



CÁLCULO Y CARTOGRAFÍA DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL EN CHILE

Informe Final

1997

**CÁLCULO Y CARTOGRAFÍA DE LA
EVAPOTRANSPIRACIÓN
POTENCIAL EN CHILE**

Informe Final

1997

Participantes:

CNR

- Loreto Sagardía Azócar, Ing. Agrónomo
- Miguel Andrade Madrid, Ing. Agrónomo
- Jorge Bórquez Molina, Experto en Cartografía
- Gregorio Olavarría Valdivia, Encargado Edición

CIREN

- Horacio Merlet Badilla, Ing. Agrónomo
- Cristián Correa Díaz, Dibujante

PRESENTACIÓN

El "Estudio de Cálculo y Cartografía de la Evapotranspiración Potencial en Chile" es un nuevo instrumento de información técnica que la Comisión Nacional de Riego -en cumplimiento de las orientaciones emanadas del Consejo de Ministros que preside don Álvaro García Hurtado, Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción- pone al servicio de los profesionales vinculados al área del riego y drenaje en Chile.

Nuestra misión de planificar, coordinar y fomentar acciones que contribuyan al desarrollo del sector agrícola se ve ampliada y fortalecida con la elaboración de este Estudio cuyo objetivo principal es disponer de una cartografía que evidencie el comportamiento espacial de la evapotranspiración potencial en cualquier punto del país.

La contribución, en tal sentido, del Centro de Información de Recursos Naturales -CIREN- y del Equipo de Investigación dirigido por el Ingeniero Agrónomo Sr. Horacio Merlet ha sido de alta eficacia y validez. La decisión de privilegiar la toma de datos de 184 estaciones meteorológicas -de un universo de 1993- todas con información de cuatro o más años de registro estadístico en la respectiva área nos permite disponer hoy de material con respaldo estadístico relevante y desarrollo metodológico de encomiable nivel. Esto justifica ampliamente la colaboración entre nuestras instituciones.

El estudio entrega una evaluación sistemática de la evapotranspiración potencial en todo el territorio nacional continental, de modo de eliminar la heterogeneidad en la estimación de los valores, realizada actualmente por los proyectistas de sistemas de regadío predial, con lo cual se facilitará el diseño de los proyectos, simplificará la revisión y se igualará las condiciones de participación de los proyectos en los concursos públicos de fomento. Todo esto contribuye a un mejoramiento de los resultados globales que la ley N° 18.450, de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje, sigue entregando al desarrollo de la economía de nuestro país.



ERNESTO SCHULBACH BÓRQUEZ
Secretario Ejecutivo
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OBJETIVO	3
3.	METODOLOGÍA	3
4.	LIMITACIONES DEL ESTUDIO	12
5.	BIBLIOGRAFÍA	14

ANEXOS

ANEXO I		
-	INFORMACIÓN METEOROLÓGICA UTILIZADA (Tablas 1 - 8)	18
-	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MENSUAL (Tabla 9)	41
ANEXO II		
-	ANÁLISIS CORRELACIÓN PENMAN CON OTROS MÉTODOS	45
ANEXO III		
-	PROGRAMA DE CÁLCULO DE ETP	47
ANEXO IV		
-	EJEMPLO DE USO DE LA CARTOGRAFÍA	52

CÁLCULO Y CARTOGRAFÍA DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL EN CHILE

1. INTRODUCCIÓN

La presentación de proyectos de riego en los concursos de la Ley N° 18.450, de Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje, requiere el cálculo detallado de diversas variables que influyen en la determinación del área de nuevo riego con 85% de seguridad incorporada por las obras bonificadas. Una de las variables que influye en el cálculo del área de riego, señalada en el artículo 13 del Reglamento, es la demanda expresada como Evapotranspiración Potencial.

Las bases técnicas de los concursos de riego contienen un subcapítulo denominado "Determinación de la demanda de agua", en el cual se indica diversas alternativas para obtener los valores de evapotranspiración potencial (ETP): las mediciones en evaporímetro de bandeja tipo A; el uso de fórmulas empíricas, tales como Penman, Radiación, Blaney-Criddle Modificado y otras; o valores obtenidos de estudios realizados en la zona del proyecto, obteniéndose valores que en algunas oportunidades son extremadamente dispares.

Las bases no obligan a utilizar una alternativa o una fórmula determinada, por lo cual los proyectistas están en libertad, para seleccionar alguna de ellas, sin que exista un patrón de comparación, para los cálculos establecidos.

De acuerdo a lo anterior, la Comisión Nacional de Riego ha considerado necesario contar con una evaluación sistemática de la evapotranspiración potencial en todo el territorio nacional, de modo de eliminar la heterogeneidad en la estimación de los valores realizada por los proyectistas, con lo cual se simplificará la revisión y se igualará las condiciones de participación de los proyectistas entre sí.

Es así que se solicitó al Centro de Información de Recursos Naturales, CIREN, elaborar el presente estudio.

2. OBJETIVO

El objetivo principal del estudio es disponer de una cartografía que dé cuenta del comportamiento espacial de la evapotranspiración potencial, con el propósito de estimar este parámetro en cualquier punto del territorio nacional continental. Para ello, se ha confeccionado una cartografía de isolíneas de evapotranspiración potencial sobre una base cartográfica detallada, que permite la fácil ubicación de los diversos proyectos que concursan al subsidio de fomento de inversión privada en obras de riego y drenaje.

3. METODOLOGÍA

Resumen

La metodología implementada, para estimar la evapotranspiración potencial (ETP), consistió esencialmente en la aplicación del método de Penman y, en aquellos lugares donde no se pudo, por falta de algún parámetro, se aplicó una de otras cuatro fórmulas, ajustadas mediante coeficientes de regresión, teniendo como referencia la ecuación de Penman. Las otras cuatro fórmulas empíricas consideradas fueron las de Turc, de Ivanov, de Blaney y Criddle y el método de la bandeja de evaporación. Blaney y Criddle fue desechado, porque donde se puede aplicar este método, también se puede aplicar Turc, que mostró mejor regresión.

Las cuatro fórmulas alternativas analizadas y ajustadas con Penman, tienen la particularidad de utilizar pocas variables climáticas, principalmente temperatura, humedad relativa y algunas requieren información de radiación solar. El método de Penman requiere, además, información de viento y nubosidad. Este último método tiene una gran base física en su desarrollo: primero estima la disponibilidad de energía, para evaporar agua, calculando la radiación neta mediante un balance de radiación y luego, estima el aporte de energía por advección.

El método de Penman es el de mayor confiabilidad y ha demostrado ser adecuado frente a la diversidad de condiciones climáticas del país. Además presenta, regularmente, alta correlación con la información de evaporación de bandeja. Es por estas razones que se seleccionó este método como referencia, para ajustar los resultados obtenidos con las otras fórmulas, cuando no fue posible aplicar directamente Penman en algún lugar.

Una vez obtenidos los valores de la ETP en las estaciones meteorológicas, para cada mes del año, se sumó los 12 valores; los valores de ETP anual fueron colocados sobre la base cartográfica y se procedió a trazar las isolíneas de ETP, con apoyo de una carta de curvas de nivel realzada e imágenes termales del satélite NOAA.

Paralelamente, a partir de los 12 valores mensuales y la suma anual, se estimó la distribución mensual respecto del valor anual (en forma porcentual) y se diferenció áreas geográficas con distribución mensual semejante. En la cartografía, se indica explícitamente la distribución mensual que caracteriza a cada área geográfica.

Preparación Catastro de Estaciones y Determinación Información a Colectar

Se comenzó evaluando la información disponible en CIREN, para ello se comparó el catastro de estaciones disponible con el de las diferentes instituciones que mantienen estaciones meteorológicas, tales como la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas, Empresa Nacional de Electricidad (ENDESA), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) e Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), ambas instituciones del Ministerio de Agricultura.

El establecimiento del Catastro de estaciones que generan información es esencial para determinar el universo del cual se requiere tener información. La revisión de las diversas fuentes de información consideró un completo recuento de estaciones vigentes y desactivadas, así como de datos identificatorios y parámetros medidos. Con estos antecedentes se determinó la información faltante y necesaria para colectar.

La ejecución de esta actividad consideró como base a las siguientes fuentes de información:

1. Listado codificado de estaciones de cintas de información de CIREN provenientes de estudios agroclimáticos de diversos años.
2. Último "Catastro de Estaciones" de la Dirección Meteorológica de Chile, 1988.
3. Anuarios Meteorológicos de la Dirección Meteorológica de Chile, de 1931 a 1992.

4. Listados de estaciones del Banco Nacional de Aguas (BNA) de la Dirección General de Aguas (DGA) del MOP, 1994.
5. Listado de estaciones por institución presentes en el Informe Final del “Diagnóstico de la Actividad Agrometeorológica en Chile”, SAG-DIPROREN, 1991.
6. Listado de estaciones vigentes en los últimos 10 años de ENDESA, informe solicitado por CIREN
7. “Red Agrometeorológica del INIA”, informe solicitado por CIREN.

En términos generales, los listados señalados anteriormente son parciales y fue necesaria su compatibilización, tanto en número y nombre de las estaciones, como en su ubicación y atributos identificatorios.

En el catastro general de estaciones se identificó a 1993 estaciones clasificadas en diversos tipos, como por ejemplo, pluviométricas, termopluviométricas, sinópticas, hídricas, agrometeorológicas, rutas de nieve, etc., pertenecientes a diferentes instituciones, entre las cuales, se puede mencionar a la Dirección Meteorológica de Chile, Dirección General de Aguas, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Servicio Agrícola y Ganadero, ENDESA, Armada de Chile, SENDOS, U. de Chile y diversas otras instituciones, incluyendo algunas particulares.

De las estaciones identificadas anteriormente, se seleccionó todas aquellas que tuvieran a lo menos información de temperatura y humedad relativa, por cuanto estos parámetros son necesarios para aplicar las fórmulas más elementales de estimación de la ETP, las que requieren menos información, como son, por ejemplo, la fórmula de Ivanov y el método Blaney y Criddle.

Al realizar la selección indicada, se obtuvo 220 estaciones, número que luego disminuyó a 184, al seleccionar sólo aquellas con 4 o más años de información meteorológica en el área de estudio. Ellas están presentadas en la Tabla 1 del ANEXO I. Además del nombre de las estaciones, en esta tabla se indica la ubicación geográfica (latitud, longitud y altura), institución propietaria, año de inicio de disponibilidad de información y año de término de la serie, parámetros observados y un código, con el cual, se identificará a la estación en la base cartográfica.

Colección y Digitación Información Nueva.

Una vez determinada la información a coleccionar, se construyeron las hojas de codificación y se procedió a recopilar la información a partir de las diferentes fuentes existentes: formularios mensuales con datos diarios, en cuyo caso, previamente se debió calcular los promedios mensuales; publicaciones periódicas previamente procesadas (Anuarios Meteorológicos), de archivos magnéticos sin procesar (Base de Datos Banco de Agua, DGA) y de informes del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA).

Depuración, Normalización y Validación de la Información.

Contempló acciones destinadas a corregir o eliminar datos con errores de rango o inconsistencias por deficiencias del instrumental o transcripción, para ello se revisó las series de información computacionalmente mediante la aplicación de algunos validadores, como por ejemplo, que las temperaturas máximas medias mensuales no sobrepasaran los 40°C ni fueran menores a -5°C. Que las temperaturas mínimas medias mensuales no sobrepasaran los 25°C ni fueran inferiores a -15°C. Respecto a la humedad relativa media mensual, que no sobrepasara el valor 100% ni fuera inferior al 10%. Del mismo modo se trató la radiación solar, la nubosidad, insolación y viento. Con esto se detectaron, principalmente, errores de transcripción. Los errores que se encuentran dentro del rango de variación factible de cada parámetro son más difíciles de detectar, especialmente a nivel de años particulares. En este caso, se obtuvo primero los promedios mensuales de las series históricas y luego fueron graficados, corrigiendo aquellos valores que salen del patrón de comportamiento en cada estación.

Los valores de los promedios mensuales ya corregidos de cada serie, están presentados desde la Tabla 2 a la Tabla 8, en el ANEXO I.

Cálculo de Promedios y ETP en cada Estación.

Con la información corregida, validada y normalizada se procedió a ejecutar las diferentes fórmulas de ETP, de acuerdo a la disponibilidad de datos (temperaturas, humedad relativa, radiación solar, nubosidad y velocidad del viento). En los lugares que no se pudo aplicar el método de Penman, se usó otra fórmula que requiere un nivel menor de información y se ajustó los resultados mediante coeficientes de regresión obtenidos en una estación

cercana, con ubicación fisiográfica semejante, en la que se pudo aplicar Penman.

A continuación se describe brevemente los métodos de estimación de la ETP utilizados en este estudio y se muestra ordenadamente, en forma creciente, la exigencia de información meteorológica, para establecer los cálculos de la ETP.

- **Método de la Bandeja de Evaporación.**

$$ETP_{(mm/día)} = E_v \times K_p$$

E_v : evaporación de bandeja (mm/día)

K_p : Coeficiente de Bandeja. Doorenbos y Pruitt (FAO N°24) proponen un coeficiente de ajuste dependiente de la humedad relativa media, de la velocidad del viento y de las condiciones de instalación de la bandeja, en cuanto a si el evaporímetro está rodeado por cultivo verde y corto o, si está rodeado por terreno seco y no cultivado, además, de la cantidad de metros de terrenos que tienen esa condición entre el borde de ataque del viento y el evaporímetro.

- **Fórmula de Ivanov .**

$$ETP_{(mm/mes)} = 0,0018 (25 + T)^2 \times (100 - HR)$$

T : temperatura media del aire, °C

HR : humedad relativa media, %

- **Fórmula de Turc.**

$$ETP_{(mm/día)} = 0,013 \times T / (T + 15) \times (RG + 50) \times \{ 1 + (65 - HR)/120 \}$$

T : temperatura media del aire, °C

RG : radiación global, (cal/cm²/día)

HR : humedad relativa media, %

El último término toma valores 1 para $HR > 65\%$. Turc se adapta bien en climas áridos y semiáridos.(1)

(1) F. Santibáñez Q. En: Balance Hídrico y Demandas de Riego. Curso Interamericano Diseño de Obras Menores de Riego. U. de Chile. 1993.

- **Método de Blaney y Criddle modificado.**

$$ETP_{(mm/mes)} = a + b \times P (0,46 T + 8,13)$$

T : temperatura media mensual, °C

P : fracción diaria de las horas de luz anuales, %

a y b : coeficientes de ajuste de la función, en que Doorenbos y Pruitt (FAO N°24) los hacen depender de la humedad relativa mínima media mensual (HRmin), de la heliofanía relativa (n/N) y de la velocidad del viento a 2 m de altura (U2).

n : duración real del día (insolación)

N : duración máxima teórica del día para la latitud en cuestión.

Los valores de los coeficientes a y b están en la siguiente tabla:

TABLA 1
COEFICIENTES DE AJUSTE PARA LA ECUACIÓN DE BLANEY-CRIDDLE

HR min	n/N	U2 m/seg	a	b
< 20 %	< 0,6	> 5	-1,6	1,40
		2 - 5	-1,8	2,28
		< 2	-2,0	1,15
	0,6 - 0,8	> 5	-1,8	1,73
		2 - 5	-2,05	1,15
		< 2	-2,3	1,35
	> 0,8	> 5	-2,8	2,06
		2 - 5	-2,3	1,82
		< 2	-2,6	1,55
20 - 50 %	< 0,6	> 5	-1,7	1,25
		2 - 5	-1,85	1,15
		< 2	-2,0	1,05
	0,6 - 0,8	> 5	-2,1	1,52
		2 - 5	-2,15	1,38
		< 2	-2,2	1,2
	> 0,8	> 5	-2,55	1,82
		2 - 5	-2,5	1,61
		< 2	-2,4	1,37
> 50 %	< 0,6	> 5	-1,65	0,98
		2 - 5	-1,55	0,88
		< 2	-1,45	0,80
	0,6 - 0,8	> 5	-1,70	1,16
		2 - 5	-1,75	1,06
		< 2	-1,80	0,97
	> 0,8	> 5	-1,70	1,31
		2 - 5	-1,95	1,22
		< 2	-2,15	1,14

- **Fórmula de Penman.**

$$ETP_{(mm/día)} = 0,017 \times RN \times W + (1 - W) 0,265 \times (1 + 0,0062 U_2) \times (e_s - e_a)$$

RN : radiación neta en cal/cm²/día. Resulta de un balance de radiación de onda larga y de onda corta entre la atmósfera y la cubierta vegetal. Para ello es necesario estimar la emisión de radiación de onda larga y corta de ambos cuerpos, donde intervienen el coeficiente de emisividad de dichos cuerpos y su temperatura.

U₂ : recorrido del viento, Km./día.

e_s-e_a : déficit de saturación del aire, mb

e_s : presión de vapor a saturación = $6,11 \exp \{17,4 T / (T + 239)\}$, mb

T : temperatura del aire, °C

e_a : presión de vapor actual = $e_s \times (HR / 100)$

HR : humedad relativa, %

W : factor de ponderación por temperatura y altitud, interviene la constante psicrométrica, el calor específico del aire a presión constante y el calor latente de vaporización. Para este factor existe una linealización en la que se deja constante la altitud y se hace función sólo de la temperatura; $W = 0,414 + 0,0125 \times T$

Es una fórmula que se basa en el balance de energía del cultivo; donde el primer término evalúa el aporte de la radiación a la evapotranspiración y el segundo término evalúa el aporte advectivo.

