

CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE LA COSTA OCCIDENTAL DE LA PATAGONIA ENTRE LAS LATITUDES 46° 40' Y 56° 30' S (*)

ENRIQUE ZAMORA M. y
ARIEL SANTANA A. (**)

SUMARIO

El clima de la costa occidental de la Patagonia, es hasta el presente, uno de los menos conocidos de Chile. Con el fin de cubrir esta carencia de información, se presenta y discute el máximo de información meteorológica que ha podido ser reunida y que corresponde a antecedentes estadísticos de doce estaciones en el área.

Se proporciona información general sobre la circulación atmosférica que afecta al cono sur de Sud América, para luego analizar, a base de los datos compilados por los autores y de aquellos ya publicados, los diversos elementos y factores que determinan la formación de los climas del área.

Se estudian las precipitaciones, su distribución geográfica y estacional, proporcionándose además, información sobre los máximos absolutos diarios, mensuales y anuales registrados en cada una de las estaciones consideradas.

La temperatura, es analizada, tomando en consideración las medias anuales y su distribución geográfica, estudiándose también las variaciones térmicas existentes entre el mes más cálido y el más frío, se agrega información sobre la oscilación térmica media anual, las temperaturas medias máximas y mínimas anuales y antecedentes sobre las máximas y mínimas absolutas históricas registradas.

La humedad, es tratada someramente, debido a la homogeneidad que presenta a lo largo de la costa, mientras que respecto a la nubosidad, se proporciona información del total de cielo cubierto promedio que tienen anualmente los archipiélagos patagónicos y fueguino.

Los vientos, son estudiados en detalle, llegándose a la conclusión que éstos, junto con las precipitaciones, son los dos elementos que mayor efecto tienen en la definición de los climas costeros. Se estudia la velocidad media anual y mensual, las rachas máximas absolutas mensuales registradas y su velocidad media máxima.

Las presiones, son tratadas desde el punto de vista de su variación estacional, motivo por el cual se define su comportamiento en los períodos de verano, otoño, invierno y primavera.

Se proporcionan antecedentes sobre un parámetro meteorológico que no ha sido estudiado en detalle en la costa: la radiación solar. Teniendo en cuenta registros actinográficos obtenidos en la estación climática "Jorge C. Schythe", de Punta Arenas, más la información publicada por Huber (1977), se analiza la radiación efectiva que la costa oeste recibe en las cuatro estaciones del año.

Al tomar en consideración los datos obtenidos para cada uno de los elementos, se ha podido definir el clima de cada estación meteorológica y en consecuencia realizar una revisión de la clasificación climática de Fuenzalida (1967). Las con-

(*) Aceptado para su publicación en diciembre de 1979.

(**) Sección Geografía, Departamento de Historia y Geografía.

clusiones permiten modificar las áreas de los climas Templado Frío Lluvioso, Templado Frío con Gran Humedad y el de Tundra Isotérmico de ese autor.

ABSTRACT

The Patagonian western coast climate remains up to the present as one the lesser known in Chile. To cover up this, the maximum of meteorological information which has been possible to obtain from twelve station in the area is presented and discussed.

General information on atmospheric circulation affecting the southern cone of South America is given, and the several elements and factors determining the formation of the local climates are analyzed on basis of the data compiled by the authors and those already published.

Precipitations, their geographical and seasonal distribution, and information on the absolute daily, monthly and annual maxima recorded in each of the considered stations are studied.

Temperature is analyzed in consideration with the annual means and their geographical distribution; the thermic variations between the warmest and coldest months are also studied, and information on the annual thermic oscillation, maximum and minimum annual temperatures, and information on historical absolute registred maxima and minima are also given.

Winds are studied in detail, concluding that together with precipitation are the two elements which have the major effect in the definition of the coastal climate. Their average annual and monthly velocities, the maximum registred monthly gusts and their average velocity are studied.

Pressures are treated from the point of view their seasonal variations, thus their behaviour during summer, autumn, winter and spring is defined.

Information on solar radiation, a meteorological parameter which up to date has not been studied in detail on the coast, is furnished. Considering the actinographic records obtained in the "Jorge C. Schythe" climatic station in Punta Arenas, plus the information published by Huber (1977), the effective radiation received by the western coast during the four seasons is analyzed.

Taking into account the data obtained for each of the climatic elements, it has been possible to define the climate corresponding to each meteorological station, and consequently to review the climatic classification of Fuenzalida (1967). The conclusions obtained allow to modify the areas of the Temperate-Cold Rainy, Temperate Cold with Great Humidity, and Isothermic Tundra types of climate of this author.

INTRODUCCION

El conocimiento del clima de la costa occidental de la Patagonia tanto para la región de Aisén como para la de Magallanes, es hasta el presente, muy deficiente.

La escases de información meteorológica se debe a las características mismas del clima, el cual al presentar abundantes precipitaciones desde unos 1.500 a más de 5.000 mm. al año; cobertura nubosa muy cerrada, entre 5 y 7 octavos de cielo cubierto al año; alta humedad, 80 a 90% anual; temperaturas clasificables como frío-templadas durante el año y fuertes vientos entre 37 y 46 km./hr. al año, ha impedido el establecimiento permanente de población. A esta rigurosidad climática debe agregarse la compleja e intrincada geomorfología del área, que forma una enmarañada trama de islas y canales.

Debido a estas circunstancias, la información meteorológica existente corresponde casi exclusivamente a registros efectuados en faros operados por la Armada de Chile, con el fin de proporcionar información sinóptica del tiempo y facilitar, en consecuencia, la navegación marítima y aérea.

La costa occidental de la Patagonia es afectada por las variaciones estacionales de la enérgica circulación atmosférica, de componente oeste, que afecta a todo el extremo sur del continente americano, y donde se produce la máxima actividad ciclónica de carácter subantártico y antártico (Peña y Romero, 1977).

En invierno el desplazamiento del frente polar hasta las latitudes 30° y 45° S, permite que toda la costa oeste y en general la Patagonia queden inmersas en una masa de aire frío, mientras que en verano

los centros dinámicos migran al sur y el frente permanece entre los 40° y 50° S de latitud, quedando la Patagonia dividida e influenciada por dos masas de aire de distintas características. Al norte de la discontinuidad se localiza la masa de aire subtropical y al sur, la de aire polar. La posición de la franja de discontinuidad crea en la región inestabilidad atmosférica, por efectos del mayor gradiente barométrico, originándose frecuentes e intensos vientos durante los meses de primavera y verano (Ojeda, 1963; Fuenzalida, 1967).

Weischet (1968), en Peña y Romero (1977): 10, señala que los vientos del O, originados por la rotación anticiclónica, son la primera manifestación hacia el sur del gran flujo zonal del O al que se incorporan las depresiones ciclónicas y las masas del aire polar marítimo cuya acción sostenida e intensa introduce un "acento antártico" a los climas regionales al sur de las latitudes 42 44°-S.

Los caminos seguidos por las depresiones son variables, pero en general viajan desde el Pacífico con rumbos OSO, ONO y O, desviándose hacia el S al alcanzar la costa. El centro de estas depresiones se encuentra en latitudes del orden de los 50° S y abarca hasta el mar de Drake, pero sin embargo, sus frentes pueden emigrar hasta alcanzar latitudes relativamente bajas, cercanas a los 25° S (Fuenzalida, op. cit.). Al respecto, Devynck (1973), al estudiar los frentes y las masas de aire de invierno de Chile Central y Sur, señala la alta frecuencia del paso de depresiones entre la Tierra del Fuego y la Península Antártica, destacando que muchas de ellas sufren la influencia del continente y se desvían, con lo cual se demuestra la importancia que tiene el relieve sobre los elementos meteorológicos.

En consecuencia, se puede señalar, que la circulación atmosférica del Pacífico Sur se ve profundamente afectada por la configuración geográfica, constituyendo los Andes Australes, en sus secciones Patagónica y Fueguina un verdadero biombo climático que actúa eficazmente durante todo el año, impidiendo el paso de las depresiones, desgastando las masas de aire y los frentes, provocando, por lo tanto, enormes

diferencias climáticas a ambos lados de ella.

En los meses estivales, por la posición de los centros de altas y bajas presiones, las masas de aire provenientes del O, desprenden gran parte de su humedad a medida que se adentran al continente, ocasionando lluvias continuas a lo largo de la costa, mientras que en altura y por enfriamiento adiabático las precipitaciones son nivosas. En invierno la cordillera detiene los frentes fríos y las precipitaciones de lluvia y nieve son frecuentes.

Fuenzalida (1950), determinó y representó cartográficamente los climas de Chile, basándose en el sistema de clasificación de Köppen, asignando a la costa occidental de la Patagonia los tipos de clima: *Templado Frío con Gran Humedad (Cfc)*, y de *Tundra Isotérmico (ET)*.

Una reciente clasificación desde el punto de vista genético del clima, define a la costa occidental archipelágica como un clima de *Margen Occidental*, (Peña y Romero, op. cit.).

Pisano (1977), al estudiar la vegetación de Fuego Patagonia Chilena, señaló la dificultad de aplicar cualquier sistema de caracterización y clasificación climática detallada para el área, por la carencia de información meteorológica básica, sin embargo, tomando en consideración las características vegetacionales y apoyándose en la información climática disponible, presentó con más cuidado que otros autores las zonas climáticas desde la latitud 51° hasta el Cabo de Hornos, basándose siempre en el sistema de clasificación de Köppen.

A pesar de que son numerosos los antecedentes reunidos para la elaboración de este trabajo, persiste aún el impedimento de tratar el clima de la costa occidental con más detalle. Esto se debe a que las estaciones existentes son todas costeras (faros y otras) y no se han agregado otras, permaneciendo las existentes distantes entre sí, por lo que se carece de información sobre extensos espacios geográficos. De todas formas, con el fin de definir con más precisión el clima de un área que por su rigurosidad, aún impide el establecimiento permanente del hombre, a base de la información compilada y de aquella ex-

puesta con anterioridad por otros autores, en este trabajo se resume el comportamiento de los distintos elementos que conforman el clima y se comparan los resultados derivados con los ya conocidos.

La elección del tramo de costa no ha sido arbitrario y se ha excedido el ámbito geográfico de la región de Magallanes, con el fin de comprender las variaciones en latitud que sufre el clima en las distintas épocas del año, a causa de la migración de las masas de aire.

MATERIAL Y METODOS

Los datos estadísticos fueron obtenidos de las Anuarios de la Oficina Meteorológica de la Fuerza Aérea de Chile, correspondientes al período 1941 - 1970, y de la información existente en el Archivo de Información y Documentación Climática de la Sección Geografía del Instituto de la Patagonia y que corresponden a registros realizados en diversas estaciones, en diferentes períodos de tiempo.

Se seleccionaron doce estaciones meteorológicas (Tabla I; Fig. 1): ocho situadas en la costa exterior bastante expuestas y cuatro ubicadas en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes, estas últimas: Punta Arenas, San Isidro, Puerto Navarino y Puerto Williams, fueron incluidas con el fin de suplir la ausencia de información en el tramo costero comprendido entre los islotes Evangelistas y los Diego Ramírez y teniendo en cuenta la cercanía relativa de ellas al área de estudio.

No todas las estaciones proporcionaron información susceptible de ser utilizada, existiendo en algunas ausencia total o parcial de datos, especialmente de presión, humedad y vientos. A pesar de esta deficiencia se seleccionaron series estadísticas completas, obteniéndose valores confiables a partir de las mismas.

En el texto también se hace referencia a datos de algunas estaciones que no fueron analizadas por los autores, pero que aparecen en el trabajo realizado por Almeyda (1958), tal es el caso de las estaciones de San Miguel (53° 42' S; 71° 55' O), y Bahía Harris (53° 50, S; 70° 24' O).

Se han tenido en cuenta además, los aportes climáticos realizados por Pisano (1970, 1971, 1972, 1973, 1977), quién a través de estudios vegetacionales en distintos puntos de los canales, entrega siempre una apreciación de las condiciones climáticas, especialmente de la pluviosidad.

Los elementos del clima estudiados son: precipitación, temperatura, humedad, nubosidad, viento y presión, agregándose algunos antecedentes generales sobre radiación solar efectiva a base de los datos proporcionados por la estación "Jorge C. Schythe" del Instituto de la Patagonia y de los trabajos realizados por Huber (1977), y Landsberg (1961).

La información una vez seleccionada, fue procesada obteniéndose valores promedios diarios, mensuales, anuales y estacionales para cada parámetro meteorológico estudiado.

TABLA I
LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES METEOROLOGICAS

Estación	Coordenadas		Altura estación
Cabo Rasper	46°49'S	75°36'O	46 m.
San Pedro	47°43'S	74°55'O	22 "
Puerto Edén	49°08'S	74°25'O	14 "
Guarello	50°21'S	70°21'O	15 "
Evangelistas	52°23'S	75°08'O	58 "
Bahía Félix	52°28'S	74°07'O	15 "
Punta Arenas	53°08'S	70°53'O	4 "
San Isidro	53°47'S	70°59'O	20 "
Puerto Navarino	54°57'S	68°20'O	8 "
Puerto Williams	54°56'S	67°38'O	36 "
Isla Nueva	55°10'S	66°36'O	14 "
Diego Ramírez	56°30'S	68°40'O	42 "

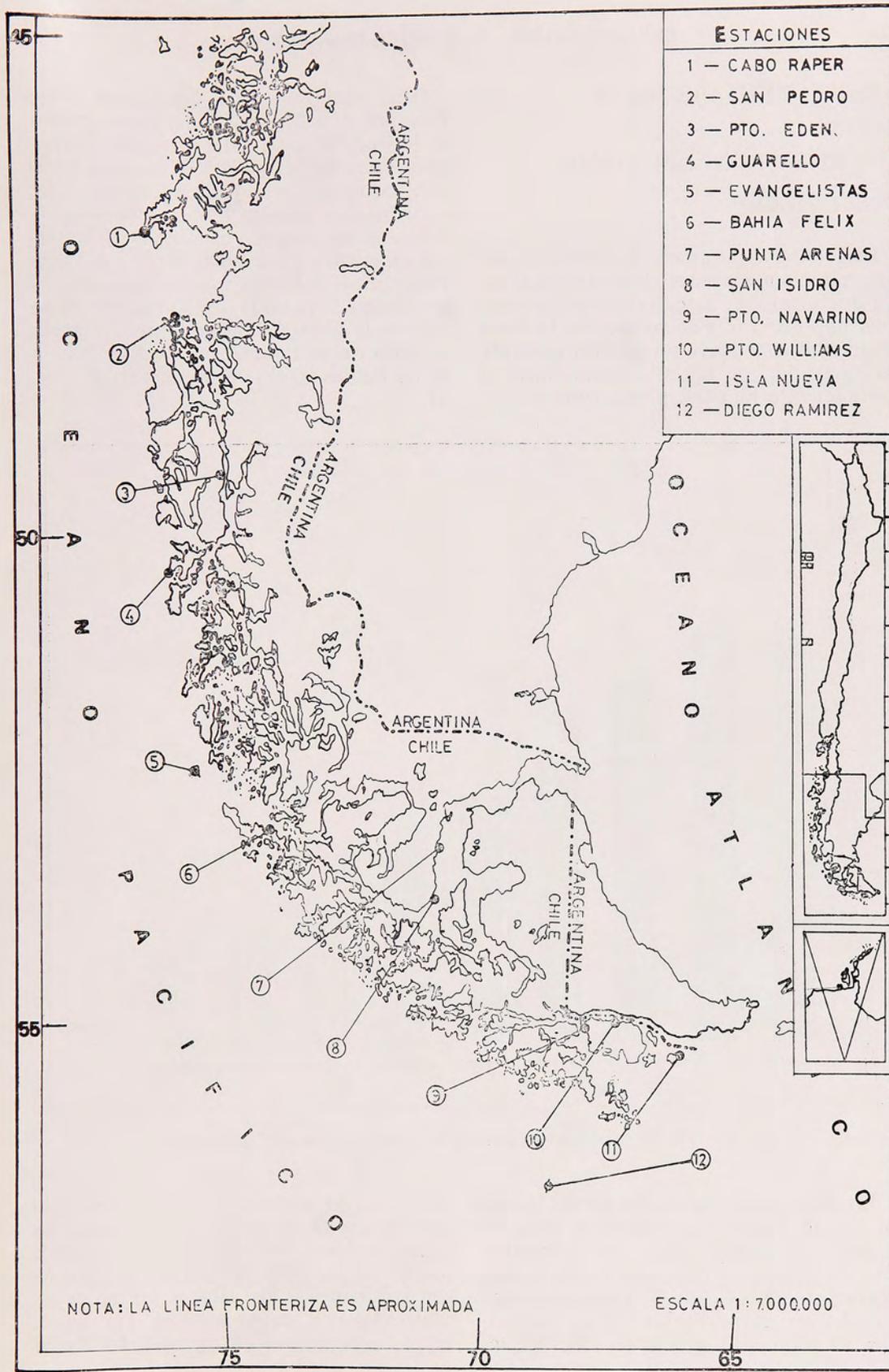


Fig. 1.— Estaciones meteorológicas costeras entre los 46°49'S y 56°30'S.

