

V REUNIÃO DE ADMINISTRADORES
DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS
LATINO - AMERICANOS
BRASÍLIA - BRASIL

V RAPAL DOC INFO. Nº 040/94
07 de Junho de 1994
ORIGINAL-----
Rev nº-----

TITULO: Estudio Meteorologico-Sinoptico en La Antártida
Expedicion Peruana Antar-V

PAIS: PERU

APRESENTADO POR: Major-General CÉSAR ENRIQUE MONTERO DOIG - FAP

FUERZA AEREA DEL PERU

COMISION NACIONAL DE
ASUNTOS ANTARTICOS

AREA DE CIENCIAS DE LA
ATMOSFERA Y DEL ESPACIO

PROGRAMA: CLIMATOLOGIA

PROGRAMA: SINOPTICA

PROYECTO: ESTUDIO METEOROLOGICO-SINOPTICO EN LA ANTARTIDA

EXPEDICION PERUANA ANTAR-V

1994

DIRECCION DE METEOROLOGIA
AERONAUTICA (DIRMA)

Guarnición Aérea del Callao
Av. Elmer Faucett s/n Callao

ESTUDIO METEOROLOGICO-SINOPTICO EN LA ANTARTIDA
EXPEDICION PERUANA ANTAR-V 1994

RESUMEN

El conocimiento de las condiciones meteorológicas en la Antártida, es muy importante para el asesoramiento continuo al personal científico que realiza las diversas actividades en la Antártida, entre ellas los proyectos de biología, geología, oceanografía y otras. Así como para el personal que realiza el mantenimiento de las instalaciones de los módulos de la base Machu-Picchu.

Durante la expedición, se reinstaló la estación climatológica principal CAP FAP JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES, para la obtención de la información de los diferentes parámetros meteorológicos, con la finalidad de completar el estudio de la Atmósfera e incrementar el Banco de Datos antárticos, para continuar con los estudios de interrelación entre las condiciones meteorológicas Antárticas y del Perú, que se vienen realizando en forma mensual en el departamento de Investigación y Desarrollo de la DIRMA.

Asimismo, se proporcionó la información meteorológica, a las tripulaciones de los helicópteros y embarcaciones que apoyaron el traslado del personal y material de la Quinta Expedición Científica Peruana.

INTRODUCCION

La Fuerza Aérea del Perú, por intermedio de la Dirección de Meteorología Aeronáutica (DIRMA), tiene a cargo la responsabilidad de la conducción y ejecución de las Expediciones Científicas a la Antártida en el área de Ciencias de la Atmósfera y del Espacio. Es así, como en los años anteriores durante la primera, segunda y tercera Expedición Científica Peruana a la Antártida, realizó los estudios correspondientes a meteorología.

El presente estudio consiste en hacer el seguimiento de la evolución de los distintos parámetros meteorológicos, en la Estación Machu-Picchu, a nivel de superficie y válido para los diez (10) primeros metros de altura de la capa baja de la Tropósfera.

El objetivo del estudio es conocer el estado y evolución del tiempo en la zona indicada.

La metodología empleada, consiste en recopilar la información meteorológica, de observaciones visuales e instrumentales de superficie, en forma diaria y horaria; para lo cual se instaló una estación climatológica con el instrumental correspondiente.

La importancia del estudio, es conocer las características atmosféricas en apoyo a los proyectos llevados a cabo durante la presente Expedición; así como incrementar el banco de datos para realizar los estudios climatológicos de la zona antártica y relacionar con el estado del tiempo en el Perú. Igualmente verificar los datos del Radar MST, en el parámetro de viento, que es el que evalúa y registra este sistema.

Asimismo, se dió el asesoramiento meteorológico directo, a las tripulaciones aéreas y marítimas que realizaron operaciones entre la estación Machu-Picchu y las demás estaciones Antárticas, principalmente las instaladas en la Isla Rey Jorge. La finalidad es llevar a cabo las diferentes actividades humanas en condiciones seguras; tal como se hizo para los diecisiete (17) vuelos de los helicópteros de Argentina, Chile y Uruguay, y con el rompehielos "Almirante Irizar" de la Armada Argentina, que realizó una (01) navegación a la estación Machu-Picchu. Esta embarcación y aeronaves respectivas, son las que dieron el apoyo al Perú, para el traslado del personal y material, durante la Quinta Expedición Científica Peruana.

MATERIALES Y METODOS

1.- MATERIALES

a.- UBICACION

La Estación Meteorológica CAP.FAP. José A. Quiñones Gonzales está ubicada en la Punta Crepín, Ensenada Mackellar dentro de la Bahía Almirantazgo, en la región central sur de la Isla Rey Jorge. Sus coordenadas geográficas y altitud respectiva son las siguientes:

LATITUD : 58° 28' 16" Sur
LONGITUD: 62° 05' 30" Oeste
ALTITUD : 05 msnm.

b.- INFORMACION METEOROLOGICA

La información Meteorológica de superficie, fue registrada con la participación del Mayor FAP EVARISTO RODRIGUEZ VERA Ingeniero meteorólogo de la DIRMA, y corresponde al período del 26 de Enero al 16 de Febrero de 1994.

