

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN CLIMÁTICA EN LOS PARQUES NACIONALES CENTRO Y SUR PATAGÓNICOS

Marke L., Fujini R., Palma A. y Troger S. *

Instituto Solar Architecture Buenos Aires (ISABA)
Acayte 217 -1905- Buenos Aires

SUMARIO

El ISABA está realizando para la Administración de Parques Nacionales un análisis acerca de las condiciones de calentamiento energético de las viviendas localizadas en los parques nacionales centro y sur patagónicos.

Como parte de esa tarea, se reunió y procesó información meteorológica y climática que servirá de base de datos para tal fin. En el trabajo se muestran mapas, gráficos y cuadros que explican la metodología seguida y su posible forma de aplicación.

Este trabajo se financia con fondos de la Secretaría de Energía según convenio entre esa Secretaría, la APN y el ISABA.

LOS PARQUES NACIONALES CENTRO Y SUR PATAGÓNICOS

En la franja central y sur de la Patagonia argentina, correspondiente con las Provincias de Chubut y Santa Cruz y el Territorio Nacional de Tierra del Fuego, la Administración de Parques Nacionales (APN) posee un conjunto de cinco Parques Nacionales (PN) y el Monumento Nacional Bosque Petrificado (ubicado este último en la meseta central de Santa Cruz).

Estas provincias y el Territorio de Tierra del Fuego, conforman un área de 450.000 km² (equivalentes como superficie al doble de Inglaterra o a la suma de ambas Alemanias) en el que solo ha-

bitan unas 300.000 personas en la actualidad - esto a pesar de las altas tasas de aumento de población que las estadísticas nos muestran.

Esta población se concentra en forma muy acentuada en la franja costera y solo el 16 % de la población de Chubut y Santa Cruz habita los Departamentos por distritos.

En conjunto los PN ocupan 10.740 km² y se distingue un primer grupo en Chubut con los PN Puelo y Los Alerces, el segundo grupo en Santa Cruz con el PN Perito Moreno y Los Glaciares y finalmente el PN Tierra del Fuego, que es el único PN que integra un frente marítimo. Entre el PN Puelo y el PN Tierra del Fuego existen 1300 km de cordillera muy escasamente habitada.

Los PN Fuego y Los Alerces constituyen una continuidad natural de los PN Lanín y Nahuel Huapi cuyo análisis y evaluación climática se presentó en un trabajo anterior (1). De ellos se destaca por superficie e influencia regional, el PN Los Alerces que está conformado por ecosistemas del tipo montañoso-lacustre que forman parte de una única cuenca fluvial que desemboca en el Pacífico por intermedio de los ríos Futaleufú-Yelcho.

En un extremo del PN se encuentra la presa de Futaleufú (330 Mw) y la localidad de referencia es Esquel (a 50 km del parque) que tiene en su aeropuerto una estación meteorológica con un buen nivel de información. Para el PN Puelo la localidad de referencia es El Bolsón (Prov. de Río Negro) que posee tam-

* Los autores agradecen al Lic. Hugo Grossi Gallegos la colaboración prestada para la información acerca de radiación solar.

