

RESUMEN METEOROLÓGICO AÑO 2004 ESTACIÓN “JORGE C. SCHYTHE”¹ (53°08' S; 70°53'W; 6 M S.N.M.)

METEOROLOGICAL SUMMARY 2004, “JORGE C. SCHYTHE” STATION

Nicolás Butorovic²

A. TEMPERATURAS.

El promedio anual para el año 2004 fue de 7,2°C, valor superior al promedio normal para Punta Arenas (Zamora & Santana, 1979; Endlicher & Santana, 1988). Los meses más cálidos fueron febrero y enero, con temperaturas medias de 13,2°C y 11,7°C respectivamente, mientras que los meses más fríos fueron julio, agosto y junio con un promedio

anual de 1,8°C ; 3,5°C y 3,8°C respectivamente.

La temperatura máxima absoluta del 2004 llegó a los 26,0°C y se registró el día 08 de febrero a las 15:30 horas, mientras que la mínima absoluta llegó a los -5,4°C, registrándose el día 18 de julio a las 08:30 horas.

La tabla 1 muestra los valores medios y extremos de temperaturas alcanzados en cada mes.

TABLA 1. Temperaturas (°C)

	Temp. Media	Max. Abs.	Min. Abs.	Med. Max.	Med. Min.	T 08:00	T 14:00	T 19:00
Enero	11,7	21,2	2,2	16,3	7,3	10,5	14,2	12,6
Febrero	13,2	26,0	0,8	17,7	8,6	12,9	15,9	13,4
Marzo	9,3	19,2	-1,0	14,0	4,5	8,7	12,5	10,0
Abril	6,4	17,0	-1,0	10,7	3,5	5,6	9,3	5,8
Mayo	5,1	13,8	-4,0	8,9	2,9	4,6	7,4	3,9
Junio	3,8	10,4	-2,0	6,9	1,4	3,7	5,4	3,3
Julio	1,8	8,6	-5,4	5,0	-0,7	1,0	4,2	2,1
Agosto	3,5	13,6	-4,8	6,9	0,7	3,1	6,0	3,2
Septiembre	4,7	14,0	-1,6	8,8	1,2	4,0	7,6	4,6
Octubre	6,9	17,2	0,0	11,1	2,9	6,5	9,4	7,1
Noviembre	9,4	19,0	1,0	13,7	5,2	9,0	12,2	9,8
Diciembre	10,6	21,0	0,5	15,0	6,1	9,2	12,5	12,1
Promedio	7,2	16,8	-1,3	11,3	3,6	6,6	9,7	7,3

¹ Corresponde a Proyecto “Programa de Información y Documentación Climática”. Auspiciado por la Dirección de Investigación.

² Área de Geociencias, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, nicolas.butorovic@umag.cl Punta Arenas, Chile.

B. HUMEDAD RELATIVA.

La humedad relativa promedio del 2004 fue del 75,7%. Los meses de mayor promedio fueron junio, y abril con valores de 83,7% y 80,4% respectivamente, mientras que los más secos correspondieron a enero y febrero con un 66,1% y 72,1% de promedio respectivamente. Las medias anuales de las máximas y mínimas diarias fueron de 96,1% en diciembre y 50,5% en enero.

El promedio de las 8:00 horas llegó al 82,4%, el de las 14:00 fue del 68,9% y el de las 19:00 horas llegó al 76,3%. El detalle mensual se muestra en la tabla 2.

C. PRECIPITACIONES.

El total anual alcanzó a los 563,9 mm en 145 días que presentaron precipitaciones. Este monto es superior en 131,7 mm al total de precipitaciones de un año normal, con lo cual, y de acuerdo a los montos alcanzados en el último siglo, el año 2004 queda clasificado como un *año lluvioso* (Santana 1984).