Doorenbos y Pruitt (FAO N°24), proponen una corrección empírica al método de Penman mediante la introducción de un par de coeficientes, de la siguiente forma:

$$ETP \text{ corregida} = a + b (ETP \text{ calculada})$$

Los coeficientes de corrección dependen de la velocidad del viento, del cociente entre el viento diurno y nocturno, de la humedad relativa máxima y de la magnitud de la radiación solar. Estos coeficientes están en la siguiente tabla :

TABLA 2
COEFICIENTES DE AJUSTE PARA LA ECUACIÓN DE PENMAN

Viento (m/seg.)	Viento (día/noche)	HR máx	Radiación	a	b
>= 4	>= 4	= 100	alta (>8 mm/d)	0,30	1,15
<= 4	>= 4	>= 75	todas las condiciones	0,47	0,99
0 - 5	= 2	>= 60		-0,03	0,98
< 4	<= 1,5	<= 40		-0,71	0,98
5 - 8			moder./alta	-1,30	0,85
> 8			en verano	-1,30	0,70
			baja invierno	-0,70	0,40

El programa computacional utilizado, para aplicar los 5 métodos recién descritos se muestra en el ANEXO III.

Luego de aplicar cada uno de estos 5 métodos en cada estación meteorológica, de acuerdo a su disponibilidad de información, se realizó diversos análisis de regresión, para evaluar la correlación entre el método de Penman y los otros. De esta manera se obtuvo los coeficientes para corregir los otros métodos, consiguiendo así, un valor de Penman estimado con Blaney o con Turc o con Ivanov.

Observando los análisis de regresión y la matriz de correlación se concluyó en la conveniencia de utilizar como métodos auxiliares, el de Turc en primer lugar y al de Ivanov en segundo lugar. El método de Blaney se dejó de lado porque donde se puede aplicar este método, también se puede aplicar el de Turc. Los análisis de regresión fueron hechos por estación y zona geográfica.

En la Tabla 9 del ANEXO I se muestra los valores de ETP mensual y anual para cada estación meteorológica considerada. En ella se indica el método utilizado para estimar el valor equivalente a Penman.

Por último, se realizó un análisis de "cluster" (agrupamiento), para identificar las estaciones que tienen un comportamiento similar en cuanto a la distribución mensual de la ETP. Con ello se definió las áreas geográficas que tienen una distribución mensual semejante, de tal modo que, conociendo la ETP anual y el coeficiente correspondiente a cada mes, se obtiene la ETP mensual para cualquier mes del año.

La áreas o “zonas de distribución semejante” están identificadas con un número romano en la cartografía de la ETP anual. Entonces, de acuerdo a este número, se utilizará uno de los conjuntos de coeficientes indicados en la siguiente tabla:

TABLA 3
DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LA ETP
PARA CADA ZONA GEOGRÁFICA IDENTIFICADA (%)

ZONA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
I	8,99	8,70	8,16	8,81	7,48	6,03	6,41	7,21	8,17	9,65	10,28	10,10
II	9,47	9,13	8,79	7,78	7,09	6,48	6,79	7,39	8,17	9,10	9,71	10,11
III	14,54	11,79	9,81	6,51	4,52	3,38	3,63	4,93	6,59	9,19	11,15	13,96
IV	13,60	11,24	9,70	6,67	4,66	3,41	3,75	5,23	6,95	9,61	11,43	13,75
V	11,69	11,29	10,41	9,04	6,93	5,95	6,15	5,93	6,58	7,34	8,63	10,07
VI	16,31	12,78	9,92	5,96	3,52	2,37	2,69	3,95	6,03	9,14	12,00	15,35
VII	17,05	12,82	9,57	5,32	2,89	1,93	2,29	3,76	6,15	9,58	12,56	16,10
VIII	17,30	12,81	9,95	5,46	2,82	1,86	2,01	3,25	5,75	9,39	12,87	16,53
IX	16,43	12,02	9,56	4,89	2,63	1,73	2,00	3,10	5,58	9,38	12,39	20,28
X	17,49	13,27	9,88	5,16	2,35	1,23	1,29	2,57	5,62	10,06	13,90	17,17
XI	17,42	12,68	9,76	4,32	1,99	1,74	1,79	2,26	5,35	10,60	14,47	17,62

Confección Álbum Cartográfico.

Se elaboró una base cartográfica donde se vació los datos de la ETP, para proceder al trazado de las isolíneas. En esta base se incluyó información sobre red hidrográfica, cuerpos de agua, capitales de región, provincia y comuna, red vial principal y división administrativa. Tanto la escala de trabajo, como los formatos y viñetas de esta base cartográfica fueron definidas de tal forma que constituyeran un álbum de un tamaño de 50 por 70 cm aproximadamente.

Sobre la base cartográfica recién indicada se procedió a trazar la ETP anual, para todo el territorio nacional continental. Para ello, se colocó los valores anuales de la ETP en cada estación meteorológica sobre la base cartográfica, la cual, se sobrepuso a una cartografía de relieve realzado, obtenida de las cartas del IGM. escala 1:250.000 con curvas de nivel cada 100, 200, 500 y 1.000m, según el tipo de relieve del territorio, reducidas a las escalas 1:500.000 y 1:1.000.000 requeridas para este trabajo. Posteriormente se procedió al trazado de las isolíneas. En este proceso se aplicó criterios de interpolación y extrapolación que tienen en cuenta los accidentes fisiográficos, la altitud, la

representatividad de cada estación, las tendencias de factores macroclimáticos modeladores del clima regional, como la continentalidad, influencia oceánica, latitud y la circulación general de la atmósfera.

Además, mediante imágenes de temperatura brillante del satélite NOAA, de un día particularmente frío, se estableció el comportamiento espacial de las temperaturas, uno de los parámetros que más influye en la ETP, permitiendo corregir las formas de las isolíneas. Además, se definió y trazó los límites de las zonas con distribución mensual homogénea de ETP.

Por último, con el material anterior se precedió a elaborar el álbum de mapas, según las especificaciones acordadas entre CIREN y la CNR.

4. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

Las limitaciones de este estudio comprenden aspectos diversos, tales como las condición propia de la información climática, el hecho de trabajar con fórmulas empíricas, la disponibilidad de estaciones registradoras de datos y la existencia de condiciones microclimáticas.

La información climática es una muestra en el tiempo de condiciones de la atmósfera que, además de tener variaciones diarias y estacionales registradas por los instrumentos, obedecen a ciclos naturales que pueden sobrepasar los períodos de registro de las estaciones. Esto significa, por ejemplo, que los cinco años de una serie de datos térmicos no registre variaciones cíclicas de temperatura asociadas a fenómenos como El Niño que ocurren en ciclos de alrededor de 10 años o más. Sin embargo, no considerar las series térmicas de 5 a 10 años, reduce enormemente cualquier análisis, debido a la falta de continuidad de las series y a la falta de estaciones en sí misma.

El hecho de escasez de estaciones y su distribución concentrada en áreas con mayor desarrollo, significa la existencia de amplias extensiones en las cuales el trazado de los parámetros climáticos deba obedecer a interpolaciones basadas en el conocimiento del efecto factores físicos y topográficos sobre el clima. Esto se verifica con mayor énfasis en sectores áridos y semiáridos del norte, especialmente en los interfluvios, en el extremo sur del país y, en general, en las áreas preandinas.

Las situaciones de microclima también se encuentran afectadas por la escasez de estaciones, aunque, por la escala de trabajo, esta situación es menos grave.

Sin embargo, es necesario establecer que los valores de evapotranspiración potencial que se interpole de las cartas confeccionadas, pueden arrojar alguna desviación de importancia respecto a valores de evaporación de bandeja que se sitúen en localidades sujetas a condiciones microclimáticas.

El trabajo que se presenta se basó en la utilización de fórmulas empíricas, las cuales han sido desarrolladas internacionalmente mediante correlación con observaciones de terreno que no tienen que ser necesariamente parecidas a las condiciones nacionales. La fórmula de Penman, usada como referencia, es la más exigente desde el punto de vista físico y también muestra mejor ajuste a los valores observados de evaporación de bandeja. Sin embargo, son pocas las estaciones que a nivel nacional permiten su aplicación. Por este motivo se debió estimar la evapotranspiración potencial mediante otras fórmulas empíricas, menos confiables, mejorando su confiabilidad mediante ajuste de los resultados considerando a Penman como patrón. La alternativa pudo ser aplicar una fórmula de menor confiabilidad a todo el país, atendiendo a la posibilidad de información disponible, pero esto habría sido conceptualmente un riesgo de error mayor.

No obstante las limitaciones señaladas, este trabajo es un antecedente confiable, para ser aplicado como sistema de estimación de la evapotranspiración potencial en el país y usarlo como medida patrón cuando se trata de contrastar los cálculos de demanda de agua presentados en las propuestas de obras de riego.

5. BIBLIOGRAFÍA

CASTILLO, H., 1981, Evaluación de la radiación solar global y luminosidad en Chile, Calibración de fórmulas para estimar radiación solar global diaria. Santiago, Agricultura Técnica 41(3): 145 - 152.

DOORENBOS, F. and PRUIT, W.O., 1975, Crop water requirements, FAO, Boletín 24, Irrigation and Drenaje Paper, 179 p.

DOORENBOS, F and KASSAM, A.H., 1979, Efecto del agua sobre el rendimiento de los cultivos. FAO, Riego y Drenaje, Boletín 33, 212 p.

JENSEN, E.M., 1973, Consumptive use of water and irrigation water requirements, ASAE, 215 p.

- MERLET, H., 1986, Evapotranspiración potencial y necesidades netas de agua de riego en Chile, Tesis Ing. Agr., Santiago, Universidad de Chile, Escuela de Agronomía, 82 p.
- MERLET, H. y SANTIBÁÑEZ, F., 1989, Evaluación y cartografía de la evapotranspiración potencial en la zona de climas mediterráneos de Chile. Santiago, Boletín Técnico N° 48, Fac. de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, pp. 27 - 49.
- NORERO, A., 1976, La evapotranspiración de los cultivos: aspectos agrofísicos. Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras. 288 p.
- SANTIBÁÑEZ, F., 1993, Capítulo IV: Balance hídrico y demandas de riego, en: Curso Interamericano Diseño de obras menores de riego, Santiago, Universidad de Chile.

ANEXOS

ANEXO I

- **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA UTILIZADA
(Tablas 1 a 8)**
- **EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MENSUAL
(Tabla 9)**

ANEXO II

- **ANÁLISIS CORRELACIÓN PENMAN CON OTROS
MÉTODOS**

ANEXO III

- **PROGRAMA DE CÁLCULO DE ETP**

ANEXO I

- **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA UTILIZADA
(Tablas 1 a 8)**

- **EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MENSUAL
(Tabla 9)**

TABLA 1
ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS

CODIGO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD (m)	ESTACION	REGION	PROPIETARIO	ESTADO	AÑO INICIO	AÑO TERMINO	TEMPERATURA	HUMEDAD	NUBOSIDAD	RAD. SOLAR *	VEL. VIENTO	EVAPORACION
1	1811	6914	4500	DESAGÜE COTACOTANI ENDESA	01	ENDESA	ACTIVA	1967	1973	X	X				X
2	1812	6916	4392	PARINACOTA RÍO LAUCA ENDESA	01	ENDESA	INACTIVA	1964	1971	X	X	X	X	X	X
3	1821	7020	56	AEROPUERTO CHACALLUTA ARICA	01	DMC	ACTIVA	1903	1988	X	X	X	X	X	X
4	1829	7019	29	RADIO NAVAL ARICA	01	ARMADA	ACTIVA	1950	1989	X	X	X	X	X	
5	1830	7018	330	AERÓDROMO EL BUTTRE	01	DGA	ACTIVA	1957	1993	X	X				
6	1831	7011	250	AZAPA DGA - U. DEL NORTE	01	DGA	ACTIVA	1966	1993	X	X				
7	1850	6945	1830	CODPA DGA	01	DGA	ACTIVA	1961	1993	X	X				
8	1923	6857	4200	PUCHULTISA ENDESA	01	ENDESA	INACTIVA	1949	1953	X	X	X	X		
9	1950	6852	4000	PUEBLO NUEVO PAMPA LIRIMA	01	DGA	ACTIVA	1982	1993	X	X				
10	2012	7007	517	LOS CÓNDORES IQUIQUE	01	DMC	INACTIVA	1946	1971	X	X	X	X	X	X
11	2014	7008	8	AEÓDROMO CAVANCHA IQUIQUE	01	DMC	INACTIVA	1903	1979	X	X	X	X	X	
12	2028	6935	900	CANCHONES	01	DMC	INACTIVA	1942	1949	X	X	X	X		
13	2032	7010	52	DIEGO ARACENA IQUIQUE	01	DMC	ACTIVA	1984	1993	X	X	X	X	X	
14	2158	6828	3318	PARSHALL 2	02	DGA	ACTIVA	1969	1991	X	X				
15	2201	6804	4100	INACALIRI	02	DGA	ACTIVA	1969	1993	X	X				
16	2202	6837	3100	EMBALSE CONCHI	02	DGA	INACTIVA	1967	1993	X	X				
17	2214	6801	4096	LINZOR	02	DGA	ACTIVA	1973	1991	X	X				
18	2215	6818	3053	TURI	02	DGA	ACTIVA	1981	1993	X	X				
19	2220	6813	3360	CASPANA	02	DGA	ACTIVA	1971	1993	X	X				
20	2220	6839	2524	CHIU-CHIU	02	DGA	ACTIVA	1979	1993	X	X				
21	2227	6855	2260	CALAMA	02	DGA	ACTIVA	1965	1992	X	X				
22	2230	6855	2270	AERÓDROMO EL LOA CALAMA	02	DMC	ACTIVA	1913	1991	X	X	X	X	X	X
23	2255	6812	2450	SAN PEDRO DE ATACAMA DGA	02	DGA	ACTIVA	1959	1989	X	X				
24	2311	6800	2430	EXPERIMENTAL TOCONAO	02	DGA	ACTIVA	1981	1993	X	X				
25	2319	6950	1032	BAQUEDANO	02	DGA	ACTIVA	1973	1993	X	X				
26	2326	7026	135	AEROPUERTO CERRO MORENO ANTOFAGASTA	02	DMC	ACTIVA	1904	1988	X	X	X	X	X	X
27	2337	7024	10	ANTOFAGASTA DGA	02	DGA	ACTIVA	1978	1993	X	X				
28	2341	6804	2480	PEINE	02	DGA	ACTIVA	1974	1991	X	X				
29	2519	6952	1850	REFRESCO	02	S/I	S/I	S/I	S/I	X	X	X	X		
30	2525	6959	1425	AGÜA VERDE	02	DGA	ACTIVA	1987	1993	X	X				
31	2619	7042	9	AERÓDROMO CHAÑARAL	03	DMC	ACTIVA	1926	1991	X	X	X	X	X	
32	2626	6929	2850	POTRERILLOS	03	DMC	ACTIVA	1919	1993	X	X	X	X	X	X
33	2704	7049	18	CALDERA	03	DGA	INACTIVA	1900	1970	X	X	X	X	X	
34	2718	7025	291	AERÓDROMO CHAMONATE COPIAPÓ	03	DMC	ACTIVA	1940	1991	X	X	X	X	X	X
35	2722	7019	357	COPIAPÓ DGA	03	DGA	ACTIVA	1946	1993	X	X		X		
36	2759	7000	1110	EMBALSE LAUTARO	03	DGA	ACTIVA	1930	1993	X	X				X
37	2808	7055	160	CANTO DEL AGUA	03	DGA	ACTIVA	1986	1994	X	X				
38	2831	7105	150	FREIRINA DGA	03	DGA	ACTIVA	1987	1992	X	X				
39	2835	7045	469	AERÓDROMO VALLENAR DMC	03	DMC	ACTIVA	1911	1991	X	X	X	X	X	X
40	2840	7039	560	SANTA JUANA DE CAMARÓN	03	DGA	ACTIVA	1961	1993	X	X				X
41	2857	7009	1450	CONAY DGA	03	DGA	ACTIVA	1965	1993	X	X				X
42	2921	7107	460	EL TRAPICHE SAN JUAN	04	DGA	ACTIVA	1979	1993	X	X				
43	2954	7115	130	LA SERENA INIA	04	INIA	ACTIVA	1961	1985	X	X				
44	2955	7112	142	AEROPUERTO LA FLORIDA LA SERENA	04	DMC	ACTIVA	1854	1993	X	X	X	X	X	X
45	2956	7120	25	FARO PUNTA TORTUGA COQUIMBO	04	DMC	ACTIVA	1886	1988	X	X	X	X	X	
46	2958	7005	2600	TENENCIA JUNTAS DEL TORO	04	DMC	INACTIVA	1981	1993	X	X				

(*) RADIACIÓN SOLAR MEDIDA O ESTIMADA

TABLA 1 (Continuación 2/4)
ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS