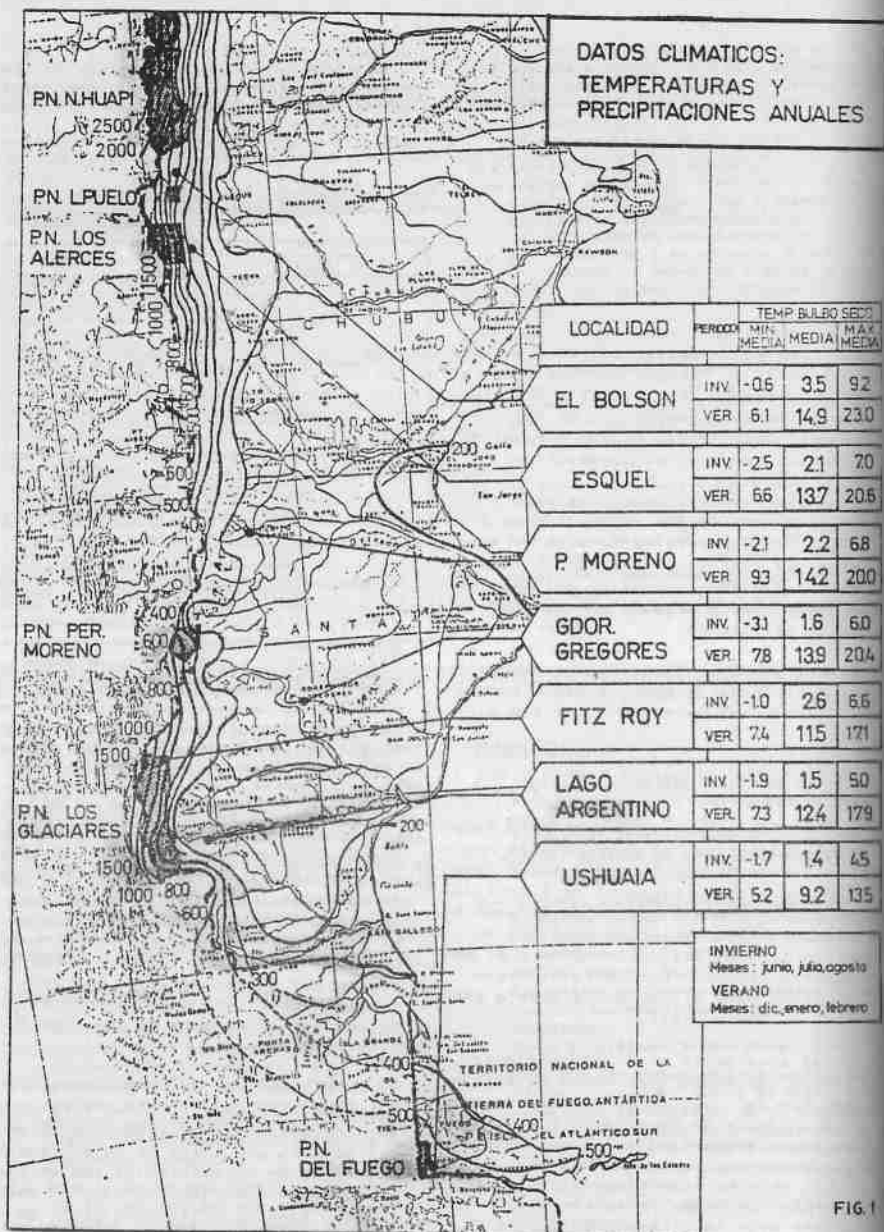


FIG. 1

ción una estación meteorológica (aunque de menor nivel) en su aeropuerto.

Estos parques son terminales para algunas especies que hacia el sur comienzan a relearse hasta desaparecer. A partir de los 45° de Latitud Sur, la cordillera rompe su continuidad Norte-Sur para convertirse en cortos tramos montañosos orientados de Este a Oeste. Este sector que se extiende aproximadamente hasta los 46,5° de Latitud S. recibe fuertemente los vientos del Pacífico y es posiblemente uno de los lugares más fríos del país. En este lugar, el bosque desahorece y la estepa se extiende hacia Chile. Por sus durísimas condiciones climáticas permanece casi deshabitado.

A partir de Lago Sarmiento reaparece la continuidad de la cordillera y reaparece también los bosques, aunque ahora limitados a manchones aislados constituidos por muy pocas especies.

El PN Perito Moreno localizado a los 48° de Latitud S. constituye una de las áreas con mayor reserva de bosques (habitados por grandes manadas de guanacos) que existe en la zona.

Dentro de esta área de bajísima densidad, las únicas estaciones de referencia, aunque un tanto alejadas, son las que corresponden con las localidades de Perito Moreno y Gobernador Gregores.

Un poco más al sur, y del lado chileno, los glaciares de hielos eternos que hasta entonces se encontraban en las partes altas de la cordillera descienden hasta el nivel del mar. Este fenómeno se extiende por 350 km a ambos lados de la frontera y alcanzan su mayor magnitud en el PN Los Glaciares.

Los glaciares de este parque constituyen ambientes únicos que han llevado a la Unesco a declararlos Patrimonio de la Humanidad (1981).