De este monto anual alcanzado, 575,6 mm (90,9%) precipitaron en forma de agua; 45,6 mm (8,0%) lo hicieron en forma de agua-nieve y sólo 5,3 cm (1,1%) como nieve, este último valor equivalente a igual número de milímetros de agua. En este año

TABLA 2. Humedad Relativa (%)

	Hum. Med.	Med Max.	Med Min.	Med 08:00	Med. 14:00	Med. 19:00
Enero	66,1	89,8	50,5	74,8	59,3	64,0
Febrero	72,1	91,4	55,8	80,2	64,4	71,8
Marzo	75,0	93,7	55,7	83,3	64,1	77,7
Abril	80,4	92,9	64,8	85,1	69,9	86,1
Mayo	79,8	90,9	67,6	83,8	73,6	80,6
Junio	83,7	93,6	71,4	86,4	78,9	85,7
Julio	79,6	92,6	63,4	84,3	72,2	80,9
Agosto	76,2	91,3	66,4	82,7	72,6	82,4
Septiembre	76,5	93,0	62,0	85,2	67,2	77,0
Octubre	73,0	93,1	60,2	80,8	66,9	71,2
Noviembre	73,2	95,6	59,2	81,4	68,1	70,0
Diciembre	73,0	96,1	59,1	81,2	69,5	68,0
Promedio	75,7	92,8	61,3	82,4	68,9	76,3

TABLA 3. Precipitaciones y Evaporación

Meses	Agua (mm)	Agua-nieve (mm)	Nieve (cm)	Total (mm)	Evapor. (mm)
Enero	51,9	-	-	51,9	103,0
Febrero	31,7	-	-	31,7	84,8
Marzo	40,8	-	-	40,8	109,7
Abril	68,6	-	-	68,6	113,1
Mayo	26,4	-	-	26,4	101,6
Junio	104,2	-	-	104,2	66,2
Julio	42,9	20,8	0,5	64,2	18,9
Agosto	15,2	5,8	4,8	25,8	26,2
Septiembre	23,0	19,0	-	42,0	62,1
Octubre	29,3	-	-	29,3	85,0
Noviembre	51,3	-	-	51,3	50,8
Diciembre	27,7	-	-	27,7	93,5
Total	513,0	45,6	5,3	563,9	914,9

los porcentajes con presencia de nieve fueron muy escasos.

El mes de más precipitación fue junio con 104,2 mm; valor superior en 66,2 mm a su promedio normal (Endlicher & Santana 1988). Por su escasa precipitación, este año destacaron como los meses más secos agosto, diciembre, octubre y febrero con montos totales de 25,8 mm; 27,7 mm; 29,3 mm y 31,7 mm, valores equivalentes a menos de la mitad

de la precipitación normal, en ambos casos. A pesar de los bajos montos de estos meses el año terminó con precipitación superior a lo normal.

La máxima precipitación en un día alcanzó a los 38,2 mm de agua y ocurrió el día 01 de julio. La distribución mensual de la precipitación, así como su tipo, se muestra en la tabla 3 mientras que el detalle diario se muestra en la tabla 4.

TABLA 4. Precipitación diaria (mm)

