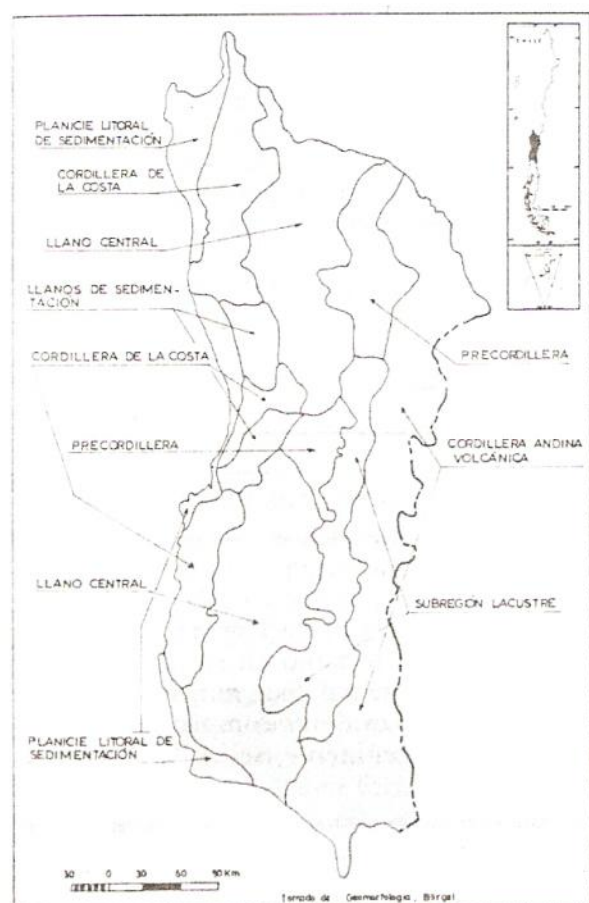


FIGURA 69

REGION CENTRAL LACUSTRE Y DEL LLANO GLACIO-VOLCANICO

Las unidades morfológicas de carácter subregional que en ella se distinguen son las siguientes:

- Planicie litoral de sedimentación marina y/o fluvio-marina;
- Los llanos de sedimentación fluvial;
- La cordillera de la Costa;
- El llano central con cuencas de ablación y conos de solifluxión periglacial;
- La precordillera sedimentaria en paños aislados;
- La subregión lacustre de barrera morrénica;
- La cordillera volcánica activa.

La región central lacustre y del llano glacio-volcánico se caracteriza por un avanzado descenso del continente, tanto de la cordillera andina como del llano central y de la cordillera de la Costa. En este sector, el llano central se desplaza hacia el oeste, confundiendo con el litoral mismo, dado que el relieve de la cordillera de la Costa se presenta reducido a suaves colinas.

Otra característica notable es que en esta región se hacen presentes las cuencas lacustres, testimonio de un doble origen: tectónico y glacial; es decir, por efecto de hundimiento o levantamiento de la corteza terrestre a causa de la energía interna, o a consecuencia de la acción de los hielos, respectivamente.

El curioso alineamiento norte-sur de estas cuencas aparece escoltado por importantes volcanes como telón de fondo, lo que le otorga otra característica a esta región morfológica.

Finalmente, un clima más húmedo, sin estación seca a lo largo del año, determina una topografía más quebrada y amena que la que caracterizó a las regiones anteriores. En ella se dan ríos encajados, fuertes ondulaciones en el llano central y una cordillera interior salpicada de lagos y valles amplios, de paredes rectas donde escurren cascadas y torrentes.

e. *Región patagónica y polar del inlandsis antártico*

Esta región geomorfológica comprende dos sectores claramente definidos: el primero se extiende entre el golfo de Ancud por el norte y las islas Diego Ramírez por el sur, lo que sería el sector patagónico; y el segundo corresponde a la Antártica, el inlandsis antártico (fig. 70).