Para el estudio sinóptico, fue necesario analizar la información de la Estación Peruana y estaciones vecinas de los Centros Meteorológicos Antárticos de Marambio (Argentina) y Presidente Frei (Chile).

La operación y mantenimiento del Radar MST, estuvo a cargo del personal de Ingenieros y Técnicos del Radio-Observatorio de Jicamarca y de la Universidad Particular de Piura, en la cual participó el Mayor FAP REYNALDO MORENO MARCHAND oficial meteorólogo de la DIRMA, colaborando en la recuperación y mantenimiento de las antenas del radar, así como en la vigilancia de los datos recepcionados en las pantallas de las PC's y su almacenamiento respectivo durante todo el día y cumpliendo turnos de tres horas en la noche.

La información obtenida por el Radar MST., ha sido acumulada en diskets y disco duro de las PCs. utilizadas, para su posterior procesamiento en el centro de cómputo del Radio-Observatorio de Jicamarca; a la fecha la información de la IV y V Expedición están en proceso de interpretación para poder efectuar los estudios correspondientes a la mesósfera, estratósfera y tropósfera.

c.- INSTRUMENTAL METEOROLOGICO

El instrumental empleado en esta expedición, para la obtención de datos meteorológicos, se indican a continuación:

- Caseta Meteorológica
- Anemómetro
- Psicrómetro
- Termómetro de mínima
- Termómetro de máxima
- Termómetro de Agua
- Barómetro Aneroide
- Disco Psicrométrico
- Pluviómetro y
- Manga de viento

d.- EQUIPO DE COMUNICACIONES Y TABLAS METEOROLOGICAS

Para las comunicaciones meteorológicas se utilizó un Equipo de radio Trans-Receptor de HF. Asimismo, para realizar las tabulaciones de la información fue necesario utilizar la Tabla de Sensación Térmica y una calculadora personal.

2.- METODO

Consiste en la recopilación de la Información meteorológica horaria, de superficie, de las observaciones instrumentales y observaciones visuales, de las cuales se obtiene los parámetros meteorológicos siguientes:

a.- OBSERVACIONES METEOROLOGICAS INSTRUMENTALES

- Dirección y velocidad del viento
- Temperatura del aire
- Temperatura del punto de rocío
- Temperatura mínima del aire
- Temperatura máxima del aire
- Humedad atmosférica
- Presión atmosférica
- Cantidad de precipitación
- Temperatura de la superficie de agua del mar
- Temperatura de sensación térmica (Tablas)

b.- OBSERVACIONES METEOROLOGICAS VISUALES

- Visibilidad horizontal
- Fenómenos meteorológicos
- Cantidad y altura de la base de las nubes

La información recopilada fue transcrita en los formatos establecidos por el Programa de Ciencias de la Atmósfera y del Espacio, para lo cual fué necesario utilizar las CLAVES meteorológicas internacionales METAR Y SPECI, vigentes a partir del 01 de Julio de 1993 y dispuestas por la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Para el intercambio de información meteorológica, entre la Estación Machu-Picchu y las estaciones vecinas de los Centros Meteorológicos Antárticos de Marambio y Presidente Frei, así como para transmitir la información meteorológica a las tripulaciones aéreas y marítimas, se utilizó un equipo de radio de HF.

El procesamiento estadístico a nivel primario, se llevó a cabo insitu de la Estación Machu-Picchu, obteniendo los promedios y valores extremos de los parámetros meteorológicos respectivos y la sensación térmica.

El procesamiento definitivo de la información se realizó en la Dirección de Meteorología Aeronáutica (DIRMA), para lo cual fué necesario ingresar los datos de las observaciones instrumentales a las PC's y obtener los gráficos y cuadros de los parámetros meteorológicos.

RESULTADOS Y ANALISIS

Los resultados del estudio se presenta en los Cuadros N°1,2,3 y 4, y los gráficos N°1,2,3 y 4.

CONDICIONES METEOROLOGICAS EN LA ESTACION CIENTIFICA PERUANA MACHU-PICCHU DE LA ANTARTIDA

1.- DIRECCION Y VELOCIDAD DEL VIENTO

Los datos de la dirección y velocidad del viento en altura obtenidos por el Radar MST, están acumulados en el sistema de computo para su procesamiento y análisis respectivo que permitirá obtener datos de la mesósfera, estratósfera y tropósfera.

En los Cuadros N° 1,2,3 y 4 se detalla la información sobre el comportamiento del viento en superficie.

La dirección del viento en esta zona es muy variable, oscilando del E, SE, SW, W, NW y N; siendo su predominante de la componente del Nor-Oeste (NW), tanto a nivel diario como en las tres horas sinópticas diurnas principales 12:00, 18:00 y 24:00 UTC.

La velocidad media del viento varía entre 23 y 35 KMH, ocurriendo un máximo promedio de 50 KMH y un máximo absoluto de 100 KMH registrado a horas 16:00 y 17:00 UTC del día 11 de Febrero. Esporádicamente se observa viento en Calma.

Del análisis, se tiene que sobre la Ensenada Mackellar y Estación Machu-Picchu ocurren vientos catabáticos procedentes del NW, ocasionando un microclima en esta zona, con cielo nublado parcial por nubes medias y dispersas, y con buena visibilidad horizontal; mientras tanto que la Bahía Almirantazgo permanecía con cielo cubierto por nubes bajas y visibilidad reducida por la presencia de neblinas.