Día	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	12,2	-	1,5	-	-	2,2	38,2	0,4	-	7,5	-	-
2	-	-	2,7	5,5	-	4,3	-	5,8	11,6	-	-	-
3	-	-	14,2	1,2	-	1,0	-	-	1,5	-	-	-
4	-	-	-	2,2	2,2	-	-	-	0,8	6,0	-	0,4
5	0,5	-	-	4,2	-	-	2,1	-	0,7	1,5	-	-
6	2,2	-	-	-	-	2,2	-	-	-	-	-	-
7	1,5	-	-	-	3,2	-	-	3,3	0,2	-	-	-
8	-	-	-	-	4,2	-	-	0,4	-	-	-	-
9	-	-	-	6,1	-	-	-	-	-	-	-	0,6
10	24,0	4,4	-	3,3	3,2	-	-	-	-	-	-	3,8
11	1,5	-	-	-	-	-	-	3,5	1,2	-	0,4	-
12	-	-	-	3,5	-	6,2	-	-	-	-	8,3	2,4
13	-	-	-	-	2,2	4,2	-	2,0	-	-	5,4	1,9
14	0,5	-	1,5	2,5	1,1	4,5	-	-	-	0,5	-	4,4
15	-	-	2,5	1,2	-	15,0	-	-	-	-	-	1,6
16	-	1,4	2,2	-	-	19,3	0,5	-	0,7	1,7	-	8,1
17	-	-	2,2	-	-	1,2	2,2	-	4,0	-	-	0,4
18	-	1,5	4,5	-	-	8,2	6,5	-	5,0	-	1,2	-
19	-	-	-	-	-	2,0	-	-	4,1	-	0,5	-
20	-	1,2	-	6,2	-	-	-	-	2,6	3,0	0,3	0,5
21	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7	-	-	-
22	-	-	-	-	1,2	-	-	-	0,4	-	-	-
23	-	6,2	-	7,2	2,5	11,0	-	2,8	-	-	11,2	-
24	1,5	1,5	6,1	-	1,2	1,4	-	2,0	-	2,2	7,1	-
25	0,4	-	1,2	1,2	1,2	13,2	-	-	-	-	-	2,4
26	2,4	6,6	-	7,7	-	4,2	-	-	-	-	14,8	-
27	2,2	2,2	-	11,2	-	4,1	0,4	4,6	-	3,4	1,6	-
28	3,0	1,5	-	3,2	-	-	5,4	-	6,5	3,5	-	0,4
29	-	5,2	-	2,2	-	-	0,5	-	-	-	0,5	0,3
30	-	-	-	-	-	-	3,0	-	-	-	-	-
31	-	-	2,2	-	4,2	-	5,4	1,0	-	-	-	0,5
Total	51,9	31,7	40,8	68,6	26,4	104,2	64,2	25,8	42,0	29,3	51,3	27,7
Max 24 h	24,0	6,6	14,2	11,2	4,2	19,3	38,2	5,8	11,6	7,5	14,8	8,1
Nº /días	12,0	10,0	11,0	16,0	11,0	17,0	10,0	10,0	14,0	9,0	11,0	14,0

D. EVAPORACIÓN.

Durante el 2004 se registró un total de 914,9 mm, valor inferior en 31,1 mm con el registrado el año pasado y superior en 136,2 mm al promedio del período 1987-2003. De este total anual alcanzado, la mayor parte se registró durante los meses de enero, marzo, abril y mayo con más de 100 mm de evaporación cada uno y representando la suma de ellos, más del 47% del total de evaporación. Pese a que el monto anual superó al de las precipitaciones, esto no quiere decir que haya existido un déficit de agua fuera de lo habitual, puesto que el comportamiento de la evaporación es claramente estacional (mínima en invierno), mientras que el de las precipitaciones no. Su comportamiento mensual, para comparación con los montos de precipitación se muestra en la tabla 3.

E: INSOLACIÓN Y NUBOSIDAD.

Durante el año 2004 se registró un total de 1.719 horas y 08 minutos de sol, cantidad inferior en 49 horas 27 minutos al total registrado durante 2003³. Los meses con mayor insolación fueron noviembre, enero y febrero todos ellos con más de 180 horas para c/u. Por su parte, el mes de menor insolación fue el de junio con 34 horas 01 minutos; a su vez mayo y julio presentaron montos inferiores a 87 horas de sol.

El promedio anual de nubosidad fue de 5,5 octavos de cielo cubierto, valor superior al obtenido en el año 2003. El mayor promedio correspondió a junio con 6,3 octavos de cielo cubierto. Por su parte, los menores promedios se registraron en julio y noviembre, con valores de 4,7 y 4,8 octavos respectivamente. En general los valores estuvieron dentro de sus rangos habituales.