RESULTADOS Y DISCUSION

LOS ELEMENTOS DEL CLIMA

PRECIPITACION

De todos los parámetros climáticos, las precipitaciones, por los altos valores anuales que alcanzan, juegan uno de los roles más importantes. Por tal motivo la costa occidental constituye un ámbito geográfico particular, de hecho inhospitalario al asentamiento humano permanente.

Desde Cabo Raper a los islotes Diego Ramírez, o sea a través de nueve grados de latitud, la costa externa registra precipitaciones entre los 1.500 más de 5.000 mm, como promedio anual, cifras altas, pero incluso inferiores a las que Fuenzalida (op. cit.) supone caen en las pendientes superiores a las 1.000 m. de los Andes Patagónicos y Fueguinos. La orografía en consecuencia es un factor fundamental, no sólo en la distribución de la precipitación en altura sino también en la distribución de las lluvias en el sentido meridiano (Fig. 2).



Fig. 2.— Variación de la precipitación anual por efectos orográficos.

En cuanto a la variación de las lluvias en latitud Fuenzalida (op. cit.), pone de manifiesto su importancia en la distribución de estas a lo largo del país y considera en su análisis sólo las precipitaciones litorales con el fin de eliminar las influencias del relieve. Su resultado muestra, te-

niendo en cuenta el valor normal obtenido por Haurwitz y Austin (1944), para las precipitaciones del Hemisferio Sur, que a partir de los 34°S de latitud las lluvias son superiores a los valores normales establecidos por ambos autores. Por tanto, la costa comprendida entre Cabo Raper

y los islotes Diego Ramírez permanece bajo dos regímenes pluviométricos: el de las lluvias permanentes durante todo el año con máximo en las estaciones extremas, que afecta el área comprendida entre las latitudes 40° y 50°S y, el régimen existente entre los 50° y 56°S, que se caracteriza por precipitaciones anuales con tendencia a un máximo estival, en esta última área las precipitaciones disminuyen, con respecto a la primera.

Hasta el presente los mapas pluviométricos elaborados por Almeyda (op. cit.), son la única información disponible, puesto que el trabajo más reciente de Jerez y Arancibia (1972), se refiere específicamente, al sector centro oriental de la región de Magallanes y entrega información parcial y tentativa de la pluviosidad en la costa occidental y sólo al sur de los 52° de latitud.

Respecto de la variabilidad de las lluvias Almeyda (1935), señala que el índice es normal desde Concepción al sur, no sucediendo lo mismo hacia el norte del país.

Distribución geográfica de las precipitaciones

Teniendo en consideración los promedios anuales calculados en este estudio; los trazados de isoyetas realizados por Almeyda (op. cit.); el de Jerez y Arancibia (op. cit.), más las apreciaciones realizadas por Pisano (op. cit.), es posible distinguir entre Cabo Raper y las islas Diego Ramírez, dos discontinuidades pluviométricas: una situada a la altura de los 48°S y otra, aproximadamente a los 54°S de latitud. Ambas determinan tres ámbitos costeros que muestran diferentes rangos y modalidades de precipitación (Tabla II).

a) Entre los 46° y 48° de latitud, o sea entre el extremo sur de la península de Taitao hasta el archipiélago de las Guayaneco, la precipitación costera oscila entre 2.000 y 4.000 mm como promedio anual. Estos valores representan la prolongación del régimen de lluvias, que en sentido meridiano se extiende desde Chiloé continental hacia el sur.

Los valores obtenidos para las estaciones de Cabo Raper y de San Pedro, confir-

man el trazado realizado en esta área por Almeyda (op. cit.), puesto que los 2.000 mm de lluvia corresponden a la estación externa o sea Cabo Raper, mientras en San Pedro, situada un tanto al oriente de la estación anterior y en el extremo sur oeste del Golfo de Penas, la lluvia se eleva a 3.500 mm al año.

b) Entre los 48°S y 54°S de latitud, o sea, aproximadamente entre el archipiélago de las Guayaneco y el extremo occidental de la isla Santa Inés, se sitúa el área que presenta la mayor precipitación de la región y del país, constituyendo una de las regiones más lluviosas del mundo.

Almeyda (op. cit.) representa cartográficamente las precipitaciones por isoyetas paralelas y cerradas que forman una célula oblonga con su eje principal en sentido N-S en su sección meridional, variando desde los 50°S de latitud con sentido NO-SE.

El mismo autor, teniendo en cuenta que la precipitación aumenta con la altura, sitúa las isoyetas inferiores a 6.000 mm sobre las aguas oceánicas costeras, y traza esta última isoyeta inmediata en la costa, entre los paralelos 48 y 52°S, mientras que entre los 52° y 54°S, cuando la cordillera cambia de orientación, la sitúa sobre el archipiélago. Por consiguiente la isolínea 6.000 mm a partir de los 51°S, abandona las inmediaciones de la costa y se introduce sobre las islas, pasando por el centro de la isla Diego de Almagro, el extremo norte de las islas Contreras y Vidal Gormaz y por sobre el archipiélago Reina Adelaida, desde donde cambia de dirección y remonta hacia el norte, situándose sobre islas y canales interiores. Divide entonces en dos a la isla Pedro Montt, al canal Cutler y prosiguiendo su rumbo hacia el norte pasa un tanto al oeste de los canales Sarmiento, Pitt, Ancho y del gran canal Messier. Esta insoyeta encuentra su límite septentrional en la isla Stuyen, desde donde deriva nuevamente al oeste para introducirse sobre las aguas del océano.

Las estaciones meteorológicas que existen en este tramo son: Puerto Edén, Guallo, Evangelistas y Bahía Félix, y se incluyen, además, San Miguel, San Isidro y Bahía Harris, que aunque situadas al interior, permiten tener una visión más

precisa del comportamiento de las precipitaciones de la vertiente occidental.

Los valores promedios anuales obtenidos coinciden aproximadamente con los determinados por Almeyda (op. cit.), lo que corrobora el trazado realizado por este autor y la tendencia histórica de las precipitaciones. Sin embargo, debe de tenerse en cuenta que es seguro que existen errores del trazado sobre aquellas áreas sin antecedentes, puesto que toda la costa recibe volúmenes de precipitación susceptibles de quedar fuera de los registros normales.

Al revisar los valores obtenidos para cada estación tenemos que en Puerto Edén, situado al interior, en el canal Escape, prolongación del canal Messier, cae un promedio anual de alrededor de 3.600 mm de lluvia (Almeyda: 4.000 mm). Por su parte, la estación Guarello, localizada en el extremo occidental de la isla Madre de Dios y expuesta totalmente a la acción oceánica registra un promedio anual de 7.330 mm, que es el valor más alto determinado a través de la costa occidental. Lamentablemente entre San Pedro y Guarello, estaciones distantes tres grados de latitud una de otra, no existe otra a lo largo de la costa.

Desde Guarello hay que avanzar alrededor de 200 km., para encontrar el faro Evangelistas, totalmente expuesto al océano, en plena boca occidental del Estrecho de Magallanes y donde se registran 2.450 mm de lluvia al año (Almeyda: 2.625 mm). En consecuencia, se puede apreciar que ya desde esta latitud se produce una notable disminución de la precipitación, lo que demuestra que a partir de los 52° latitud la disminución de las lluvias costeras, es importante.

En Bahía Félix, medio grado de latitud al sur del faro Evangelistas, en la costa oriental de la isla Desolación, en pleno litoral del Estrecho de Magallanes, se registra una variación en la tendencia al descenso, determinándose que en esta estación las precipitaciones suman 4.428 mm como promedio anual. El aumento de las precipitaciones tiene explicación por la situación de la estación, que localizada a sotavento de la isla Desolación, recibe el grueso de la lluvia provocada por los

efectos de la elevación de las masas cargadas de vapor de agua. Como la isla es angosta, la mayor precipitación se produce inmediatamente en la costa interna (NE) de ella.

Al sur de esta estación y hasta los 54°S de latitud, límite de ese segundo espacio pluviométrico, no existen tampoco estaciones ni registros meteorológicos a lo largo de la costa de las islas Desolación y Santa Inés y sólo se dispone de aquella información registrada en las estaciones de sotavento.

Almeyda (op. cit.), da un total de 1.570 mm de lluvia anual para la estación interior de San Miguel, situada en la costa occidental de la península de Brunswick y en la ribera oriental del canal Jerónimo. Este valor coincide con el determinado para Cutter Cove, lugar distante unos pocos km al norte de San Miguel. Sin embargo, Torrejón (1977) supone que en esta área puedan caer cerca de 6.000 mm de lluvia en años aislados. Esta apreciación puede ser correcta puesto que a esta latitud la cordillera disminuye en altura y las masas de aire penetran con más facilidad hacia el oriente.

En las estaciones interiores que sirven como referencia, las precipitaciones disminuyen notablemente; en el cabo San Isidro, situado en el extremo sur de la península de Brunswick y en la bahía Harris, situada en la costa oriental de la isla Dawson, los valores anuales permanecen alrededor de los 800 mm, lo que hace suponer que en las costas occidentales de las islas Santa Inés, Clarence y Capitán Aracena deben caer anualmente entre 2.000 y 4.000 mm. Pisano (1972), al estudiar las comunidades vegetales de bahía Morris, en la costa oriental de la isla Capitán Aracena tomó como referencia los antecedentes de la estación de cabo San Isidro, que es la más próxima a la bahía y llegó a la conclusión que en ella la precipitación anual debía de ascender a alrededor de los 1.800 mm. Esta conclusión tiene en cuenta la cubierta vegetal existente en esta bahía y los estudios realizados por este autor en los fiordos Toro y Cóndor y en puerto Cutter Cove (Pisano, 1970). Por lo tanto en 40 km, distancia existente entre el cabo San Isidro y la

60
 TABLA II.—
 PRECIPITACION MEDIA MENSUAL Y ANUAL (mm)

Estación	M E S E S												Total anual
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
CABO RAPER	166,7	144,8	166,2	171,7	183,0	186,0	188,6	166,9	130,2	154,6	159,5	160,8	1.979,0
SAN PEDRO	288,5	325,5	307,1	308,3	346,8	269,1	284,7	270,0	220,2	267,6	262,3	286,1	3.436,2
PTO. EDEN	265,2	325,0	268,9	356,6	371,1	272,8	341,5	344,1	331,6	207,4	262,9	238,7	3.585,6
GUARELLO	770,4	592,0	686,7	609,0	461,0	441,3	590,3	517,7	475,4	669,5	802,7	715,0	7.330,9
EVANGELISTA	196,2	218,6	238,3	208,5	174,3	191,2	201,4	188,1	201,4	219,5	210,3	206,2	2.454,0
BAHIA FELIX	386,7	372,5	444,9	393,3	353,5	332,8	360,7	336,1	333,2	374,2	361,8	377,8	4.427,5
PTA. ARENAS	30,1	24,3	28,2	54,1	40,6	40,4	40,0	47,8	32,2	33,5	31,1	36,6	438,9
SAN ISIDRO	82,8	73,7	87,3	84,4	86,4	72,2	65,3	61,7	61,2	63,4	67,9	70,2	876,5
PTO. NAVARINO	51,9	44,1	40,8	38,3	44,3	26,6	34,8	42,8	26,2	25,7	33,6	38,7	447,8
PTO. WILLIAMS	68,0	65,6	53,3	44,7	53,0	44,7	25,6	30,2	25,9	45,5	28,6	68,7	553,4
ISLA NUEVA	81,2	80,1	62,4	105,7	85,4	66,8	35,6	40,8	34,8	56,0	50,9	36,7	738,1
DIEGO RAMIREZ	113,5	125,9	143,2	131,4	90,6	100,0	66,8	82,9	91,2	80,2	90,9	101,8	1.218,2

bahía Morris, la precipitación anual del segundo lugar duplica a la del primero.

Las conclusiones pluviométricas obtenidas por Pisano (1970; 1971) a través de las observaciones vegetacionales, corroboran el trazado pluviométrico anual confeccionado por Almeyda (op. cit.), y los valores supuestos por los autores para la costa extrema, que deben oscilar entre los 3.000 y 7.000 mm.

c) Entre los 54°S y 57° S de latitud, no existen estaciones costeras, salvo la situada en las islas Diego Ramírez, al sur oeste del Cabo de Hornos, pero la cual tiene características más bien oceánicas por estar situada a unos 100 km al sur de la costa meridional del archipiélago fueguino.

Almeyda (op. cit.) traza las isoyetas en esta área en sentido NO-SE y sitúa las líneas de 2.000 y 3.000 mm a lo largo de la costa, pasando al sur de la isla Santa Inés, la mitad occidental de la isla Clarence y quedando bajo estos valores todas las islas situadas al sur oeste de la isla Capitán Aracena y aquellas localizadas al sur del canal Ballenero.

Las islas situadas al sur del canal Beagle, pluviométricamente presentan valores anuales que disminuyen de oeste a este y de sur a norte. La isoyeta 1.000 mm, pasa entonces por Yendegaia, cruza el canal Beagle, divide en dos la península Dumas y toca tangencialmente la costa norte de la península Hardy y el archipiélago de las Wollaston. Las islas situadas al norte de esta isolínea, Navarino, Picton, Lennox y Nueva quedan, por lo tanto, limitadas al sur por la isoyeta 1.000 mm y por el norte por la línea de los 700 mm. En Puerto Williams caen anualmente alrededor de 550 mm, mientras que en la isla Nueva la precipitación aumenta a 740 mm como promedio anual.

A pesar de lo deficiente de la información, el trazado realizado por Almeyda (op. cit.) se ajusta a la probable precipitación existente en el área, si se tienen en cuenta el factor orográfico y los antecedentes dados por las estaciones situadas al otro lado de la cordillera.

Distribución estacional de las precipitaciones

A lo largo de la costa desde Cabo Raper a las islas Diego Ramírez, se encuentra un régimen de lluvias de tipo anual, por lo cual ningún mes del año queda sin precipitaciones. Las diferencias pluviométricas mensuales son de carácter estacional y tienen lugar a medida que se avanza en latitud.

De las doce estaciones consideradas, siete (San Pedro, Bahía Félix, San Isidro, Puerto Navarino, Puerto Williams, Isla Nueva y Diego Ramírez) presentan un máximo pluviométrico en los meses de verano y otoño. Debe de tenerse en cuenta, sin embargo, que en San Pedro, bahía Félix y Diego Ramírez el volumen anual de las precipitaciones es superior al registrado en las otras, las que sólo reciben promedios inferiores a 1.000 mm.

En tres estaciones: Cabo Raper, Puerto Edén y Punta Arenas, los máximos de lluvia tienen lugar en otoño e invierno, pero en este caso sólo las dos primeras estaciones son representativas, por estar situadas a barlovento y registrar altos montos de agua caída.

En las estaciones restantes, Guarello y Evangelistas, los máximos ocurren en los meses estivales. En la primera estación se obtienen los mayores valores de precipitación estacional de toda la costa occidental durante los meses de verano y otoño.

En la distribución estacional de las precipitaciones es posible distinguir que aproximadamente a los 53° o 54°S latitud, se produce una discontinuidad entre las estaciones septentrionales que presentan máximos pluviométricos en otoño e invierno (Cabo Raper y Puerto Edén), o máximos estivales (Guarello y Evangelistas), y aquellas situadas al sur de esta latitud, que tienen siempre máximos en verano y otoño. Cabe señalar sin embargo que sólo se han tenido en consideración, al sur de Evangelistas, los datos proporcionados por las estaciones interiores. La única referencia para analizar la variación estacional del tramo de costa meridional ha sido la estación de Diego Ramírez, la cual presenta un máximo estivo-otoñal, el que per-

mite suponer un régimen más o menos similar para toda el área comprendida entre los 53° y 57° de latitud sur.