2.- VISIBILIDAD HORIZONTAL

Este parámetro meteorológico presenta variaciones desde los 50 metros hasta mayores de 10 Km. Ver cuadro N° 1, 2 y 3.

La visibilidad horizontal promedio a horas 12:00 y 18:00 UTC es de nueve (09) kilómetros, presentándose en forma no regular visibilidad de 700 metros y 2000 metros respectivamente. Asimismo, para las 24:00 UTC la visibilidad promedio, es menor que en las horas antes indicadas, y su valor es de ocho (08) Km. También se observó visibilidad con valores hasta de cien (100) metros.

La reducción de la visibilidad horizontal a menos de 9000 metros es debido a la ocurrencia de neblinas y precipitaciones de la forma de lluvia o de nieve; mientras que la visibilidad reducida a menos de 1000 metros es por la presencia de las nieblas.

3.- FENOMENOS METEOROLOGICOS

Los fenómenos más frecuentes en la Estación Machu-Picchu y Ensenada Mackellar son: las neblinas y las precipitaciones de nieve y lluvia. En forma esporádica ocurren las nieblas. Ver cuadro N° 1, 2 y 3.

La Ensenada Mackellar y Estación Machu-Picchu están afectadas por la presencia de nieblas cálidas procedentes del sector Sur-Este. Estas nieblas ocurren generalmente en verano, por la advección de la masa de aire más calida sobre la superficie de las aguas del mar, más frías.

4.- NUBOSIDAD

La cantidad de la masa nubosa es muy variable, característica que se observa desde los ocho hasta los cero octavos; presentándose las condiciones de cielo cubierto (8 octavos o OVC), nuboso (de 5 a 7 octavos o BKN), nublado parcial (de 1 a 4 octavos o SCT) y despejado (SKC). Las masas nubosas más frecuentes han sido SCT Y OVC. Ver cuadro N° 1, 2 y 3.

Los géneros o tipos de nubes que se han observado con más frecuencia son los pertenecientes a las familias bajas (St/Fs/Sc), medias (As/Ac/Ns) y altas (Ci); no se ha observado nubes del tipo (Cu/Cb). Estas nubes convectivas no ocurren en latitudes altas debido a las bajas temperaturas y a la fuerza de atracción terrestre, que no permiten su desarrollo vertical.

La altura de la base de las nubes o plafond de las masas nubosas también es muy variable. En promedio se tiene que la base de la primera capa nubosa se encuentra entre 420 y 510 metros y de la segunda capa nubosa se encuentra entre 480 y 780 metros; ocurriendo los plafones más bajos a horas 18:00 UTC con respecto a 12:00 y 24:00 UTC.

5. TEMPERATURA DEL AIRE Y SENSACION TERMICA

La temperatura del aire, promedio diario es de 2.4 °C , la máxima de 4.1 °C y la mínima de -0.7 °C. Ver cuadro N°4 y gráfico n°1.

La temperatura máxima absoluta fue de 6.6 °C registrado el día 13 de Febrero, y la mínima absoluta de -2.4 °C ocurrido el día 05 de Febrero. Ver cuadro N° 4.

La sensación térmica predominante es inferior a 0 °C, registrándose valores de -17.5 °C principalmente en horas de la tarde. Este valor disminuye aún más cada vez que aumenta la velocidad del viento. Ver cuadro N° 1, 2 y 3.

6.- HUMEDAD ATMOSFERICA

Utilizando los diagramas termodinámicos y la temperatura promedio del aire de 2.4 °C , se determina que la cantidad de humedad atmosférica en la Estación Machu-Picchu es muy baja alcanzando un valor de 4.5 gr/Kg., comparado con los valores que alcanzan de 14.0 a 16.0 gr/Kg. sobre el litoral de la Costa Central del Perú, caso Lima. Esta baja humedad se explica por la baja evaporación que se da en las altas latitudes.

La humedad relativa por el contrario es muy alta, alcanzando valores promedio diario de 93%, mínimo de 88% y máximo de 96%. Asimismo, la humedad relativa mínima y máxima absoluta es de 79% y 100% respectivamente. Ver cuadro N°4 y gráfico N°2.

7.- PRESION ATMOSFERICA

La presión atmosférica, promedio diario es de 29.10 pl. de Hg., mínimo de 29.01 y máximo de 29.18 pl. de Hg.. Los valores de mínima y máxima absoluta corresponden a 28.57 y 29.64 pl. de Hg. Ver cuadro N°4 y gráfico N°3.

El valor del QNH se considera similar a los valores de la presión atmosférica de la estación (QFE), ya que su altitud de la estación meteorológica es de 05 msnm.

8.- PRECIPITACION

El comportamiento de la cantidad de precipitación, mayormente bajo la forma de lluvia, se presenta en el gráfico N°4., donde se aprecia que la máxima diaria registrada es de 30.7 mm, ocurrida el día 30 de Enero, también se observa algunos días con precipitación cero, siendo la media diaria de 3.8 mm. Ver Cuadro N°4.

La precipitación en forma de nieve ocurrió en forma aleatoria durante las horas y días, las mismas que fueron consideradas de intensidad leve, moderada y fuerte. Esta última ocurrió el día 02 de Febrero entre las horas 20:00 y 24:00UTC., reduciendo la visibilidad horizontal hasta cincuenta (50) metros y cielo no visible.