CODIGO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD (m)	ESTACION	REGION	PROPIETARIO	ESTADO	AÑO INICIO	AÑO TERMINO	TEMPERATURA	HUMEDAD	NUBOSIDAD	RAD. SOLAR*	VEL. VIENTO	EVAPORACION
47	2958	7033	850	RIVADAVIA DGA	04	DGA	ACTIVA	1937	1993	X	X				
48	2958	7116	100	PAN DE AZÚCAR EX INIA	04	CONAF	ACTIVA	1978	1993	X	X	X	X		X
49	2959	7054	430	EL QUI EN ALMENDRAL	04	DGA	ACTIVA	1958	1993	X	X				
50	3001	7042	610	COMISARÍA VICUÑA DMC	04	DMC	ACTIVA	1985	1991	X	X	X	X	X	X
51	3002	7043	650	VICUÑA INIA	04	INIA	ACTIVA	1941	1993	X	X	X	X		X
52	3012	7029	1560	FUNDO LA ORTIGA	04	DGA	ACTIVA	1979	1993	X	X				
53	3013	7003	3100	EMBALSE LA LAGUNA	04	DGA	ACTIVA	1937	1993	X	X				
54	3016	7036	1100	HURTADO	04	DGA	ACTIVA	1943	1993	X	X				
55	3016	7046	850	LA CORTADERA	04	DGA	INACTIVA	1967	1973	X	X				
56	3030	7105	400	EMBALSE RECOLETA	04	DGA	ACTIVA	1930	1993	X	X				
57	3033	7110	300	AERÓDROMO TUQUI OVALLE	04	DMC	INACTIVA	1943	1971	X	X	X	X	X	
58	3036	7111	226	OVALLE DMC - ENDESA	04	DMC	INACTIVA	1897	1985	X	X				
59	3041	7055	430	PUNTILLA SAN JUAN	04	DGA	INACTIVA	1915	1978	X	X				
60	3042	7102	320	EMBALSE LA PALOMA	04	DGA	ACTIVA	1943	1993	X	X				
61	3048	7058	475	EL TOME	04	DGA	ACTIVA	1966	1993	X	X				
62	3050	7045	740	CARÉN	04	DGA	ACTIVA	1942	1993	X	X				
63	3100	7105	650	EMBALSE COGOTÍ	04	DGA	ACTIVA	1934	1993	X	X				
64	3101	7035	1350	LAS RAMADAS DGA	04	DGA	ACTIVA	1943	1993	X	X				
65	3109	7137	200	HACIENDA CORRAL DE JULIO DMC - SAG	04	DMC	INACTIVA	1970	1978	X	X				
66	3133	7051	980	SANTA VIRGINIA O CARÉN	04	DGA	ACTIVA	1918	1989	X	X				
67	3154	7040	1000	LA TRANQUILLA	04	DGA	ACTIVA	1940	1993	X	X				
68	3155	7130	72	LOS VILOS INIA	04	INIA	ACTIVA	1977	1993	X	X	X	X		X
69	3208	7118	400	FUNDO LOS CÓNDORES DGA	04	DGA	ACTIVA	1975	1993	X	X				
70	3233	7127	30	RETÉN ZAPALLAR	05	DMC	ACTIVA	1914	1991	X	X				
71	3241	7036	1180	BAÑOS JAHUEL	05	DMC	INACTIVA	1924	1946	X	X				
72	3246	7043	640	ESCUELA AGRÍCOLA SAN FELIPE SAG	05	SAG	ACTIVA	1962	1992	X	X		X		X
73	3247	7114	125	LA CRUZ INIA	05	INIA	ACTIVA	1959	1992	X	X	X	X		X
74	3247	7132	8	BASE AERONAVAL QUINTERO	05	DMC	ACTIVA	1958	1990	X	X	X	X		
75	3250	7005	3830	EL CRISTO REDENTOR FACH	05	DMC	INACTIVA	1968	1971	X	X	X	X	X	
76	3250	7033	1000	FUNDO EL SAUCE	05	PARTICUL	INACTIVA	1940	1973	X	X		X		X
77	3250	7036	816	LOS ANDES DGA	05	DGA	ACTIVA	1907	1991	X	X		X		X
78	3250	7059	385	LLAILLAY ESVAL	05	DMC	ACTIVA	1912	1990	X	X				
79	3253	7008	2217	JUNCAL	05	DMC	INACTIVA	1931	1952	X	X				
80	3253	7114	130	QUILLOTA UCV - DGA	05	DGA	ACTIVA	1913	1991	X	X	X	X	X	X
81	3257	7133	12	MONTEMAR	05	U.VALPO.	INACTIVA	1959	1969	X	X	X			
82	3301	7139	41	FARO PUNTA ÁNGELES VALPARAÍSO	05	ARMADA	ACTIVA	1869	1990	X	X	X	X	X	X
83	3303	7126	121	BASE NAVAL EL BELLOTO VALPARAÍSO	05	DMC	S/I	1962	1988	X	X		X		
84	3304	7114	250	LLIU-LLIU	05	DMC	S/I	1924	1977	X	X		X		X
85	3324	7047	475	AEROPUERTO ARTURO MERINO BENÍTEZ EX PUDAHUEL	13	DMC	ACTIVA	1968	1990	X	X	X	X	X	X
86	3326	7042	520	QUINTA NORMAL	13	DMC	ACTIVA	1849	1990	X	X	X	X	X	X
87	3329	7052	448	RINCONADA DE MAIPÚ	13	DMC	INACTIVA	1964	1967	X	X				
88	3331	7043	512	AEROPUERTO LOS CERRILLOS	13	DMC	ACTIVA	1952	1990	X	X	X	X	X	
89	3333	7040	568	BASE AÉREA EL BOSQUE	13	DMC	ACTIVA	1936	1988	X	X	X	X	X	
90	3334	7037	625	LA PLATINA INIA	13	INIA	ACTIVA	1965	1992	X	X	X	X	X	X
91	3336	7021	1060	GUAYACÁN SAN JOSÉ DE MAIPO	13	S/I	S/I	1964	1972	X	X	X	X	X	
92	3336	7031	680	PIRQUE	13	S/I	S/I	1967	1982	X	X		X		X

(*) RADIACIÓN SOLAR MEDIDA O ESTIMADA

TABLA 1 (Continuación 3/4)
ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS

CODIGO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD (m)	ESTACION	REGION	PROPIETARIO	ESTADO	AÑO INICIO	AÑO TERMINO	TEMPERATURA	HUMEDAD	NUBOSIDAD	RAD. SOLAR *	VEL. VIENTO	EVAPORACION
93	3338	7021	1060	SAN JOSÉ DE MAIPO	13	DMC	INACTIVA	1912	1980	X	X			X	
94	3338	7137	70	AERÓDROMO SANTO DOMINGO	05	DMC	ACTIVA	1967	1990	X	X		X		
95	3340	7009	2475	EMBALSE EL YESO DGA	13	DGA	ACTIVA	1941	1992	X	X		X		X
96	3341	7113	169	MELIPILLA ENDESA	13	ENDESA	INACTIVA	1918	1957	X	X		X		
97	3344	7038	513	LOS TILOS INIA	13	INIA	ACTIVA	1984	1992	X	X	X	X	X	X
98	3402	7135	260	ANTENA RADIO QUELENTARO	06	DMC	INACTIVA	1961	1982	X	X	X	X	X	X
99	3404	7044	475	GRANEROS SNA	06	SNA	ACTIVA	1985	1992	X	X				X
100	3405	7022	2155	SEWELL	06	DMC	ACTIVA	1962	1990	X	X	X	X	X	
101	3407	7148	296	HIDANGO INIA	06	INIA	ACTIVA	1971	1992	X	X	X	X	X	X
102	3408	7043	500	RANCAGUA DMC	06	DMC	INACTIVA	1888	1974	X	X		X	X	
103	3410	7024	2134	EL TENIENTE	06	PARTICUL	S/I	1912	1953	X	X	X	X		
104	3412	7039	610	MACHALISENDOS	06	SENDOS	ACTIVA	1965	1990	X	X				X
105	3412	7059	150	QUIMÁVIDA	06	DMC	ACTIVA	1989	1992	X	X				X
106	3417	7121	119	PUENTE ARQUEADO ENDESA	06	ENDESA	ACTIVA	1963	1985	X	X		X		X
107	3419	7047	460	TOTIHUE	06	DMC	ACTIVA	1989	1992	X	X				X
108	3419	7115	140	LA ROSA SOFRUCO	06	PARTICUL	ACTIVA	1989	1992	X	X				X
109	3421	7057	265	QUINTA DE TILCOCO	06	DMC	ACTIVA	1989	1992	X	X				X
110	3424	7048	495	CHANQUEAHUE	06	DMC	ACTIVA	1989	1992	X	X				
111	3424	7137	137	RETÉN MARCHIHUE	06	DMC	ACTIVA	1969	1992	X	X				
112	3424	7052	319	RENGO	06	S/I	S/I	S/I	S/I	X	X	X	X		X
113	3435	7100	350	SAN FERNANDO DMC	06	DMC	ACTIVA	1886	1981	X	X	X	X	X	X
114	3437	7125	157	YÁQUIL	06	DMC	ACTIVA	1990	1992	X	X				X
115	3438	7154	125	PAREDONES	06	CONAF	ACTIVA	1989	1992	X	X				X
116	3458	7112	225	AERÓDROMO GENERAL FREIRE CURICÓ DMC	07	DMC	ACTIVA	1883	1990	X	X	X	X		X
117	3520	7226	2	GOBERNACIÓN MARÍTIMA CONSTITUCIÓN	07	DMC	INACTIVA	1918	1978	X	X	X	X		
118	3526	7140	97	TALCA	07	DMC	INACTIVA	1869	1975	X	X	X	X		X
119	3542	7105	480	ARMERILLO ENDESA-DMC	07	ENDESA	ACTIVA	1916	1985	X	X		X		X
120	3544	7047	1325	DESAGÜE LAGUNA INVERNADA ENDESA	07	ENDESA	INACTIVA	1964	1978	X	X		X	X	X
121	3545	7125	197	PANIMÁVIDA	07	DMC	INACTIVA	1938	1974	X	X	X	X		X
122	3551	7136	157	LINARES FACH	07	DMC	INACTIVA	1910	1975	X	X	X	X		X
123	3558	7220	140	CAUQUENES INIA	07	INIA	ACTIVA	1958	1991	X	X	X	X	X	X
124	3632	7155	217	SANTA ROSA DE CATO	08	INIA	ACTIVA	1978	1991	X	X	X	X	X	X
125	3635	7202	140	AERÓDROMO BERNARDO O'HIGGINS CHILLÁN	08	DMC	ACTIVA	1964	1990	X	X	X	X		X
126	3637	7307	25	FARO PUNTA TUMBES TALCAHUANO	08	DMC	INACTIVA	1903	1983	X	X	X	X	X	
127	3643	7307	84	TALCAHUANO	08	DMC	S/I	1919	1979	X	X				
128	3643	7307	15	SAN VICENTE ENDESA	08	ENDESA	INACTIVA	1972	1975	X	X				
129	3646	7305	30	HUALPENCILLO	08	DMC	INACTIVA	1963	1967	X	X	X	X		
130	3647	7307	15	U. DE CONCEPCIÓN BELLAVISTA	08	U.CONCE.	ACTIVA	1965	1987	X	X	X	X	X	
131	3659	7332	79	FARO ISLA SANTA MARÍA	08	DMC	INACTIVA	1966	1978	X	X	X	X	X	
132	3719	7132	740	POLCURA EN BALSEADERO	08	ENDESA	ACTIVA	1959	1985	X	X		X		X
133	3721	7128	976	CENTRAL ABANICO	08	ENDESA	ACTIVA	1944	1985	X	X				
134	3726	7215	166	HUMÁN INIA LOS ÁNGELES	08	INIA	ACTIVA	1958	1992	X	X				X
135	3728	7221	160	LOS ÁNGELES DMC	08	DMC	S/I	1918	1975	X	X			X	
136	3741	7200	250	QUILACO DGA-DMC	08	DMC	ACTIVA	1948	1991	X	X				X
137	3750	7238	70	EL VERGEL ANGOL	09	DGA	ACTIVA	1925	1953	X	X	X	X	X	X
138	3754	7136	530	PANGUE EX RALCO ENDESA	08	ENDESA	ACTIVA	1964	1985	X	X		X		

(*) RADIACIÓN SOLAR MEDIDA O ESTIMADA

TABLA 1 (Continuación 4/4)
ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS

CODIGO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD (m)	ESTACION	REGION	PROPIETARIO	ESTADO	AÑO INICIO	AÑO TERMINO	TEMPERATURA	HUMEDAD	NUBOSIDAD	RAD. SOLAR *	VEL. VIENTO	EVAPORACION
139	3814	7221	360	VICTORIA FACH	09	DMC	INACTIVA	1939	1974	X	X	X			X
140	3815	7117	850	EL TROYO	09	DMC	INACTIVA	1968	1985	X	X				X
141	3815	7240	170	TRAIQUÉN DMC	09	DMC	INACTIVA	1912	1965	X	X	X	X	X	
142	3821	7358	18	ISLA MOCHA OESTE	08	DMC	INACTIVA	1963	1970	X	X	X	X		
143	3827	7122	900	LONQUIMAY FACH	09	DMC	INACTIVA	1912	1969	X	X	X	X	X	
144	3841	7225	200	CARILLANCA	09	INIA	ACTIVA	S/I	S/I	X	X	X	X	X	X
145	3846	7239	114	AERÓDROMO MAQUEHUE TEMUCO	09	DMC	ACTIVA	1911	1991	X	X	X	X	X	X
146	3847	7323	3	PUERTO SAAVEDRA DMC	09	DMC	INACTIVA	1914	1970	X	X	X	X		
147	3854	7314	2	PUERTO DOMÍNGUEZ	09	DMC	INACTIVA	1913	1957	X	X	X	X	X	
148	3916	7158	220	PUCÓN DMC	09	DMC	INACTIVA	1927	1970	X	X	X	X	X	
149	3922	7238	112	RADIO AERÓDROMO LONCOCHE	09	DMC	ACTIVA	1961	1990	X	X	X	X	X	
150	3935	7214	145	CENTRAL PULLINGUE	10	ENDESA	INACTIVA	1956	1987	X	X		X		X
151	3941	7307	20	AEROPUERTO PICHYO VALDIVIA	10	DMC	ACTIVA	1967	1991	X	X	X	X	X	
152	3947	7315	9	ISLA TEJA VALDIVIA	10	U.AUSTRAL	INACTIVA	1960	1984	X	X		X		
153	3948	7314	5	PARQUE MUNICIPAL VALDIVIA	10	DMC	INACTIVA	1953	1970	X	X	X	X		
154	3948	7314	5	OFICINA VALDIVIA	10	DMC	INACTIVA	1929	1978	X	X	X	X		
155	3949	7200	200	HUILO-HUILO	10	ENDESA	ACTIVA	1968	1989	X	X		X	X	
156	4018	7324	50	LLANCACURA	10	CONAF	INACTIVA	1962	1964	X	X	X	X		
157	4034	7308	50	FUNDACIÓN ADOLFO MATTHEI - JUAN KAIT	10	PARTICUL.	ACTIVA	1935	1991	X	X				X
158	4035	7309	73	REMEHUE INIA	10	INIA	ACTIVA	S/I	S/I	X	X	X	X	X	X
159	4036	7304	65	AEROPUERTO CAÑAL BAJO OSORNO	10	DMC	ACTIVA	1941	1991	X	X	X	X	X	X
160	4038	7238	187	CENTRAL PILMAIQUÉN	10	ENDESA	INACTIVA	1946	1987	X	X		X		X
161	4124	7248	10	RÍO CHICO	10	ENDESA	ACTIVA	1986	1989	X	X				
162	4126	7234	240	DESAGÜE LAGO CHAPO	10	ENDESA	INACTIVA	1969	1989	X	X		X		X
163	4126	7305	80	AEROPUERTO EL TEPUAL	10	DMC	ACTIVA	1964	1988	X	X	X	X	X	X
164	4147	7327	20	SANTA TERESITA PARGUA	10	ENDESA	INACTIVA	1977	1982	X	X				
165	4147	7352	56	FARO PUNTA CORONA	10	DMC	ACTIVA	1910	1990	X	X	X	X		
166	4154	7349	25	PUPELDE EX PUDETO	10	DMC	ACTIVA	1960	1992	X	X	X	X	X	
167	4229	7348	45	AERÓDROMO CASTRO	10	DMC	ACTIVA	1963	1988	X	X	X	X		
168	4308	7337	12	AERÓDROMO QUELLÓN	10	DMC	ACTIVA	1961	1991	X	X	X	X		
169	4337	7147	250	ALTO PALENA	10	ENDESA	ACTIVA	1965	1989	X	X	X	X		
170	4429	7119	710	RÍO CISNES DMC	11	DMC	INACTIVA	1967	1972	X	X	X	X		
171	4524	7242	10	PUERTO AISÉN DMC	11	DMC	INACTIVA	1967	1992	X	X	X	X	X	
172	4534	7205	310	AERÓDROMO TENIENTE VIDAL COIHAIQUE	11	DMC	ACTIVA	1967	1991	X	X	X	X	X	
173	4554	7143	520	BALMACEDA DMC	11	DMC	ACTIVA	1953	1991	X	X	X	X	X	
174	4633	7144	227	AERÓDROMO CHILE CHICO	11	DMC	ACTIVA	1967	1991	X	X	X	X		
175	4648	7537	40	FARO CABO RAPER	11	DMC	ACTIVA	1914	1989	X	X	X	X		
176	4743	7455	28	ISLA SAN PEDRO	11	DMC	INACTIVA	1967	1978	X	X		X		
177	4910	7428	11	PUERTO EDÉN	12	DMC	INACTIVA	1961	1972	X	X	X	X		
178	5136	7240	20	PUERTO CONSUELO	12	ARMADA	INACTIVA	1942	1965	X	X	X	X		
179	5222	7506	55	FARO ISLOTE EVANGELISTA	12	DMC	INACTIVA	1899	1989	X	X	X	X	X	
180	5223	6826	5	FARO PUNTA DUNGENES	12	DMC	ACTIVA	1930	1989	X	X	X	X		
181	5241	7054	12	KAMPENAIKE INIA	12	INIA	ACTIVA	S/I	S/I	X	X	X	X	X	X
182	5300	7051	33	AEROPUERTO CARLOS IBÁÑEZ EX CHABUNCO	12	DMC	ACTIVA	1963	1991	X	X	X	X	X	
183	5310	7054	8	PUNTA ARENAS	12	DMC	S/I	S/I	S/I	X	X	X	X	X	X
184	5510	6703	8	ISLA NAVARINO	12	DMC	S/I	S/I	S/I	X	X	X	X		

(*) RADIACIÓN SOLAR MEDIDA O ESTIMADA

TABLA 2
TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C)

