

U 1535

Patricio Eberhard

I. H. A. Misc. 4504



MANUAL N° 1

INTERPRETACION DE LISTADOS DE
ESTACIONES OCEANOGRAFICAS
DATOS FISICO-QUIMICOS

1972

U. 1535



CENTRO NACIONAL DE DATOS OCEANOGRAFICOS
INSTITUTO HIDROGRAFICO DE LA ARMADA
CHILE

P R E F A C I O

Para toda investigación en ciencias naturales, especialmente si éstas se relacionan con áreas de gran amplitud, es fundamental contar con un fácil acceso a toda información que puede haberse acumulado a través del tiempo por medio del esfuerzo de muchas personas. Esto es esencialmente cierto para el caso de las ciencias marinas en que muchos investigadores de diversas naciones están contribuyendo permanentemente a aumentar los datos que permiten ir mejorando el conocimiento que se tiene sobre los océanos. Para lograr este objetivo principal, el de centralizar la información y, al mismo tiempo, propender a la standarización de los métodos de recolección y de codificación se han creado los centros mundiales y nacionales de datos oceanográficos. Así es como en nuestro país tenemos el Centro Nacional de Datos Oceanográficos de Chile, (Ver publicación IHA. Misc. N° 4502 "Centro Nacional de Datos Oceanográficos de Chile" CENDOC-1970), el que llegará a ser realmente efectivo sólo si cuenta con el respaldo de la comunidad científica nacional, para servir a la cual fué justamente creado.

Seguros de contar con el decidido apoyo de todos los investigadores en ciencias marinas es que publicamos el presente manual, el primero de una serie, que facilitará la correcta lectura de los listados de datos físico-químicos obtenidos en estaciones oceanográficas.

Este manual es una adaptación del editado por el Centro Nacional de Datos Oceanográficos de los Estados Unidos de Norteamérica (NODC) "Processing Physical and Chemical Data from Oceanographic Stations", Publication M-2.

Esperamos que se nos formule los correspondientes comentarios, que permitirán ir perfeccionando la labor del CENDOC y, al mismo tiempo, extendemos nuestra invitación a hacer uso de los datos que forman el patrimonio del centro y a colaborar con este esfuerzo por medio del envío de la información que aún esté dispersa.

RAUL HERRERA A.
Capitán de Navío
Director del Instituto Hidrográfico
de la Armada

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
Prefacio	III
Indice	V
Descripción General	1
Datos generales característicos de la estación	1
Datos observados y standard interpolados de la estación	4
Reticulas Marsden.....	7
TABLA 1 Código de países NODC	11
TABLA 2 Dirección desde la cual proviene el viento y/o las olas	12
TABLA 3 Altura de las olas predominantes	13
TABLA 4 Período de las olas	14
TABLA 5 Estado del mar	15
TABLA 6 Tiempo presente	16
TABLA 7 Estado del tiempo presente	17
TABLA 8 Clases de nubes	19
TABLA 9 Cantidad de nubes	19
TABLA 10 Coloración del agua	20
TABLA 11 Escala de Beaufort de fuerza del viento	21
TABLA 12 Visibilidad	22
TABLA 13 Precisión de mediciones	22

DESCRIPCION GENERAL

Un listado contiene la información completa de un crucero o zona geográfica correspondiente. Cada hoja del listado contiene los datos correspondientes a una estación. En cada estación, las dos primeras líneas contienen los datos generales característicos de la estación y las líneas siguientes proporcionan, en secuencia, según profundidades los datos observados y los datos interpolados a profundidades standard.

1.—DATOS GENERALES CARACTERISTICOS DE LA ESTACION*

Nº DEL PAIS.

Indica la nacionalidad de la institución que patrocina o efectúa la expedición, de acuerdo al código de países NODC**. (Ver tabla 1).

Nº DEL CRUCERO.

Es un número arbitrario de referencia asignado por CENDOC para propósitos de clasificación y archivo. (Coincide generalmente con el número asignado por NODC para el crucero).

BUQUE.

Expresa abreviadamente en forma alfabética o numérica el nombre del buque.