Las precipitaciones del tipo granizo no fueron registradas durante los días de estadía.

La cantidad de precipitación tiene una relación estrecha con la presión atmosférica. Tal es así que el día 30 de Enero se registró la menor presión atmosférica de la temporada y a la vez se tiene la máxima cantidad de precipitación, mientras que el día 04 de Febrero se tiene la máxima presión y la cantidad de precipitación es cero. Ver gráficos N°3 y 4.

9.- TEMPERATURA DEL AGUA DEL MAR

La temperatura promedio de la superficie del agua del mar a horas 12:00, 18:00 y 24:00 UTC es de 0.8, 1.2 y 0.6 °C respectivamente. Asimismo, las temperaturas mínima y máxima absolutas fueron de -0.7 °C y 2.0 °C , ocurridas a horas 12:00 UTC del 26 de Enero y 18:00 UTC del 13 de Febrero respectivamente. Ver Cuadros N°1, 2 y 3.

Los valores inferiores a cero grados celsius de temperatura ocurren cuando existe desprendimientos de bloques de hielo del Glacial Domeyko y son acumulados en la playa, por efecto del viento y dinámica de las aguas de la Ensenada Mackellar y Bahía Almirantazgo.

CONCLUSIONES

1.- Las condiciones meteorológicas en la Estación Machu-Picchu y Ensenada Mackellar fueron las siguientes:

- Se observó que la dirección predominante del viento, en superficie, es de la componente del NW, con velocidad promedio de 23 a 35KMH. y viento máximo del NW con 100KMH.
- La visibilidad horizontal predominante, fué de 08 a 09 Km.; menos frecuentes de 700 a 2000 metros, y esporádico inferior a 100 metros.
- Los fenómenos meteorológicos que más ocurrieron son: las neblinas, nieblas y las precipitaciones en forma de lluvia y nieve.
- La cobertura nubosa predominante, fué SCT y OVC, con plafond de 420 y 480 mts. para la primera y segunda capa respectivamente.
- La temperatura del aire promedio es de 2.4 °C , la mínima y máxima absolutas de -2.4 °C y 6.6 °C respectivamente.
- La humedad relativa es muy alta siendo la media de 93%, la mínima y máxima absolutas de 79% y 100%.
- La presión atmosférica (QFE) promedio es de 29.10 pl. de Hg., la mínima y máxima absolutas es de 29.01 y 29.18 pl. de Hg.. El valor del QNH es muy similar al QFE.
- La cantidad de precipitación tiene una relación inversa con la presión atmosférica. Tal es así, que a menor presión atmosférica, se tiene la máxima cantidad de precipitación, y a mayor presión atmosférica la cantidad de precipitación es menor.

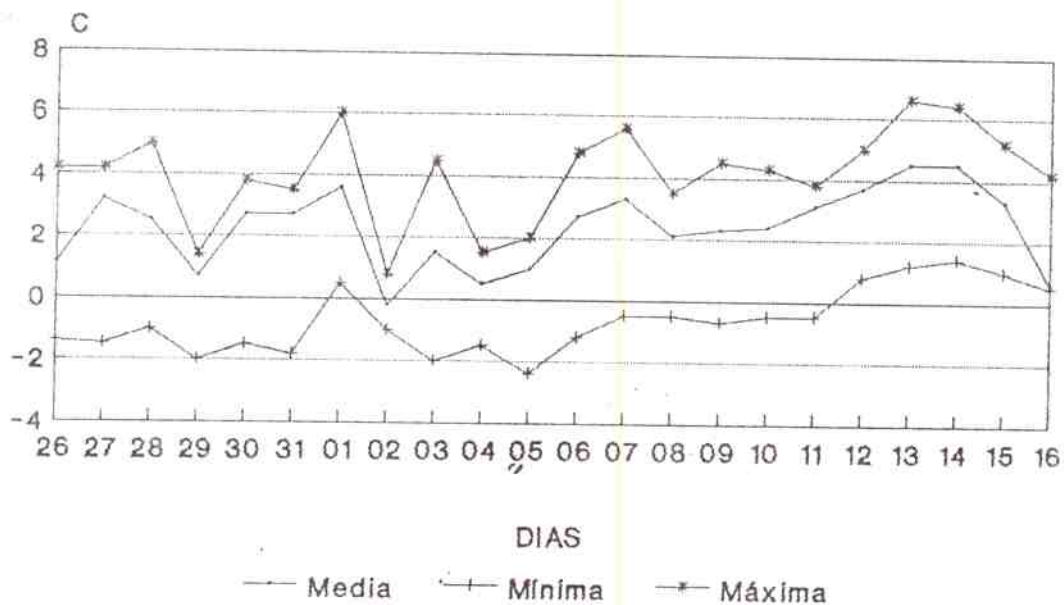
2.- La información obtenida por el Radar MST, en la IV y V Expedición a la Antártida, está en proceso.