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Nº AÑOS
1	DESAGÜE COTACOTANI ENDESA	11,0	10,9	11,7	11,3	9,8	7,9	7,5	7,3	8,7	11,7	12,6	11,8	5
2	PARINACOTA RÍO LAUCA ENDESA	11,4	12,4	13,4	13,8	10,9	9,1	9,0	9,1	10,8	13,1	14,9	13,8	7
3	AEROPUERTO CHACALLUTA ARICA	26,0	26,7	25,9	23,7	21,4	19,6	18,4	18,4	19,2	20,6	22,6	24,5	25
4	RADIO NAVAL ARICA	26,2	27,3	27,1	25,0	23,0	20,8	19,7	19,3	20,0	21,9	23,4	25,1	20
5	AERÓDROMO EL BUITRE	27,7	28,4	27,1	24,6	22,0	19,7	18,3	18,5	19,5	21,2	23,1	25,6	10
6	AZAPA DGA - U. DEL NORTE	28,2	29,0	27,6	24,9	22,2	20,3	19,1	19,3	20,3	22,0	23,8	26,0	26
7	CODPA DGA	23,3	23,4	23,6	24,0	24,2	24,3	24,3	24,5	24,4	24,5	24,0	23,9	27
8	FUCHULTISA ENDESA	28,9	29,1	28,6	27,5	27,0	25,1	25,7	27,6	28,5	28,4	28,6	28,9	5
9	PUEBLO NUEVO PAMPA LIRIMA	13,8	13,9	14,0	13,5	11,5	9,2	9,1	10,6	11,1	13,7	14,2	14,5	13
10	LOS CÓNDORES IQUIQUE	23,2	23,7	22,7	20,3	18,0	16,2	15,1	15,6	16,3	17,5	19,6	21,5	19
11	AERÓDROMO CAVANCHA IQUIQUE	24,5	24,5	23,5	21,8	20,1	18,9	17,8	17,8	18,3	19,6	21,4	23,0	16
12	CANCHONES	32,0	32,2	32,2	31,2	29,9	29,1	29,6	30,5	31,6	31,8	32,1	31,9	4
13	DIEGO ARACENA IQUIQUE	26,1	26,3	25,5	22,9	20,7	19,7	18,6	18,5	19,6	21,1	22,6	24,5	4
14	PARSHALL 2	19,3	19,5	19,3	18,4	16,4	14,8	14,8	15,8	16,7	18,2	19,0	19,7	26
15	INACALIRI	15,5	15,6	15,8	13,8	11,3	9,3	9,1	10,3	11,5	13,6	15,1	16,1	22
16	EMBALSE CONCHI	21,8	22,0	21,6	20,5	18,5	17,4	17,4	18,2	19,1	21,3	21,9	22,0	24
17	LINZOR	14,5	14,2	13,8	12,7	10,3	8,3	8,5	9,7	10,9	13,1	14,4	14,9	21
18	TURI	22,0	21,9	21,2	20,1	18,2	16,4	16,4	17,7	18,4	20,7	21,5	21,9	14
19	CASPANA	20,2	20,2	19,9	18,9	16,6	14,9	15,4	16,6	17,2	18,9	20,2	20,6	21
20	CHIU-CHIU	23,1	23,2	23,0	22,7	21,8	20,6	20,7	21,8	22,4	23,5	23,4	23,4	15
21	CALAMA	24,0	23,9	23,2	22,8	21,9	20,6	20,8	21,3	22,4	23,6	24,1	24,3	27
22	AERÓDROMO EL LOA CALAMA	21,6	23,9	23,6	22,9	22,2	20,5	21,0	21,0	22,7	23,3	24,1	24,2	13
23	SAN PEDRO DE ATACAMA DGA	27,7	27,9	26,8	25,0	21,8	18,9	19,3	21,4	23,5	25,4	27,2	28,0	28
24	EXPERIMENTAL TOCONAO	26,9	27,3	25,9	24,8	19,1	16,8	16,2	19,8	20,6	24,5	27,8	29,2	13
25	BAQUEDANO	29,0	29,1	28,9	28,0	26,4	25,5	25,0	26,8	27,6	28,5	29,5	29,1	18
26	AEROPUERTO CERRO MORENO ANTOFAGASTA	24,0	24,0	22,9	20,8	19,2	17,5	16,8	17,0	17,6	18,7	20,5	22,3	36
27	ANTOFAGASTA DGA	23,0	23,5	23,0	21,4	19,4	17,6	17,2	17,0	17,6	18,6	19,8	21,9	10
28	PEINE	28,2	27,7	26,8	24,7	21,7	18,9	19,1	21,1	22,4	25,4	27,1	28,1	20
29	REFRESCO	28,4	28,0	27,6	27,0	24,7	23,1	23,5	24,6	26,4	26,9	27,8	28,2	-99,9
30	AGUA VERDE	25,8	26,2	26,1	25,7	25,3	23,5	21,7	23,6	23,3	24,1	25,2	24,4	7
31	AERÓDROMO CHAÑARAL	23,0	22,7	21,7	19,6	18,1	18,7	15,9	16,1	16,4	17,6	19,5	21,5	6
32	POTRERILLOS	18,5	18,8	18,6	17,9	16,2	13,5	13,9	14,6	15,9	16,7	17,5	18,6	20
33	CALDERA	24,7	25,0	23,3	21,7	20,0	18,9	18,2	18,4	19,1	19,9	21,3	23,3	26
34	AERÓDROMO CHAMONATE COPIAPO	28,7	28,7	27,1	24,3	21,8	20,2	20,0	21,2	22,8	24,4	25,9	27,4	43
35	COPIAPO DGA	27,1	27,5	26,1	24,0	21,5	19,3	19,0	20,6	22,1	23,7	24,9	26,2	11
36	EMBALSE LAUTARO	36,4	39,2	36,0	37,2	35,1	33,3	30,4	32,0	32,9	34,8	35,9	39,1	27
37	CANTO DEL AGUA	28,3	28,4	27,1	24,9	22,6	20,0	19,9	21,7	22,9	24,3	25,5	27,3	9
38	FREIRINA DGA	23,5	23,8	22,2	20,7	19,2	17,7	18,0	18,2	19,5	19,8	21,0	23,0	6
39	AERÓDROMO VALLENAR DMC	26,8	26,9	25,4	23,0	21,1	19,3	19,0	20,1	21,6	23,1	24,3	25,7	41
40	SANTA JUANA DE CAMARÓN	28,1	28,3	27,0	24,9	22,7	21,2	20,9	22,0	23,2	25,0	26,1	27,2	30
41	CONAY DGA	29,9	32,9	31,9	29,7	23,9	24,2	27,6	29,2	27,2	29,8	34,2	35,9	28
42	EL TRAFICHE SAN JUAN	23,8	24,1	22,9	20,9	19,7	17,8	17,3	18,1	18,9	20,0	21,1	23,0	16
43	LA SERENA INIA	19,9	19,7	18,5	17,5	16,4	15,1	14,1	14,4	15,0	16,6	17,4	18,6	6
44	AEROPUERTO LA FLORIDA LA SERENA	21,5	21,6	19,7	18,0	16,7	15,8	15,3	15,5	16,2	17,3	18,6	20,3	30
45	FARO PUNTA TORTUGA COQUIMBO	20,2	20,4	19,1	17,7	16,3	15,7	15,4	15,3	15,8	16,6	17,6	19,1	24
46	TENENCIA JUNTAS DEL TORO	27,6	26,6	25,8	22,0	17,8	17,0	15,0	18,4	19,4	22,1	24,1	26,5	5
47	RIVADAVIA DGA	28,9	29,0	28,1	26,0	23,7	21,6	20,9	22,2	23,7	26,1	27,1	28,4	23
48	PAN DE AZÚCAR EX INIA	23,1	23,5	22,2	19,7	18,1	16,3	16,2	16,8	17,7	18,8	20,0	21,5	14
49	ELQUI EN ALMENDRAL	25,4	25,9	24,7	22,9	20,8	19,4	18,6	19,7	20,7	22,5	23,3	24,5	17
50	COMISARÍA VICUÑA DMC	28,6	29,0	28,2	25,2	22,9	20,2	20,1	22,2	23,6	24,6	26,1	27,7	9
51	VICUÑA INIA	29,0	28,8	27,5	25,6	23,1	20,2	19,8	20,7	22,6	25,2	27,0	28,2	9
52	FUNDO LA ORTIGA	27,8	27,7	26,8	24,1	20,8	18,9	17,9	20,4	21,6	24,4	25,7	27,4	16
53	EMBALSE LA LAGUNA	22,2	21,6	19,3	15,3	11,0	7,0	6,0	7,9	10,3	14,1	17,7	20,5	25
54	HURTADO	27,1	27,4	26,5	24,0	21,6	19,8	19,0	20,9	21,5	24,4	25,4	26,8	16
55	LA CORTADERA	26,9	27,1	25,6	24,8	22,4	19,0	19,4	20,9	21,4	23,4	25,1	26,3	8
56	EMBALSE RECOLETA	27,0	26,5	24,8	22,5	20,9	18,1	16,6	18,4	20,5	22,5	24,4	26,6	6

-99,9 = SIN INFORMACIÓN

TABLA 2 (Continuación 2/4)
TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C)

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	N° AÑOS
57	AERÓDROMO TUQUI OVALLE	28,2	28,1	26,3	23,1	20,3	18,0	17,3	19,0	20,9	22,9	25,1	26,9	20
58	OVALLE DMC - ENDESA	26,9	26,4	25,0	22,2	19,8	17,6	16,7	18,0	19,9	22,7	24,1	26,2	9
59	PUNTILLA SAN JUAN	29,4	29,2	27,7	25,1	22,6	19,3	18,9	20,5	22,3	24,7	26,7	28,5	13
60	EMBALSE LA PALOMA	29,0	28,9	27,0	24,0	21,1	18,5	17,7	19,4	21,4	24,3	26,2	28,1	31
61	EL TOMÉ	30,7	30,7	29,1	26,1	22,6	19,3	18,7	20,7	23,1	26,1	28,3	30,0	21
62	CARÉN	29,2	29,3	28,0	25,8	22,6	20,0	19,5	21,3	23,1	25,7	27,3	28,5	28
63	EMBALSE COGOTÍ	27,3	27,4	25,8	23,7	21,2	18,2	17,4	19,0	20,5	23,2	24,8	26,6	30
64	LAS RAMADAS DGA	26,6	26,4	25,5	23,2	20,4	17,7	17,6	19,4	20,2	22,4	24,8	25,9	28
65	HACIENDA CORRAL DE JULIO DMC - SAG	20,7	20,1	19,2	17,4	17,0	14,7	13,6	13,8	14,3	15,6	16,8	19,4	8
66	SANTA VIRGINIA O CARÉN	25,6	25,9	25,3	23,6	19,5	17,3	17,2	17,9	18,2	21,7	23,0	25,4	11
67	LA TRANQUILLA	28,5	28,5	27,3	24,5	21,3	18,6	17,9	18,8	20,2	22,9	25,5	27,3	33
68	LOS VILOS INIA	21,1	21,2	20,1	18,2	16,8	15,3	14,6	14,7	15,6	17,1	18,5	20,1	-99,9
69	FUNDO LOS CÓNDORES DGA	24,7	25,0	23,9	21,6	19,5	17,2	16,5	17,5	18,8	21,0	22,4	24,4	18
70	RETÉN ZAPALLAR	22,6	22,1	20,6	17,9	16,1	14,9	14,1	14,6	15,6	17,2	19,4	21,7	15
71	BAÑOS JAHUEL	31,0	30,3	27,7	24,3	18,9	15,6	15,7	17,0	19,4	23,3	26,3	29,3	19
72	ESCUELA AGRÍCOLA SAN FELIPE SAG	31,1	31,3	28,9	25,1	21,3	17,3	16,2	19,2	21,5	24,8	27,9	29,9	13
73	LA CRUZ INIA	28,8	29,0	26,7	24,2	20,7	18,0	17,5	19,0	20,7	23,4	25,7	27,8	34
74	BASE AERONAVAL QUINTERO	20,3	20,2	18,9	17,2	16,1	15,0	14,3	14,6	15,3	16,2	17,8	19,4	23
75	EL CRISTO REDENTOR FACH	7,2	7,7	5,8	3,8	0,6	-4,3	-3,2	-4,0	-2,0	-1,1	2,6	5,7	13
76	FUNDO EL SAUCE	30,1	29,8	27,7	24,4	20,7	17,8	16,2	18,7	19,1	23,0	26,0	29,4	13
77	LOS ANDES DGA	33,1	32,6	30,7	26,0	20,5	17,1	17,2	18,9	22,3	26,2	29,3	32,3	13
78	LLAILLAY ESVAL	28,2	29,0	28,2	24,2	21,7	18,5	18,5	19,9	22,1	24,2	26,2	28,1	10
79	JUNCAL	22,1	21,3	20,2	18,0	13,7	10,8	11,6	11,9	13,4	14,6	17,9	20,1	8
80	QUILLOTA UC - DGA	26,7	26,7	25,5	22,5	19,5	17,0	16,9	18,2	19,7	21,9	24,4	26,1	40
81	MONTEMAR	20,4	20,3	19,0	17,5	16,2	15,3	14,8	15,2	15,4	16,5	17,9	19,5	12
82	FARO PUNTA ÁNGELES VALPARAÍSO	22,4	22,2	21,0	19,0	17,3	15,8	15,4	15,8	16,7	17,9	20,0	21,5	69
83	BASE NAVAL EL BELLOTO VALPARAÍSO	26,6	26,1	24,4	22,4	19,9	17,2	16,6	17,7	19,0	21,2	23,8	25,4	23
84	LLIU-LLIU	27,8	26,4	25,6	22,8	19,6	16,3	15,7	16,7	18,4	21,0	24,3	26,2	14
85	AEROPUERTO ARTURO MERINO BENÍTEZ EX FUDAHUEL	29,9	29,3	27,1	23,1	18,4	14,8	14,7	16,4	18,8	22,1	25,7	28,6	21
86	QUINTA NORMAL	29,4	29,1	26,8	23,0	18,3	14,8	14,6	16,3	18,9	22,1	25,5	28,3	49
87	RINCONADA DE MAIPÚ	29,4	28,1	27,2	23,3	18,9	15,3	14,1	15,9	19,2	22,5	25,7	26,8	4
88	AEROPUERTO LOS CERRILLOS	29,3	28,9	26,6	22,8	18,4	14,6	14,5	16,3	18,5	21,5	25,3	28,0	34
89	BASE AÉREA EL BOSQUE	28,4	28,4	25,9	22,0	17,2	13,4	13,7	15,6	18,0	21,0	25,1	27,2	19
90	LA PLATINA INIA	28,3	27,9	25,7	22,1	17,9	14,2	14,3	15,7	17,9	21,1	24,2	27,0	28
91	GUAYACÁN SAN JOSÉ DE MAIPO	28,3	27,7	25,5	22,3	19,5	15,2	16,3	16,8	18,2	20,5	23,9	26,1	10
92	PIRQUE	27,0	26,7	24,8	21,5	17,9	14,4	13,4	14,8	17,4	20,5	22,8	25,8	15
93	SAN JOSÉ DE MAIPO	28,2	28,0	26,2	22,6	19,6	15,3	15,1	16,0	18,5	20,2	23,3	24,9	3
94	AERÓDROMO SANTO DOMINGO	20,1	19,7	18,6	17,4	16,7	14,9	14,1	14,7	15,5	16,4	18,1	19,4	13
95	EMBALSE EL YESO DGA	19,9	19,9	18,8	14,5	9,9	6,9	4,6	6,7	8,7	12,5	15,5	19,1	10
96	MELIPILLA ENDESA	27,0	27,6	25,6	22,5	18,6	15,0	14,9	16,6	18,7	21,7	24,0	26,4	11
97	LOS TILOS INIA	29,2	29,0	26,8	22,8	17,8	15,7	14,9	16,5	18,9	22,6	25,8	28,3	9
98	ANTENA RADIO QUELENTARO	27,7	26,9	25,2	22,3	17,5	14,0	13,5	14,9	17,4	20,1	23,7	25,9	17
99	GRANEROS SNA	28,3	27,5	25,0	20,8	17,5	15,8	14,2	15,3	17,5	21,3	24,9	26,3	4
100	SEWELL	23,0	22,3	20,4	18,2	14,8	9,2	9,8	11,6	14,2	15,7	19,2	20,4	7
101	HIDANGO INIA	24,7	24,5	22,9	20,3	16,8	14,2	13,0	14,7	16,7	18,4	20,4	23,4	14
102	RANCAGUA DMC	28,2	27,5	25,2	21,6	17,5	13,5	13,5	15,1	17,1	20,0	24,1	27,0	27
103	EL TENIENTE	20,9	20,3	19,2	17,9	12,0	8,4	9,6	10,5	11,5	14,0	17,5	20,1	5
104	MACHALÍ SENDOS	29,6	28,9	25,5	21,5	18,0	16,9	15,5	16,8	18,9	21,8	25,9	27,6	4
105	QUIMÁVIDA	29,7	27,4	25,8	21,4	17,3	14,8	13,6	15,0	14,1	21,8	25,6	27,3	4
106	PUNTE ARQUEADO ENDESA	28,2	27,5	25,5	22,2	18,1	14,4	14,0	15,1	18,1	20,9	24,4	26,2	16
107	TOTIHUE	30,2	28,3	26,6	22,0	18,4	16,4	15,1	16,7	18,0	22,4	26,0	27,6	4
108	LA ROSA SOFRUCO	31,4	26,3	25,3	23,2	18,2	16,1	15,3	17,4	19,8	23,2	27,6	29,3	4
109	QUINTA DE HILCOCO	29,3	28,5	26,5	21,2	16,8	15,0	13,8	15,5	18,1	22,0	25,9	27,4	4
110	CHANQUEAHUE	29,8	27,8	26,4	20,5	17,5	15,9	13,8	15,6	17,4	23,0	26,8	28,1	4
111	RETÉN MARCHIHUE	31,5	30,6	27,8	22,5	18,2	16,1	15,2	16,1	18,7	22,9	27,3	29,2	4
112	RENGO	28,1	27,4	24,9	21,2	17,8	14,5	13,2	14,3	17,0	20,2	23,2	26,5	-99,9

-99,9 = SIN INFORMACIÓN

TABLA 2 (Continuación 3/4)
TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C)