LATITUD Y LONGITUD.

Posición de la estación en grados, minutos y décimas de minutos. En caso de ocurrir una deriva durante la estación, sólo se entrega la posición inicial del buque.

DERIVA.

Indica mediante una letra D la ocurrencia de una deriva considerable durante la estación.

* Ver plantilla transparente de lectura para ubicación de cada dato y su correcta puntuación.

** NODC=National Oceanographic Data Center U.S.A. (Centro de Datos Oceanográficos de Estados Unidos de Norteamérica).

RETICULA MARSDEN 100 y 10.

Número de la retícula Marsden y su subdivisión, correspondiente a la posición geográfica de la estación. (Ver fig. 1 y 2).

FECHA.

Año, mes, día, hora y décimos de la hora GMT* en que comenzaron a realizarse las observaciones de la estación.

Nº DE CRUCEROS Y DE ESTACION ORIGINALES.

Números asignados originalmente al crucero y a la estación por la institución realizadora o patrocinante.

PROFUNDIDAD DEL FONDO.

Profundidad del fondo en metros, corregida o no, sondada por el buque en la estación. (Una letra A en la primera columna debe interpretarse como 10 en dicha columna, una B como 11, etc.).

MUESTRA MAS PROFUNDA.

Profundidad de la muestra más profunda obtenida en la estación, expresada en hectómetros y aproximada al hectómetro entero más cercano.

OLAS.

Dirección desde la cual provienen las olas predominantes expresada en decágrados medidos en el sentido de los punteros del reloj a partir de la dirección norte como origen, de acuerdo al código WMO**0885. (Ver tabla 2). Valores superiores a 50 deben interpretarse como pertenecientes a olas de altura superior a 5 metros, según código WMO 1555. (Ver tabla 3), y con una dirección inferior en 50 unidades a la expresada.

Altura de las olas predominantes, de acuerdo al código WMO 1555. (Ver tabla 3).

Período de las olas predominantes, de acuerdo al código WMO 3155. (Ver tabla 4).

Estado del Mar de acuerdo al código WMO 3700. (Ver tabla 5).

TIEMPO PRESENTE.

Estado del tiempo de acuerdo al código WMO 4501 (Ver tabla 6), o al código WMO 4677 (ver tabla 7) según que aparezca o no precedido de una letra X, respectivamente.

NUBES.

Tipo de acuerdo al código WMO 0500. (Ver tabla 8).

* GMT=Hora Media de Greenwich.

** WMO=World Meteorological Organization (Organización Meteorológica Mundial).

Cantidad estimada en octavos de cielo cubierto, según el código WMO 2700. (Ver tabla 9).

Nº DE ESTACION CENDOC.

Número arbitrario de referencia asignado por CENDOC a la estación con propósitos de identificación y clasificación (coincide generalmente con el número asignado por NODC a la estación).

AGUA.

Color del agua según el código de Forel-Ule. (Ver tabla 10).

Transparencia del agua en metros, obtenida, utilizando el disco blanco de Secchi de 30 centímetros de diámetro.

VIENTO.

Dirección desde la cual sopla el viento, expresada en decágrados medidos en el sentido de los punteros del reloj, a contar de la dirección norte como origen, de acuerdo al código WMO 0877. (Ver tabla 2).

Velocidad o fuerza, si va precedida por la letra **S**, el viento está dado como velocidad en nudos. Si va precedido por la letra **F**, el viento está dado como fuerza en unidades de la escala Beaufort. (Ver tabla 11).

PRESION ATMOSFERICA.

Indicada en milibares, expresándose solamente las cifras correspondientes a decenas, unidades y décimas, y debiendo, por lo tanto, al leer anteponerse las cifras 9 ó 10, según el orden de magnitud de las decenas.

TEMPERATURA DEL AIRE.

Temperatura de bulbo seco y de bulbo húmedo, expresadas en décimas de grado centígrado.

VISIBILIDAD.

Visibilidad expresada según el código WMO 4300. (Ver tabla 12).

Nº DE NIVELES OBSERVADOS.