El PN Tierra del Fuego ocupa una franja entre la cordillera y el mar (Canal de Beagle) donde el bosque vuelve a mostrarse tupido y relativamente variado. Este parque, a pesar de no ser muy extenso, solo ha sido parcialmente releva-

do.

Dentro de los parques la APN tiene la tarea de preservar las áreas naturales y su personal constituye casi los únicos habitantes cuya permanencia se ve dificultada por lo riguroso del clima y la influencia que este ejerce sobre las formas de vida, las comunicaciones, los aprovisionamientos de agua, energía, combustibles y alimentos, las formas constructivas y el mantenimiento de las viviendas y los efectos anímicos que se generan a partir de la soledad y el aislamiento.

LA INFORMACION METEOROLOGICA REUNIDA

En la dilatada extensión que media entre el PN Puelo y el PN Tierra del Fuego, la densidad de las estaciones meteorológicas existentes es muy baja.

Contribuye a esta situación la poca población, la ausencia de otra actividad agrícola que no sea la cría de ovejas y las dificultades que genera para el mantenimiento de las estaciones lo riguroso del clima.

En el Territorio se está instalando una red de siete estaciones automáticas que será muy útil en el futuro, pero que en la actualidad es solo una referencia.

Es así que en la región cordillerana existen datos estadísticos de ocho estaciones del SMN más información recogida por algunos organismos (por ej. AAYEE con motivo de la represa de La Leona) a lo que se agrega alguna información en estancias referida a precipitaciones y la tarea del Centro Austral de Investigaciones Científicas en cuanto a temperaturas de aire y marinas y a datos de radiación solar, en Ushuaia.

En la actualidad SMN mantiene aquellas estaciones que sirven de apoyo al tráfico aéreo, aunque con una clara diferenciación en la calidad y continuidad de los servicios entre las que están ubicadas en aeropuertos donde operan aeronaves de gran porte (Esquel y Ushuaia) y las que apoyan al tráfico aéreo de fomento.