F. RADIACIÓN SOLAR

La radiación promedio anual fue de 12,2 Ly/h, equivalentes a 122,0 Kcal/cm²-año. En comparación con 2003, este valor fue superior en 1,3 Ly/h, mientras que con referencia a los promedios de radiación de los últimos 27 años, este valor fue superior en 1,5 Ly/h. Respecto a

TABLA 5. Insolación y nubosidad

Meses	Horas y minutos		Octavos
Enero	205	:00	5,9
Febrero	180	:00	5,1
Marzo	175	:01	5,6
Abril	104	:01	6,4
Mayo	87	:00	6,0
Junio	34	:01	6,3
Julio	89	:00	4,7
Agosto	114	:01	5,2
Septiembre	163	:01	5,1
Octubre	175	:01	5,0
Noviembre	218	:01	4,8
Diciembre	175	:01	5,4
Total	1719	:08	5,5

este último período, los meses de marzo a diciembre presentaron promedios superiores al promedio normal histórico, los restantes otros meses (enero y febrero) presentaron medias inferiores. Cabe destacar dentro de los meses que sufrieron alzas considerables está el de septiembre que llegó a 3,8 Ly/h más alto que el valor promedio normal, y octubre con un alza de 2,5 Ly/h. La baja más importante aunque no tan significativa la presentó el mes de febrero, con una diferencia de 0,9 Ly/h respecto al valor medio normal.

Con esto, el mayor promedio mensual se registró en noviembre con un valor de 21,5 Ly/h, seguido de diciembre con un valor de 20,7 Ly/h respectivamente. Entre los meses de menos radiación destacan los comprendidos entre junio y julio con promedios inferiores a 4,5 Ly/h.

Cabe destacar que el promedio anual de 12,2 Ly/h es el más alto desde el inicio de las mediciones de radiación solar visible en el año 1978 en la estación Jorge Schythe.

Respecto a la variación diaria y referida a sus promedios mensuales, la distribución es bien definida y claramente estacional. Hay un aumento de la radiación hacia las horas del mediodía y hacia las estaciones de primavera y verano. Los mayores promedios de radiación se alcanzaron en el mes de enero, febrero, noviembre y diciembre entre las 10 y las 14 horas con valores superiores a 40 Ly/h. Ningún otro mes presentó promedios horarios sobre este valor.

³ Comparación con el año 2003 en Butorovic (2004).

G. VIENTOS.

El promedio para el 2004 fue de 20,3 km/h, valor superior en 2,9 km/h al registrado en el año 2003. Los meses de más viento fueron enero, febrero, y marzo con valores de 27,0 km/h; 25,7 km/h y 24,4 km/h respectivamente. Por su parte, los meses de más calma fueron agosto, octubre con valores similares de 14,8 km/h y noviembre con 16,5 km/h respectivamente.

Referente a la variación diaria en cada mes, los mayores promedios ocurrieron en horas del mediodía de los meses de enero, febrero, y marzo, alcanzando valores de más de 26,0 km/h como promedio en la hora. Los promedios horarios mínimos, ocurrieron en los meses de noviembre y diciembre entre las 03 y 08 de la mañana con valores que no alcanzaron los 15,0 km/h.

Los promedios horarios anuales fueron máximos entre las 11 y 17 horas, con promedios que superaron los 20,0 km/h, mientras que las horas de más calma ocurrieron entre las 00 y las 04 horas, con valores inferiores a los 18 km/h.

La tabla 7 muestra el detalle horario, mensual y anual del viento.

Referente a las velocidades máximas alcanzadas por este meteoro, y con valores sobre los 100 km/h se hicieron presentes en los meses de febrero, marzo,

abril, mayo, septiembre, octubre, y noviembre, alcanzando la mayor de éstas en el año 2004 con una magnitud de 122,3 km/h el día 25 de noviembre a las 15:15 horas, con dirección oeste.

Respecto a la dirección del viento, según se observa en la figura 1 y en la tabla 8, que muestran la frecuencia mensual de horas de viento en cada dirección, los vientos predominantes fueron del oeste y noroeste, con un 45,1% y 40,8% respectivamente, del total de horas registradas. En tercer lugar le sigue el del norte con un 8,9% del total y en el cuarto lugar aparecen los vientos del suroeste con un 1,6%. El resto de las direcciones mostraron porcentajes inferiores al 2 % del total de horas del año. En comparación con el año 2003, este comportamiento es casi similar, ya que las predominancias fueron vientos del noroeste en primer lugar y del oeste en segundo lugar.