Número total de niveles (o profundidad) en que se hicieron observaciones durante la estación.

OBSERVACIONES ESPECIALES.

Observaciones superficiales especiales. La aparición de datos en esta columna es eventual, dependiendo su naturaleza del crucero, estación, etc. El tipo de observación y las unidades o código empleado, pueden solicitarse a CENDOC para cada caso particular

2.—DATOS OBSERVADOS Y STANDARD INTERPOLADOS DE LA ESTACION ☆.

En el caso en que se efectúen lances múltiples durante una estación, puede figurar alternativamente uno de los siguientes datos:

HORA DEL MENSAJERO

Hora y décima de hora GMT en que fué largado el mensajero, para todas las profundidades observadas en el lance respectivo. Si la estación se prolonga más de un día, la hora del mensajero para los lances de los días siguientes al primero, aparece aumentada en 24, 48, etc., horas, respectivamente.

Nº DEL LANCE.

Número de orden consecutivo ascendente, asignado al lance de acuerdo a la secuencia temporal en que se ejecutó, y que figura para todas las profundidades observadas en el lance respectivo.

TIPO DE DATO.

Pueden aparecer cualesquiera de las siguientes expresiones:

OBS.

Para niveles observados (muestras).

STD.

Para profundidades standard interpoladas. A estas profundidades aparecerán datos computados de temperatura, salinidad y oxígeno, por intermedio de la fórmula de Lagrange de 3 puntos modificada.

STD.*

Para profundidades standard interpoladas en que los datos han sido computados por la institución que realizó el crucero o han sido obtenidos por interpolación manual en CENDOC o NODC.

LIT.

Para profundidades standard interpoladas en el caso en que los valores originales observados no estén ya disponibles, sea por razones históricas o de otra índole.

PROFUNDIDAD.

Profundidad en metros a la cual se realizaron las observaciones, o la standard, según el caso. La última columna puede contener en algunos casos un dígito correspondiente a decímetros. Una letra T indica que a

☆ Ver plantilla transparente de lectura.

esa profundidad se usó un termómetro protegido y uno no protegido (profundidad termométrica). Una letra Q indica dato dudoso para el observador. Una letra P indica dato considerado como posiblemente dudoso por CENDOC o NODC. Una letra Z indica una profundidad medida por alambre arriado, que no ha sido corregida por ángulo del alambre.

TEMPERATURA.

Temperatura del agua a la profundidad correspondiente, en centésimas de grado centígrado. La última columna puede contener en algunos casos un dígito correspondiente a milésimas de grado centígrado. Una letra Q indica dato dudoso para el observador. Una letra P indica dato considerado como posiblemente dudoso por CENDOC o NODC. Una letra A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M o N, es un indicador de precisión de la medida codificado según la tabla 13.

SALINIDAD.

Salinidad del agua a la profundidad correspondiente, en partes por mil ($^{\circ}/_{00}$). Una letra Q indica dato dudoso para el observador. Una letra P indica dato considerado como posiblemente dudoso por CENDOC o NODC. Una letra A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M o N, es un indicador de precisión de la medida codificado, según la tabla 13.

SIGMA-T.

Densidad del agua a la profundidad correspondiente, computada como sigma-T y expresada en centésimas de gramo/litro - 1000. Una letra P indica temperatura dudosa utilizada en el cálculo. Una letra Q indica salinidad dudosa utilizada en el cálculo. Un * indica temperatura y salinidad dudosas.

ANOMALIA DEL VOLUMEN ESPECIFICO.

Anomalía del volumen específico computada a la profundidad standard correspondiente solamente, y expresada en décimas de centímetros cúbico/tonelada.

ALTURA DINAMICA.

Suma de las alturas dinámicas computadas a las profundidades standard correspondiente solamente, y expresada en milímetros dinámicos.

VELOCIDAD DEL SONIDO.

Velocidad del sonido a la profundidad correspondiente, computada de acuerdo a la fórmula de Wilson, expresada en decímetros/segundos.

O₂

Cantidad de oxígeno disuelto a la profundidad correspondiente y a Temperatura y Presión Normal (NTP), expresada en centésimas de mililitro/litro. Una letra Q indica un valor dudoso.