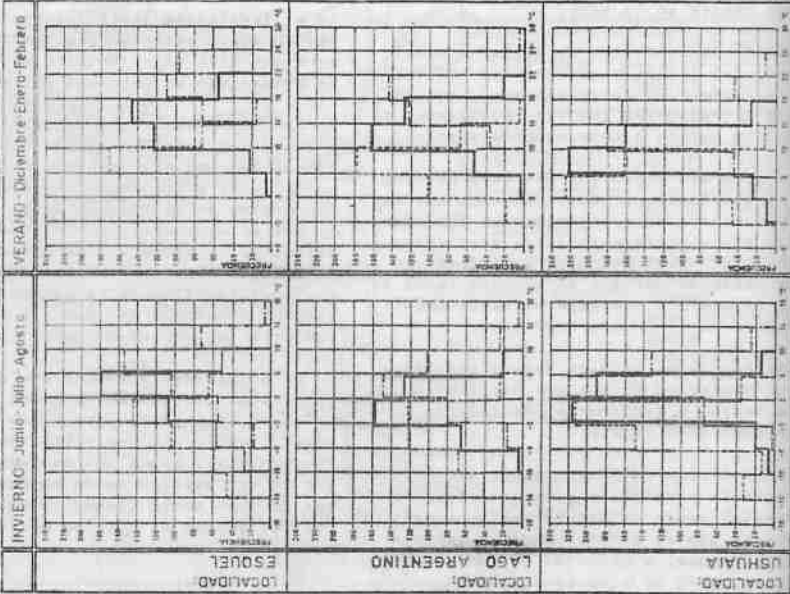


FIG. 3

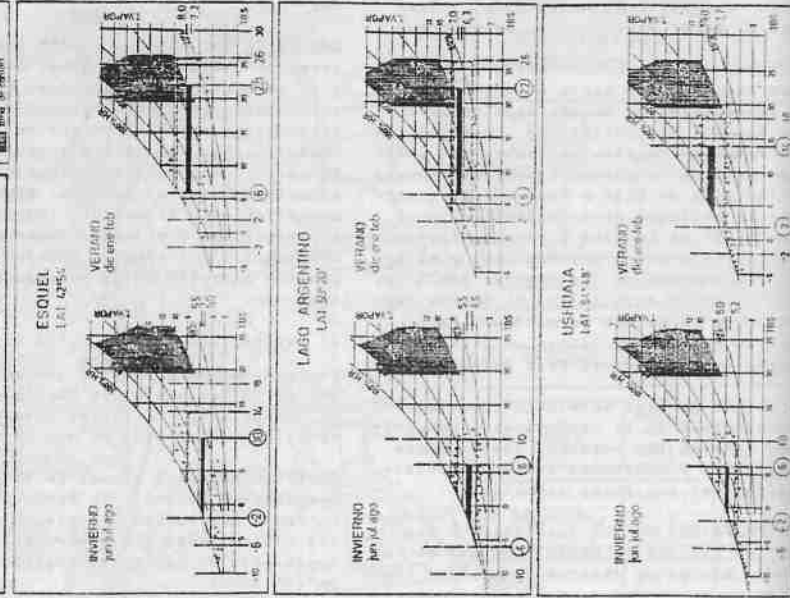


FIG. 2

LA ELABORACION Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION REUNIDA

siguiendo la misma metodología que se aplicó en los PN Lenin y Manuel Huapi con la información reunida se realizaron diversos procedimientos,

las informaciones diarias de temperatu

Problemas de falta de continuidad en la información también se encuentran en las estaciones del SMN fuera de los aeropuertos más importantes y es clásica la falta de información en los meses de verano por las vacaciones de los operadores.

Las siete estaciones de las que finalmente se recogieron y procesaron datos son: El Bolson, Esquel, Perito Moreno, San Gregorio, Fitz Roy, Lago Argentino y Ushuaia. De ellas solo tres se encuentran dentro o muy próximas a los parques: Fitz Roy, Lago Argentino y Ushuaia y el resto se encuentra a distancias que varían entre 50 y 200 km.

Los datos obtenidos y procesados se refieren a datos mensuales, diarios y horarios. Los mensuales se refieren a los estadísticos del SMN del período 1941-86. Los diarios a datos de temperaturas máximas y mínimas de TBS y trihorarias de TBS y de heliofanía (cuando existen) abarcando el período de 1974 al 1986. Los datos horarios están referidos a tres estaciones que son: Esquel, Lago Argentino y Ushuaia donde existen datos continuos para la primera, seis horas horarias abarcando 16 horas para la segunda y 18 horas seguidas (diurnas) para la tercera con registro de todas las variables meteorológicas comunes.

La estación de Fitz Roy está siendo mantenida por el guardaparques y otras dos estaciones son operadas por guardaparques: la del Glacier Perito Moreno y la de Lapataia en PN Los Glaciares y PN T. del Fuego respectivamente, pero estas últimas son de baja confiabilidad por ser el registro de datos meteorológicos una actividad accesoría y esporádica para los guardaparques y por lo tanto no realizada con el rigor y la continuidad necesarios.

Con la información horaria se seleccionaron seis días (reunidos de a dos días corridos) para cada mes del año 1986 a los efectos de que sirvan como primera base de información para elegir días reales con los cuales verificar el comportamiento dinámico de las variables energéticas de un edificio ubicado en alguna de las zonas de influencia de Esquel, Lago Argentino o Ushuaia, Fig. 5.