Al compararse los antecedentes de Almeyda (op. cit.), y los calculados por los autores sobre la distribución estacional de las precipitaciones, se aprecia que son aproximadamente coincidentes. Sin embargo existen algunas diferencias más notables en el caso de Puerto Edén, donde este autor da para invierno un total de

500 mm, mientras que para verano determina una precipitación entre 1.000 y 2.000 mm. Los autores, sin embargo, han calculado para la primera estación un total de 958,4 mm, valor superior al proporcionado por Almeyda, mientras que para el verano el promedio disminuye a 829 mm. Puede observarse en consecuencia que la diferencia para el período de verano es notable. (Tabla III).

TABLA III

VARIACION ESTACIONAL DE LAS PRECIPITACIONES (mm)

Estación	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA
CABO RAPER	472,3	520,9	541,5	444,3
SAN PEDRO	900,1	962,2	823,8	750,1
PTO. EDEN	828,9	996,6	958,4	801,9
GUARELLO	2.077,4	1.756,7	1.549,3	1.947,6
EVANGELISTAS	621,0	533,2	580,7	631,2
BAHIA FELIX	1.137,0	1.191,7	1.029,6	1.069,2
PTA. ARENAS	91,0	122,9	128,2	96,8
SAN ISIDRO	226,7	345,7	199,2	192,5
PTO. NAVARINO	134,7	123,4	104,2	85,5
PTO. WILLIAMS	202,3	151,0	100,5	100,0
ISLA NUEVA	198,0	253,0	143,2	141,7
DIEGO RAMIREZ	341,2	365,2	249,5	262,3

TABLA IV

PROMEDIO MENSUAL Y MAXIMA PRECIPITACION EN 24 HRS (mm)

Estación	Promedio mensual	Máxima precip. en 24 hrs	Fecha
CABO RAPER	164,9	137,0	24/5/1945
SAN PEDRO	286,4	320,0	12/11/1953
PTO. EDEN	298,8	119,5	20/11/1967
GUARELLO	610,9	137,0	12/4/1950
EVANGELISTAS	204,5	159,3	10/4/1970
BAHIA FELIX	369,0	138,3	13/12/1951
PTA. ARENAS	36,6	98,0	21/3/1945
SAN ISIDRO	73,0	76,7	14/11/1950
PTO NAVARINO	37,3	59,0	25/1/1950
PTO. WILLIAMS	46,1	42,0	11/2/1970
ISLA NUEVA	61,5	48,6	14/4/1971
DIEGO RAMIREZ	101,5	165,0	4/7/1958

En cuanto a los territorios situados al sur del canal Beagle, sólo presentan información para el verano y otoño, períodos para los que traza algunas isoyetas.

Precipitaciones máximas absolutas diarias, mensuales y anuales

Los antecedentes que se entregan a continuación han sido obtenidos en su totalidad de los Anuarios Meteorológicos de la Fuerza Aérea de Chile.

a.— *Precipitaciones máximas absolutas diarias.* La máxima precipitación registrada en 24 hrs., según la información revisada corresponde a la estación de San Pedro, donde en un día (12 de noviembre de 1953), cayó un total de 320 mm de lluvia. En las otras estaciones donde las máximas absolutas en 24 hrs. han sido importantes son, Diego Ramírez donde cayeron 165,8 mm (4 de julio de 1958) y en Evangelistas, donde la lluvia fue de 159,3 mm (10 de abril de 1970).

En el resto de las estaciones las máximas precipitaciones registradas en un día son siempre inferiores a 150 mm (Tabla IV)

b.— *Precipitaciones máximas absolutas mensuales.*— Los máximos valores de precipitación absoluta mensual se han registrado en las estaciones de San Pedro y Guarello. La primera de ellas presentó en Noviembre de 1953 un total de 1.281 mm, en el resto de los meses los montos absolutos registrados son siempre inferiores a 1.000 mm, pero nunca bajan de los 600 mm. En Guarello, cinco meses (enero, marzo, julio, octubre y noviembre), registran valores extremos con promedios algo superiores a 1.000 mm.

Ambas etaciones, además de Bahía Félix, presentan a diferencia de las restantes, todos los meses del año valores máximos absolutos superiores a 500 mm, mientras que en el resto ningún mes supera los 800 mm (Tabla V).

La estación que presenta la mayor diferencia entre la máxima precipitación mensual absoluta y la media es la de San Pedro, con 1.018,7 mm en el mes de noviembre y con 719,4 mm, para el mes

de octubre. Esta estación junto con Evangelistas son las que presentan las mayores diferencias (ver Tabla VI).

c.— *Precipitaciones máximas absolutas anuales.* El registro más elevado de precipitación anual lo posee Guarello, donde en 1960 cayeron 8.500 mm de lluvia, valor superior en 1.165 mm, al promedio calculado para este lugar.

Otra estación que tiene una alta pluviosidad absoluta anual es San Pedro, donde en 1954 se midieron 7.305 mm, cifra superior en 3.869 mm, al promedio anual.

En Evangelistas y Bahía Félix también los valores absolutos de precipitación anual son altos, en la primera de las estaciones cayeron en el año 1953, 5.430 mm, y en la segunda, 5.688 mm, el año 1952, siendo en la primera estación el valor absoluto superior al promedio, en 2.976 mm, mientras que en la segunda, la diferencia es de 1.261 mm (Tabla V y VI).

TEMPERATURA

Temperaturas medias anuales.

Las temperaturas de la costa, disminuyen a medida que se avanza en latitud y que la costa queda expuesta a la circulación subantártica. A la latitud de Cabo Raper el promedio térmico anual es de 9°C, y disminuye a 5°C en las islas Diego Ramírez.

Almeyda (op. cit.), traza cinco isotermas anuales en el área, localizando la de 9°C oblicuamente con dirección NE-SO, entre los 45° y 46°S. Ella pasa por Puerto Aisén y se sitúa por el oeste sobre la extremidad sur de las islas Traiguén y Rivero, alcanzando el mar al noroeste de la Península de Taitao.

A la isoterma 8°C, también le da rumbo NE-SO, pero avanza en latitud con más oblicuidad. Pasa por Puerto Ibáñez, el flanco norte del Lago General Carrera, cruza el Hielo Patagónico Norte y declina fuertemente hacia el litoral archipiélagico bordeando el campo de hielo por su costado occidental, luego se localiza sobre el archipiélagico situado al norte de la isla Merino Jarpa y se prolonga hasta el extremo sur de la isla Prat, después de sobre-

62

TABLA V
PRECIPITACION MAXIMA ABSOLUTA MENSUAL Y ANUAL (mm)

Estación	M E S E S												Total anual absoluto
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
CABO RAPER	327,5	303,5	298,5	297,0	339,0	467,6	434,0	324,0	254,5	384,6	386,6	342,4	3.291,0
SAN PEDRO	692,5	757,0	717,0	923,0	711,0	710,1	815,1	614,7	651,4	987,0	1.281,0	744,0	7.305,3
PTO. EDEN	381,0	472,9	431,0	485,0	550,0	343,0	508,5	513,6	449,4	286,0	335,0	311,0	4.068,0
GUARELLO	1.098,3	830,2	1.016,9	890,5	752,0	631,6	1.035,0	940,1	604,5	135,2	1.036,1	905,4	8.495,6
EVANGELISTAS	304,0	362,0	643,0	588,7	365,0	565,0	419,0	478,0	537,0	823,0	614,0	449,0	5.430,0
BAHIA FELIX	692,0	760,0	717,0	619,0	733,0	552,0	754,0	728,0	599,0	656,0	596,0	622,0	5.688,0
PTA. ARENAS	48,4	46,8	46,1	74,0	80,8	88,4	80,3	69,1	63,7	70,1	64,9	90,6	575,0
SAN ISIDRO	338,0	168,0	168,0	152,6	160,0	176,4	164,0	136,0	154,2	159,0	158,4	247,3	1.451,0
PTO. WILLIAMS	113,9	94,8	91,0	68,0	107,8	72,0	41,0	52,0	42,9	78,2	51,2	99,6	662,0
ISLA NUEVA	96,4	138,3	74,0	128,1	96,5	101,0	41,9	58,7	45,3	65,2	90,2	53,6	821,4
DIEGO RAMIREZ	172,2	205,8	204,9	234,2	153,5	140,0	126,0	180,3	153,0	186,0	108,0	122,2	1.442,1

TABLA VI
DIFERENCIAS ENTRE LA MAXIMA PRECIPITACION ABSOLUTA MENSUAL
Y ANUAL CON RESPECTO A LAS MEDIAS (mm)

Estación	M E S E S												Total anual
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
CABO RAPER	160,8	158,7	132,3	125,3	156,0	281,6	245,4	157,1	124,3	230,0	227,1	181,6	1.321,0
SAN PEDRO	404,0	431,5	409,9	614,7	364,2	441,0	530,4	344,7	431,2	719,4	1.018,7	457,9	3.869,1
PTO. EDEN	115,8	147,9	162,1	128,4	178,9	702,0	167,0	169,5	117,8	78,6	72,1	72,3	482,4
GUARELLO	327,9	238,2	330,2	281,5	291,0	190,3	444,7	422,4	129,1	445,7	229,4	190,4	1.164,7
EVANGELISTAS	107,8	143,4	405,0	380,2	278,6	373,8	217,9	289,9	335,6	603,5	403,7	242,8	2.976,0
BAHIA FELIX	305,3	387,5	272,1	225,7	379,5	219,2	393,3	391,9	265,8	281,8	234,2	244,2	1.260,5
PTA. ARENAS	18,3	22,5	17,9	19,9	40,2	48,0	40,3	21,3	31,5	36,6	33,8	54,0	136,1
SAN ISIDRO	255,2	94,3	80,7	68,5	73,6	104,2	98,7	74,3	93,0	95,6	90,5	177,1	574,5
PTO. WILLIAMS	45,9	29,2	37,7	23,3	54,8	27,3	15,4	21,8	17,0	32,7	22,6	30,9	108,6
ISLA NUEVA	15,2	58,2	11,6	22,4	11,1	34,2	6,3	17,9	10,5	9,2	39,3	16,9	83,3
DIEGO RAMIREZ	58,7	79,9	61,7	102,8	62,9	40,0	59,2	97,4	61,8	105,8	17,1	20,4	223,9

pasar por el sur la boca del canal Messier, a la altura de los 48°S de latitud. Posteriormente la isoterma se sitúa sobre las islas Campana y Patricio Lynch y alcanza el océano a la altura de los 49°S de latitud.

Los datos obtenidos por los autores y el trazado isotérmico de Almeyda (op. cit.), no concuerdan totalmente. Según este autor, Cabo Raper se sitúa entre los isotermas 9 y 8°C, pero de acuerdo a el cálculo de los autores, Cabo Raper, posee una temperatura media anual de 9°C, lo cual determina que la isolínea de esta temperatura se localiza más al sur y que después de pasar por Puerto Aysén, probablemente declina y en vez de situarse al norte de la península de Taitao, la sobrepasa bordeando su costa meridional, hasta alcanzar el Cabo Raper en la península Tres Montes.

Más exacto parece ser el trazado de la isoterma de los 8°C, que coincide con el valor obtenido para San Pedro, única estación de referencia para esta temperatura. San Pedro se encuentra un tanto más al norte de donde pasa la línea de los 8°C.

Al sur de San Pedro y hasta los islotes Evangelistas no existen datos termométricos, sin embargo, Almeyda (op. cit.), traza la isoterma de los 7°C, entre las latitudes 51° y 51° 30'S, y la dibuja en el sentido de los paralelos. Pasa en consecuencia, de este a oeste por el flanco norte del Seno Última Esperanza, sobre el extremo norte del glaciar Balmaceda, para ascender hasta la isla Esperanza y desde allí declinar hasta tocar la extremidad sur de la isla Hanover, alcanzando luego el océano.

Como el espacio comprendido entre las isotermas 8 y 7°C es de casi tres grados de latitud, se supone que entre los 48° y 51° 30'S, existe una gran homogeneidad térmica. Esta homogeneidad queda mejor definida por la temperatura proporcionada por Puerto Edén, estación que situada, entre estas latitudes, alcanza una temperatura de 7,2°C, valor que, a pesar de la distancia, está cercano a la isoterma de los 7°C.

La isoterma 6°C, corre al sur de la entrada occidental del Estrecho de Magallanes, pasa sobre la mitad sur de la isla

Desolación, por la extremidad norte de la isla Jacques y luego en su avance al oriente se localiza en el extremo sur oeste de la isla Riesco para extenderse posteriormente al sur de la península de Brunswick. Las únicas estaciones que sirven de referencia son Evangelistas, Punta Arenas y San Isidro, lugares que tienen temperaturas medias anuales de 6,5°, 6,2° y 5,9°C respectivamente y que corroboran el lineamiento general que tiene esta isoterma, la cual tiende a seguir la dirección del Estrecho de Magallanes, a lo menos hasta la isla Dawson.

La isoterma 5°C, por su parte, es dibujada por Almeyda (op. cit.), al sur de los 55°S, y no toca el archipiélago fueguino, salvo en la extremidad sur del Cabo de Hornos. Esta isolínea al parecer debiera situarse más al sur, y quedar a la altura de los islotes Diego Ramírez, para los cuales se ha determinado una temperatura media anual de 5°C.

Se puede llegar a la conclusión que el archipiélago occidental al sur de los 53°, queda comprendido entre las isotermas 5° y 5,5°C, aproximadamente. Puerto Williams tiene una temperatura media anual de 5,5°C e Isla Nueva, 5,6°C, sólo sale de este patrón térmico la estación de Puerto Navarino, que a pesar de estar situada a unos 40 km al oeste de Puerto Williams, presenta una temperatura media entre 6,1° y 6,4°C. Estos antecedentes hacen suponer que la isoterma 6°C corre más al sur de lo señalado por Almeyda (op. Cit.), existen sin embargo, antecedentes que se oponen a esta posibilidad y que incluso permiten suponer que la isoterma se sitúa al norte de la bahía Inútil. Por el momento y ante la ausencia de más información sólo se puede afirmar que el área occidental archipelágica fueguina permanece entre las temperaturas medias anuales de los 5° y 5,5°C.

En esta conclusión, se tiene que las diferencias térmicas a través de los 10° de latitud son mínimas y que la temperatura disminuye a medida que avanza la latitud a un promedio de 0,4°C por grado de latitud, lo que demuestra las características oceánicas del clima (Tabla VII).

TABLA VII.— TEMPERATURAS (° C.)

ESTACION	T. MEDIA MENSUAL												T. Med.		T. Méd.		T. Mín.		T. Mán.	
	EN.	FB.	MR.	AB.	MY.	JN.	JL.	AG.	SP.	OC.	NV.	DC.	Mán.	Mín.	Mán.	Mín.	Abs.	Abs.		
CABO RAPER	11,6	11,7	11,1	10,4	8,6	7,2	6,6	6,3	7,1	7,9	9,1	10,5	9,0	11,6	6,7	22,6	— 1,0			
SAN PEDRO	11,4	11,4	10,2	9,0	7,6	5,8	5,9	5,4	6,5	7,3	9,0	10,5	8,3	11,0	5,0	24,5	— 5,0			
PTO. EDEN	11,6	10,5	9,7	7,3	5,1	3,3	2,8	4,0	4,8	7,5	9,2	10,3	7,2	10,1	4,5	25,4	— 7,4			
EVANGELISTAS	8,7	8,9	8,4	7,5	5,7	4,8	4,4	4,4	5,0	5,6	6,7	7,9	6,5	8,5	4,3	18,8	— 5,0			
PTA. ARENAS	10,4	10,0	8,5	5,8	3,6	1,6	1,0	2,4	4,6	7,4	8,9	10,1	6,2	10,8	2,0	26,4	— 11,8			
SAN ISIDRO	9,0	8,8	7,9	6,6	4,2	2,7	2,9	3,3	4,3	6,1	6,7	8,3	5,9	9,0	3,1	22,0	— 6,0			
PTO. WILLIAMS	8,6	8,5	7,0	6,2	3,6	2,2	1,5	2,1	3,9	5,5	6,7	8,8	5,5	9,4	1,6	26,4	— 10,0			
PTO. NAVARINO	9,9	9,3	9,2	6,6	4,5	3,7	2,0	2,6	4,5	6,0	7,2	9,8	6,4	8,9	3,3	23,2	— 8,2			
ISLA NUEVA	9,3	8,4	7,9	5,9	2,7	2,3	2,1	2,9	4,2	6,0	7,4	8,6	5,6	9,3	2,8	23,8	— 6,2			
DIEGO RAMIREZ	6,8	7,2	6,9	5,3	3,8	3,4	3,3	3,2	3,8	4,2	5,5	6,4	5,0	6,9	3,1	19,0	— 6,5			

Variaciones térmicas estacionales.

a.— *Las temperaturas de enero.* Al analizar las temperaturas medias de cada uno de los meses del año se aprecia una similitud térmica entre los datos de las estaciones septentrionales: Cabo Raper, San Pedro y Puerto Edén. En éstas, el mes más cálido tiene una temperatura media de alrededor de 11,5°C, o sea, entre los 46° 30' y los 50°S de latitud, las temperaturas son homogéneas en los meses de verano.