3.- Se proporcionó la información meteorológica a las tripulaciones de los helicópteros y embarcaciones que apoyaron el traslado del personal y material de la ANTAR-V.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

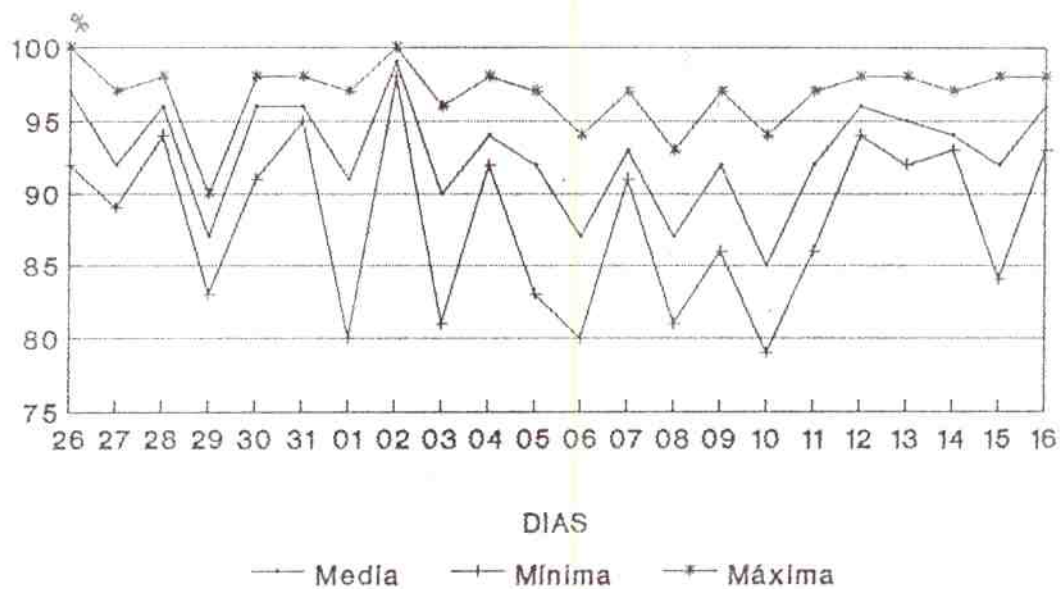
- 1.- AREA DE CIENCIAS DE LA ATMOSFERA Y DEL ESPACIO, 1989.
Informe de Meteorología de la Segunda Expedición Científica Peruana a la Antártida (ANTAR-II), 12 Pág.
- 2.- ARMADA ARGENTINA, 1972. Climatología Sinóptica, 120 Pág.
- 3.- COMISION NACIONAL DE ASUNTOS ANTARTICOS, 1991.
Informe científico de la III Expedición Peruana a la Antártida, 286 pág.
- 4.- INSTITUTO ANTARTICO CHILENO, 1993. Serie Científica N° 43.
- 5.- FUERZA AEREA ARGENTINA, 1985. Meteorología Antártica, 24 pág.
- 6.- PROGRAMA DE METEOROLOGIA, 1988. Informe de Meteorología de la Primera Expedición Científica Peruana a la Antártida (ANTAR-I), 13 pág.

TEMPERATURA DEL AIRE ANTAR-V



ENE-FEB 1994

HUMEDAD RELATIVA ANTAR-V



ENE-FEB 1994

CUADRO N° 1 : CONDICIONES METEOROLOGICAS EN LA ESTACION CIENTIFICA PERUANA "MACHU PICCHU" DURANTE EL PERIODO DE LA SEGUNDA ETAPA DE ANTAR-V, ENERO-FEBRERO DE 1994 A HORAS 12:00 UTC.

DIA	VIENTO (KMH)		VISIBILID HORIZONT Kms.	TIEMPO PRESENTE	N U B O S I D A D		TEMP. AIRE °C	HR %	PRESION Atm. Pulg.	TEMP. AGUA °C	SENSAC. TERMICA °C
	MEDIO	MAXIMO									
26	NW - 04	---	10	LLUVIA	BKN 010	OVC 030	4.0	93	28.91	2.0	2.5
27	NW - 15	25	10	---	SCT 040	OVC 080	2.2	93	29.15	1.7	-5.0
28	CALMA	---	08	LLUVIA	SCT 007	OVC 020	3.8	96	28.93	1.2	3.8
29	SE - 24	---	10	---	BKN 009	OVC 025	-0.4	88	29.22	0.4	-10.0
30	W - 25	---	08	NEBLINA	BKN 005	OVC 008	2.2	98	28.72	0.5	-7.5
31	W - 38	---	09	NEBLINA	SCT 005	OVC 008	2.2	96	28.73	0.3	-10.0
01	W - 20	35	10	---	SCT 004	BKN 015	2.4	95	28.91	-0.7	-7.5
02	SE - 10	---	06	NIEVE	BKN 001	OVC 002	0.4	98	28.85	0.0	-2.5
03	W - 10	---	10	---	SCT 025	BKN 040	1.6	91	29.14	0.8	0.0
04	CALMA	---	10	NIEVE	BKN 008	OVC 015	0.4	97	29.48	1.0	0.4
05	W - 20	40	10	---	SCT 020	SCT 070	0.8	83	29.45	1.1	-7.5
06	SE - 10	---	10	---	BKN 008	SCT 020	1.5	94	29.26	1.5	-2.5
07	NW - 40	50	10	---	SCT 008	BKN 020	2.4	96	29.24	0.5	-10.0
08	CALMA	---	10	---	SCT 005	OVC 020	3.0	88	29.07	1.3	3.0
09	SW - 10	---	10	---	SCT 009	OVC 025	2.4	95	29.12	1.4	0.0
10	E - 05	---	10	---	SCT 010	SCT 040	2.4	83	29.23	1.8	0.0
11	NW - 30	45	0.7	NIEBLA	BKN 001	BKN 012	2.5	97	28.90	0.6	-10.0
12	NW - 25	40	10	---	BKN 007	SCT 020	2.8	98	29.16	1.3	-7.5
13	NW - 50	70	02	NEBLINA	OVC 003	- - -	4.2	97	29.25	0.7	-10.0
14	NW - 10	---	10	---	SCT 015	OVC 030	4.4	95	28.80	0.5	2.5
15	W - 20	35	10	---	SCT 025	BKN 080	2.4	88	29.37	0.2	-2.5
16	NW - 10	---	10	---	SCT 012	OVC 040	2.6	95	29.20	0.6	0.0
	Predomin	Promedio	Promedio	Predomin.	Predomin/promedio	Predomin/promedio	Promedios				
	NW - 23	40	09	NEBLINA	SCT 014	OVC 026	2.2	93	28.82	0.8	-3.0