En la tabla 8 muestra el detalle mensual y anual por dirección, de la frecuencia absoluta de horas de viento.

La figura 1 muestra las direcciones del viento y tres rangos de velocidad para cada una de éstas. En cada dirección se puede medir el porcentaje de horas con respecto al total registrado durante el año y a la vez se puede medir, en porcentaje, el rango en que el viento sopló en cada dirección.

TABLA 6. Radiación Solar (Ly/h)

Hora	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
00-02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
02-04	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04-06	6,6	1,8	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	5,2	1,4	7,0	2,1
06-08	19,9	9,4	11,9	6,4	3,9	3,4	2,3	5,6	14,8	19,7	20,4	17,2	11,3
08-10	35,7	21,9	26,2	16,6	10,2	9,2	7,4	13,5	28,6	32,7	38,0	30,4	22,5
10-12	42,7	34,7	35,9	24,6	16,6	10,8	12,6	19,9	38,0	42,4	47,8	44,7	30,9
12-14	46,0	40,5	34,7	23,2	15,7	8,6	13,4	22,5	35,8	43,5	50,6	48,6	31,9
14-16	40,0	34,6	24,3	14,2	10,2	5,0	11,0	16,6	24,4	34,1	44,8	48,0	25,6
16-18	23,6	21,2	11,6	6,2	5,5	0,6	6,2	9,1	12,0	20,1	36,4	35,6	15,7
18-20	7,8	8,5	1,9	0,0	0,0	0,0	1,0	2,3	5,8	8,3	18,0	17,0	5,9
20-22	2,1	1,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
22-24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Promedio	18,7	14,5	12,4	7,6	5,2	3,1	4,5	7,5	13,4	17,2	21,5	20,7	12,2

Nota 1 Ly= 1cal/cm₂= 4,1868 Joule/cm₂. 1 Joule= 1 Ws= 1 Nm

TABLA 7. Viento promedio horario (m/s)