PO_4 —P.

Cantidad de fosfato inorgánico (también PO_4 , P_2O_5 ó P) contenida a la profundidad observada correspondiente solamente, expresada en centésimas de microgramos-átomos/litro de fósforo.

P—TOTAL.

Cantidad de fósforo total contenida a la profundidad observada correspondiente solamente, expresada en centésimas de microgramos-átomos/litro de fósforo.

NO_2 —N.

Cantidad de nitritos (también NO_2) contenida a la profundidad observada correspondiente solamente, expresada en centésimas de microgramos-átomos/litro de nitrógeno.

NO_3 —N.

Cantidad de nitratos (también NO_3) contenida a la profundidad observada correspondiente solamente, expresada en décimas de microgramos-átomos/litro de nitrógeno.

SiO_4 —Si.

Cantidad de silicatos (también Si, SiO_2 , SiO_2 —Si, SiO_3 —Si, SiO_3 o SiO_4) contenida a la profundidad observada correspondiente solamente, expresada en microgramos-átomos/litro de silicio.

pH.

Indica el valor del pH a la profundidad observada correspondiente solamente, expresada en centésimos.

NOTA.

La expresión TRC que puede aparecer en los campos de datos químicos indica que se han detectado trazas o valores menores que 1 unidad en la última columna de la derecha.

RETICULAS MARSDEN

Las retículas Marsden (divisiones geográficas de uso internacional, de 10 grados por lado) han sido numeradas en una secuencia progresiva hacia el Oeste, empezando en el punto de cruce del Ecuador con el Meridiano de Greenwich (Fig. 2). Así, la retícula 001 queda entre los 0° — 10° N y 0° — 10° W. La secuencia termina en latitud 80° N con el número 288. La numeración de la banda de 10 grados entre latitudes 80° N — 90° N sigue el mismo orden, pero su numeración empieza con el 901 y termina con el 936.

En el hemisferio sur, la numeración comienza con el número 300 en el Ecuador con el Meridiano de Greenwich y sigue en forma consecutiva hacia el Oeste. La numeración termina con el número 587 en la latitud 80° S.

Cada retícula Marsden se subdivide en 100 cuadrados de 1 grado geográfico por lado los que a su vez se identifican del 00 al 99, y siguen el patrón señalado en el gráfico adjunto (Fig. 1).

21	22
11	12
01	02
91	92
81	82
71	72
61	62
51	52
41	42
31	32
21	22
11	12
01	02
1	02
1	12
1	22
1	32
	42
	52
	62
	72
	82
	92
	02
	10°
	12
	22