CUADRO N° 2 : CONDICIONES METEOROLOGICAS EN LA ESTACION CIENTIFICA PERUANA "MACHU PICCHU" DURANTE EL PERIODO DE LA SEGUNDA ETAPA DE ANTAR-V, ENERO-FEBRERO DE 1994 A HORAS 18:00 UTC.

DIA	VIENTO (KMH)		VISIBILID HORIZONT Kms.	TIEMPO PRESENTE	N U B O S I D A D		TEMP. AIRE °C	HR %	PRESION Atm. Pulg.	TEMP. AGUA °C	SENSAC. TERMICA °C
	MEDIO	MAXIMO									
26	SE - 25	---	08	NIEVE	BKN 003	OVC 008	0.2	96	28.96	1.0	-10.0
27	W - 04	---	10	---	BKN 025	BKN 090	3.0	97	29.13	0.6	0.0
28	SE - 18	---	08	LLUVIA	SCT 005	OVC 020	1.8	98	28.84	0.7	-5.0
29	SE - 25	35	10	---	SCT 015	SCT 040	0.8	88	29.22	1.8	-12.5
30	W - 30	40	09	NEBLINA	BKN 005	OVC 010	3.0	96	28.64	1.6	-10.0
31	W - 30	---	09	LLUVIA	SCT 005	OVC 008	3.0	97	28.76	1.1	-10.0
01	NE - 05	---	10	---	SCT 030	-----	5.2	88	28.99	1.1	2.5
02	SE - 35	55	02	NIEVE	OVC 001	-----	-0.4	99	28.92	0.0	-12.5
03	SE - 06	---	10	---	SCT 020	BKN 080	1.6	82	29.29	-0.5	0.0
04	SE - 12	---	10	---	BKN 010	OVC 025	0.4	93	29.56	1.3	-2.5
05	NW - 40	50	10	---	BKN 010	OVC 030	1.2	94	29.25	-0.7	-15.0
06	NW - 06	---	10	---	SKC	-----	4.6	80	29.31	1.8	2.5
07	NW - 30	45	10	---	SCT 008	BKN 050	4.6	96	29.18	1.5	-7.5
08	W - 25	60	10	---	SCT 005	OVC 020	1.8	87	29.17	1.7	-10.0
09	SE - 10	---	08	LLUVIA	BKN 004	OVC 020	2.0	96	29.13	1.8	0.0
10	NW - 18	---	10	---	SCT 020	BKN 080	3.4	80	29.27	2.2	-5.0
11	NW - 80	90	10	---	SCT 015	-----	3.6	92	28.92	1.3	-15.0
12	NW - 40	60	06	LLUVIA	BKN 007	OVC 012	3.8	96	29.15	1.0	-7.5
13	NW - 30	45	03	NEBLINA	BKN 003	SCT 020	5.0	94	29.25	2.0	-7.5
14	CALMA	---	10	---	BKN 015	OVC 040	4.8	94	28.80	1.8	4.8
15	NW - 30	---	10	---	SCT 010	OVC 025	3.2	96	29.37	1.4	-7.5
16	SE - 18	---	05	NIEVE	SCT 007	OVC 010	0.2	98	29.20	0.9	-7.5
	Predomin	Promedio	Promedio	Predomin.	Predomin/promedio	Predomin/promedio	Promedios				
	NW - 34	53	09	LLUVIA	SCT 013	OVC 016	2.6	92	29.06	1.2	-6.1