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	N° AÑOS
113	SAN FERNANDO DMC	27,7	26,8	24,3	19,8	15,2	12,3	12,1	13,6	16,3	19,6	23,0	25,9	35
114	YÁQUIL	30,8	30,2	27,4	22,2	17,1	15,3	13,5	16,0	18,4	21,6	26,0	27,4	3
115	PAREDONES	24,2	23,7	22,5	20,0	17,1	15,6	15,0	15,8	17,0	18,2	21,0	23,3	4
116	AERÓDROMO GENERAL FREIRE CURICÓ DMC	29,9	29,4	26,3	21,3	16,2	13,1	12,8	14,6	17,6	21,1	25,1	28,4	44
117	GOBERNACIÓN MARÍTIMA CONSTITUCIÓN	21,0	20,9	19,5	18,1	16,2	14,4	13,8	14,3	15,3	16,4	18,4	19,8	16
118	TALCA	30,7	29,9	26,7	21,4	16,6	13,2	13,2	15,4	17,9	21,8	25,4	28,6	15
119	ARMERILLO ENDESA - DMC	27,6	26,3	23,8	20,0	16,1	13,2	12,0	14,6	16,3	18,6	22,9	26,4	9
120	DESAGÜE LAGUNA INVERNADA ENDESA	24,1	24,2	22,2	18,8	12,7	8,6	7,1	9,6	13,5	16,0	19,4	21,7	8
121	PANIMÁVIDA	28,4	28,4	25,7	21,3	16,0	12,6	12,5	14,5	17,0	20,2	23,6	26,9	10
122	LINARES FACH	29,0	28,4	25,6	21,2	15,4	12,2	12,0	13,8	16,9	19,5	23,1	26,0	8
123	CAUQUENES INIA	29,3	29,0	26,6	22,1	17,2	13,7	13,5	15,0	17,5	20,4	24,4	27,5	35
124	SANTA ROSA DE CATO	28,7	28,3	26,2	21,3	16,0	13,4	13,1	14,8	16,9	20,3	23,5	26,4	14
125	AERÓDROMO BERNARDO O'HIGGINS CHILLÁN	28,6	28,2	25,5	20,6	15,7	12,8	12,2	14,3	16,8	19,4	22,9	26,5	12
126	FARO PUNTA TUMBES TALCAHUANO	18,7	19,0	18,2	17,0	15,2	13,9	13,4	13,7	14,3	15,3	16,6	17,9	22
127	TALCAHUANO	21,9	21,7	20,4	17,2	14,6	12,9	12,1	12,7	14,0	15,6	18,2	20,5	7
128	SAN VICENTE ENDESA	23,0	22,1	21,5	19,9	17,6	13,6	12,2	14,1	15,1	16,3	19,0	21,5	4
129	HUALPENCILLO	22,2	22,4	20,7	18,3	15,5	13,5	12,9	13,5	14,5	16,4	18,9	20,7	5
130	U. DE CONCEPCIÓN BELLAVISTA	22,9	22,6	21,1	18,7	15,8	13,6	13,2	13,9	15,2	16,9	19,2	21,4	17
131	FARO ISLA SANTA MARÍA	18,9	18,6	17,7	16,2	14,9	13,0	12,4	12,8	13,8	14,7	16,5	18,3	14
132	POLCURA EN BALSEADERO	23,5	23,2	21,2	17,1	13,2	9,4	9,8	11,3	15,0	15,6	19,2	22,1	27
133	CENTRAL ABANICO	22,7	22,6	20,9	16,9	12,2	10,6	10,3	11,3	12,8	15,3	17,8	20,9	13
134	HUMÁN INIA LOS ÁNGELES	27,4	26,7	24,2	19,1	14,6	11,8	11,7	13,3	15,8	18,6	22,1	25,0	25
135	LOS ÁNGELES DMC	27,4	26,7	24,5	20,4	15,6	11,9	12,1	13,4	16,0	18,7	21,9	24,5	8
136	QUILACO DGA - DMC	25,7	25,7	23,7	20,0	14,9	12,1	12,1	13,5	15,9	17,8	21,1	24,0	17
137	EL VERGEL ANGOL	26,9	26,4	23,8	19,4	14,7	11,8	11,8	13,3	15,8	18,1	21,7	24,5	22
138	PANGUE EX RALCO ENDESA	25,4	25,0	23,0	19,0	13,6	10,3	10,7	12,8	15,1	17,4	20,4	23,8	19
139	VICTORIA FACH	24,0	23,5	21,4	17,5	13,2	10,1	10,3	11,2	13,8	15,7	18,6	20,9	8
140	EL TROYO	23,0	23,5	21,3	17,4	11,6	7,0	6,2	8,7	12,9	14,9	18,8	21,7	9
141	TRAIQUÉN DMC	26,6	26,2	23,4	18,7	14,5	11,8	11,7	12,8	15,5	18,5	21,6	24,3	44
142	ISLA MOCHA OESTE	19,0	18,8	16,7	15,6	13,9	12,6	12,0	11,8	13,2	14,0	15,9	17,4	8
143	LONQUIMAY FACH	24,8	24,0	21,8	18,1	11,8	6,8	6,8	9,1	13,2	16,9	20,1	22,0	42
144	CARILLANCA	21,5	21,1	19,5	15,9	11,9	9,9	9,7	10,7	12,6	14,6	17,2	19,7	-99,9
145	AERÓDROMO MAQUEHUE TEMUCO	24,7	24,6	22,3	18,6	14,5	12,0	11,9	13,0	15,4	17,7	20,1	22,4	62
146	FUERTO SAAVEDRA DMC	19,0	18,7	17,8	16,3	14,8	13,5	12,7	12,7	13,7	14,4	16,6	17,8	6
147	PUERTO DOMÍNGUEZ	20,0	20,3	19,2	17,5	15,0	13,5	12,8	13,4	14,6	15,6	17,1	18,6	18
148	FUCÓN DMC	23,0	21,6	20,8	17,0	14,1	11,7	10,9	11,5	13,6	14,9	18,9	20,2	6
149	RADIO AERÓDROMO LONCOCHE	26,9	26,4	23,5	18,5	14,8	11,6	11,5	13,5	16,4	19,5	22,8	23,9	12
150	CENTRAL PULLINGUE	23,3	22,6	20,8	17,4	14,0	11,3	10,7	11,9	14,4	16,2	18,9	21,7	22
151	AERÓDROMO FICHOY VALDIVIA	21,7	23,2	20,6	17,0	13,4	10,9	10,7	12,1	14,4	16,3	19,3	20,5	7
152	ISLA TEJA VALDIVIA	22,3	22,1	20,4	17,1	13,6	11,2	11,0	12,2	14,3	16,3	18,5	21,0	25
153	PARQUE MUNICIPAL VALDIVIA	23,8	23,1	21,0	17,0	13,4	11,1	11,0	12,2	14,5	17,1	19,7	22,1	27
154	OFICINA VALDIVIA	22,6	22,0	20,6	17,7	14,3	11,0	10,8	12,1	14,7	16,5	19,2	21,1	3
155	HUILO-HUILO	22,4	21,8	19,7	16,3	13,1	10,6	10,0	11,3	13,4	15,4	18,1	20,5	22
156	LLANCACURA	23,2	24,2	22,8	17,8	15,2	12,4	12,4	13,5	14,8	17,2	19,6	23,2	6
157	FUNDACIÓN ADOLFO MATTHEI - JUAN KAIT	23,1	23,0	20,5	16,7	13,2	10,9	10,7	11,5	13,7	16,2	19,0	21,4	50
158	REMEHUE INIA	23,8	22,7	20,8	17,8	13,7	11,4	11,3	12,5	14,7	16,6	19,0	22,4	-99,9
159	AEROPUERTO CAÑAL BAJO OSORNO	22,8	22,8	20,4	17,0	13,5	11,0	10,8	11,9	14,1	16,6	19,4	21,3	34
160	CENTRAL FILMAIQUÉN	20,7	19,7	17,5	15,5	12,7	10,4	9,8	10,9	12,7	14,5	17,0	19,4	22
161	RÍO CHICO	18,8	19,3	18,0	14,2	12,3	11,0	10,4	10,5	12,0	14,1	15,9	17,1	4
162	DESAGÜE LAJO CHAPO	18,8	18,4	17,0	14,6	11,9	9,9	9,4	9,7	11,4	13,1	15,4	17,3	24
163	AEROPUERTO EL TEPUAL	19,3	19,2	17,3	15,1	12,6	10,4	10,2	10,7	12,8	14,2	16,5	18,1	16
164	SANTA TERESITA PARGUA	19,3	19,5	17,8	15,2	13,2	11,4	10,9	11,2	11,9	13,5	15,1	18,0	6
165	FARO PUNTA CORONA	19,0	18,3	17,2	14,3	12,4	11,2	10,8	11,2	12,0	13,0	15,4	-99,9	3
166	PUPELDE EX PUDETO	17,9	17,9	16,4	14,3	11,9	10,0	9,6	9,9	11,3	13,0	15,1	17,1	12
167	AERÓDROMO CASTRO	18,8	18,6	17,7	15,2	13,8	10,3	10,4	10,5	12,4	14,0	17,0	18,3	4
168	AERÓDROMO QUELLÓN	17,8	17,1	16,0	14,4	12,7	10,0	10,2	10,6	11,7	13,3	15,5	16,7	4

-99,9 = SIN INFORMACIÓN

TABLA 2 (Continuación 4/4)
TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL (°C)

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	N° AÑOS
169	ALTO PALENA	20,4	20,6	18,7	14,7	10,3	7,2	6,7	8,9	12,1	14,4	17,3	18,9	22
170	RÍO CISNES DMC	18,2	17,2	16,6	13,0	9,0	4,9	4,7	6,3	9,4	12,4	15,5	16,9	4
171	PUERTO AISEN DMC	17,3	17,4	16,0	13,3	9,8	7,1	6,8	8,3	10,9	13,1	15,2	16,7	12
172	AERÓDROMO TENIENTE VIDAL COIHAIQUE	18,1	19,7	17,2	12,8	9,2	6,1	5,8	6,9	11,0	14,1	14,9	16,3	4
173	BALMACEDA DMC	16,9	17,7	15,5	11,8	7,9	4,4	3,9	5,7	9,4	12,1	14,5	15,8	16
174	AERÓDROMO CHILE CHICO	22,6	22,3	19,6	17,2	12,2	8,8	8,4	10,5	14,8	15,9	19,9	21,3	4
175	FARO CARO RAPER	13,3	13,9	13,8	12,7	11,3	10,4	10,2	9,9	9,9	11,4	11,9	12,8	3
176	ISLA SAN PEDRO	14,6	13,9	13,4	11,8	9,6	8,1	7,6	7,8	9,4	10,2	12,2	13,2	3
177	PUERTO EDÉN	14,3	12,8	12,4	10,3	7,9	5,1	5,6	6,5	8,4	11,3	11,9	13,7	4
178	PUERTO CONSUELO	16,2	15,5	13,8	11,4	6,7	4,9	5,4	6,8	8,5	12,0	13,5	14,9	10
179	FARO ISLOTE EVANGELISTA	11,3	11,6	10,9	9,6	8,1	7,0	6,4	6,5	7,0	7,9	9,0	10,2	14
180	FARO PUNTA DUNGENES	15,5	15,1	13,5	11,1	7,7	5,9	5,2	5,8	7,8	10,5	12,4	14,2	27
181	KAMPENAIKE INIA	16,1	15,3	14,0	11,1	6,8	4,7	3,7	5,7	9,5	11,3	13,1	15,5	-99,9
182	AEROPUERTO CARLOS IBÁÑEZ EX CHABUNCO	14,6	14,5	12,6	9,8	6,4	4,2	3,6	5,3	7,9	10,5	12,5	13,8	16
183	PUNTA ARENAS	15,3	14,8	12,6	9,8	6,9	4,8	4,4	5,6	7,8	11,0	12,5	14,2	-99,9
184	ISLA NAVARINO	12,4	12,8	12,0	9,2	7,1	4,8	5,2	5,2	7,6	9,9	10,6	12,6	-99,9

-99,9 = SIN INFORMACIÓN

TABLA 3
TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C)

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FER	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	N° AÑOS
1	DESAGÜE COTACOTANI ENDESA	2,2	1,6	1,2	-2,0	-3,8	-6,3	-7,7	-6,9	-4,1	-4,0	-3,4	-0,9	5
2	PARINACOTA RÍO LAUCA ENDESA	0,1	1,0	0,3	-3,2	-6,4	-7,4	-6,8	-6,2	-4,8	-5,5	-4,0	-1,2	7
3	AEROPUERTO CHACALLUTA ARICA	18,5	18,9	18,0	16,2	14,7	14,0	13,4	13,5	14,1	15,1	16,1	17,1	25
4	RADIO NAVAL ARICA	18,1	18,4	17,4	16,1	15,2	14,8	13,2	12,9	13,6	15,3	15,9	17,2	21
5	AERÓDROMO EL BUITRE	18,7	18,4	18,2	16,6	15,2	13,8	13,1	13,7	14,0	14,8	16,1	17,4	10
6	AZAPA DGA - U. DEL NORTE	17,2	17,4	16,4	14,5	12,8	11,9	11,3	11,8	12,7	13,3	14,6	15,2	26
7	CODPA DGA	10,6	10,4	9,8	7,9	6,2	6,1	5,8	6,4	6,6	6,9	7,4	8,6	27
8	PUCHULTISA ENDESA	11,5	12,0	10,4	6,7	3,4	1,7	2,0	2,5	3,8	4,5	6,3	6,5	5
9	PUEBLO NUEVO PAMPA LIRIMA	-1,4	-2,4	-3,1	-5,5	-7,7	-8,7	-9,8	-8,8	-8,1	-6,9	-5,5	-4,0	13
10	LOS CÓNDORES IQUIQUE	14,0	14,5	13,5	11,3	9,3	7,8	7,2	7,3	8,3	9,2	10,5	12,1	20
11	AERÓDROMO CAVANCHA IQUIQUE	17,1	17,1	16,2	14,4	13,6	13,2	13,1	13,1	13,6	14,3	15,2	16,1	16
12	CANCHONES	10,5	11,8	7,9	6,0	2,9	1,5	0,2	0,5	2,5	3,5	4,5	7,4	4
13	DIEGO ARACENA IQUIQUE	18,4	18,3	17,5	16,0	14,3	14,4	13,5	13,3	14,1	14,6	15,6	17,0	4
14	PARSHALL 2	5,8	5,6	5,2	4,0	2,8	1,7	1,3	1,8	2,6	3,2	3,8	4,8	26
15	INACALIRI	1,1	1,3	1,3	-1,0	-3,4	-5,0	-5,5	-4,8	-4,1	-2,9	-1,9	-0,3	22
16	EMBALSE CONCHI	4,7	4,5	3,9	1,0	-1,1	-1,7	-2,8	-2,4	-0,8	0,2	1,4	3,1	24
17	LINZOR	-1,1	-1,3	-1,4	-4,3	-6,8	-8,3	-8,6	-8,0	-7,5	-6,0	-4,5	-2,8	21
18	TURI	2,5	2,1	1,5	-1,0	-2,5	-3,4	-4,4	-3,9	-3,4	-2,0	-0,9	0,6	14
19	CASPANA	3,9	3,9	3,5	2,4	1,5	0,9	0,9	1,3	1,5	1,6	2,2	2,8	21
20	CHIU-CHIU	3,7	4,2	4,1	2,4	0,7	-0,4	-1,3	-0,4	-0,1	1,3	2,1	2,9	15
21	CALAMA	7,3	7,2	6,6	4,8	2,9	1,5	0,9	1,4	2,8	3,9	4,9	6,1	27
22	AERÓDROMO EL LOA CALAMA	3,9	5,2	4,0	1,8	0,8	-0,9	-0,6	-1,0	0,6	1,3	2,6	3,0	13
23	SAN PEDRO DE ATACAMA DGA	8,9	9,4	7,8	5,0	1,9	-0,3	-0,8	0,8	2,8	4,5	6,0	7,3	28
24	EXPERIMENTAL TOCONAO	10,3	9,0	8,1	6,6	1,8	0,3	-0,5	2,6	3,6	6,9	8,4	10,9	13
25	BAQUEDANO	8,4	7,6	7,5	5,2	3,8	2,6	2,5	2,2	3,1	4,5	5,7	7,2	18
26	AEROPUERTO CERRO MORENO ANTOFAGASTA	16,3	16,1	15,1	13,4	12,2	11,0	10,5	10,9	11,9	12,8	14,1	15,3	36
27	ANTOFAGASTA DGA	17,4	18,4	18,1	16,6	14,7	12,8	12,3	12,9	13,6	14,7	15,8	17,2	10
28	PEINE	12,3	11,8	11,1	8,8	6,2	3,9	3,2	4,7	5,8	8,4	10,0	11,4	20
29	REFRESCO	11,7	11,5	10,5	9,0	7,2	5,5	5,5	6,6	8,0	10,0	11,0	11,2	-99,9
30	AGUA VERDE	8,1	8,5	8,6	7,2	5,8	3,7	1,1	3,0	3,2	3,7	5,0	6,3	7
31	AERÓDROMO CHAÑARAL	16,4	16,1	15,5	13,7	11,8	11,1	9,0	10,0	10,7	12,1	13,8	15,4	6
32	POTRERILLOS	9,6	10,0	9,8	8,9	7,2	4,7	4,4	5,1	6,2	6,9	8,2	9,3	21
33	CALDERA	16,3	16,6	15,4	13,5	11,7	9,8	9,7	10,0	11,0	11,9	13,7	15,1	26
34	AERÓDROMO CHAMONATE COPIAPÓ	13,1	12,9	11,6	9,4	7,2	5,3	5,0	5,8	6,9	8,2	10,0	11,8	43
35	COPIAPÓ DGA	12,9	12,8	11,9	10,1	7,7	6,4	5,5	6,6	7,1	8,5	9,6	11,9	11
36	EMBALSE LAUTARO	13,9	13,2	12,7	11,1	9,6	8,4	8,6	9,2	9,4	10,7	11,8	13,1	26
37	CANTO DEL AGUA	13,4	13,2	12,1	9,9	6,8	5,1	4,7	5,8	6,9	8,3	10,2	11,8	9
38	FREIRINA DGA	13,7	14,1	13,1	11,6	9,5	8,3	7,7	8,2	9,0	10,1	11,5	13,3	6
39	AERÓDROMO VALLENAR DMC	13,0	12,8	11,5	9,5	8,1	6,6	6,4	6,7	7,5	8,6	10,0	11,4	42
40	SANTA JUANA DE CAMARÓN	14,1	14,1	13,0	11,2	9,3	7,8	7,6	8,2	8,7	9,8	11,1	12,8	31
41	CONAY DGA	13,5	14,0	13,3	11,7	10,6	7,9	7,3	8,4	9,3	11,2	12,3	13,1	27
42	EL TRAPICHE SAN JUAN	14,2	14,2	13,3	11,2	9,4	8,2	8,2	8,3	9,0	9,7	11,1	12,5	16
43	LA SERENA INIA	13,7	13,3	12,4	11,4	10,7	10,3	7,6	8,6	9,0	9,5	11,1	12,6	5
44	AEROPUERTO LA FLORIDA LA SERENA	13,5	13,3	12,3	10,8	9,2	8,0	7,4	7,6	8,6	9,4	10,8	8,3	30
45	FARO PUNTA TORTUGA COQUIMBO	14,2	13,9	13,7	12,2	10,8	10,1	9,2	9,3	10,1	11,0	12,2	13,5	24
46	TENENUECIA JUNTAS DEL TORO	13,2	12,3	11,1	8,2	5,3	4,0	1,5	3,7	5,3	7,8	10,0	12,1	5
47	RIVADAVIA DGA	13,2	13,0	11,9	10,5	9,4	8,0	7,6	8,0	8,7	9,9	10,9	12,3	23
48	PAN DE AZÚCAR EX INIA	12,6	12,1	12,0	9,7	8,0	6,4	6,3	6,2	7,2	8,3	9,4	10,9	13
49	ELQUIEN ALMENDRAL	13,6	13,6	12,6	10,7	9,0	7,6	7,1	7,9	8,8	10,2	10,9	12,4	17
50	COMISARÍA VICUÑA DMC	12,1	11,8	10,2	8,2	7,1	5,5	5,6	5,7	6,8	7,3	8,1	10,1	9
51	VICUÑA INIA	11,8	11,7	10,1	7,7	5,9	4,7	4,9	5,4	6,4	7,7	9,0	10,7	25
52	FUNDO LA ORTIGA	12,2	12,2	11,6	9,4	7,5	5,9	5,2	6,6	7,0	8,7	10,0	11,5	16
53	EMBALSE LA LAGUNA	6,0	5,7	4,3	2,1	-0,3	-3,6	-5,1	-4,4	-2,6	0,4	2,6	4,9	25
54	HURTADO	12,8	12,6	12,3	10,4	7,7	6,6	5,5	6,8	7,0	8,4	9,9	11,4	16
55	LA CORTADERA	11,8	11,9	9,6	7,4	5,7	3,0	2,5	3,3	5,6	7,4	8,9	10,3	7
56	EMBALSE RECOLETA	13,3	12,7	12,3	11,3	9,6	8,3	6,7	7,1	8,4	9,0	10,6	12,2	6