— *Región Patagónica:* Es un verdadero laberinto de montañas, ventisqueros, islas y canales en un eje norte-sur, estimado en 1.600 km,

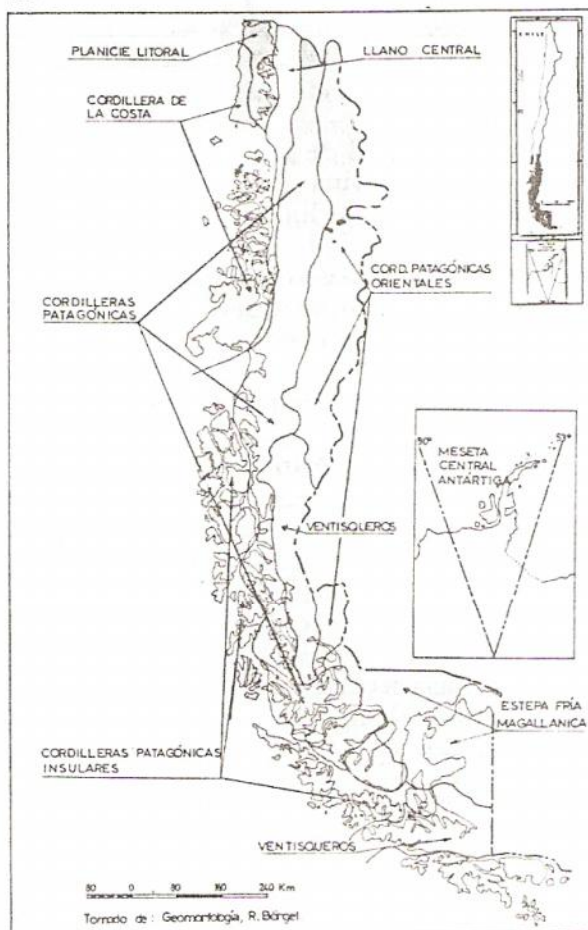


FIGURA 70
REGION PATAGONICA Y POLAR DEL INLANDSIS ANTARTICO

con anchos variables este-oeste que oscilan desde 300 km frente a Taitao, 100 km entre Palena y el Pacífico, hasta 480 km entre Punta Dungeness y la isla Diego de Almagro. Cubre una superficie estimada en 272.000 km² (sin incluir el inlandsis antártico).

Las unidades microrregionales posibles de distinguir son las siguientes:

- La planicie litoral de Chiloé e islas adyacentes;
- La cordillera de la Costa afectada por la tectónica de hundimiento;
- El llano central afectado por la tectónica de hundimiento;
- Las cordilleras patagónicas del Pacífico;
- Los ventisqueros patagónicos del Pacífico;

Las cordilleras patagónicas orientales;
Las cordilleras patagónicas insulares;
Las tierras bajas de la estepa fría magallánica.

Los rasgos más característicos de esta región geomorfológica son la fragmentación de esta parte del territorio como consecuencia de la tectónica de hundimiento y, luego, las secuencias climáticas de hielo y deshielo.

La tectónica de hundimiento ha creado las grandes formas del paisaje, las intrusiones, plegamientos y otros accidentes geológicos. Por su parte, el dominio de la morfología glacial queda de manifiesto en las formas lacustres, en las cuencas fluviales, en las cumbres de las cordilleras e, incluso, en el área peninsular del Pacífico.

— *La subregión polar del inlandsis antártico:* Es una región poco conocida desde el punto de vista geomorfológico. Sin embargo, es posible distinguir cuatro zonas principales:

- La meseta central antártica;
- Los cordones andinos antárticos;
- La zona peninsular antártica, y;
- La zona insular antártica.

La primera corresponde al territorio situado en torno al polo Sur; vale decir, al gran inlandsis o manto de hielo cuyo casquete superior sube hasta los 4.270 m.s.n.m. Los cordones andinos antárticos corresponden a una serie de abrasiones montañosas dispuestas en eje N-S y que alcanzan hasta las inmediaciones del paralelo 68° S. Todas estas alineaciones orientan la prolongación peninsular del continente antártico hacia la llamada Tierra de O'Higgins. La zona peninsular antártica corresponde a una gran cordillera intensamente anegada por los hielos, de los cuales sobresalen algunas partes rocosas eminentes. La península es disimétrica en cuanto a su morfología litoral: hacia el mar de Weddell la costa es baja, mientras que hacia el mar de Bellingshausen la costa es abrupta y no da lugar a la formación de la planicie helada. Finalmente, el sector peninsular de la Tierra de O'Higgins aparece escoltado, tanto en su fachada occidental como oriental, por alineamientos de islas que, por su evidente compromiso morfológico con el continente, se incluyen en esta región.