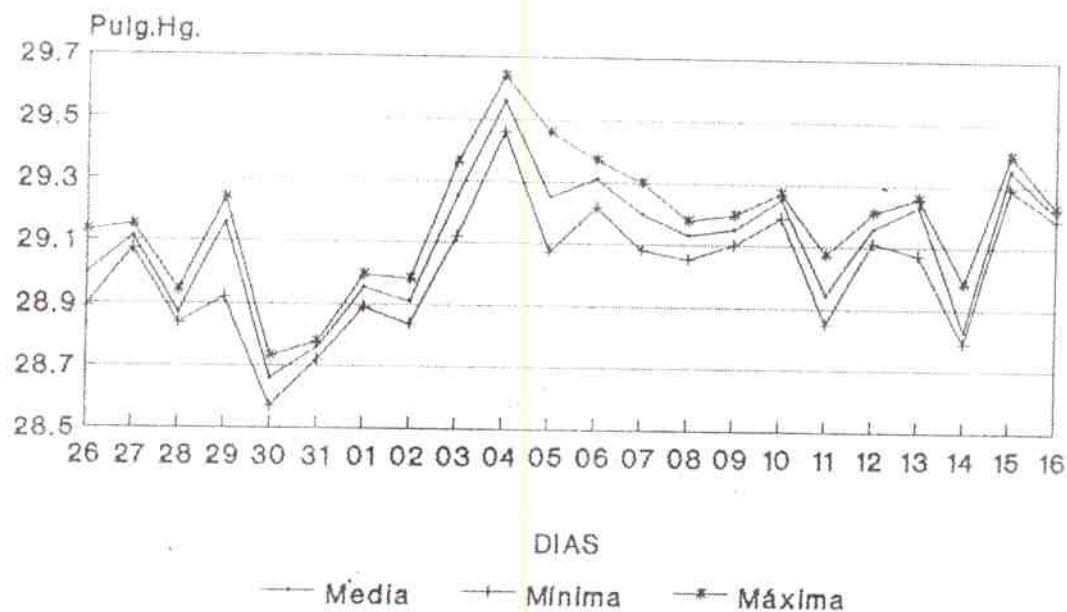
CUADRO N° 3 : CONDICIONES METEOROLOGICAS EN LA ESTACION CIENTIFICA PERUANA "MACHU PICCHU" DURANTE EL PERIODO DE LA SEGUNDA ETAPA DE ANTAR-V, ENERO-FEBRERO DE 1994 A HORAS 24:00 UTC.

DIA	VIENTO (KM/H)		VISIBILIDAD HORIZONT Kms.	TIEMPO PRESENTE	N U B O S I D A D		TEMP. AIRE °C	HR %	PRESION Atm. Pulg.	TEMP. AGUA °C	SENSAC. TERMICA °C
	MEDIO	MAXIMO									
26	CALMA	---	10	---	SCT 020	OVC 030	0.0	96	29.10	0.1	0.0
27	NW - 08	---	10	---	SCT 015	OVC 070	3.6	93	29.07	1.8	2.5
28	SE - 40	---	09	NEBLINA	BKN 003	OVC 008	0.4	97	28.89	0.2	-15.0
29	N - 40	50	1.2	NIEVE	OVC 002	-----	0.6	90	29.05	0.7	-15.0
30	NW - 50	---	07	NEBLINA	SCT 005	OVC 010	2.2	97	28.57	0.2	-12.5
31	NW - 25	45	09	LLUVIA	SCT 007	BKN 012	2.4	98	28.78	0.1	-7.5
01	SE - 10	---	10	---	BKN 008	OVC 015	2.2	96	28.95	0.7	0.0
02	SE - 30	45	0.1	NIEVE	9//00	-----	-0.6	99	28.98	0.0	-12.5
03	CALMA	---	10	---	BKN 050	BKN 080	0.6	96	29.36	1.0	0.6
04	CALMA	---	10	---	SCT 020	SCT 040	0.2	92	29.64	1.0	0.2
05	NW - 35	48	10	---	SCT 008	OVC 020	1.0	97	29.03	0.4	-12.5
06	SW - 10	---	10	---	STC 080	---	1.0	89	29.36	1.3	-2.5
07	CALMA	---	10	---	SCT 008	OVC 030	3.0	97	29.08	1.3	3.0
08	W - 10	---	10	---	SCT 030	-----	1.2	88	29.18	1.4	-2.5
09	SW - 08	---	10	---	SCT 009	BKN 070	2.0	88	29.20	1.5	0.0
10	N - 20	40	10	LLUVIA	SCT 007	OVC 012	1.4	92	29.19	1.0	-7.5
11	NW - 40	55	10	---	SCT 015	SCT 060	2.6	91	29.07	0.6	-15.0
12	NW - 45	60	06	NEBLINA	BKN 001	-----	3.4	98	29.21	0.3	-10.0
13	W - 05	---	10	-----	SCT 012	BKN 080	5.4	92	29.07	1.2	2.5
14	W - 35	60	10	---	SCT 010	BKN 080	2.6	93	28.98	1.5	-10.0
15	NW - 40	55	02	NEBLINA	OVC 001	-----	2.6	98	29.29	0.2	-10.0
16	SE - 30	---	07	NEBLINA	SCT 007	OVC 025	-0.8	98	29.23	0.0	-12.5
	Predomin	Promedio	Promedio	Predomin.	Predomin/promedio	Predomin/promedio	Promedios				
	NW - 35	47	08	NEBLINA	SCT 017	OVC 024	3.6	95	29.15	0.6	-06.2

CUADRO N° 4 : PARAMETROS METEOROLOGICOS DIARIOS EN LA ESTACION CIENTIFICA PERUANA
"MACHU PICCHU" DURANTE EL PERIODO DE LA SEGUNDA ETAPA DE ANTAR-V,
ENERO-FEBRERO DE 1994.