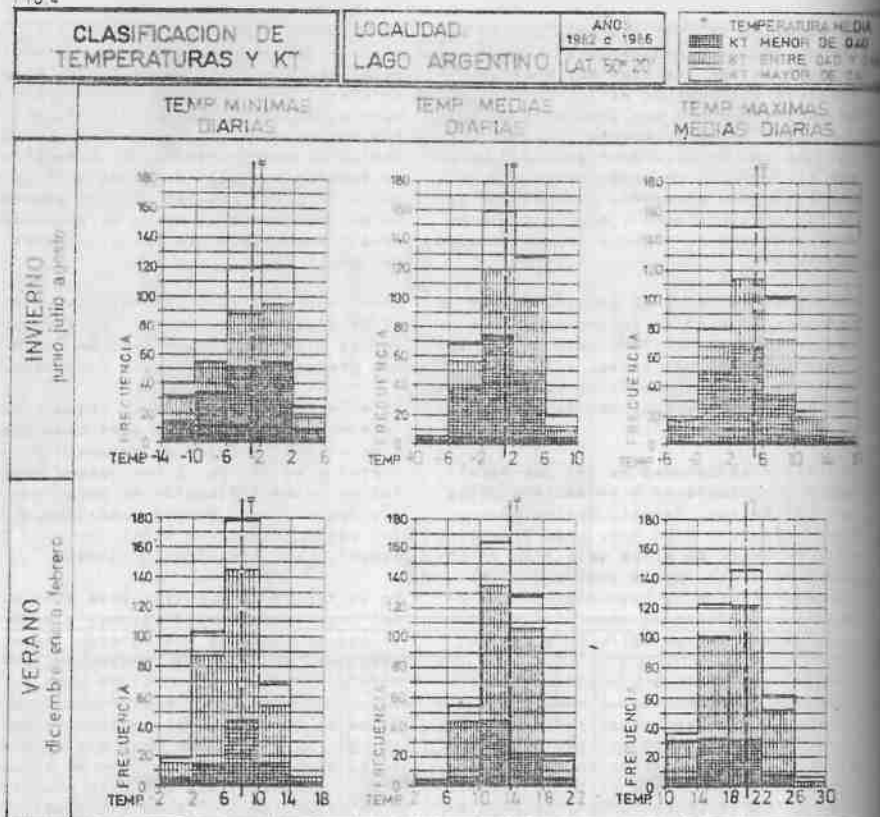
También se prepararon cartas conteniendo las curvas mensuales de radiación solar media sobre plano horizontal abarcando, en este caso a toda la región centro-sur patagónica.

En el mapa de la fig. 1 se resumen las informaciones de medias para cada estación en los períodos de verano y de invierno y en la fig. 2 los rangos modales de la clasificación de temperaturas diarias mínimas, medias y máximas para los casos del verano y del invierno en Esquel, Lago Argentino y Ushuaia.

En la fig. 3 se muestran para esas mismas localidades los diagramas psicrométricos en donde se han volcado las situaciones más o menos frecuentes también de invierno y de verano y en la fig. 4 el caso de la clasificación conjunta de los datos de temperatura con los KT. Si observamos este último gráfico se pueden señalar la gama de situaciones diferenciadas que esta clasificación determina y el peso estadístico que le podemos atribuir a cada una de ellas.

La síntesis de esta información se volcó en diagramas de Givoni, diferenciando los días más frecuentes, de los menos frecuentes y los pocos frecuentes.

FIG 4



Para la elaboración de estas cartas se tuvieron en cuenta los datos de heliofania, las mediciones de la Red Solarimétrica Nacional y los datos de estaciones chilenas.

Además y aplicando las correlaciones de Collares Pereira y Rabi se estimaron los valores horarios de radiación global y difusa para las ocho localidades elegidas por su proximidad con respecto de los PL.