La información es escasa al sur de Puerto Edén y sólo se dispone de los datos del faro Evangelistas y de las islas Diego Ramírez.

Se aprecia, sin embargo, que a partir de los 50°S de latitud, la temperatura media del mes más cálido en la costa occidental permanece alrededor de los 11°C y bajo este valor.

Entre los 50° y 52°S, la temperatura del mes más cálido se mantiene entre 11° y 10°C, mientras que de los 52°S, hasta las islas situadas al sur del Cabo de Hornos, la temperatura disminuye paulatinamente desde 9° a 6,5°C aproximadamente. En las islas Diego Ramírez la media de enero es de 6,8°C.

A la altura del canal Beagle y sobre las islas Navarino, Picton, Lénnox y Nueva, las temperaturas medias de enero se elevan sobre los 9°C.

En conclusión, se aprecia que aproximadamente hacia el sur de los 51° de latitud se produce una disminución de las temperaturas medias del mes más cálido, mientras que hacia el norte las temperaturas más altas muestran gran homogeneidad latitudinal (Tabla VII).

b.— *Las temperaturas de julio.* A diferencia de la homogeneidad térmica existente en enero, las estaciones de Cabo Raper, San Pedro y Puerto Edén, muestran marcadas diferencias de la temperatura media en el mes más frío que, sin embargo, dependen de sus respectivas posiciones geográficas.

En Cabo Raper y San Pedro, las medias son de 6,6 y 5,9°C respectivamente, más o menos similares, por estar ambas estaciones situadas en la costa, a diferencia en Puerto Edén, estación interior, protegida de los vientos refrescantes e inmediata la cordillera y al Hielo Patagónico Sur, la

temperatura de julio disminuye a 2,8°C, como promedio.

En general, las temperaturas de invierno muestran una disminución a medida que se avanza en latitud, no existiendo, sin embargo, ninguna estación que tenga en el mes más frío una media inferior a los 0°C.

Entre Cabo Raper y San Pedro, las temperaturas oscilan entre los 7° y 5°C. Desde San Pedro hasta el extremo sur de la isla Wellington, las medias de julio disminuyen de O a E, quedando el área inmediata al océano entre las isoterms 6° y 4°C, mientras que en las inmediaciones de la cordillera permanecen alrededor de el último valor y bajo éste.

Al sur de los 50°S, toda la costa externa presenta temperaturas entre 3° y 4°C, corriendo la isoterma de los 4°C por el borde del archipiélago.

Las islas situadas al sur del canal Ballenero y del Beagle, tienen en el mes más frío temperaturas entre 4° y 2°C.

Al otro lado del cordón andino y en la vertiente oriental, las temperaturas de julio descienden a menos del grado centígrado o alrededor de este valor. En Punta Arenas la media de julio es de 1°C (Tabla VII).

c.— *Oscilación térmica media anual.* A lo largo de la costa existe escasa diferencia entre las temperaturas medias de verano e invierno. En Cabo Raper la oscilación es de 5°C, en San Pedro, 5,5°C, Evangelistas y Diego Ramírez presentan por su parte diferencias de 4,3°C y 3,5°C respectivamente.

En aquellas estaciones situadas a sotavento, la diferencia de oscilación anual aumenta, así en Puerto Edén es de 8,8°C y en Punta Arenas 9,4°C, mientras en áreas intermedias como Puerto Williams, Puerto Navarino e Isla Nueva, las oscilaciones son de 6,1°, 7,1° y 7,9°C respectivamente. (Tabla VII.)

d.— *Temperaturas medias máximas y mínimas anuales.* Ambas temperaturas son muy similares a las existentes en el mes más cálido y en el más frío, según se desprende de los datos de las estaciones de Cabo Raper, San Pedro, Puerto Edén, Evangelistas, San Isidro, Isla Nueva y Diego Ramírez, aunque en las estaciones

más protegidas la similitud no es tan notable (Tala VII).

e.— *Temperaturas máximas y mínimas absolutas.* Las temperaturas máximas absolutas registradas según la estadística meteorológica han oscilado entre los 22° y 26°C y han tenido lugar en las estaciones de Cabo Raper, San Pedro, Puerto Edén, San Isidro, Puerto Williams, Puerto Navarino e Isla Nueva. Se han registrado valores inferiores en los islotes Evangelistas donde la máxima absoluta no ha superado los 19°C, registrándose exactamente este mismo valor en los islotes Diego Ramírez.

Las mínimas absolutas por su parte, varían notablemente de norte a sur. En Cabo Raper, donde existe gran homogeneidad térmica anual, las mínimas absolutas registradas son de apenas 1°C, mientras que hacia el sur empiezan a descender, en San Pedro —5°C, Puerto Edén —7°C, Evangelistas —5°C, San Isidro —6°C y en la estación más austral considerada, o sea, Diego Ramírez, la mínima absoluta registrada es de —6,5°C (Tabla VII).

HUMEDAD

La humedad es alta durante todo el año en toda la costa occidental, sin embargo, existe un débil aumento en los meses de invierno cuando alcanza máximos de 80 a 90%. En primavera y verano la humedad disminuye, pero los valores aún así se mantienen sobre el 80%.

Se puede llegar a la conclusión, por lo tanto, que la costa presenta una marcada homogeneidad higríca. (Tabla VIII.)

TABLA VIII.— HUMEDAD RELATIVA (%)

ESTACION	ENERO	JULIO	AÑO
CABO RAPER	89	90	90
SAN PEDRO	89	90	90
PTO. EDEN	71	84	79
PTA. ARENAS	65	80	72
EVANGELISTAS	89	86	87
SAN ISIDRO	77	85	81
PTO. WILLIAMS	79	83	80
ISLA NUEVA	86	91	89
D. RAMIREZ	87	89	95

NUBOSIDAD

La cobertura nubosa en el área de los archipiélagos se caracteriza por ser bastante cerrada. En varias estaciones alcanza promedios anuales entre 6,5 y 7 octavos de cielo cubierto, lo que permite definir la costa como de *cielos cubiertos con claros*, utilizando la terminología aceptada para este parámetro meteorológico.

Los cielos que tienen su cobertura nubosa media más cerrada son los situados entre el Cabo Raper y los islotes Evangelistas, con 6,5 y 7 octavos de cielo cubierto. Al sur de los 53°, la cobertura es más abierta.

Como con el resto de los elementos del clima, la cordillera provoca una notable oposición entre la nubosidad a ambos lados de ella. En Punta Arenas y Puerto Williams, existe alrededor de 5,5 octavos de cielo cubierto.

Sin embargo, entre los meses de verano e invierno, hay cierta variación estacional de la nubosidad en algunas áreas. En verano se registran los máximos, mientras que en invierno son frecuentes los promedios mínimos, que no bajan sin embargo, de los 5 octavos, tal situación caracteriza a Cabo Raper, Evangelistas, Puerto Edén, San Pedro y Diego Ramírez (Tabla IX).

VIENTOS

El viento, junto a las precipitaciones, es uno de los elementos que ejerce mayor influencia sobre el clima de la costa occidental de la Patagonia, su principal importancia se refiere a su efecto de rebajar notablemente las temperaturas. En la costa occidental los vientos tienen singular violencia puesto que no encuentran impedimento alguno para su desarrollo a su paso sobre el océano.

a.— *Velocidad media anual y mensual del viento.* Las dos áreas que presentan los mayores promedios de velocidad anual de viento son Evangelistas y Diego Ramírez, la primera, situada en la entrada occidental del Estrecho de Magallanes, y la segunda, al sur del Cabo de Hornos. En la primera de ellas, se registra el máximo de 43

TABLA IX.— NUBOSIDAD MEDIA (OCTAVOS DE CIELO CUBIERTO)

ESTACION	M E S E S												PROMEDIO ANUAL
	EN.	FB.	MR.	AB.	MY.	JN.	JL.	AG.	SP.	OC.	NV.	DC.	
CABO RAPER	7,3	7,3	7,2	6,7	6,3	6,3	6,3	6,9	7,4	6,9	7,0	7,0	6,9
SAN PEDRO	6,7	6,9	6,2	6,8	6,7	5,9	6,6	6,7	7,0	6,5	6,7	6,7	6,5
PTO. EDEN	6,8	7,2	6,9	7,3	7,0	6,3	7,0	7,1	7,0	6,4	6,8	7,0	6,9
EVANGELISTAS	7,1	7,3	7,4	7,1	6,9	6,6	6,7	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,0
PTA. ARENAS	5,5	5,8	6,2	5,9	5,6	4,9	5,3	5,5	5,0	5,7	6,0	6,1	5,6
SAN ISIDRO	6,8	6,7	6,9	6,5	6,4	5,9	6,4	6,4	6,3	6,8	6,9	7,0	6,6
PTO. WILLIAMS	6,3	6,0	5,5	5,4	4,6	5,0	4,6	5,4	5,6	5,8	5,8	6,1	5,5
ISLA NUEVA	6,2	6,4	6,0	6,2	5,8	5,8	5,2	6,1	5,4	6,4	6,4	6,7	6,0
DIEGO RAMIREZ	6,7	6,9	6,7	7,0	6,2	6,0	6,2	6,6	6,6	6,6	6,9	6,8	6,6

km/hr mientras que en la segunda, el promedio permanece alrededor de los 38 km/hr. Las direcciones dominantes son del NO y O, para el primer caso, mientras que para el segundo, del SO y O.

El resto de las estaciones, presenta promedios inferiores, que oscilan entre 18,5 y 26 km/hr, a excepción de Puerto Edén y Puerto Williams, donde los vientos medios son 14,8 y 12 km/hr respectivamente (Tabla X).

Las diferencias eólicas entre estaciones son consecuencia de su grado de exposición, el cual es superior en las costas expuestas del oeste y más débil en las áreas protegidas que forman bahías y canales intra archipiélagos abrigados.

Existen variaciones de norte a sur en la dirección dominante del viento, pudiendo advertirse que en algunos sitios hay diferencias de tipo estacional, mientras que en otros, todos los meses muestran promedios más o menos similares. En cuatro estaciones, San Pedro, Evangelistas, San Isidro y Puerto Williams, las diferencias entre los meses de mayor y menor viento son iguales o inferiores a 7,4 km/hr. Cabe señalar que San Pedro y Evangelistas son las dos estaciones que muestran los valores medios más elevados de toda la costa. En Cabo Raper, Isla Nueva y Diego Ramírez, las diferencias son de 9,3 km/hr, mientras que sólo Puerto Edén tiene una diferencia superior, 14,8 km/hr.

En latitud se originan las siguientes variaciones estacionales:

En Cabo Raper, durante los meses de invierno y primavera tienen lugar los mayores vientos, que oscilan entre 30 y 31,5 km/hr, disminuyendo a 22,2 y 28 km/hr, en el resto del año.

San Pedro tiene las mayores intensidades en otoño e invierno, con máximos entre 24 y 28 km/hr, disminuyendo el viento en los meses de primavera y verano de 20,4 a 24 km/hr.

En Puerto Edén, estación interior, el viento disminuye notablemente. Las oscilaciones estacionales en consecuencia, logran una gran amplitud, en invierno las velocidades medias mensuales permanecen entre 6,5 y 9,3 km/hr elevándose en primavera de 4,8 a 17,2 km/hr, logrando

el máximo en los meses de verano con 18,5 y 21 km/hr. Por su posición en el canal Escape, continuación del canal Messier, que sigue dirección N-S, los vientos durante todo el año provienen del Norte.

A la entrada del Estrecho de Magallanes, se registra el promedio anual más elevado, 43 km/hr, mientras que la oscilación anual es ínfima por la distribución homogénea del viento en todos los meses del año. Sólo en septiembre y noviembre se aprecian leves aumentos con respecto al resto de los meses y el viento medio permanece entre 40,8 y 44,5 km/hr.

En Punta Arenas y San Isidro, sitios ubicados en la vertiente este y en plena zona de transición climática, el viento promedio anual es más o menos similar al registrado en las estaciones de Cabo Raper y San Pedro. En Punta Arenas, el máximo ocurre en los meses de primavera y verano con 26 y 24 km/hr respectivamente, disminuyendo en otoño e invierno a 16,7 y 18,5 km/hr. San Isidro, estación distante 70 km al sur de Punta Arenas, es la única que muestra una notable homogeneidad eólica durante el año, sin embargo en el mes de abril ocurre una excepción y el promedio disminuye a 16,7 km/hr. Se supone que en este mes la baja se produce por efectos de la migración definitiva del frente polar hacia el norte, quedando más estable la circulación atmosférica en esta latitud.

En la zona austral, Puerto Williams registra, en comparación al resto de las estaciones, el promedio más bajo de viento anual con sólo 12 km/hr. En este lugar los máximos eólicos se originan en primavera y verano, cuando los vientos promedian entre 12 y 15,8 km/hr; en invierno las velocidades disminuyen y se sitúan entre 8,3 y 12 km/hr.

Al este de Puerto Williams, en isla Nueva, el viento es más intenso, alcanzando a 19,1 km/hr como promedio anual, velocidad algo inferior que la obtenida para Punta Arenas, pero al igual que en esta estación, los máximos suceden a fines de primavera y a inicios del verano y otoño, situándose los mínimos en los meses invernales, cuando las velocidades medias varían entre 14,8 y 16,7 km/hr.

TABLA XI

RACHAS MAXIMAS ABSOLUTAS MENSUALES DE VIENTO (Km/hr).

Estación	M E S E S											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
CABO RAPER	82 N NE	82 N	69 N	82 N	82 N	111 N	82 N	93 N	111 N	87 N	82 N	82 N
SAN PEDRO	111 N	119 NO	111 N	124 N	96 N	93 NO	96 N	69 NO	82 NO	83 N	74 NO	93 NO
PUERTO EDEN	56 NO	65 N	46 N	56 N	63 N	92 NO	63 N	69 N	69 N	56 NO	56 N	56 N
EVANGELISTAS	96 SO	111 N	111 N	96 NO	96 N	122 NO	183 NO	148 NO	111 NO	111 NO	139 NO	148 NO
PTA. ARENAS	139 O	143 O	139 O	126 O	139 O	111 O	111 O	130 O	148 O	139 O	130 O	120 O
SAN ISIDRO	82 SO	74 SO	87 SO	74 SO	87 SO	87 SO	87 SO	74 SO	74 SO	87 SO	74 SO	74 SO
PTO. WILLIAMS	65 O	74 O	74 SO	82 O	67 SO	56 O	69 O	65 O	74 O	93 O	74 SO	74 SO
ISLA NUEVA	56 O	56 O	56 O	59 O	65 O	56 O	56 O	65 O	102 SO	93 SO	148 O	167 O
DIEGO RAMIREZ	148 NO	148 O	130 O	130 O	139 O	145 O	130 O	139 O	167 O	130 O	148 O	111 O

TABLA XII

VIENTOS PROMEDIOS MAXIMOS MENSUALES (Km/hr)

Estación	M E S E S											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
CABO RAPER	33,9 N	34,7 N	28,4 N	34,8 N	37,1 N	33,0 N	48,7 N	46,3 N	37,6 N	34,8 N	55,0 N	41,5 N
SAN PEDRO	32,5 NO	46,9 NO	37,1 N	43,2 NO	38,9 NO	39,8 NO	+2,6 NO	35,2 NO	29,7 N	29,7 NO	39,5 NO	37,6 NO
PUERTO EDEN	20,4 NO	31,5 N	16,7 N	29,5 N	17,2 N	19,1 N	25,9 N	25,9 N	26,5 N	25,9 N	24,1 N	29,7 N
EVANGELISTAS	52,4 NO	58,7 NO	47,3 NO	62,1 NO	52,4 NO	56,2 NO	57,5 NO	54,3 N	61,7 NO	52,4 NO	70,4 NO	57,1 NO
PTA. ARENAS	33,4 N	31,5 O	27,8 N	29,7 O	25,9 N	18,5 O	24,1 O	31,5 O	27,8 O	33,4 O	37,1 O	29,7 O
SAN ISIDRO	17,2 O	29,7 SO	29,7 SO	38,9 SO	38,9 SO	38,9 SO	29,7 SO	29,7 SO	29,7 SO	29,7 SO	38,9 SO	29,7 SO
PTO. WILLIAMS	29,7 OSO	19,5 O	16,1 O	20,9 O	14,8 O	16,3 O	18,5 O	20,0 O	23,5 O	23,7 O	25,9 O	25,9 O
ISLA NUEVA	20,4 O	24,1 O	27,8 O	31,5 O	27,8 O	18,5 S	16,7 O	20,4 O	22,2 O	24,1 O	57,5 O	46,3 O
DIEGO RAMIREZ	51,9 O	66,7 O	48,2 N	62,1 O	53,7 O	70,1 O	51,9 O	68,2 O	56,5 O	54,3 O	57,3 O	56,5 O

En las islas Diego Ramírez, el viento se incrementa notablemente y los promedios se elevan a fines de invierno, comienzos de primavera y, a mitad de otoño, alcanzando entre 42,6 y 44,5 km/hr. También se dan máximos a inicios del invierno.

b) *Rachas máximas absolutas mensuales*. La tabla XI, muestra que las rachas máximas absolutas de viento se registran en el área de los islotes Evangelistas, o sea a la altura de los 53° S de Latitud y se producen en los meses de invierno y primavera, cuando los máximos alcanzan entre 148 y 183 km/hr, con direcciones dominantes del NO y N.