-99,9 = SIN INFORMACIÓN

TABLA 3 (Continuación 2/4)
TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C)

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	N° AÑOS
57	AERÓDROMO TUQUI OVALLE	11,9	11,8	10,7	9,1	7,6	6,4	5,4	6,0	6,8	7,7	9,3	10,9	20
58	OVALLE DMC - ENDESA	11,9	11,5	10,2	8,6	7,0	6,0	5,3	5,7	6,6	7,9	9,4	11,4	9
59	PUNTILLA SAN JUAN	13,9	12,7	10,9	8,4	6,6	5,3	5,0	5,5	6,7	8,8	10,7	12,5	13
60	EMBALSE LA PALOMA	13,5	13,2	12,0	10,2	8,4	6,7	6,3	7,0	7,8	9,1	10,5	12,3	31
61	EL TOME	14,5	14,1	12,2	9,2	7,5	5,4	5,2	6,2	7,4	9,1	11,0	13,3	21
62	CARÉN	13,6	13,2	12,0	9,9	8,4	6,9	6,2	7,0	8,0	9,3	10,6	12,4	28
63	EMBALSE COGOI	13,9	13,9	12,4	10,1	8,2	6,2	5,7	6,4	7,5	9,4	11,1	13,0	30
64	LAS RAMADAS DGA	13,1	13,2	12,2	10,8	8,7	7,4	6,6	7,3	8,1	10,1	12,0	12,7	27
65	HACIENDA CORRAL DE JULIO DMC - SAG	11,4	12,2	11,1	9,8	9,2	8,3	6,8	7,1	7,6	8,7	9,9	11,1	8
66	SANTA VIRGINIA O CARÉN	12,6	12,7	11,9	10,6	8,7	6,9	6,6	6,8	7,0	8,9	9,7	11,5	11
67	LA TRANQUILLA	12,0	11,6	10,8	9,0	7,8	6,1	5,4	6,1	6,8	8,2	9,8	10,8	33
68	LOS VILOS INIA	13,3	13,4	13,0	10,7	9,4	8,2	7,6	8,0	8,6	9,3	10,7	12,0	13
69	FUNDO LOS CÓNDORES DGA	12,4	12,4	11,9	10,1	8,8	6,9	6,4	7,2	8,2	9,5	10,7	11,9	18
70	RETÉN ZAPALLAR	14,1	14,0	12,9	11,2	10,0	9,1	8,4	8,5	9,2	10,1	11,2	12,6	15
71	BAÑOS JAHUEL	14,6	13,7	12,4	10,2	7,9	5,7	5,4	5,6	6,5	8,8	11,0	13,3	21
72	ESCUELA AGRÍCOLA SAN FELIPE SAG	10,9	10,5	8,2	6,2	4,1	2,7	3,2	3,4	4,7	6,8	9,0	10,2	13
73	LA CRUZ INIA	10,5	9,9	9,5	7,7	7,1	5,6	5,2	5,8	6,5	7,8	9,0	10,1	34
74	BASE AERONAVAL QUINTERO	11,2	11,1	9,6	8,2	7,4	6,6	6,2	6,2	6,9	8,0	9,2	10,0	23
75	EL CRISTO REDENTOR FACH	0,5	0,3	-1,0	-3,3	-5,4	-8,8	-8,4	-7,8	-6,8	-6,2	-3,4	-0,8	13
76	FUNDO EL SAUCE	9,1	8,3	6,7	3,8	2,6	1,5	1,5	1,0	1,9	4,6	6,5	8,0	13
77	LOS ANDES DGA	13,1	12,2	10,7	8,0	6,4	4,0	3,8	4,1	6,3	8,4	10,0	12,0	13
78	LLAILLAY ESVAL	11,1	11,0	9,0	7,0	6,1	3,2	3,1	3,9	5,9	7,4	9,0	10,1	10
79	JUNCAL	9,1	8,6	7,4	5,5	2,4	-0,3	-0,4	-0,4	0,6	2,5	5,2	6,9	8
80	QUILLOTA UC - DGA	11,2	10,9	9,6	8,2	7,3	5,7	5,5	5,8	6,9	8,0	9,1	10,7	40
81	MONTEMAR	13,7	13,7	12,8	11,5	10,7	9,7	9,3	9,1	9,4	10,3	11,7	13,0	12
82	FARO PUNTA ÁNGELES VALPARAÍSO	13,2	13,1	12,1	10,8	10,2	9,0	8,5	8,4	8,9	9,8	11,1	12,4	69
83	BASE NAVAL EL BELLOTO VALPARAÍSO	10,4	10,2	8,9	6,8	6,4	5,1	4,8	4,6	5,4	7,0	8,4	9,8	23
84	LIU-LLIU	11,8	11,6	10,4	8,9	8,1	6,4	5,8	6,0	6,5	8,2	9,9	11,2	14
85	AEROPUERTO ARTURO MERINO BENÍTEZ EX PUDAHUEL	11,5	10,7	8,7	5,9	4,6	2,8	2,5	3,3	4,7	6,5	8,5	10,4	21
86	QUINTA NORMAL	12,9	12,3	10,6	8,0	6,4	4,4	3,9	4,7	6,3	8,2	10,0	12,0	49
87	RINCONADA DE MAIPÚ	9,5	7,8	7,0	5,8	3,7	3,9	2,0	2,9	3,6	4,9	7,2	7,1	4
88	AEROPUERTO LOS CERRILLOS	12,6	12,1	10,4	7,6	5,9	4,1	3,5	4,4	5,9	7,8	9,8	11,7	34
89	BASE AÉREA EL BOSQUE	12,1	11,7	10,1	7,4	5,4	3,8	3,2	3,6	5,0	6,8	9,2	11,1	19
90	LA PLATINA INIA	10,6	9,9	8,6	6,0	4,8	3,2	2,6	3,2	4,4	6,3	8,2	9,8	28
91	GUAYACÁN SAN JOSÉ DE MAIPO	10,6	9,2	8,5	6,0	5,1	3,0	2,7	3,0	3,9	5,9	8,4	10,3	10
92	PIRQUE	11,4	10,7	9,1	6,2	4,8	3,2	3,2	3,5	5,3	7,2	8,9	10,8	15
93	SAN JOSÉ DE MAIPO	9,5	7,4	8,2	6,8	4,4	3,2	2,6	2,6	3,4	5,8	8,7	10,1	3
94	AERÓDROMO SANTO DOMINGO	9,6	9,6	8,2	7,2	7,5	5,9	5,4	4,9	5,3	6,0	7,3	9,1	13
95	EMBALSE EL YESO DGA	8,8	8,5	8,2	5,5	1,9	-0,3	-1,9	-1,7	0,0	2,4	5,2	8,1	10
96	MELIPILLA ENDESA	10,7	10,2	9,3	7,5	6,8	5,4	5,5	5,3	6,3	7,2	8,7	10,3	11
97	LOS TILOS INIA	10,6	10,2	8,9	6,1	4,7	3,8	3,0	4,0	5,5	7,3	9,0	10,0	9
98	ANTENA RADIO QUELENTARO	13,2	13,1	11,9	10,5	9,3	7,4	6,6	6,8	7,5	8,6	10,7	12,1	17
99	GRANEROS SNA	11,3	10,8	8,6	7,4	4,8	3,5	2,6	3,7	5,7	6,4	9,0	10,4	4
100	SEWELL	11,2	10,8	9,4	7,6	5,5	1,6	1,7	1,6	3,3	4,3	7,6	8,9	7
101	HIDANGO INIA	10,9	11,0	10,1	8,6	7,3	5,8	4,9	5,9	6,2	7,2	8,5	10,3	14
102	RANCAGUA DMC	10,5	9,8	7,9	4,9	4,0	2,7	2,5	2,6	3,7	5,8	7,9	9,8	26
103	EL TENIENTE	10,6	10,1	9,0	7,8	3,6	1,5	1,5	1,6	1,7	3,9	6,6	9,3	5
104	MACHALÍ SENDOS	10,9	10,3	9,1	7,6	4,5	3,4	2,0	4,3	4,3	6,1	8,0	9,6	4
105	QUIMÁVIDA	11,4	9,8	9,0	7,2	5,5	3,9	3,3	3,9	6,2	7,0	9,4	10,7	4
106	PUENTE ARQUEADO ENDESA	12,8	11,9	10,2	8,2	7,5	6,2	5,3	5,5	6,7	8,2	10,6	12,0	16
107	TOTIHUE	10,2	9,0	7,5	6,5	4,0	2,2	1,2	2,2	5,2	5,6	7,9	9,0	4
108	LA ROSA SOFRUCO	10,0	9,1	8,0	7,2	6,4	4,9	3,6	4,6	5,8	6,6	8,0	9,3	4
109	QUINTA DE TILCOCO	12,6	12,2	10,6	8,7	7,1	4,4	3,0	4,4	6,3	7,8	10,1	11,5	4
110	CHANQUEAHUE	10,3	9,7	8,5	7,4	6,1	3,8	2,7	3,3	5,3	6,1	8,1	9,4	4
111	RETÉN MARCHIHUE	11,8	8,9	9,1	7,2	5,8	3,0	2,9	3,6	5,1	4,6	6,8	9,6	4
112	RENGO	11,4	10,1	7,7	4,9	5,7	4,1	2,9	3,9	4,2	6,6	8,4	10,4	-99,9

-99,9 = SIN INFORMACIÓN

TABLA 3 (Continuación 3/4)
TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C)

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	N° AÑOS
113	SAN FERNANDO DMC	12,4	11,9	10,3	7,8	6,2	4,4	3,8	4,3	5,9	7,6	9,4	11,2	35
114	YÁQUIL	12,1	11,6	10,6	9,0	8,7	6,7	4,4	5,0	6,7	7,3	8,9	10,4	3
115	PAREDONES	10,2	10,2	9,3	7,4	6,6	5,2	4,5	4,5	5,9	6,0	7,7	9,0	4
116	AERÓDROMO GENERAL FREIRE CURICÓ DMC	11,1	10,5	8,2	5,8	4,9	4,1	3,3	3,8	4,8	6,7	8,5	10,3	44
117	GOBERNACIÓN MARÍTIMA CONSTITUCIÓN	11,7	11,4	10,3	8,9	8,2	7,0	6,1	5,8	6,7	7,7	9,6	11,0	16
118	TALCA	12,1	11,1	9,6	6,9	5,2	3,4	3,4	3,7	4,9	7,2	9,3	10,6	15
119	ARMERILLO ENDESA - DMC	13,9	12,9	11,1	8,9	7,9	6,0	4,6	5,6	6,8	8,4	10,7	13,1	9
120	DESAGÜE LAGUNA INVERNADA ENDESA	12,2	12,3	10,1	8,0	4,7	1,6	0,7	1,7	3,7	5,3	7,9	10,9	8
121	PANIMÁVIDA	10,0	8,8	7,7	5,4	4,6	3,6	3,2	4,4	4,2	6,4	8,1	9,6	10
122	LINARES FACH	9,5	8,6	6,6	5,4	4,0	3,6	3,0	2,8	3,6	5,3	7,6	9,6	8
123	CAUQUENES INIA	12,6	11,8	10,9	7,7	6,6	5,1	4,4	4,8	5,3	7,0	9,1	11,5	34
124	SANTA ROSA DE CATO	8,8	8,4	6,3	4,3	3,5	2,5	2,8	2,8	3,5	4,7	6,9	8,7	14
125	AERÓDROMO BERNARDO O'HIGGINS CHILLÁN	10,5	9,8	7,7	5,7	5,7	4,5	3,5	3,8	4,3	5,8	7,6	9,5	12
126	FARO PUNTA TUMBES TALCAHUANO	11,4	11,6	10,9	9,3	8,2	7,3	6,7	6,6	6,8	8,1	9,5	10,5	21
127	TALCAHUANO	11,0	11,2	10,3	8,8	7,9	6,7	5,7	5,8	6,4	7,5	9,2	10,9	7
128	SAN VICENTE ENDESA	14,7	14,9	14,3	12,8	12,0	8,7	6,2	7,2	7,9	9,4	11,4	13,4	4
129	HUALPENCILLO	10,5	10,1	9,3	8,1	6,9	6,3	5,6	5,3	4,8	6,4	8,3	9,8	5
130	U. DE CONCEPCIÓN BELLAVISTA	9,1	9,0	7,9	6,8	7,3	6,0	5,4	5,1	5,4	5,9	7,4	8,7	17
131	FARO ISLA SANTA MARÍA	12,1	11,5	10,9	9,8	9,1	7,8	7,3	7,6	7,8	8,2	10,0	11,3	8
132	POLCURA EN BALSEADERO	8,6	8,0	6,6	4,1	2,6	0,9	0,7	0,8	2,0	3,4	5,8	8,1	27
133	CENTRAL ABANICO	11,9	12,0	11,0	8,4	6,1	4,9	4,2	4,5	5,1	6,8	8,6	10,6	13
134	HUMÁN INIA LOS ÁNGELES	10,0	9,4	8,3	6,2	5,1	4,1	3,2	3,6	4,0	5,5	7,3	9,0	26
135	LOS ÁNGELES DMC	11,1	10,2	9,2	7,1	5,9	4,6	3,9	3,8	4,5	6,0	8,2	10,0	8
136	QUILACO DGA - DMC	8,1	7,7	6,3	4,9	4,7	3,4	3,1	2,6	3,2	4,2	5,9	7,6	17
137	EL VERGEL ANGOL	11,8	11,6	10,0	8,0	6,4	4,7	4,4	4,6	5,9	7,0	8,9	10,7	22
138	PANGUE EX RALCO ENDESA	10,7	10,6	9,1	7,0	5,3	3,0	3,0	3,3	4,2	5,8	7,7	10,2	19
139	VICTORIA FACH	9,4	8,5	6,5	5,3	3,9	3,5	2,9	2,7	3,5	5,2	7,5	9,5	-99,9
140	EL TROYO	6,6	6,2	4,1	1,4	1,0	-1,1	-1,5	-1,4	-0,1	1,7	3,5	5,7	19
141	TRAIQUÉN DMC	10,6	10,3	8,9	7,1	5,7	4,8	4,1	4,0	4,9	6,2	7,7	9,3	-99,9
142	ISLA MOCHA OESTE	12,5	12,5	11,2	9,5	8,3	7,3	6,6	6,4	7,6	8,0	9,8	11,0	8
143	LONQUIMAY FACH	4,7	4,0	2,5	0,5	-0,7	-1,9	-2,8	-2,2	-0,7	0,8	2,4	4,0	-99,9
144	CARILLANCA	7,6	6,9	5,6	4,2	4,5	3,0	2,3	2,6	2,7	4,1	5,9	6,7	-99,9
145	AERÓDROMO MAQUEHUE TEMUCO	9,8	9,6	8,2	6,4	5,9	4,8	4,1	4,0	4,7	6,0	7,4	9,0	62
146	PUERTO SAAVEDRA DMC	12,3	11,4	10,3	8,8	8,0	7,5	6,5	6,7	7,2	7,8	10,1	11,3	6
147	PUERTO DOMÍNGUEZ	9,3	9,4	8,0	6,9	6,4	5,9	5,0	4,7	5,7	6,5	7,7	9,1	24
148	PUCÓN DMC	10,6	9,7	9,5	7,6	6,9	5,0	4,7	4,2	4,7	5,5	8,3	9,3	6
149	RADIO AERÓDROMO LONCOCHE	10,2	9,0	8,0	6,3	5,2	4,2	3,7	4,2	4,2	5,6	7,6	9,3	12
150	CENTRAL PULLINGUE	8,2	7,9	7,1	5,5	5,3	3,3	3,2	2,6	3,3	4,6	6,1	7,8	22
151	AEROPUERTO PICHROY VALDIVIA	8,8	8,0	6,5	5,7	5,7	3,9	4,1	3,7	4,3	4,5	6,7	8,2	7
152	ISLA TEJA VALDIVIA	11,4	11,0	9,9	8,1	7,6	5,4	5,0	5,3	5,6	7,0	8,8	10,5	25
153	PARQUE MUNICIPAL VALDIVIA	10,7	10,2	9,1	7,5	6,8	5,4	4,6	4,7	5,2	6,4	8,4	9,9	27
154	OFICINA VALDIVIA	11,4	10,8	9,8	7,8	7,8	4,6	4,8	4,6	5,9	5,9	9,2	10,3	3
155	HUILO-HUILO	10,6	10,1	9,2	7,3	6,0	4,0	3,8	3,7	4,4	5,8	7,7	9,7	22
156	LLANCACURA	6,5	5,2	4,2	3,2	2,8	2,8	3,2	4,0	2,6	3,4	4,0	5,4	6
157	FUNDACIÓN ADOLFO MATTHEI - JUAN KAIT	8,2	7,7	6,4	5,3	4,5	3,3	2,7	2,7	3,4	4,7	6,1	7,3	49
158	REMEHUE	8,6	7,7	7,0	5,6	5,9	3,2	3,8	3,6	3,6	4,9	6,0	7,0	-99,9
159	AEROPUERTO CAÑAL BAJO OSORNO	7,9	7,2	6,0	5,2	4,9	3,4	3,2	3,0	3,4	4,4	6,2	7,3	34
160	CENTRAL PILMAIQUÉN	8,7	7,9	7,2	6,1	5,1	3,4	3,0	3,0	3,3	4,4	6,3	7,7	22
161	RÍO CHICO	9,6	9,4	8,1	6,6	5,3	4,6	4,3	3,8	3,9	5,9	7,2	8,7	4
162	DESAGÜE LAGO CHAPO	7,9	7,4	6,6	5,5	4,7	3,3	3,0	2,6	3,0	3,9	5,7	7,1	23
163	AEROPUERTO EL TEPUAL	9,1	8,8	7,6	6,5	6,0	4,0	4,0	3,4	4,3	5,1	7,2	8,3	16
164	SANTA TERESITA PARGUA	10,4	10,3	9,1	7,7	7,3	5,7	5,5	5,6	5,8	6,8	8,0	9,1	6
165	FARO PUNTA CORONA	11,1	10,3	9,0	8,3	7,1	5,8	6,8	5,7	6,8	6,9	9,0	10,3	3
166	FUPELDE EX PUDETO	9,6	8,9	8,2	7,1	6,4	4,3	4,6	4,5	5,0	5,8	7,3	9,0	12
167	AERÓDROMO CASTRO	10,0	8,7	7,5	6,5	6,3	4,1	4,6	3,9	5,0	5,4	7,7	8,6	4
168	AERÓDROMO QUELLÓN	10,2	9,7	8,8	7,9	7,0	6,1	5,4	4,8	5,6	5,8	8,0	9,2	4