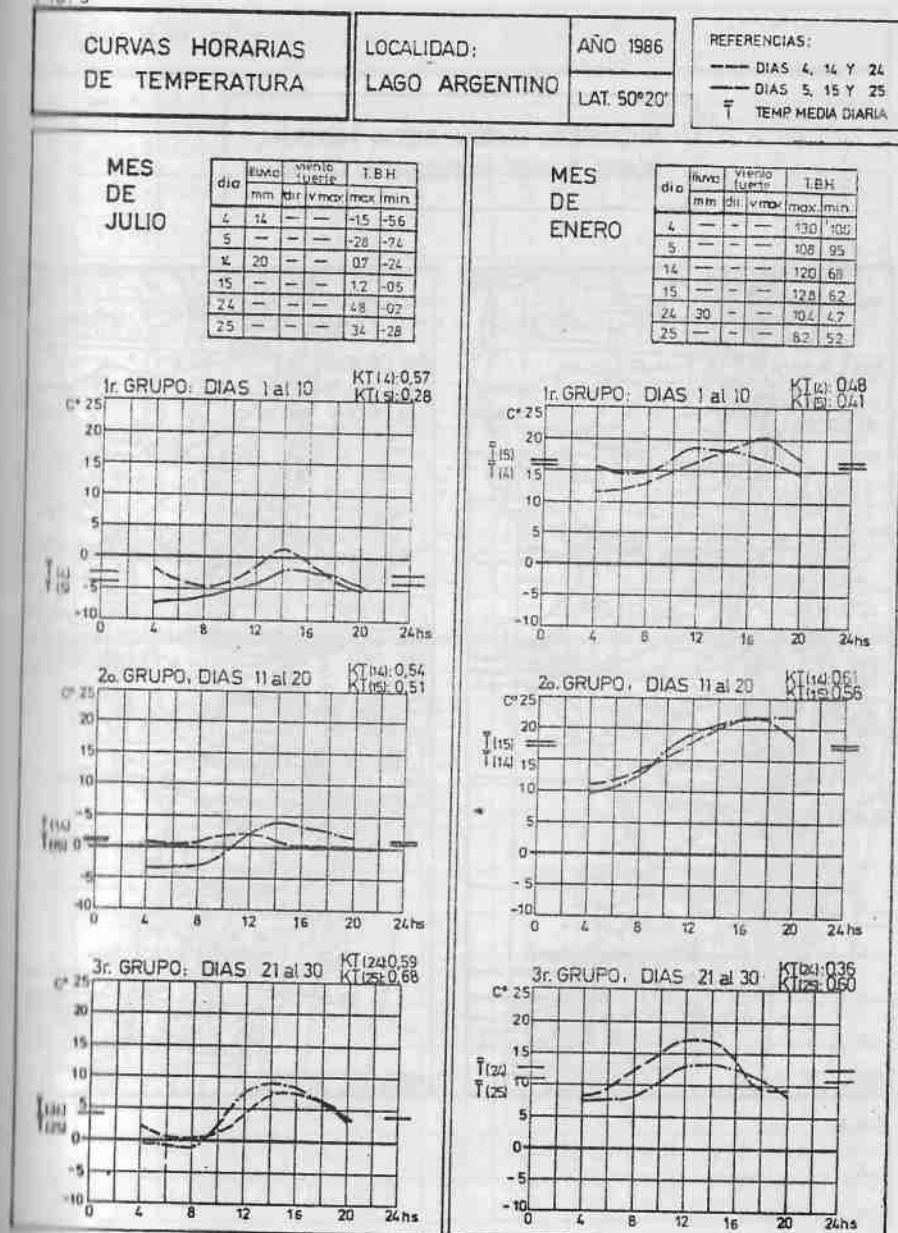
En las fig. 6 y 7 se muestran las cartas correspondientes a los meses de enero y julio y la tabla de radiación horaria estimada para Perito Moreno y Ushuaia.

LA UTILIDAD QUE SE LE DARA A LA INFORMACION REUNIDA

De la misma manera que en el trabajo anterior, el énfasis en este procedimiento de colección y procesamiento de información climática está puesto en reunir los elementos para evaluar dinámicamente las variables energéticas de los edificios que existen o se construyan en el futuro dentro de la región.

Para ello se ha imaginado el procedimiento de acudir a una biblioteca de días reales (que contengan todas las variables meteorológicas comunes), seleccionado de acuerdo al escenario que se adopte para la simulación. Cada esca-

FIG 5



RADIACION GLOBAL MEDIA MENSUAL
SOBRE PLANO HORIZONTAL (Mj/m²dia)