Otra área que presenta fuertes rachas, es la del Cabo de Hornos. En la estación de Diego Ramírez se han registrado ráfagas entre 148 y 167 km/hr, pero se supone que éstas pueden ser superiores.

Al norte de Evangelistas las rachas absolutas permanecen todos los meses del año entre 56 y 111 km/hr. En la costa, a la altura de San Pedro, los máximos se presentan en verano y en otoño, cuando ascienden entre 111 y 130 km/hr, disminuyendo la velocidad entre 83 y 111 km/hr en los meses de invierno y primavera.

En Cabo Raper están presentes al inicio del invierno y de la primavera; en junio las rachas alcanzan a 111 km/hr. En el resto de los meses las máximas absolutas oscilan entre 74 y 83 km/hr.

En áreas más resguardadas las velocidades máximas absolutas de viento no superan los 93 km/hr. Tal es el caso de Puerto Edén, San Isidro y Puerto Williams, a las que puede sumarse, incluso, la estación de Isla Nueva.

Al otro lado de la cordillera y en plena estepa patagónica y fueguina, el viento, nuevamente, al no encontrar barreras orográficas, se incrementa alcanzando indistintamente en todos los meses del año velocidades entre 111 y 148 km/hr, notándose un incremento en la frecuencia de las rachas máximas en los meses de primavera y verano. (Tabla XI).

c) *Velocidad media máxima mensual del viento*. En la tabla XII se presentan los promedios máximos mensuales de vientos calculados para cada una de las estaciones estudiadas.

Los más altos se registran en Evangelistas y en Diego Ramírez. En el primer lugar, durante siete meses del año los promedios son superiores a 56 km/hr, mientras que en la segunda, seis meses tienen promedios superiores a esta velocidad. Sin embargo, el sobrante de los meses tienen velocidades promedios no inferiores a 46,3 km/hr. Sólo isla Nueva, en el mes de noviembre, registra velocidades superiores a 55,6 km/hr, quedando el resto de los meses con valores entre 16,7 y 31,5 km/hr; sólo el mes de diciembre tiene también un promedio alto, de 46 km/hr.

En San Pedro, los valores medios máximos quedan en el rango de los 27,8 a 46 km/hr; en Puerto Edén, entre 16,7 y 31,5 km/hr; en Punta Arenas, entre 18,5 y 37 km/hr; en San Isidro, entre 29,7 y 39 km/hr. En este último lugar ocho meses tienen promedios de 29,7 km/hr y cuatro de 39 km/hr; en Puerto Williams, los máximos se encuentran a fines de primavera e inicios del verano. (Tabla XII).

PRESIONES

Las variaciones de este parámetro se se representan en las Figs. 3, 4, 5, 6, 7 y 8, y en la Tabla XIII. Las figuras 3 y 4 muestran la situación típica de la presión en verano, las 5, 6 y 7 representan lo que sucede durante el invierno, mientras que la 8, explica una situación especial, que también en los meses de invierno, se presenta en algunas oportunidades (2 ó 3). Por su parte la tabla XIII proporciona los promedios mensuales y anuales calculados para cada una de las estaciones a partir de datos contenidos en los Anuarios Meteorológicos de la Fuerza Aérea de Chile.

Ambos tipos de antecedentes permiten definir barométricamente las cuatro estaciones del año.

a) *Verano*. Durante los meses de esta estación, la alta presión permanente del Pacífico Sur se localiza al norte del Cabo Raper, mientras que al sur de este lugar las presiones disminuyen hasta el cordón de las bajas dinámicas migratorias que se sitúa sobre el mar de Drake y la Antártica Chilena. (Fig. 3). Durante este período los sistemas frontales se desplazan desde el

Oeste y Sur Oeste y afectan a las regiones de Magallanes y Aisén, quedando el centro de baja presión al sur de la Tierra del Fuego. (Fig. 4).

Durante los meses de verano en Cabo Raper la presión permanece alrededor de los 1.014 mb, mientras que disminuyen hacia el Sur. En San Pedro oscila entre 1.010 y 1.012 mb, valores similares se presentan en Puerto Edén. En Evangelistas los promedios son aún inferiores y están en un rango que va de los 1.002 a 1.007 mb. Punta Arenas permanece entre los 1.000 y 1.003 mb, mientras que en Cabo San Isidro, se mantiene en alrededor de los 999 mb.

b) *Otoño*. Este período se caracteriza por la existencia de "*pantanos barométricos*", o sea, por la ausencia de un gradiente barométrico importante. En consecuencia, en los meses de marzo, abril y mayo, los vientos disminuyen en intensidad y aparecen nieblas y nubes bajas que determinan una deficiente visibilidad, a la vez que las precipitaciones que predominan son lluvias.

En Cabo Raper, los promedios calculados para estos meses están entre 1.012 y 1.015 mb; en San Pedro, entre 1.010 y 1.012 mb, con un mínimo, al igual que la estación anterior a fines de otoño.

En Puerto Edén el promedio queda comprendido entre 1.010 y 1.013 mb, mientras que en Evangelistas en mayo se presenta el promedio más bajo, 999,9 mb.

Punta Arenas en cambio, tiene un ascenso barométrico en otoño, en comparación a los promedios de verano, así en marzo la presión es de 1.000,7 mb; en abril, 1.002 mb, y en mayo, 1.004 mb.

En el extremo sur, Puerto Navarino tiene el promedio más bajo de presión con sólo 993,2 mb en el mes de abril, mientras que en marzo y mayo éstos se elevan a 1.003,5 mb y 1.003,1 mb, respectivamente.

c) *Invierno*. En invierno la alta presión permanente del Pacífico se desplaza hacia el norte y noreste, dando paso a bajas presiones que se trasladan hasta la altura del cabo Raper y en ocasiones a latitudes inferiores. (Fig. 5). Los sistemas frontales de invierno se mueven desde el oeste, noroeste o desde el norte de Evangelistas y afectan inclusive hasta el norte de Te-

muco. (Fig. 6). En invierno también se originan sistemas frontales que se desplazan desde el noroeste, o sea desde la isla Juan Fernández afectando a Chile desde Puerto Edén hacia el norte. (Fig. 7). En ambos casos los sistemas frontales afectan también a la Patagonia Argentina.

En algunos períodos del año puede ocurrir que los frentes fríos se muevan desde el sur al norte, permaneciendo el centro de baja presión al suroeste de la Tierra del Fuego, sobre el Océano Atlántico, mientras que la alta corre paralela a la costa chilena. Esta situación ha sido considerada como un estado de tiempo especial de invierno. (Fig. 8).

Los promedios barométricos en Cabo Raper, durante julio y agosto se sitúan alrededor de los 1.010 mb, mientras que en San Pedro disminuyen, quedando entre 1.008 y 1.010 mb, que son los promedios más bajos calculados para esta estación.

En el mes de agosto, Puerto Edén alcanza la presión más baja del año con 1.009,2 mb.

En Evangelistas y Punta Arenas los promedios se sitúan entre 1.003 y 1.005 mb; San Isidro, a diferencia, muestra para invierno una baja barométrica, la que permanece entre 997 y 1.003 mb, o sea con valores más o menos similares a los registrados al sur del Canal Beagle.

d) *Primavera*. En los meses de septiembre, octubre y noviembre se presentan los fuertes vientos del oeste, noroeste y del suroeste, que se originan por la posición que adquiere el centro de alta presión del Pacífico, el que se sitúa al norte de Cabo Raper, mientras que una baja dinámica profunda se sitúa sobre el mar de Drake y la Antártica, provocándose una notable diferencia de presión entre las islas Diego Ramírez y la región de Aisén. Esta diferencia barométrica disminuye casi siempre después del paso de los frentes con lo cual declina el viento.

En los meses de primavera la estación situada al extremo norte, Cabo Raper, tiene una presión entre 1.013,5 y 1.014 mb. En San Pedro ésta permanece entre 1.010 y 1.012 mb, alcanzando el máximo en Puerto Edén con un promedio entre 1.014 y 1.015 mb.

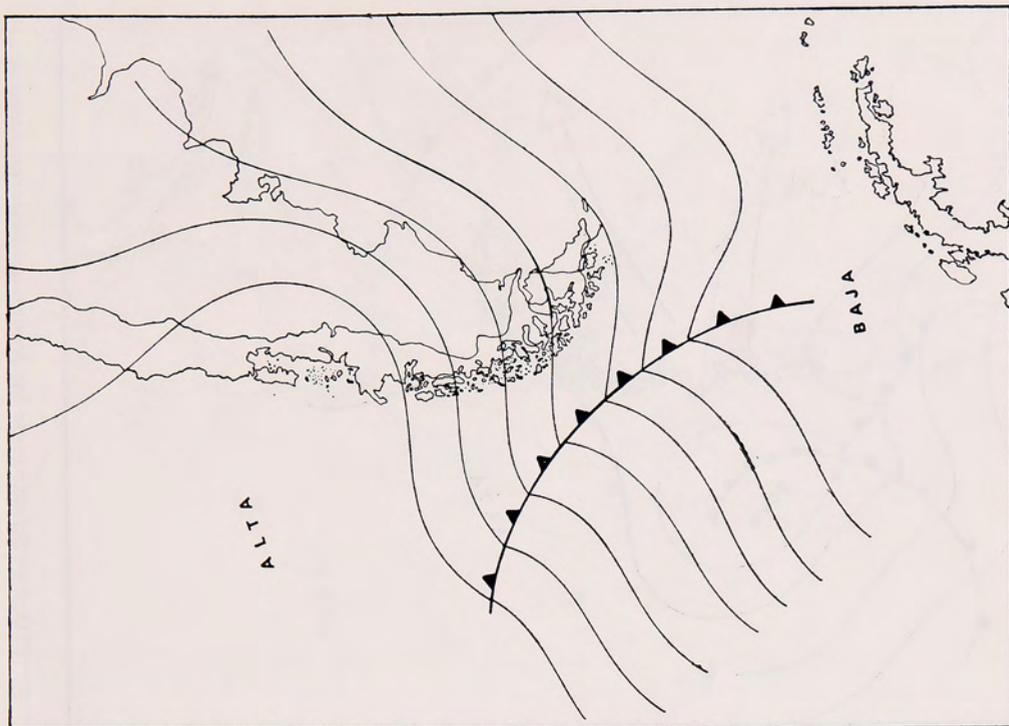


FIG. 4 — Situación de los frentes en verano.

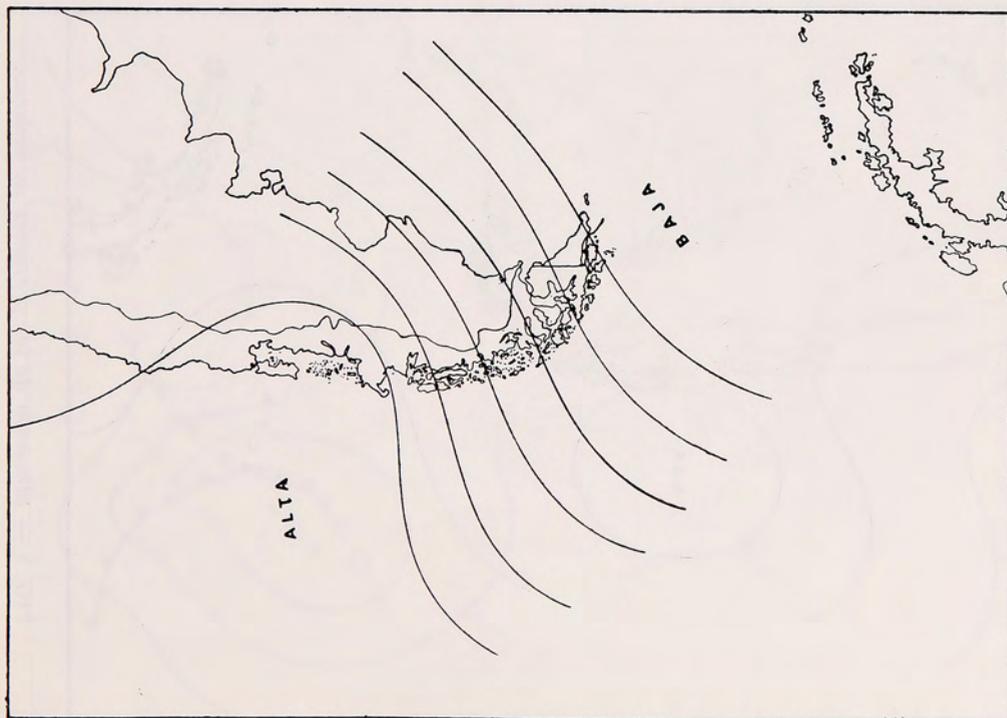


FIG. 3 — Situación de las presiones en verano.

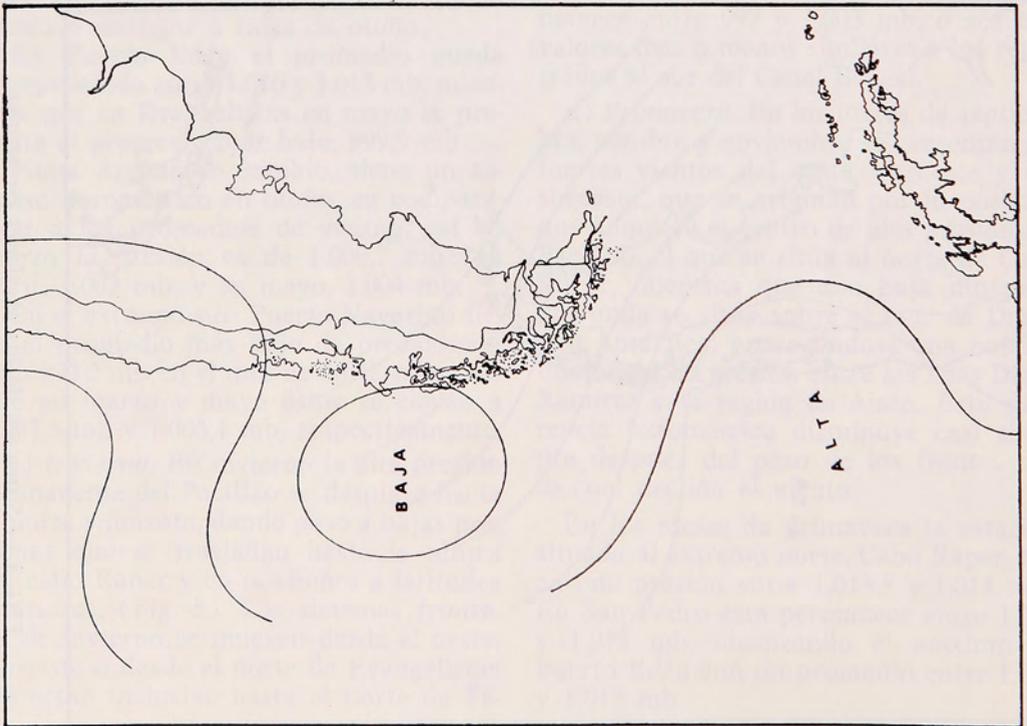


FIG. 5 — Situación de las presiones en invierno.