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
0- 1	7,2	6,7	5,9	5,3	5,1	-	5,6	4,0	5,3	3,4	3,3	2,9	5,0
1- 2	6,3	6,6	5,8	5,4	5,4	-	6,4	4,2	5,2	3,5	3,2	3,0	5,0
2- 3	6,4	6,5	5,6	5,5	5,1	-	7,0	4,4	4,9	3,5	3,4	3,3	5,1
3- 4	6,7	6,5	5,5	5,4	5,0	-	7,5	4,2	5,0	3,7	3,1	2,9	5,0
4- 5	7,1	6,2	5,5	5,3	4,8	-	6,2	4,4	5,3	4,0	3,0	2,8	5,0
5- 6	6,4	6,1	5,6	5,2	4,5	-	5,3	4,2	5,2	3,8	3,4	2,6	4,8
6- 7	6,8	6,4	5,5	5,2	4,6	-	5,2	4,3	5,1	3,2	3,9	3,1	4,8
7- 8	7,5	6,5	6,1	5,5	4,7	-	5,3	4,8	5,4	3,4	4,7	4,0	5,3
8- 9	7,7	7,0	6,4	5,5	4,7	-	5,1	4,6	5,5	4,4	5,0	4,8	5,5
9-10	7,9	7,0	6,5	5,6	4,9	-	5,5	4,4	5,9	5,1	5,2	5,2	5,7
10-11	7,8	7,2	7,4	5,9	5,0	-	4,7	4,6	6,3	5,3	5,4	5,5	5,9
11-12	8,0	7,5	7,6	6,0	5,2	-	5,6	4,6	6,6	5,7	6,0	6,1	6,3
12-13	7,9	7,7	8,1	6,2	5,3	-	6,0	4,5	6,5	6,0	6,3	6,5	6,5
13-14	8,3	7,9	9,0	6,5	5,6	-	5,3	4,6	6,2	6,0	6,3	6,7	6,6
14-15	8,5	8,0	8,7	6,5	5,5	-	6,2	4,8	6,1	5,7	5,9	6,6	6,6
15-16	8,7	8,0	8,6	6,0	5,2	-	5,8	4,7	5,9	5,6	5,6	6,6	6,4
16-17	8,5	7,5	8,1	6,2	5,5	-	7,2	4,6	6,2	5,1	6,0	6,6	6,5
17-18	8,5	7,5	7,4	5,7	5,3	-	7,1	4,2	5,7	4,2	5,5	6,5	6,1
18-19	8,2	7,8	7,3	5,6	5,6	-	6,9	4,0	5,1	4,4	5,4	6,1	6,0
19-20	7,9	9,4	7,1	5,5	5,5	-	6,6	4,6	4,8	3,9	4,8	5,6	6,0
20-21	7,3	7,1	6,9	5,4	5,6	-	6,9	4,5	4,8	3,8	3,9	5,1	5,6
21-22	7,0	6,5	6,0	5,5	5,6	-	6,9	4,2	4,7	4,0	3,8	4,6	5,3
22-23	6,8	6,9	6,1	5,5	5,4	-	6,6	4,1	4,7	4,0	3,4	4,0	5,2
23-24	6,8	6,8	5,8	5,6	5,3	-	6,2	3,8	4,5	3,5	3,4	4,1	5,1
Promedio	7,5	7,1	6,8	5,7	5,2	-	6,1	4,4	5,5	4,4	4,6	4,8	5,6
Vel.máx.	25,2	30,9	30,4	31,9	36,0	-	25,8	26,8	29,9	28,8	34,0	24,7	

TABLA 8. Frecuencia mensual de horas de viento en cada dirección.

Meses	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Suma
Enero	70	0	4	19	1	3	262	377	736
Febrero	41	1	1	1	15	27	357	253	696
Marzo	62	0	0	0	5	16	243	418	744
Abril	67	0	3	7	1	8	367	267	720
Mayo	97	0	3	13	4	7	368	195	687
Junio *	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Julio	6	0	0	0	0	0	75	29	110
Agosto	48	1	3	0	4	16	526	135	733
Septiembre	47	1	12	3	1	6	362	288	720
Octubre	64	1	20	36	14	3	229	377	744
Noviembre	60	4	12	4	3	21	365	244	713
Diciembre	87	10	5	26	28	8	151	403	718
Total	649	18	63	109	76	115	3305	2986	7321

* Equipo en mantención

AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Rodrigo Ojeda y Jorge Muñoz, por su labor como observadores meteorológicos; a la Dirección Meteorológica de Chile, Regional Austral (DMC) y la Dirección General de Aguas (DGA), que en forma constante velan por el mantenimiento y suministro adecuado de insumos propios para el funcionamiento normal de la estación climática y por su constante colaboración y disposición. A los alumnos de la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales de la Umag por su colaboración en el procesamiento de información de viento.

LITERATURA CITADA

- Butorovic N. 2003. Resumen Meteorológico año 2003. Estación Jorge C. Schythe. *Anales Instituto Patagonia*, (Chile) 32:79-86.
- Endlicher W. & A. Santana 1988. El clima del sur de la Patagonia y sus aspectos ecológicos. Un siglo de mediciones climatológicas en Punta Arenas. *Anales Instituto Patagonia*, Serie Cs. Nat. (Chile) 18: 57-86.
- Santana A. 1984. Variación de las precipitaciones de 97 años en Punta Arenas como índice de posibles cambios climáticos. *Anales Instituto Patagonia*. Serie Cs. Nat. (Chile) 15: 51-60.
- Zamora E. & A. Santana 1979. Oscilaciones y tendencias térmicas en Punta Arenas entre 1888 y 1979. *Anales. Instituto Patagonia* (Chile) 10:147-154.