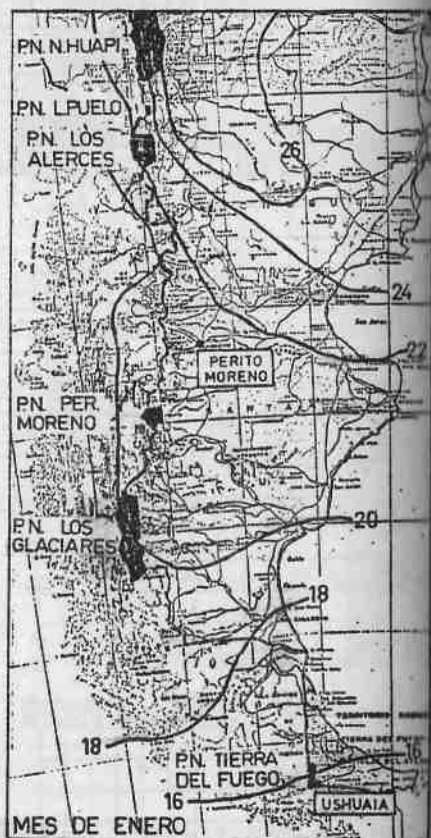
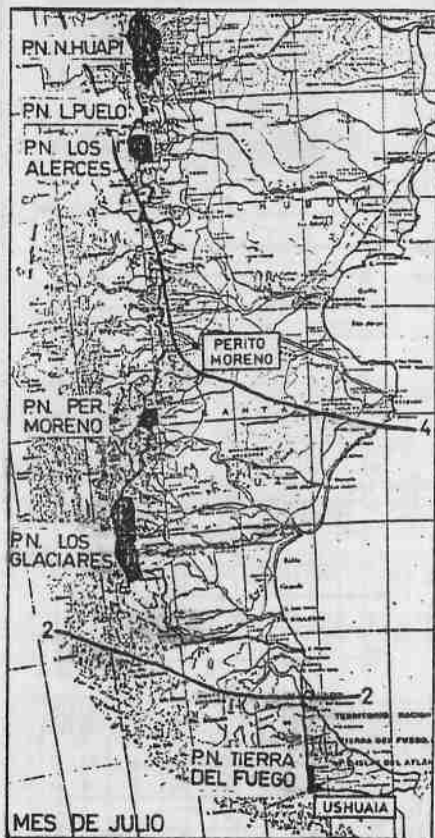


FIG. 6

RADIACION HORARIA GLOBAL Y DIFUSA

Mes	\bar{H}_g	\bar{H}	\bar{R}_L	\bar{H}_D	hora solar								Componentes
					4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	
1	32.8	22.2	0.51	9.1	0.00	0.54	0.75	1.21	1.63	2.08	2.41	2.58	0.97
2	36.6	17.3	0.47	7.7	0.00	0.00	0.47	0.88	1.30	1.69	1.99	2.15	0.88
3	38.0	13.5	0.47	5.8	0.00	0.00	0.20	0.58	0.99	1.38	1.68	1.85	0.75
4	10.1	8.9	0.46	4.0	0.00	0.00	0.00	0.25	0.60	0.94	1.22	1.57	0.57
5	12.6	5.3	0.42	2.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.57	0.79	0.82	0.41
6	9.7	3.9	0.40	1.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.41	0.61	0.73	0.34
7	10.8	4.6	0.42	2.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.49	0.71	0.83	0.37
8	15.8	7.1	0.44	3.3	0.00	0.00	0.00	0.14	0.45	0.76	1.01	1.15	0.49
9	23.9	11.3	0.47	5.0	0.00	0.00	0.00	0.42	0.81	1.17	1.46	1.62	0.68
10	32.9	16.0	0.48	6.8	0.00	0.00	0.36	0.77	1.20	1.59	1.90	2.06	0.82
11	40.5	20.7	0.51	8.6	0.00	0.26	0.66	1.13	1.57	1.98	2.29	2.46	0.94
12	44.5	23.9	0.53	9.5	0.00	0.41	0.83	1.30	1.77	2.19	2.51	2.68	0.99
1	41.9	15.7	0.37	8.3	0.16	0.33	0.50	0.89	1.18	1.43	1.62	1.75	0.83
2	34.2	13.2	0.38	6.8	0.00	0.15	0.40	0.78	1.00	1.27	1.47	1.58	0.75
3	24.2	9.1	0.37	4.7	0.00	0.00	0.14	0.30	0.67	0.93	1.13	1.24	0.60
4	14.5	5.2	0.35	2.8	0.00	0.00	0.00	0.11	0.33	0.55	0.73	0.83	0.41
5	7.9	2.6	0.32	1.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.27	0.41	0.50	0.26
6	5.3	1.5	0.28	0.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.26	0.32	0.18
7	6.3	1.9	0.30	1.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.31	0.39	0.21
8	11.2	3.8	0.33	2.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.41	0.56	0.65	0.34
9	19.6	7.4	0.37	3.9	0.00	0.00	0.00	0.27	0.52	0.77	0.96	1.07	0.52
10	29.8	12.0	0.40	6.0	0.00	0.00	0.31	0.60	0.90	1.18	1.39	1.51	0.70
11	39.1	15.7	0.40	7.9	0.00	0.28	0.66	0.87	1.18	1.46	1.66	1.78	0.82
12	43.9	19.6	0.35	8.5	0.14	0.36	0.62	0.89	1.16	1.40	1.58	1.68	0.83