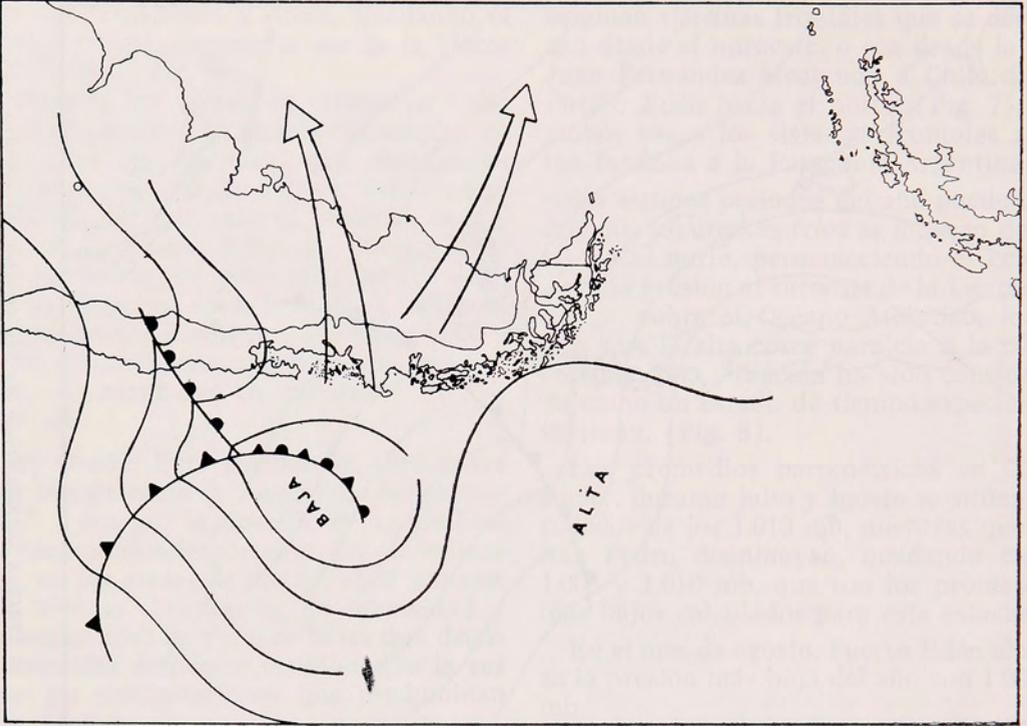


FIG. 6 — Situación de los frentes en invierno (caso A).

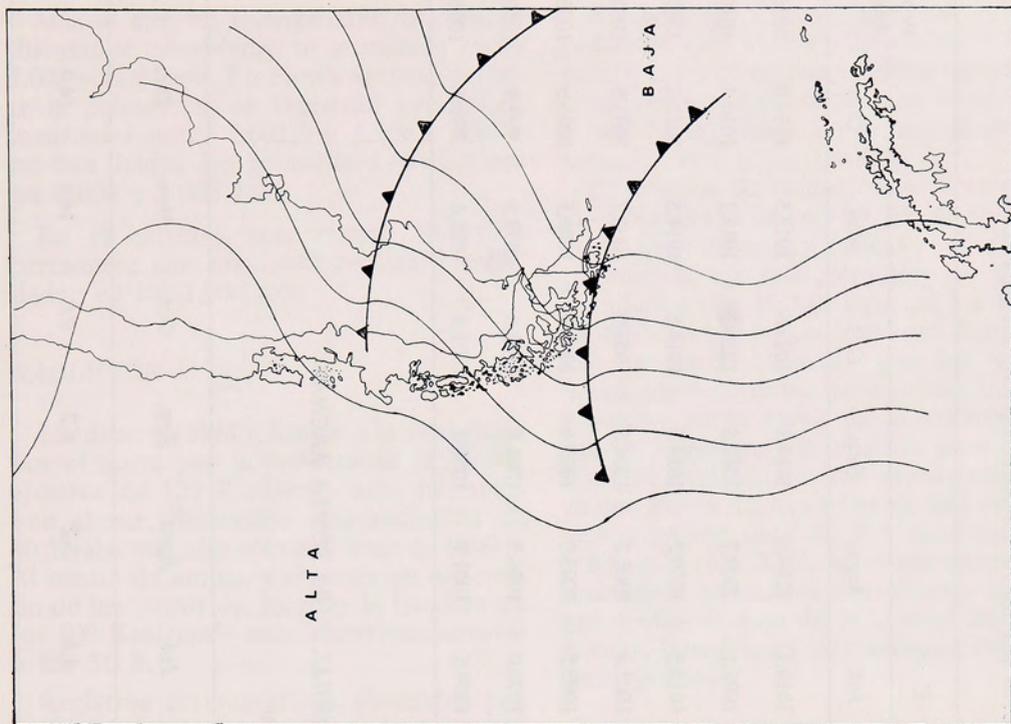


FIG. 8 — Situación especial de los frentes en invierno.

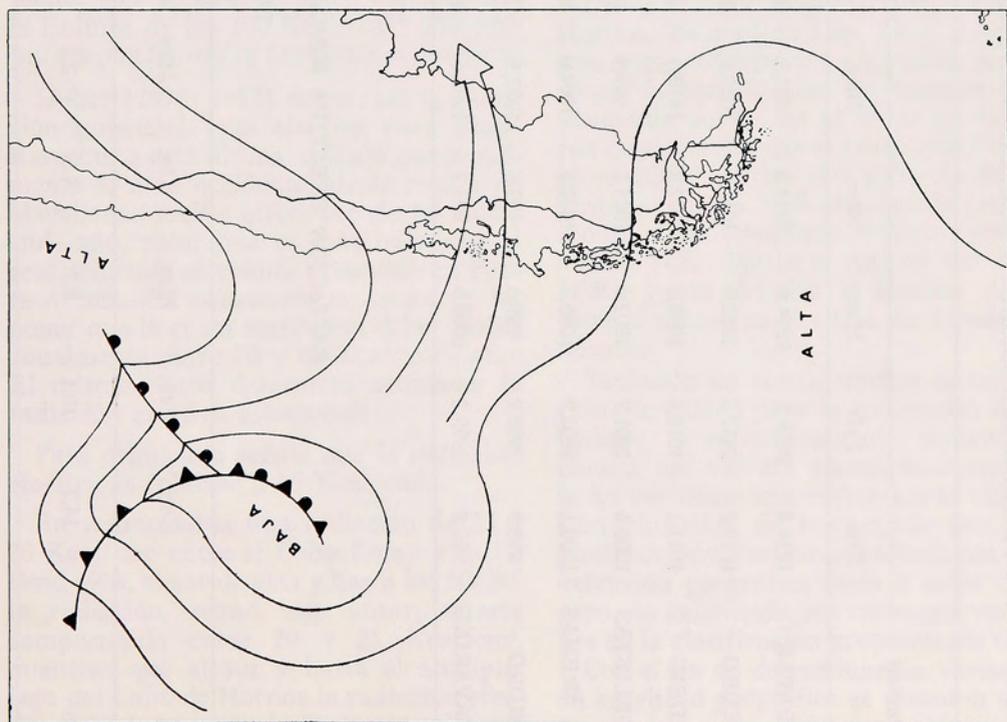


FIG. 7 — Situación de los frentes en invierno (caso B).

TABLA XIII

PRESION ATMOSFERICA — MEDIA MENSUAL Y ANUAL EN mb A LA ALTURA DE LA ESTACION

Estación	M E S E S												Promedio Anual
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
CABO RAPER	1014,4	1013,5	1014,9	1014,0	1011,7	1013,1	1010,1	1010,6	1014,1	1013,6	1013,5	1014,0	1013,2
SAN PEDRO	1010,7	1012,5	1012,0	1011,6	1010,1	1011,2	1008,1	1009,7	1011,8	1010,3	1012,1	1010,1	1010,9
PTO. EDEN	1011,1	1010,6	1009,7	1012,8	1010,0	1011,9	1013,5	1009,2	1014,5	1014,8	1014,5	1012,2	1012,1
EVANGELISTAS	1006,6	1001,7	1002,4	1005,1	999,9	1002,9	1003,4	1005,2	1004,3	1000,9	1002,7	1003,6	1003,2
PUNTA ARENAS	1000,1	1002,9	1006,7	1002,9	1004,0	1005,9	1003,5	1003,0	1003,6	1003,7	1006,5	1001,6	1003,1
SAN ISIDRO	998,9	998,9	999,6	999,6	1002,3	996,7	1006,0	1003,3	1005,8	1003,6	999,9	999,8	1000,8
PTO. NAVARINO	997,9	999,2	1003,5	993,2	1003,1	1001,1	1004,5	1001,9	1000,4	1001,9	1001,6	999,5	1000,6

RADIACION EFECTIVA MENSUAL Y ANUAL PARA PUNTA ARENAS

TABLA XIV

Meses	M E S E S												Año
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Kcal/cm ²	14,7	10,1	8,1	4,5	2,3	1,4	1,6	3,2	6,2	9,6	14,1	14,9	90,7

Más al sur, en Evangelistas, la presión disminuye notablemente a valores entre 1.001 y 1.004 mb. En Punta Arenas, durante la primavera, se registran promedios mensuales entre 1.003,5 y 1.006,5 mb, y en San Isidro los promedios oscilan entre 1.000 y 1.006 mb.

En el extremo sur, Puerto Navarino permanece con presiones medias de alrededor de los 1.000 mb.

RADIACION

Landsberg (1961), limita a la Patagonia por el norte por la isolínea de radiación efectiva de 120 Kcal/cm²- año, mientras que al sur, determina una radiación de 80 Kcal/cm²- año sobre el mar de Drake. Al medio de ambas y siempre en el sentido de los paralelos, localiza la isopleta de los 100 Kcal/cm²- año, aproximadamente a los 51° S.

Registros actinográficos obtenidos por la estación climática "Jorge C. Schythe" del Instituto de la Patagonia, permiten calcular, que Punta Arenas recibe anualmente 90.7 Kcal/cm²- año, por lo tanto la isolínea de los 100 Kcal/cm²- año propuesta por Lansberg (op. cit.) es correcta.

Huber (1976; 1977) determinó la radiación potencial y la efectiva para Chile. Respecto a esta última, calculó que anualmente el área occidental de la región de Magallanes recibe alrededor de 60 Kcal/cm²- año, valor que es más bajo que el real, teniendo en cuenta el medido en Punta Arenas. En consecuencia, se puede suponer que la costa occidental debe recibir anualmente entre 70 y 80 Kcal/cm²- año. El mismo autor determinó asimismo la radiación efectiva estacional:

Para primavera señala que la radiación efectiva es inferior a 15 Kcal/cm².

En verano sitúa una radiación de 25 a 30 Kcal/cm² entre el Cabo Raper y la latitud 49°S, al sur de ésta y hasta los 50° 30' la radiación, según este autor, estaría comprendida entre 20 y 25 Kcal/cm², mientras que al sur y hasta el archipiélago del Cabo de Hornos la radiación efectiva calculada sería de 20 Kcal/cm².

No entrega valores precisos sobre la radiación que afecta a la costa en otoño, pero el trazado de una isopleta interior hace suponer que desde el Cabo Raper hacia el sur la radiación durante este período sería inferior a los 15 Kcal/cm².

El mínimo de radiación se presenta en invierno desde la latitud 50° al sur, pues es inferior a los 5 Kcal/cm².

Teniendo en consideración los valores calculados por Huber (op. cit.) y los determinados por los autores para Punta Arenas se puede concluir que los valores dados por este autor para otoño, invierno y verano están cerca de la realidad. No sucede lo mismo con el dado para primavera, el cual parece ser demasiado bajo ya que Punta Arenas tiene en esta estación una radiación neta de 38,6 Kcal/cm².

En la Tabla XIV, se proporcionan los promedios mensuales de radiación efectiva que recibe el área de la ciudad de Punta Arenas, basados en seis años de registros actinográficos.

CLASIFICACION CLIMATICA DE LA COSTA OCCIDENTAL

Desde el Cabo Raper hasta el Cabo de Hornos, Fuenzalida (op. cit.), determinó tres zonas climáticas, utilizando para tal efecto la clasificación de Köppen. De la península de Taitao al norte el autor sitúa un clima *Marítimo Templado Frío Lluvioso* (Cfb). Al sur del golfo de Penas y hasta la latitud 52°S clasificó la costa como de clima *Templado Frío con gran Humedad* (Cfc). Mientras que al sur de los 52°S y hasta el Cabo de Hornos, da a la geografía costera el clima de *Tundra Isotérmico*.

Teniendo en consideración la información recopilada para la confección de este trabajo, y específicamente tomando en cuenta los valores termoplumiométricos, se ha realizado una revisión a la clasificación climática de Fuenzalida (op. cit.), pudiendo determinarse variaciones en la extensión geográfica dada a estos climas pero, no existiendo, sin embargo, variaciones en la clasificación propiamente tal.

Con el fin de determinar las variaciones de amplitud geográfica se discuten ambos resultados.

a.— *El clima Marítimo Templado Frío Lluvioso.* Las dos estaciones costeras más septentrionales, Cabo Raper y San Pedro no poseen un clima Cfc, como lo determinó Fuenzalida (op. cit.), puesto que tienen condiciones necesarias de temperatura y precipitación para quedar integradas al tipo Cfb, clima que se prolonga desde latitudes más bajas.

Cabo Raper, presenta más de cuatro meses, de diciembre a abril, con temperaturas medias superiores a 10°C. El mes más frío es agosto, con 6,3°C, a la vez que el más cálido corresponde a febrero, con 11,7°C, ocasionándose una oscilación térmica anual de 5,4°C. Las precipitaciones son homogéneas en el transcurso del año, correspondiendo los máximos a los meses de junio y julio con lluvias promedios entre 185 y 190 mm. El valor más bajo se presenta en septiembre, con 130 mm; la precipitación anual es de alrededor de los 2.000 mm.

Se ha podido determinar que la estación de San Pedro se incluye también dentro del clima Marítimo Templado Lluvioso Frío, puesto que cuatro de los meses del año, diciembre a marzo, tienen temperaturas medias superiores a 10°C. El mes más frío, al igual que en Cabo Raper, es el de agosto, con 5,4°C, mientras que los más cálidos son los dos primeros del año, que presentan temperaturas de 11,4°C, por lo tanto la variación térmica anual es de 6,4°C, un grado más que la registrada en la estación anterior. La precipitación es constante durante el año, y permanece entre 220 y 350 mm, ocurriendo los máximos en otoño. Sin embargo, en comparación con Cabo Raper, esta estación posee una mayor pluviometría, lográndose un promedio anual de 3.436 mm. A pesar de este aumento de las precipitaciones no existen las diferencias estacionales necesarias para situar esta estación en otro clima, por lo cual él también corresponde al tipo Cfb.

Luego el límite sur del clima Marítimo Templado Frío Lluvioso de la costa occidental, debe quedar establecido a la altura aproximada de los 48° 30'S de latitud y no a los 46° 30'.

b.— Al sur de los 48° 30'S, las condiciones de temperaturas y lluvias varían y el

clima es netamente *Templado Frío con Gran Humedad.* Desafortunadamente no se dispone de datos para definir con detalle el clima de la costa, por lo cual se utilizan los antecedentes que dispone la estación de Puerto Edén. Esta presenta tres meses, diciembre, enero y febrero, con temperaturas medias superiores a los 10°C. El mes más cálido es enero, con 11,6°C, mientras que julio tiene una temperatura de 2,8°C, existiendo una oscilación anual muy superior a la registrada en las estaciones antes citadas. Esta oscilación se debe, como se ha indicado anteriormente, a su posición geográfica.

La diferencia fundamental con respecto a las otras dos estaciones citadas, es la disminución de las temperaturas durante los meses de otoño e invierno, mientras que son coincidentes en primavera y verano. Esta diferencia estacional incide en la temperatura media anual, que es de 7,2°C, inferior en 1,8°C a la medida en Cabo Raper y en 1,1°C a la de San Pedro. Es obvio que esta mayor oscilación existente en Puerto Edén debe ser más reducida en la costa expuesta al océano a la misma latitud.

Por su parte, la precipitación anual es muy similar a la de San Pedro, los meses de mayor precipitación son los de otoño (abril y mayo), que tienen 357 y 371 mm, respectivamente mientras que esta disminuye en primavera.