-99,9 = SIN INFORMACIÓN

TABLA 3 (Continuación 4/4)
TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C)

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	N° AÑOS
169	ALTO PALENA	8,9	7,9	6,8	4,8	2,7	1,0	-0,1	1,1	2,2	3,8	6,1	7,7	22
170	RÍO CISNES DMC	5,1	4,4	2,6	1,7	1,9	-3,6	-1,6	-2,6	-0,6	0,4	3,8	4,2	4
171	PUERTO AISÉN DMC	9,7	9,3	8,0	6,6	4,5	2,1	2,0	2,5	4,0	5,4	7,6	9,0	12
172	AERÓDROMO TENIENTE VIDAL COIHAIQUE	8,6	8,3	6,6	4,5	2,4	1,0	0,3	0,7	2,0	3,7	6,6	6,9	4
173	BALMACEDA DMC	6,6	6,1	4,5	3,2	0,5	-1,9	-2,0	-1,3	0,8	1,9	4,4	5,6	16
174	AERÓDROMO CHILE CHICO	10,6	9,8	7,8	6,5	3,7	0,9	1,0	1,4	2,8	3,7	7,3	8,6	4
175	FARO CABO RAPER	9,4	9,5	9,0	8,4	7,0	5,3	4,5	4,8	5,0	6,1	7,1	7,3	3
176	ISLA SAN PEDRO	8,1	7,6	8,2	-99,9	-99,9	-99,9	-99,9	-99,9	-99,9	3,7	5,4	5,7	3
177	PUERTO EDÉN	8,5	8,4	7,3	5,1	3,2	0,8	1,6	1,3	2,1	5,0	5,4	6,9	3
178	PUERTO CONSUELO	7,6	6,9	5,3	3,7	0,4	-1,9	-0,9	-0,3	1,0	3,9	5,1	6,8	10
179	FARO ISLOTE EVANGELISTA	6,0	6,2	5,8	5,0	4,2	3,0	2,8	2,7	3,3	3,6	4,7	5,4	16
180	FARO PUNTA DUNGENES	7,6	7,3	6,4	4,8	2,5	1,2	0,7	0,9	2,1	3,6	5,1	6,8	25
181	KAMPENAIKE INIA	6,1	5,6	4,4	2,8	0,2	-1,0	-1,4	-0,8	0,7	2,7	3,7	5,5	-99,9
182	AEROPUERTO CARLOS IBÁÑEZ EX CHABUNCO	6,3	6,4	4,9	3,3	1,1	-0,6	-1,2	-0,3	1,0	2,5	4,3	5,3	16
183	PUNTA ARENAS	7,1	6,7	5,4	3,8	1,9	0,3	-0,3	0,5	1,6	3,4	4,5	6,1	-99,9
184	ISLA NAVARINO	5,8	5,9	5,0	3,1	1,4	-0,5	-0,2	-0,1	1,2	3,0	4,1	6,2	-99,9

-99,9 = SIN INFORMACIÓN

TABLA 4 (Continuación 4/4)
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	N° AÑOS
169	ALTO PALENA	67,4	68,8	71,1	76,3	81,6	82,0	83,5	79,7	74,3	71,2	67,7	68,5	25
170	RIO CISNES DMC	65,8	68,4	72,2	79,7	85,0	87,6	88,2	83,2	76,8	70,7	68,8	66,8	10
171	PUERTO AISEN DMC	83,5	85,0	86,3	89,4	91,8	92,5	92,5	91,2	89,1	86,6	84,8	83,3	26
172	AERÓDROMO TENIENTE VIDAL COHAIQUE	67,1	68,4	73,8	78,4	82,6	83,1	84,6	82,1	76,9	70,7	66,8	68,0	9
173	BALMACEA DMC	63,2	65,1	67,8	73,2	80,1	82,1	83,1	78,8	73,1	66,8	64,1	63,4	22
174	AERÓDROMO CHILE CHICO	49,1	53,1	59,3	67,5	71,8	75,8	77,3	73,8	70,4	63,8	56,0	55,1	8
175	FARO CABO RAPER	89,3	90,0	89,7	90,8	90,4	90,6	90,8	89,8	89,8	89,8	89,1	88,7	24
176	ISLA SAN PEDRO	89,1	89,1	89,3	90,9	91,0	90,1	89,5	90,3	90,3	89,7	88,3	87,8	22
177	PUERTO EDÉN	74,3	79,5	82,5	84,0	87,0	88,0	86,3	83,0	83,3	77,3	77,2	75,2	5
178	PUERTO CONSUELO	63,6	64,9	70,9	73,7	81,7	82,9	79,9	76,7	72,4	66,4	64,2	62,5	9
179	FARO ISLOTE EVANGELISTA	86,7	86,1	86,6	87,3	87,4	86,8	85,8	87,0	87,0	88,5	86,6	87,1	19
180	FARO PUNTA DUNGENES	77,7	78,1	79,3	82,3	84,4	85,0	85,3	83,5	81,7	77,5	75,6	76,6	22
181	KAMPENAIKE INTA	67,0	68,0	73,0	80,0	87,0	85,0	86,0	83,0	76,0	69,0	67,0	65,0	-99,9
182	AEROPUERTO CARLOS IBÁÑEZ EX CHABUNCO	67,9	70,1	75,2	79,2	82,4	83,7	83,7	80,7	77,2	71,3	67,0	67,6	19
183	PUNTA ARENAS	68,0	68,0	71,0	76,0	80,0	80,0	79,0	79,0	76,0	69,0	65,0	67,0	-99,9
184	ISLA NAVARINO	74,0	82,0	77,0	78,0	82,0	83,0	82,0	77,0	77,0	75,0	73,0	72,0	-99,9

-99,9 = SIN INFORMACIÓN

TABLA 5 (Continuación 2/2)
NUBOSIDAD MEDIA MENSUAL (octavos)

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	N° AÑOS
146	PUERTO SA AVEDRA DMC	3,9	3,7	4,4	5,0	5,8	6,1	6,1	5,3	5,0	4,7	4,8	4,7	6
147	PUERTO DOMÍNGUEZ	3,7	4,3	4,3	5,2	6,3	6,1	5,8	5,7	5,6	5,2	4,8	4,3	13
148	PUCÓN DMC	3,7	3,7	3,8	4,7	5,7	5,9	6,0	5,5	5,0	5,0	4,5	4,4	6
149	RADIO AERÓDROMO LONCOCHE	3,8	3,8	4,1	5,0	5,8	5,9	6,3	6,1	4,8	4,8	4,8	4,6	8
151	AEROPUERTO PICHUY VALDIVIA	3,7	3,4	4,1	5,4	6,3	6,5	6,6	5,9	5,5	4,7	4,6	4,7	7
153	PARK MUNICIPAL VALDIVIA	3,2	3,5	3,9	5,0	5,9	6,2	5,9	5,4	4,9	4,3	4,0	3,9	49
154	OFICINA VALDIVIA	3,4	3,8	3,9	5,3	6,3	6,4	6,1	5,6	5,2	4,4	4,1	3,9	18
156	LLANCACURA	2,7	2,1	2,9	4,3	5,4	5,8	5,1	5,9	4,7	3,4	3,4	2,3	5
158	REMEHUE INIA	4,0	4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	4,0	-99,9
159	AEROPUERTO CAÑAL BAJO OSORNO	4,4	4,4	5,1	5,7	6,6	6,4	6,5	6,1	5,6	5,3	5,4	4,9	25
163	AEROPUERTO EL TEPUAL	5,3	5,1	5,4	5,7	6,4	6,1	6,3	6,0	5,9	5,8	5,8	5,6	18
165	FARO PUNTA CORONA	4,8	5,0	4,9	5,7	6,4	6,0	6,1	5,8	5,6	5,6	5,6	5,0	14
166	PUFELDE EX PUDETO	5,4	5,0	5,6	6,1	6,7	6,5	6,6	6,3	6,0	5,9	5,7	5,5	18
167	AERÓDROMO CASTRO	5,4	5,2	4,9	6,1	6,1	6,1	6,2	6,1	5,9	5,7	5,7	5,5	10
168	AERÓDROMO QUELLÓN	6,0	6,1	5,2	6,2	6,3	5,8	6,2	6,0	6,0	5,9	6,2	6,2	6
169	ALTO PALENA	5,0	5,1	4,4	5,4	6,1	6,0	6,2	5,8	5,7	5,3	5,1	5,4	7
170	RÍO CISNES DMC	5,3	5,0	4,8	5,5	5,5	5,3	5,5	5,3	5,1	5,1	5,3	5,2	10
171	PUERTO AISÉN DMC	6,3	6,1	6,2	6,5	6,8	6,6	6,6	6,7	6,5	6,3	6,3	6,3	30
172	AERÓDROMO TENIENTE VIDAL COIHAIQUE	5,4	4,4	5,1	5,4	5,3	6,0	5,7	5,2	5,4	4,3	5,5	5,6	3
173	BALMACEDA DMC	4,7	4,2	4,3	4,7	5,1	5,1	5,1	4,8	4,7	4,4	4,5	4,6	22
174	AERÓDROMO CHILE CHICO	3,4	3,8	3,1	3,6	4,1	3,6	4,3	4,1	3,9	3,5	3,6	3,6	8
175	FARO CABO RAPER	7,1	7,0	6,8	6,9	6,9	6,5	6,6	6,7	6,6	6,8	7,0	7,0	23
177	PUERTO EDÉN	7,1	7,1	6,9	7,0	6,9	6,3	6,5	6,8	6,6	6,3	6,8	6,9	9
178	PUERTO CONSUELO	6,2	6,1	5,8	5,8	5,6	5,3	5,7	5,5	5,4	5,8	6,0	6,4	8
179	FARO ISLOTE EVANGELISTA	7,1	7,3	7,2	7,2	6,5	6,5	6,6	6,8	6,9	7,2	7,2	7,1	20
180	FARO PUNTA DUNGENES	6,0	5,7	5,6	5,5	5,3	5,1	5,2	5,2	5,1	5,3	5,5	5,9	18
181	KAMPENAIKE INIA	5,3	5,0	5,3	5,3	5,0	5,0	5,0	5,3	5,3	5,0	5,0	5,0	-99,9
182	AEROPUERTO CARLOS IBÁÑEZ EX CHABUNCO	6,1	5,9	5,7	5,4	5,0	4,9	5,1	5,2	5,5	5,6	5,7	6,1	19
183	PUNTA ARENAS	5,4	5,3	5,4	5,4	5,0	4,7	4,7	5,0	5,0	5,0	5,3	5,4	-99,9
184	ISLA NAVARINO	6,9	6,6	6,5	6,3	5,9	5,8	5,4	6,1	5,9	6,0	6,3	6,6	-99,9

-99,9 = SIN INFORMACIÓN

TABLA 7 (Continuación 2/2)
VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA MENSUAL (Km./hr)

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	N° AÑOS
173	BALMACEDA DMC	20,2	18,2	18,0	17,2	13,5	13,0	12,7	15,6	16,7	18,1	19,6	20,4	11
179	FARO ISLOTE EVANGELISTA	6,3	6,3	8,4	10,5	8,4	6,3	6,3	10,5	8,4	10,5	8,4	8,4	-99,9
181	KAMPENAIKE INIA	14,0	14,6	12,6	11,5	7,5	10,0	9,6	11,4	12,4	15,4	15,9	14,7	-99,9
182	AEROPUERTO CARLOS IBÁÑEZ EX CHABUNCO	14,5	14,6	13,8	13,8	11,2	10,7	10,6	13,5	13,5	14,0	15,8	15,0	11
183	PUNTA ARENAS	2,8	2,8	2,8	2,8	1,4	1,4	1,4	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	-99,9

-99,9 = SIN INFORMACIÓN

TABLA 8 (Continuación 2/2)
EVAPORACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	N° AÑOS
140	EL TROYO	161,0	139,0	127,2	73,7	49,0	40,7	46,3	80,6	72,5	99,9	117,0	158,0	14
144	CARILLANCA INIA	161,0	126,0	94,0	48,0	28,0	26,0	20,0	31,0	58,0	83,0	101,0	145,0	-99,9
145	AERÓDROMO MAQUEHUE TEMUCO	137,2	116,6	101,4	54,7	27,8	22,0	31,7	41,4	68,0	86,0	93,7	134,9	13
150	CENTRAL PULLINGUE	106,1	91,3	71,9	44,1	21,2	17,8	17,3	24,9	42,5	63,7	91,3	121,8	19
157	FUNDACIÓN ADOLFO MATTHEI - JUAN KAIT	346,0	337,7	540,2	24,3	13,0	8,8	8,3	16,5	31,0	56,0	82,0	94,8	4
158	REMEHUE INIA	144,0	105,0	74,0	38,0	22,0	15,0	18,0	25,0	41,0	65,0	96,0	139,0	-99,9
159	AERÓDROMO CAÑAL BAJO OSORNO	133,4	127,4	110,4	80,7	45,9	35,5	67,9	51,1	47,3	69,4	91,1	132,9	10
160	CENTRAL FILMAIQUÉN	97,7	78,4	69,1	44,7	30,7	39,2	38,3	41,5	51,5	60,6	75,5	98,6	11
162	DESAGÜE LAGO CHAFO	114,6	88,7	109,7	37,1	23,2	20,3	21,3	29,5	38,6	63,5	88,6	118,4	11
163	AEROPUERTO EL TEPUAL	160,8	118,5	89,0	65,9	42,5	36,9	43,2	49,8	72,5	109,6	129,7	153,5	12
181	KAMPENAIKE INIA	174,2	139,8	103,3	62,9	8,8	0,0	0,0	0,0	33,4	130,9	155,8	186,9	-99,9
183	PUNTA ARENAS	118,0	98,0	56,0	36,0	13,0	1,0	1,0	1,0	30,0	65,0	114,0	127,0	-99,9

-99,9 = SIN INFORMACIÓN

TABLA 9 (Continuación 4/4)
EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL TOTAL MENSUAL (mm)