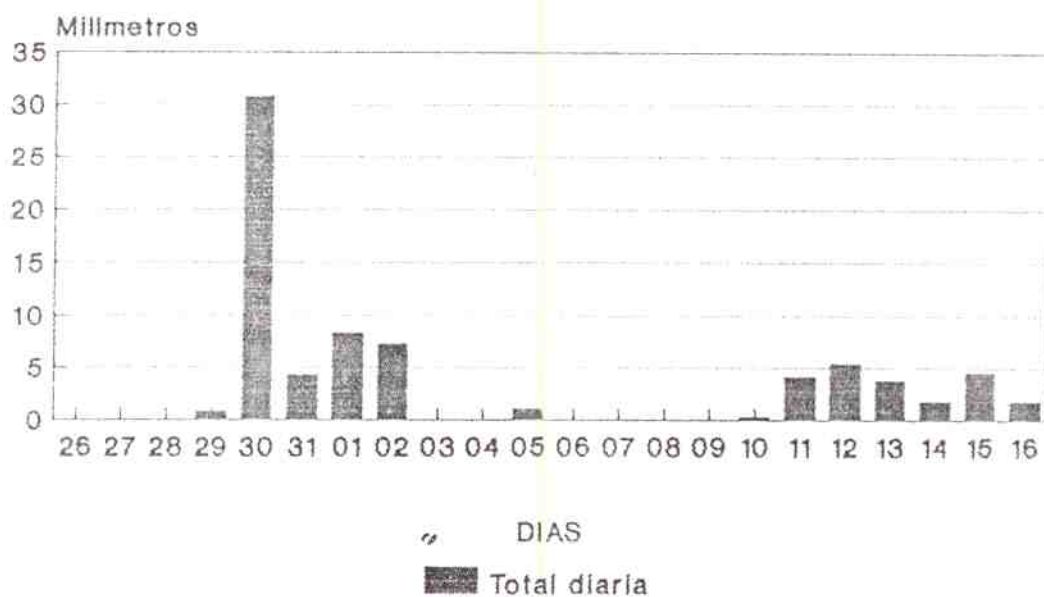
DIA	VIENTO MAXIMO (KMH)	TEMPERATURA DEL AIRE (°C)			HUMEDAD RELATIVA (%)			PRESION ATMOSFERICA (Pulg. Hg)			PRECIP. (mm.)
		MEDIA	MIN.	MAX.	MEDIA	MIN.	MAX.	MEDIA	MINIMA	MAXIMA	TOTAL
26	SE-30	1.1	-1.4	4.2	97	92	100	28.99	28.89	29.13	0.0
27	NW-25	3.2	-1.5	4.2	92	89	97	29.11	29.07	29.15	TZAS
28	SE-45	2.5	-1.0	5.0	96	94	98	28.87	28.84	28.94	4.7
29	N -80	0.7	-2.0	1.4	87	83	90	29.16	28.92	29.24	0.8
30	NW-55	2.7	-1.5	3.8	96	91	98	28.66	28.57	28.73	30.7
31	NW-50	2.7	-1.8	3.5	96	95	98	28.76	28.72	28.78	4.3
01	NW-55	3.6	0.5	6.0	91	80	97	28.95	28.89	28.99	8.3
02	SE-55	-0.2	-1.0	0.8	99	98	100	28.91	28.84	28.98	7.2
03	SE-10	1.5	-2.0	4.5	90	81	96	29.25	29.12	29.36	0.0
04	SE-12	0.5	-1.5	1.5	94	92	98	29.56	29.46	29.64	0.0
05	NW-65	1.0	-2.4	2.0	92	83	97	29.25	29.03	29.46	1.1
06	NW-25	2.7	-1.2	4.8	87	80	94	29.31	29.22	29.37	0.0
07	NW-60	3.3	-0.5	5.6	93	91	97	29.20	29.08	29.30	0.0
08	SW-80	2.1	-0.5	3.5	87	81	93	29.13	29.05	29.18	4.8
09	SW-12	2.3	-0.7	4.5	92	86	87	29.15	29.10	29.20	0.0
10	N -40	2.4	-0.5	4.3	85	79	94	29.25	29.19	29.27	0.2
11	NW-100	3.1	-0.5	3.8	92	86	97	28.94	28.85	29.07	4.1
12	NW-70	3.7	0.8	5.0	96	94	98	29.16	29.11	29.21	5.4
13	NW-70	4.5	1.2	6.6	95	92	98	29.23	29.07	29.26	3.8
14	W -60	4.5	1.4	6.4	94	93	97	28.83	28.79	28.98	1.8
15	NW-55	3.3	1.0	5.2	92	84	98	29.35	29.29	29.40	4.6
16	NW-35	0.6	0.5	4.2	96	93	98	29.21	29.19	29.23	1.8
	Predom.	Promedios			Promedios			Promedios			Promedio
	NW-50	2.4	-0.7	4.1	93	88	96	29.10	29.01	29.18	3.8
VALORES EXTREMOS ABSOLUTOS											
	NW-100	--	-2.4	6.6	--	79	100	-----	28.57	29.64	30.7

PRESION ATMOSFERICA ANTAR-V



ENE-FEB 1994

PRECIPITACION ANTAR-V



ENE-FEB 1994