Al sur de Puerto Edén y en la costa occidental de la isla Madre de Dios, la estación meteorológica de Guarello sólo proporciona datos de lluvias, las que superan con facilidad los promedios anuales de las demás estaciones. Esta estación al igual que la anterior, se puede estimar incluida en el clima Cfc. Tal suposición se fundamenta principalmente por el hecho de que las temperaturas medias mensuales declinan paulatinamente a medida que se avanza en latitud. Si se tiene en cuenta que Puerto Edén, tiene tres meses con temperaturas medias sobre los 10°C y se sitúa a 1° 30' de latitud de Guarello, es posible pensar que esta última estación tenga a lo menos uno o dos meses con medias anuales superiores a los 10°C o iguales a este valor. Además debe de tenerse en cuenta que es seguro que las temperaturas de

verano de Guarello sean similares o mayores a la de Puerto Edén por la situación que tiene esta estación.

En consecuencia, se supone que Guarello y la isla Madre de Dios están en el límite sur del clima Templado Frío con Gran Humedad (*Cfc*), o bien en una zona de transición hacia el clima de Tundra Isotérmico, (*ET*). El límite sur por lo tanto, del clima *Cfc*, debería trasladarse aproximadamente dos grados hacia el norte de donde fue ubicada por Fuenzalida (op. cit.).

c.— A partir de los 51°S, y por más de cuatro grados de latitud, se extiende el clima de *Tundra Isotérmico*. Este es el de mayor extensión geográfica en comparación a los demás climas. Dentro de él se sitúan las estaciones de Evangelistas y Bahía Félix, como estaciones representativas.

Evangelistas, tiene todos los meses del año con temperaturas inferiores a los 10°C. El promedio térmico anual es de 6,5°C, y la amplitud térmica se ve reducida a 4,5°C. En febrero, mes más cálido, la temperatura alcanza los 8,9°C, mientras que los meses fríos son los de julio y agosto con 4,4°C. Por esta gran homogeneidad este clima se ha denominado isotérmico. La lluvia anual es alta, 2.450 mm, pero inferior a la determinada para Guarello, todos los meses del año reciben más de 170 mm, pero ninguno sobrepasa los 240 mm. El mes más lluvioso es marzo, con 238 mm, y los menos son mayo y agosto, con 174 y 188 mm, respectivamente.

La estación de Bahía Félix, en la costa norte de la isla Desolación, debido a su cercanía, presenta condiciones similares a las de la estación anterior.

El resto de las estaciones consideradas en este estudio con fines de apoyo, para comprender mejor el clima costero occidental y para suplir la ausencia de datos, no corresponden al clima de Tundra Isotérmico y se sitúan dentro de los climas transicionales hacia la Estepa Fría (*BSk'*). Ellas son, Cabo San Isidro, Puerto Williams, Puerto Navarino, Isla Nueva y los islotes Diego Ramírez.

Sin embargo, datos obtenidos en Cabo San Isidro, permiten incluir la sección sur de la península de Brunswick en el clima

de Tundra Isotérmico, especialmente las partes altas (Pisano, 1977). Mientras que bordeando la costa el clima es el Templado Frío con Gran Humedad. Fuenzalida (op. cit.) señaló, que en esta estación, a pesar de ser notable el descenso de las precipitaciones y temperaturas, el clima de Tundra se desarrollaba en buenas condiciones, pero cabe destacar que sólo Pisano (op. cit.) determinó la ubicación en altura de este clima.

En San Isidro, las condiciones de temperatura no difieren notablemente de las registradas en Evangelistas, aunque la media anual disminuye con respecto a esta estación en 0,6°C. No se presenta ningún mes con temperaturas medias sobre los 10°C. El mes más cálido es enero, con 9°C, y el más frío, junio, con 2,7°C, la oscilación anual por lo tanto es de 6,3°C. A diferencia de Evangelistas las lluvias disminuyen considerablemente a un promedio anual de 876,5 mm, y la diferencia entre estaciones alcanza 1.580 mm.

Al sur de los 54°S, la ausencia de datos es total, pero Pisano (op. cit.) señaló cartográficamente, también para la costa, la ubicación del clima de Tundra Isotérmico. Sin embargo, en el extremo sur, y al sur del canal Beagle, por efectos orográficos, el clima de Tundra presenta menor extensión y da paso a climas de transición hacia el de Estepa Frío.

d.— En las islas situadas al sur del Canal Beagle, principalmente en Navarino, se determina la existencia de una transición rápida del clima de Tundra Isotérmico a otros. Pisano (op. cit.), determinó que la mitad norte de la isla presenta dos tipos de clima, en una franja costera se sitúa el clima Trasandino con Degeneración Esteparia (*Dfk'c*) y paralela a ésta, al interior, se ubica el clima Templado Frío con Gran Humedad (*Cfk'c*). En la mitad sur se encuentra el clima de Tundra Isotérmico y al cual pertenecen también las islas que conforman los archipiélagos de las isla Wollaston y todas las menores situadas al oriente de aquel como las Terhalten, Sesambre, Evout y Barnevelt.

En las tres estaciones consideradas para el área, Puerto Navarino, Puerto Williams e Isla Nueva, las condiciones meteorológicas son bastante similares, salvo

en la Isla Nueva, donde se produce un incremento de la precipitación. En estas estaciones ningún mes del año tiene temperaturas superiores a los 10°C, en el mes más cálido, ni inferiores a 1,5°C en el mes más frío y sus precipitaciones son bastante homogéneas a lo largo del año.

Puerto Navarino, situado en el extremo noroccidental de la isla del mismo nombre, se encuentra en un área de transición entre el Clima Templado Frío con Gran Humedad y el Trasandino con Degeneración Esteparia, y no lejos del de Tundra Isotérmico. En este lugar las mayores temperaturas se presentan en los meses de diciembre y enero con valores cercanos a 10°C, mientras que los meses fríos son los de julio y agosto, con 2°C y 2,6°C respectivamente. El mes más lluvioso es enero, con 52 mm, y los menos lluviosos, junio, septiembre y octubre, con 26,6 mm, 26,2 y 25,7 mm. La oscilación térmica anual para Puerto Navarino es de alrededor de 8°C, valor superior al registrado en otras estaciones.

Puerto Williams, por su parte situada en plena costa de la isla Navarino y en la rivera sur del canal Beagle, tiene un clima Transandino con Degeneración Esteparia (Pisano, op. cit.). En este lugar la media anual disminuye, en comparación con Puerto Navarino, en casi un grado, siendo la temperatura media más baja de todas las estaciones consideradas. En el mes más cálido no se supera los 9°C, y los promedios permanecen entre los 8,5° y 8,8°C, en los meses de diciembre, enero y febrero. La oscilación térmica es de alrededor de 7°C, puesto que la temperatura media de julio, considerado el mes más frío, es de 1,5°C. La precipitación suma un promedio anual de 553 mm aproximadamente, superior en alrededor de 100 mm a la presente en la estación antes citada. Los meses más lluviosos son diciembre, enero y febrero, con precipitaciones entre 65 y 70 mm, y los más secos, julio, agosto y noviembre, con valores entre 25 y 30 mm.

En la Isla Nueva, las condiciones térmicas son bastante similares a las de Puerto Williams, y la temperatura media es la misma, correspondiendo a los mismos meses de verano e invierno las temperaturas máximas y mínimas, por lo tanto la

oscilación anual es idéntica en ambos lugares. La diferencia fundamental con la estación de la isla Navarino radica en el carácter más oceánico del clima que no permite que se registren temperaturas mínimas absolutas tan bajas como las de Puerto Williams. Si bien existe una similitud térmica con Puerto Williams, ésta no existe en las precipitaciones, ya que en esta isla ellas aumentan en 180 mm. El mes con mayor lluvia es abril, con 106 mm, y los meses con precipitaciones inferiores son julio y septiembre, con 35 mm aproximadamente.

Es importante señalar, respecto al clima de Tundra Isotérmico, que tanto Fuenzalida (op. cit.), como Pisano (op. cit.), han explicado que el complejo vegetacional determinado como de Tundra no cubre absolutamente todo el territorio indicado como de clima de Tundra, ya que por lo accidentado del relieve y por el incremento del drenaje, además de la emergencia de áreas rocosas, no existen en muchos lugares comunidades que puedan ser clasificadas como de Tundra. Además, Pisano y Dimitri (1973), clarificaron desde el punto de vista vegetacional la existencia de la Tundra magallánica, explicando que ella difiere de la situada en el hemisferio norte, puesto que se desarrolla sobre sustratos no permanentemente congelados.

Al sur del Cabo de Hornos, medio grado de latitud más al sur, están las islas Diego Ramírez, las que por los antecedentes termopluviométricos, también corresponderían al tipo de clima de Tundra Isotérmico, pero con una gran influencia oceánica, debido a su reducida superficie. En estas islas las temperaturas del verano son notablemente inferiores a las del resto de las estaciones, mientras que las de invierno están cercanas a las registradas en el Cabo San Isidro, lugar situado tres grados de latitud más al norte y resguardado por la cordillera. La oscilación térmica anual queda reducida a sólo 4°C. El mes más cálido es febrero, con 7,2°C, mientras que el más frío es agosto, con 3,2°C. Las precipitaciones siguen el comportamiento general de la costa expuesta, presentando un promedio anual de alrededor de 1.200 mm. Los meses llu-

viosos son los de verano y otoño, pero también se registran valores altos en junio. También en invierno se presentan las menores precipitaciones que alcanzan en el mes de julio a sólo 67 mm, o sea, la del mes más lluvioso casi duplica la del menos lluvioso. El clima de estas islas por las condiciones antes descritas, es marcadamente oceánico con características subantárticas.

Pisano (1972), definió fitoecológicamente estas islas, demostrando que la vegetación en ellas es eminentemente herbácea y que contrasta fuertemente con la arbórea, arborescente y turbosa que se encuentra en las islas australes de la Tierra del Fuego. Clasificó en consecuencia y en forma provisoria a estas islas como una Provincia Biótica Gramíneo Turbosa Subantártica.

En resumen, se puede llegar a la conclusión que los tipos de climas y su extensión geográfica en la costa patagónica occidental entre los 46° 49' y los 56° 30' son los siguientes:

— *Clima Templado Frío Lluvioso de la costa Occidental (Cfb)*. Este clima en vez de tener su límite a la altura de los 46° 30'S de latitud, como supuso Fuenzalida (op. cit.), encuentra su extremidad meridional aproximadamente a la latitud 48° 30'S. Pertenecen a este clima las estaciones de Cabo Raper y San Pedro.

— *Clima Templado Frío con Gran Humedad (Cfc)*. Este clima, por la corrección realizada al área del anterior y por las realizadas en su extremidad sur, queda comprendido aproximadamente entre las latitudes 48° 30'S y los 50° 30'S de latitud. Por lo tanto la estación de Guarello, situada en la isla Madre de Dios, representaría su límite sur dentro de un área de transición aún no bien definida hacia el clima de Tundra Isotérmico. En consecuencia, el límite dibujado por Fuenzalida (op. cit.), a la altura de los 52°S, debe trasladarse un grado y medio hacia el norte.

— *Clima de Tundra Isotérmico (ET)*. Este clima caracteriza la costa externa archipiélagica al sur de los 50° 30'.

En la figura 9, se representan los diagramas pluviotérmicos correspondientes a nueve estaciones y los cuales permiten

visualizar las diferencias mensuales de cada lugar, y la figura 10, muestra la distribución geográfica de los climas de la costa occidental.

CONCLUSIONES

La costa occidental de la Patagonia se caracteriza climáticamente por permanecer bajo la influencia estacional de las variaciones de posición que tiene la célula de altas presiones subtropicales, de carácter cálido y la circulación meridional fría de carácter subantártico y antártico, constituyendo la Patagonia entera, un área donde la acción del Frente Polar es notablemente efectiva.

Ambos sistemas en sus avances y retrocesos estacionales crean condiciones meteorológicas que aparecen mejor definidas durante los períodos extremos del año, o sea en verano e invierno, mientras que entre ellos se presentan condiciones transicionales aún no bien definidas.

A base del análisis de los diversos elementos climáticos, del comportamiento de los mismos y de su variación geográfica, es posible apreciar algunas características bien definidas que presenta la costa occidental, y que son las siguientes:

a.— Se ha determinado que existen tres áreas geográficas desde el punto de vista pluviométrico. Una de ellas se sitúa al norte de los 48°S de latitud, donde la precipitación anual oscila entre 2.000 y 4.000 mm; un área intermedia entre los 48°S y 54°S de latitud, que tiene precipitaciones muy altas, entre 6.000 y probablemente 8.000 mm anuales; y un área situada entre los 54°S y 57°S, en donde las lluvias son más o menos similares a las presentes en el sector septentrional, o sea, de 2.000 a 3.000 mm, como promedio anual.

Una característica general para toda la costa es la presencia de *precipitaciones en todos los meses del año*, aunque con variaciones en latitud y diferencias de tipo estacional. Las estaciones septentrionales, a pesar que presentan diferencias anuales, muestran una gran homogeneidad estacional de las precipitaciones, con leves aumentos especialmente en otoño e invierno, mientras que desde Guarello al sur empieza a notarse una marcada amplitud esta-