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	METODO
169	ALTO FALENA	171,8	127,6	107,6	54,0	26,2	14,9	14,1	27,7	51,9	90,7	130,4	157,3	974,2	II
170	RIO CISNES DMC	147,3	111,1	86,6	43,3	24,8	10,4	10,8	13,8	39,2	74,5	112,3	143,6	817,7	II
171	PUESTO AISÉN DMC	105,0	78,8	56,3	27,5	10,7	10,3	10,7	16,7	35,5	62,8	85,6	107,4	607,3	I
172	AERÓDROMO TENIENTE VIDAL COIHAIQUE	148,8	119,7	81,6	41,1	15,6	10,3	10,7	24,4	52,3	98,1	122,0	144,7	869,3	I
173	BALMACHIDA DMC	167,4	128,7	93,3	48,6	18,8	10,3	10,7	27,9	58,5	102,1	138,0	169,8	974,1	I
174	AERÓDROMO CHILE CHICO	189,9	136,4	107,6	59,8	28,7	15,1	16,2	29,7	59,9	101,4	147,0	183,2	1074,9	II
175	FARO CABO RAPER	78,8	61,7	53,3	32,3	20,4	15,0	16,5	23,7	35,1	53,3	64,7	78,6	533,4	II
176	ISLA SAN PEDRO	78,8	57,3	50,0	-99,9	-99,9	-99,9	-99,9	-99,9	-99,9	50,9	65,2	78,1	-99,9	II
177	PUESTO EDÉN	80,7	54,8	44,1	22,7	12,1	10,4	10,8	12,9	24,6	55,3	63,6	82,7	474,7	II
178	PUESTO CONSUELO	110,5	81,2	59,9	31,3	11,9	10,4	10,8	15,0	31,2	65,4	87,1	104,6	619,3	II
179	FARO ISLOTE EVANGELISTA	77,3	55,6	42,4	22,1	10,7	10,3	10,7	13,3	28,7	48,3	64,8	80,0	464,2	I
180	FARO PUNTA DUNGENES	110,7	85,5	63,9	32,8	15,4	10,4	10,8	15,7	32,8	65,0	91,4	112,3	646,7	II
181	KAMPENAIKE INIA	99,1	65,4	69,8	26,3	10,7	10,3	10,7	15,5	39,7	66,6	82,6	103,7	600,4	I
182	AEROPUESTO CARLOS IBÁÑEZ EX CHABUNCO	110,4	82,2	55,1	20,8	10,7	10,3	10,7	10,7	32,0	67,5	96,6	113,4	620,4	I
183	PUNTA ARENAS	88,8	64,0	42,5	17,6	10,7	10,3	10,7	10,7	24,0	51,6	73,6	91,5	496,0	I
184	ISLA NAVARINO	78,6	56,8	46,8	25,1	14,2	10,4	10,8	12,8	25,8	49,4	64,7	88,2	483,6	II

-99,9 = SIN INFORMACIÓN

ANEXO II

ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE PENMAN CON LOS OTROS MÉTODOS

MATRIZ DE CORRELACIÓN DE PENMAN CON LOS OTROS MÉTODOS

CORRELATION ANALYSIS

1 'WITH' Variables: PENMAN

4 'VAR' Variables: TURC, BLANEY, IVANOV, EVAPORACION

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
PENMAN	672	69.809821	45.322437	46912	0.100000	188.300000
TURC	1368	66.467763	40.392953	90928	0.100000	170.800000
BLANEY	1272	64.095833	36.999854	81530	0.100000	206.900000
IVANOV	2208	85.907835	55.546173	189684	4.600000	277.400000
EVAPOR	794	56.421788	40.173487	447990	0.000000	248.700000

Pearson Correlation Coefficients / Prob> |R| under Ho: Rho=0\ / Number of Observation

	<u>TURC</u>	<u>BLANEY</u>	<u>IVANOV</u>	<u>EVAPORACION</u>
PENMAN	0.96327	0.90862	0.76210	0.78049
	0.0	0.0001	0.0001	0.0001
	672	672	672	324

ANEXO III

PROGRAMA DE CÁLCULO DE ETP

ETP .BAS

```
' PROGRAMA PARA CÁLCULO DE ETP SEGUN DIVERSOS MÉTODOS

DECLARE FUNCTION mínimo (A, b)
DECLARE FUNCTION máximo (A, b)

OPEN "DATOS.DAT" FOR INPUT AS #1
OPEN "RESULT" FOR OUTPUT AS #2
OPEN "Matriz.dat" FOR INPUT AS #3
OPEN "Blaney.coef" FOR INPUT AS #4
OPEN "SALIDA" FOR OUTPUT AS #5
DIM TX(12), Tn(12), TM(12), HR(12), Nu(12), RS(12), VV(12), EV(12), NN(12)
DIM Ivanov(12), Turc(12), Blaney(12), Radiacion(12), Evapor(12), Perman(12), Evaporim(12)
DIM MATRIZ(13, 14), ALFA(13, 14), Beta(13, 14), Blaney.coef(27, 2), Dia(12)

FOR i% = 1 TO 13
  INPUT #3, MATRIZ(i%, 0): FOR k% = 1 TO MATRIZ(i%, 0): INPUT #3, MATRIZ(i%, k%): NEXT k%
NEXT i%
FOR i% = 1 TO 27
  FOR k% = 1 TO 2: INPUT #4, Blaney.coef(i%, k%): NEXT k%
NEXT i%
Dia(1) = 31: Dia(2) = 28: Dia(3) = 31: Dia(4) = 30: Dia(5) = 31: Dia(6) = 30
Dia(7) = 31: Dia(8) = 31: Dia(9) = 30: Dia(10) = 31: Dia(11) = 30: Dia(12) = 31

CLS
' RECORRE LAS 184 ESTACIONES METEOROLÓGICAS
DO

' INGRESO DE INFORMACION CLIMATICA

LINE INPUT #1, A$
Codigo$ = MID$(A$, 1, 3)
Ubica = VAL(MID$(A$, 7, 2))
Lat.g = VAL(MID$(A$, 10, 2))
Lat.m = VAL(MID$(A$, 12, 2))
Lon = VAL(MID$(A$, 15, 4))
Alt = VAL(MID$(A$, 20, 4))
Nom$ = MID$(A$, 25, 27)
LOCATE 1, 5: PRINT "Estacion : "; Nom$
k% = 52
FOR j% = 1 TO 12: TX(j%) = VAL(MID$(A$, k%, 7)): k% = k% + 7: NEXT j%
LINE INPUT #1, A$
k% = 52
FOR j% = 1 TO 12: Tn(j%) = VAL(MID$(A$, k%, 7)): k% = k% + 7: NEXT j%
LINE INPUT #1, A$
k% = 52
FOR j% = 1 TO 12: HR(j%) = VAL(MID$(A$, k%, 7)): k% = k% + 7: NEXT j%
LINE INPUT #1, A$
k% = 52
FOR j% = 1 TO 12: Nu(j%) = VAL(MID$(A$, k%, 7)): k% = k% + 7: NEXT j%
LINE INPUT #1, A$
k% = 52
FOR j% = 1 TO 12: RS(j%) = VAL(MID$(A$, k%, 7)): k% = k% + 7: NEXT j%
LINE INPUT #1, A$
k% = 52
FOR j% = 1 TO 12: VV(j%) = VAL(MID$(A$, k%, 7)): k% = k% + 7: NEXT j%
LINE INPUT #1, A$
k% = 52
FOR j% = 1 TO 12: EV(j%) = VAL(MID$(A$, k%, 7)): k% = k% + 7: NEXT j%
LINE INPUT #1, A$
```

```

k% = 52
FOR j% = 1 TO 12: NN(j%) = VAL(MID$(A$, k%, 7)): k% = k% + 7: NEXT j%

' CÁLCULO VARIABLES MENSUALES COMUNES A TODOS LOS METODOS
Lat = Lat.g + (Lat.m / 60)
FOR i% = 1 TO 12: TM(i%) = ((TX(i%) + Tn(i%)) / 2) * .95: NEXT i%

' IVANOV
Ivanov.a = 0
IF TX(1) = -99.9 OR HR(1) = -99.9 THEN FOR i% = 1 TO 12: Ivanov(i%) = -1: NEXT i%: GOTO Salto1
FOR i% = 1 TO 12
Ivanov(i%) = .0018 * (25 + TM(i%)) * (25 + TM(i%)) * (100 - HR(i%))
Ivanov.a = Ivanov.a + Ivanov(i%)
NEXT i%
Salto1:

' TURC
Turc.a = 0
IF TX(1) = -99.9 OR HR(1) = -99.9 OR RS(1) = -99.9 THEN FOR i% = 1 TO 12: Turc(i%) = -1: NEXT i%: GOTO Salto2
FOR i% = 1 TO 12
ultimo.termino = minimo(1, (1 + ((65 - HR(i%)) / 120)))
Turc.dia = .013 * (TM(i%) / (TM(i%) + 15)) * (RS(i%) + 50) * ultimo.termino
Turc(i%) = maximo(.1, Turc.dia * Dia(i%))
Turc.a = Turc.a + Turc(i%)
NEXT i%
Salto2:

' BLANEY
Blaney.a = 0
IF TX(1) = -99.9 OR HR(1) = -99.9 OR NN(1) = -99.9 THEN FOR i% = 1 TO 12: Blaney(i%) = -1: NEXT i%: GOTO Salto3
FOR i% = 1 TO 12
XAF = Lat: FIL1% = 1: FIL2% = i% + 1: GOSUB Inter1Gen: Frac.hrs.luz = YAF
EFE = Frac.hrs.luz * ((.46 * TM(i%)) + 8.13)
HRmin = HR(i%) - 6
IF HRmin <= 20 THEN
IF NN(i%) <= .6 THEN k% = 2: GOTO Salida
IF NN(i%) > .6 AND NN(i%) < .8 THEN k% = 5: GOTO Salida
IF NN(i%) >= .8 THEN k% = 8: GOTO Salida
ELSE
END IF
IF HRmin > 20 AND HRmin < 50 THEN
IF NN(i%) <= .6 THEN k% = 11: GOTO Salida
IF NN(i%) > .6 AND NN(i%) < .8 THEN k% = 14: GOTO Salida
IF NN(i%) >= .8 THEN k% = 17: GOTO Salida
ELSE
END IF
IF HRmin >= 50 THEN
IF NN(i%) <= .6 THEN k% = 20: GOTO Salida
IF NN(i%) > .6 AND NN(i%) < .8 THEN k% = 23: GOTO Salida
IF NN(i%) >= .8 THEN k% = 26: GOTO Salida
ELSE
END IF
Salida:
Blaney.dia = (Blaney.coef(k%, 2) * EFE) - Blaney.coef(k%, 1)
Blaney(i%) = Blaney.dia * Dia(i%)
Blaney.a = Blaney.a + Blaney(i%)
NEXT i%
Salto3:

' PENMAN
Penman.a = 0
IF TX(1) = -99.9 OR HR(1) = -99.9 OR RS(1) = -99.9 OR Nu(1) = -99.9 OR VV(1) = -99.9 THEN FOR i% = 1 TO 12:
Penman(i%) = -1: NEXT i%: GOTO Salto4

```

```

FOR i% = 1 TO 12
Param.peso = 414 + (.0125 * TM(i%))
Presion.vapor.sat = 6.11 * EXP((17.4 * TM(i%)) / (TM(i%) + 239))
Presion.vapor.act = Presion.vapor.sat * (HR(i%) / 100)
Rad.neta.o.larga = (11.71 * (10 ^ -8)) * ((TM(i%) + 273) ^ 4) * (.56 - (.079 * SQR(Presion.vapor.act))) * (.1 + (.9 * NN(i%)))
Radiac.neta = (1 - .15) * RS(i%) - Rad.neta.o.larga
Termino.radiativo = .017 * Param.peso * Radiac.neta
Termino.advectivo = (1 - Param.peso) * .265 * (1 + (.0062 * VV(i%) * 10)) * (Presion.vapor.sat - Presion.vapor.act)
Penman.dia = Termino.radiativo + Termino.advectivo
Penman(i%) = Penman.dia * Dia(i%)
Penman.a = Penman.a + Penman(i%)
NEXT i%
Salto4:

```

```

' EVAPORIMETRO
Evaporim.a = 0
IF EV(1) = -99.9 OR HR(1) = -99.9 THEN FOR i% = 1 TO 12: Evaporim(i%) = -1: NEXT i%: GOTO Salto6
FOR i% = 1 TO 12
Beta.evap = minimo(2.5, maximo(0, 2.66 - (HR(i%) * .0667)))
Lamda.evap = LOG(15)
Kp = .65 - (Lamda.evap * .07) + (Beta.evap * .075)
Evaporim(i%) = EV(i%) * Kp
Evaporim.a = Evaporim.a + Evaporim(i%)
NEXT i%

```

```

Salto6:
' SALIDA DE RESULTADOS

```

```

FOR i% = 1 TO 12
PRINT #2, USING "\ \"; Codigo$;
PRINT #2, USING "\ \"; Nom$;
PRINT #2, USING "###"; Ubica;
PRINT #2, USING "#####.#"; Ivanov(i%); Turc(i%); Blaney(i%); Penman(i%); Evaporim(i%)
NEXT i%

```

```

PRINT #5, USING "\ \"; Codigo$;
PRINT #5, USING "\ \"; Nom$;
PRINT #5, USING "###"; Ubica;
PRINT #5, USING "#####.#"; Ivanov.a; Turc.a; Blaney.a; Penman.a; Evaporim.a

```

```

LOOP WHILE NOT EOF(1)

```

```

GOTO fin

```

```

'INPUT "Valor de X .: "; XAF
'FIL1 % = 1
'FIL2% = FIL1% + 2
'GOSUB Inter1Gen
'Resultado = YAF
'PRINT "resultado=", Resultado
'GOTO Fin

```

```

Inter1Gen:
IF ALFA(FIL2%, 0) = 0 THEN GOSUB Inter2Gen
NAF% = MATRIZ(FIL1%, 0)
IF XAF = MATRIZ(FIL1%, NAF%) THEN YAF = MATRIZ(FIL2%, NAF%): RETURN
FOUND = 0
IF XAF < MATRIZ(FIL1%, 1) THEN GOTO Fuera
FOR ii% = 1 TO NAF%
IF XAF > MATRIZ(FIL1%, ii%) THEN GOTO Saltito1
FOUND = 1
GOTO Saltito2

```

```

Saltito1:
  NEXT ii%
Saltito2:
  IF FOUND <> 0 THEN GOTO Salto
Fuera:
  PRINT "VALOR DE X FUERA DE RANGO EN MATRIZ: "; XAF
  GOTO fin
Salto:
  YAF = ALFA(FIL2%, ii%) + Beta(FIL2%, ii%) * XAF
  RETURN

Inter2Gen:
  ALFA(FIL2%, 0) = 1
  NAF% = MATRIZ(FIL1%, 0)
  FOR kk% = 2 TO NAF%
    Beta(FIL2%, kk%) = (MATRIZ(FIL2%, kk%) - MATRIZ(FIL2%, kk% - 1)) / (MATRIZ(FIL1%, kk%) - MATRIZ(FIL1%,
kk% - 1))
    ALFA(FIL2%, kk%) = MATRIZ(FIL2%, kk% - 1) - ((Beta(FIL2%, kk%)) * (MATRIZ(FIL1%, kk% - 1)))
  NEXT kk%
  RETURN

fin:
  END

```

ANEXO IV

EJEMPLO DE USO DE LA CARTOGRAFÍA

EJEMPLO DE USO DE LA CARTOGRAFÍA

Supóngase que se desea saber el valor de la evapotranspiración potencial (ETP) en la localidad de Villa Alemana. Esta localidad se encuentra en la Lámina N° 5 del álbum cartográfico, que corresponde aproximadamente a las regiones V y Metropolitana.

En la Lámina N° 5 se observa en que la localidad de Villa Alemana se encuentra entre las isolíneas de 1.100 mm y 1.200 mm de ETP anual. Se puede suponer razonablemente que existe una variación lineal y continua entre ambas isolíneas de ETP, en consecuencia Villa Alemana tendría un valor intermedio entre 1.100 y 1.200 mm. Para obtener el valor correspondiente, se realiza una interpolación lineal entre ambas isolíneas de la siguiente manera:

1. Se traza una línea entre las isolíneas de 1.100 y 1.200 mm, pasando por la localidad de Villa Alemana, pero que sea de la menor longitud posible.
2. Se mide el largo del trazo o distancia entre las isolíneas, que para el ejemplo es de aproximadamente 5 mm.
3. Se calcula la diferencia de ETP entre el valor de ambas isolíneas, siendo 100 mm para el ejemplo, que resulta de la diferencia entre 1.200 y 1.100 mm.
4. Se mide la distancia entre la isolínea de menor valor y el punto que se desea interpolar, que para el ejemplo es la localidad de Villa Alemana y que se encuentra a 3 mm de la isolínea de 1.100 mm.
5. Con la información obtenida, se calcula el valor de ETP para el punto de interés mediante "regla de tres simple", es decir:

$5 \text{ mm distancia} : 100 \text{ mm de diferencia ETP} = 3 \text{ mm de distancia} : X \text{ mm diferencia entre Villa Alemana y la isolínea}$

Al calcular el valor de X se obtiene para el ejemplo una cifra de 60 mm, de manera que el valor de ETP para la localidad de Villa Alemana es de $1.100 \text{ mm} + 60 \text{ mm} = 1.160 \text{ mm}$.

Como se puede ver, el tratamiento de esta cartografía es similar al de un mapa de curvas de nivel.

Luego de tener el valor de la ETP anual para Villa Alemana, se calcula los valores mensuales, para lo cual se observa en la Lámina N° 5 en la cuál "zona de distribución" se encuentra esta localidad. En este caso corresponde a la

Zona IV, la cual tiene una distribución mensual según la indicada en la siguiente tabla:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Distrib.	13,60	11,24	9,70	6,67	4,66	3,41	3,75	5,23	6,95	9,61	11,43	13,75	
ETP	157,8	130,4	112,5	77,4	54,0	39,5	43,5	60,7	80,6	111,5	132,6	159,5	1.160

NOTA: La distribución está expresada en porcentaje, por lo cual, para ocuparla como coeficiente y multiplicarlo por el valor de la ETP anual, se debe dividir por 100.