narlo posible tiene un peso estadístico (dentro de un rango modal) que surge de la clasificación que se ha hecho con los datos de temperatura y helofanía. De esta manera podemos simular el comportamiento del edificio en situaciones que tanto pueden ser frecuentes o relativamente raras (poco frecuentes).

Con respecto al ámbito regional, la baja densidad de las estaciones no alcanza para realizar un análisis climático más allá de una primera aproximación.

En este sentido podemos decir que, no obstante su longitud, la región cordillerana continental, dentro de esta área, ofrece características similares aún con diferencias de latitud sensibles y sobre todo para las condiciones invernales. Las isótermas muestran una clara direccionalidad norte-sur.

La influencia del viento sobre las otras variables meteorológicas es decisiva. Se puede atribuir a la suma del efecto viento más la influencia del relieve, la clara definición de una zona más fría en todo el sector Oeste de la región así como también el régimen de precipitaciones, cuyo gradiente presenta notables diferencias en pocos kilómetros (disminuye rápidamente desde el límite Internacional hacia el Este y hacia el Sur). También es atribuible al régimen de vientos el muy bajo nivel de precipitaciones que existe en la meseta central, al no permitir el ingreso de las masas húmedas del Atlántico que son arrastradas mar adentro.

En la zona continental, las temperaturas medias invernales oscilan alrededor de los -2°C pero las máximas diurnas ofrecen una gran dispersión. Existe un 25% de probabilidades de que las mínimas bajen a valores entre -6°C y -14°C , lo cual da un considerable número de días en el invierno con temperaturas muy rigurosas (anualmente se pueden esperar entre 20 a 25 días con esas temperaturas mínimas).

En la Isla de Tierra del Fuego, el clima se atenúa y las mínimas con temperaturas por debajo de los -6°C solo ocupan un 10% del período neto inver-

nal (unos 10 días al año).

Las amplitudes térmicas de invierno más comunes oscilan entre 8° y 10°C en el continente que se reducen a 4° o 6°C en la isla. La ciudad de Ushuaia ofrece curvas de temperatura de invierno notablemente achatadas.

Otro dato relevante lo constituye la muy baja tensión de vapor que existe en la zona del PN Los Glaciares. Sus valores oscilan entre 4,5 mb para el invierno a 8 mb para el verano, lo cual convierte a esta zona en el lugar que probablemente tenga menor tensión de vapor en el país.

La radiación solar que es sumamente escasa en el invierno alcanza valores de interés en el verano. Si se toma en cuenta que la actividad turística se concentra en esta estación, no es desdeñable el aporte que este recurso puede brindar para la calefacción de edificios en el verano.

Como síntesis, podemos decir que a pesar de sus limitaciones, la información que se dispone cumplirá adecuadamente a los fines propuestos con respecto de los PN y atenuará la carencia que existe con respecto a información climática utilizable para la región.

REFERENCIAS

- 1.- Yarke E., Fuijoi H., Boffi L., Palma A. y Troger S. "Análisis y Evaluación Climática de los Parques Nacionales Lanín y Nahuel Huapi" - ISABA- Trabajo presentado en la XII Reunión de Trabajo de Asades-Bs.As. nov./87.
- 2.- "Estudio y Elaboración de Propuestas para la Aplicación de Energías No-Convencionales en los PN Los Alerces y Los Glaciares" - Estado de Avance-Convenio Secretaría de Energía-APH-CFI- Yarke E. y otros, donde se da más información sobre las fuentes y datos reunidos. 1988.