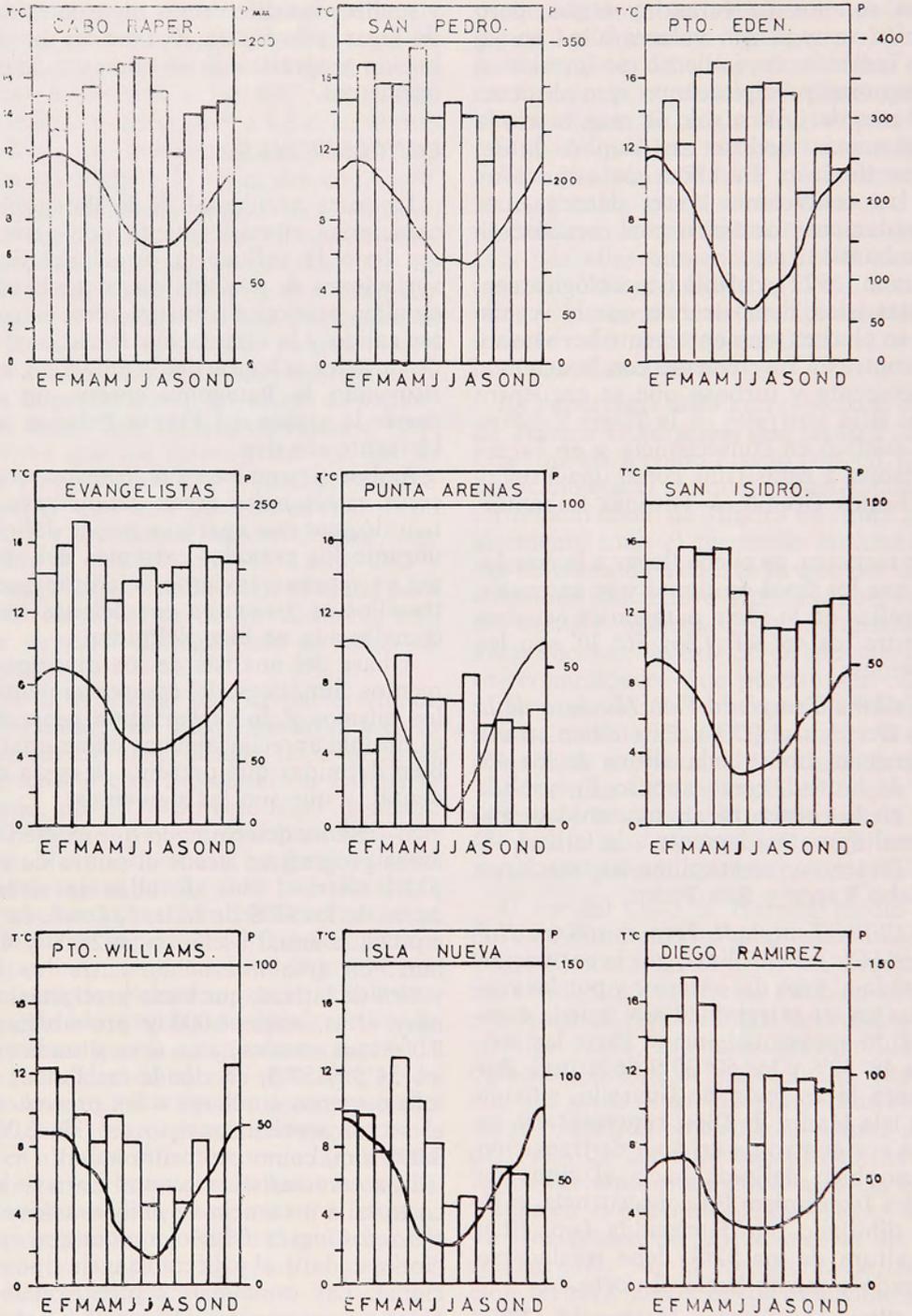


FIG. 9 — Diagramas pluviotérmicos

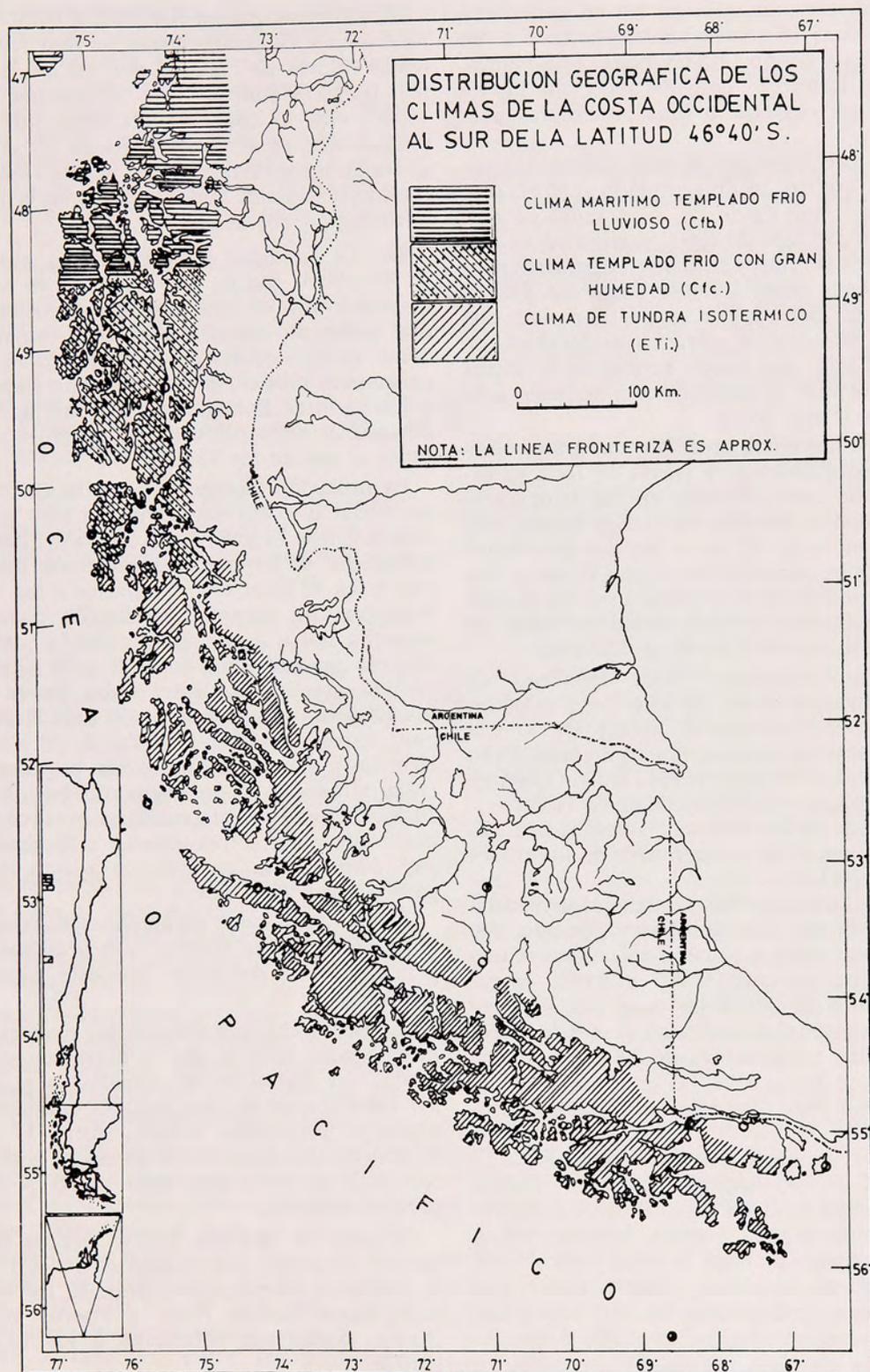


FIG. 10 — Zonas climáticas.

cional, con máximos ya sea en primavera y verano (Guarello, Evangelistas) o en verano y otoño (Bahía Félix, Isla Nueva, Diego Ramírez), considerando sólo las estaciones costeras o más inmediatas a la costa.

La precipitación alcanza volúmenes tan altos que se ha determinado que en sólo 24 hrs., han caído en la estación de San Pedro 320 mm de agua, suponiéndose que valores similares e incluso superiores pueden caer especialmente entre los 48°S y 54°S de latitud. Por su parte, se han medido anualmente cifras considerables, de 8.500 mm, que hacen pensar en lo difícil que resulta el asentamiento humano a lo largo de esta costa.

b.— Las costa presenta una gran *homogeneidad térmica* a través de toda su extensión, especialmente en las temperaturas medias anuales, existiendo apenas una diferencia de 4°C entre las dos estaciones extremas consideradas, Cabo Raper y Diego Ramírez. Pero de norte a sur disminuye la oscilación térmica anual de 5,4°C en Cabo Raper a 4°C en Diego Ramírez.

Estacionalmente, existe similitud de temperatura entre las estaciones situadas al norte. Entre los 46° 30'S y los 50°S la temperatura de verano es parecida. Cabo Raper, San Pedro y Puerto Edén tienen en el mes más cálido alrededor de 11,5°C.

Al sur de los 51°S. se encuentra una disminución de la temperatura de los meses más cálidos.

En el mes más frío se produce una situación similar a la del verano, puesto que las estaciones septentrionales tienen una temperatura entre 5,9°C y 6,6°C, exceptuando a Puerto Edén, que por su posición marginal presenta en el mes más frío sólo una temperatura de 2,8°C.

Al sur de los 51°S, las temperaturas medias del mes más frío permanecen entre 3 y 4°C.

Las máximas registradas han sido de 22 a 26°C (Cabo Raper, San Pedro, Puerto Edén, San Isidro, Puerto Williams, Puerto Navarino e Isla Nueva), lo cual indica que a través de toda la costa y en el área trasandina inmediata, las máximas son similares. A diferencia las mínimas absolutas varían en latitud, en Cabo Raper, la mínima absoluta registrada apenas es de

-1°C, mientras que en San Pedro, estación no lejana y en Evangelistas, se han registrado valores de -5°C. Al sur, en los islotes Diego Ramírez, esta disminuye a -6,5°C, con lo cual se determina que a medida que se avanza en latitud las condiciones subantárticas y antárticas se van estableciendo con más precisión en la determinación del clima.

c.— La *humedad* del área es alta, entre un 80 y 90%, con un leve descenso en primavera y verano, mientras que la *nubosidad* promedio anual queda determinada como un cielo cubierto con claros. El cielo permanece más cerrado entre Cabo Raper y los islotes Evangelistas con 6,5 a 7,0 octavos de cielo cubierto, aclarándose un tanto al sur de los 53°S.

La radiación efectiva que recibe en forma anual la costa occidental ha sido calculada entre 70 y 80 Kcal/cm²-año. Para primavera se supone una radiación inferior a los 30 Kcal/cm² y superior a los 20 Kcal/cm². En verano la radiación disminuye de norte a sur, pero toda la costa tendría una radiación entre 30 y 20 Kcal/cm². Se supone que entre Cabo Raper y los 49°S la radiación es de 30 a 25 Kcal/cm²; entre los 49°S y 52, 30°S, de 20 a 25 Kcal/cm²; mientras que al sur permanecería alrededor y posiblemente bajo los 20 Kcal/cm². La costa recibiría en otoño, una radiación efectiva inferior a 15 Kcal/cm² mientras que en invierno apenas llegaría a los 5 Kcal/cm².

d.— La costa oeste permanece totalmente expuesta a los vientos que provienen principalmente del norte, noroeste, oeste y suroeste.

Las dos áreas que reciben las mayores intensidades eólicas son la entrada occidental del Estrecho de Magallanes y el sur del Cabo de Hornos, lugares donde se registran promedios anuales entre 37 y 43 Km/hr, con direcciones dominantes del NO y O en el primer caso y SO y O, para el segundo.

El resto de la costa recibe vientos de menor velocidad que oscilan entre 18,5 y 26 Km/hr como promedios anuales. Deben exceptuarse Puerto Edén y Puerto Williams, donde son inferiores a los 18,5 Km/hr.

El comportamiento difiere estacionalmente de acuerdo a la situación en latitud de las estaciones. En Cabo Raper durante el invierno y primavera se presentan las mayores intensidades; en Puerto Edén éstos se dan en primavera y verano; en Evangelistas el viento es homogéneo durante todo el año, con leves máximos en septiembre y noviembre; en Diego Ramírez, a fines de invierno e inicios de primavera, se presentan los máximos.

Toda esta costa occidental está tan expuesta al viento, que las rachas máximas calculadas fluctúan entre los 148 y 183 Km/hr, siempre con direcciones NO y N. Estas velocidades absolutas se producen especialmente a la altura de los 53°S y a los 56°S de latitud.

e.— Las presiones, factor fundamental en el origen de los elementos climáticos, presentan las siguientes situaciones típicas:

En verano, la alta presión permanente del Pacífico se traslada hacia el sur, por lo cual las presiones en las estaciones situadas al septentrión (Cabo Raper, San Pedro y Puerto Edén) elevan sus valores entre 1014 y 1010 mb, mientras que al sur disminuyen debido a la situación de la baja presión, quedando Punta Arenas con un promedio estival de alrededor de 1000 mb.

En otoño la alta presión comienza a migrar hacia el norte y todo el litoral permanece con un débil gradiente barométrico que determina períodos de calmas. En San Pedro, en este período la presión se sitúa entre los 1010 y 1012 mb; en Evangelistas se obtiene el promedio más bajo, cerca de 1000 mb, mientras que al sur se empiezan a sentir los efectos de una leve alza por la acción anticiclónica fría.

En invierno, la célula anticiclónica cálida ha migrado a latitudes más bajas y toda la costa y la Patagonia quedan bajo la acción de las bajas polares y de su frente. En Cabo Raper la presión permanece en 1010 mb; en Evangelistas los promedios se sitúan entre 1003 mb y 1005 mb. Puede apreciarse, en consecuencia, que la diferencia barométrica entre las estaciones

situadas en el extremo norte y aquellas situadas al sur, disminuyen.

En primavera la célula anticiclónica del Pacífico vuelve a migrar hacia el sur, mientras que el Frente Polar se desplaza a latitudes más altas, originándose un importante gradiente barométrico que es el que da origen a los vientos que durante este período del año caracterizan a toda la Patagonia, tanto occidental como oriental. Cabo Raper, en consecuencia, de nuevo eleva su presión a un promedio de 1014 mb, mientras que el máximo se sitúa a la altura de Puerto Edén con 1015 mb. Punta Arenas presenta promedios oscilantes entre 1003,5 mb y 1006,5 mb.

Esta misma situación estacional de carácter cíclico se repetirá durante todos los años, con algunas variaciones que han pasado a denominarse en este estudio "casos especiales".

f.— Se ha podido, gracias a la información reunida, corregir ciertos errores en la extensión geográfica de los climas determinados para la costa occidental, lo cual ha significado trasladar el límite sur del clima Templado Frío Lluvioso de la costa occidental (Cfb) desde la latitud 46° 30'S a la latitud 48° 30' aproximadamente. Por su parte los límites para el clima Templado Frío con Gran Humedad (Cfc) serían por el norte los 48° 30', mientras que por el sur, la extensión geográfica de este clima se acortaría en un grado y medio, quedando a la altura de los 50° 30'S. El límite sur necesita de una revisión más detallada y por tal motivo se ha preferido definir el área como de transición. Al sur de los 50° 30' se prolonga indiscutiblemente el clima de Tundra Isotérmico.

Al concluir este estudio se debe de dejar constancia de la dificultad que ha significado tratar el clima de la costa occidental, debido a la ausencia de información meteorológica para enormes espacios geográficos, como asimismo por la desigual e incompleta información que registran las estaciones existentes, factores que han impedido realizar una comparación más detallada de algunas de las variables meteorológicas presentadas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al meteorólogo señor Manuel Soler F., investigador asociados de la Sección Geografía, por su valiosa contribución en el punto referido al estudio de las presiones. A él se deben además los diseños de las figuras que muestran las migraciones estacionales de las mismas.

LITERATURA CITADA

- ALMEYDA, A. E., 1935. Estudio sobre la variabilidad de la lluvia en Chile. *Ans. Fac. Agron. Santiago*. Chile.
- 1958. *Recopilación de datos climáticos de Chile y Mapas Sinópticos*. Min. Agric. Depto. Téc. INTERAM. Coop. Agríc. Proyecto 14. Santiago. 195 pp.
- ANUARIOS METEOROLOGICOS, 1941-1970. Oficina Meteorológica de la Fuerza Aérea de Chile. Santiago, Chile.
- DEVYNCK, J. E., 1972-1973. Frentes y masas de aire de Invierno en las zonas central y sur de Chile. *Cuadernos Geográficos del Sur. Departamento de Geografía, Universidad de Concepción*. Vol. 2 N° 2-3: 5-38.
- FUENZALIDA, P. H., 1950. *Clima*. En: *Geografía Económica de Chile*. CORFO. Tomo I: 188-254.
- 1967. *Clima*. En: *Geografía Económica de Chile. Texto Refundido*. CORFO. 98-152.
- HAURWITZ and AUSTIN., 1944. *Climatology*. Mc Graw Hill. New York.
- HUBER, A., 1977. Aporte a la climatología y climaecología de Chile. I: Radiación Potencial. *Medio Ambiente*. Vol. 3 (1): 3-14.
- 1977. Aporte a la climatología y climaecología de Chile. II: Radiación Efectiva. *Medio Ambiente*. Vol. 3 (1): 3-14.
- JEREZ, P. M. y ARANCIBIA, P. M. 1972. Trazado de isoyetas del sector centro oriental de la Patagonia de Magallanes. *Serie Monografías Inst. de la Patagonia*. 4. Punta Arenas. 28 p.
- LANDSBERG, H. E. 1961. Solar Radiation at the Earth's surface: *Solar Energy*. Vol. 5, (3).
- OJEDA, R. 1966. *Breve ensayo sobre el clima y la dinámica de Punta Arenas*. (Mimeo.) FACH.
- PENA, A. O. y ROMERO, A. H., 1977. Sistemas en climatología, (aplicación a una clasificación genética de los climas chilenos). *Notas Geográficas, Univ. de Chile. Departamento de Geografía*. Valparaíso. 8: 7-16.
- PISANO, V. E., 1970. Vegetación del área de los fiordos Toro y Cóndor y Puerto Cutter Cove. *Ans. Inst. Patagonia, Punta Arenas*. (Chile). 1 (1): 27-40.
- 1971. Comunidades vegetales del área del Fiordo Parry, Tierra del Fuego. *Ans. Inst. Patagonia, Punta Arenas*. (Chile). 2 (1-2): 93-133.
- 1972. Comunidades vegetales del área de Bahía Morris, Isla Capitán Aracena, Tierra del Fuego. *Ans. Inst. Patagonia, Punta Arenas*. (Chile). 3 (1-2): 103-130.
- 1972. Observaciones Fitoecológicas en las islas Diego Ramírez. *Ans. Inst. Pat., Punta Arenas*. (Chile). 3 (1-2): 161-169.
- 1973. Fitogeografía de la Península de Brunswick, Magallanes. I. Comunidades Meso-Higromórficas e Higromórficas. *Ans. Inst. Patagonia, Punta Arenas*. (Chile). 4 (1-3): 141-206.
- 1977. Fitogeografía de Fuego-Patagonia chilena. I. Comunidades vegetales entre las latitudes 52° y 56° S. *Ans. Inst. Patagonia, Punta Arenas*. (Chile). 8: 121-250.
- PISANO, V. E. y DIMITRI, M. J., 1973. Estudio ecológico de la región continental sur del área andino-patagónica. *Ans. Inst. Patagonia, Punta Arenas*. (Chile). 4 (1-3): 207-271.
- TORREJON, K. J., 1977. *Antecedentes de la Sociedad Minera de Cutter Cove*. ENAMI. (Informe mecanográfico). 44 pp.

FUENTES INEDITAS

INSTITUTO DE LA PATAGONIA. Documentación meteorológica existente en el Archivo de Documentación Climática. Recopilaciones estadísticas para diversas estaciones.