10°
0°
10°
Latitud Sur
Latitud Norte

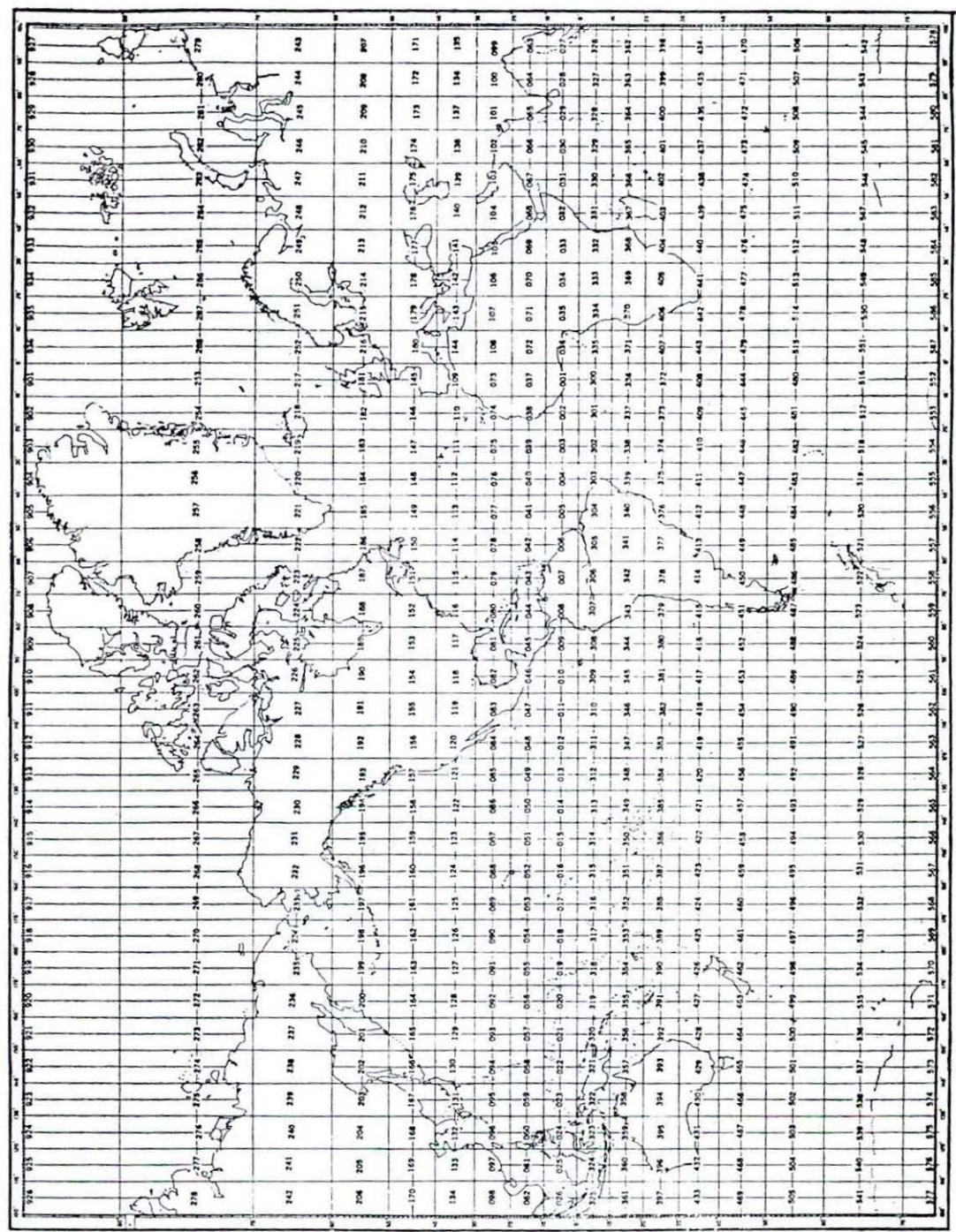


FIG. 2

TABLA I

CODIGO DE PAISES NODC

Código	Nombre	Código	Nombre
06	Alemania	41	India
08	Argentina	42	Indonesia
09	Australia	45	Irlanda
10	Austria	46	Islandia
11	Bélgica	47	Israel
14	Brasil	48	Italia
18	Canadá	49	Japón
19	Ceylán	NI	Nigeria
20	Chile	58	Noruega
21	China	59	Nueva Caledonia
22	Colombia	61	Nueva Zelandia
RC	Congo (Brazzaville)	62	Pakistán
24	Corea	65	Perú
IC	Costa de Marfil	67	Polonia
26	Dinamarca	68	Portugal
29	España	27	Rep. Arabe Unida
31	Estados Unidos	74	Reino Unido
66	Filipinas	91	Sud-Africa
34	Finlandia	77	Suecia
35	Francia	86	Tailandia
GH	Ghana	89	Turquía
36	Grecia	90	Unión Soviética
64	Holanda	93	Venezuela
		95	Yugoslavia

TABLA 2

**DIRECCION DESDE LA CUAL PROVIENE EL
VIENTO Y/O LAS OLAS**

Códigos WMO 0885 y 0877 refundidos.

Código	Dirección	Código	Dirección
00	calma (inmovilidad)	24	235° — 244°
01	5° — 14°	25	245° — 254°
02	15° — 24°	26	255° — 264°
03	25° — 34°	27	265° — 274°
04	35° — 44°	28	275° — 284°
05	45° — 54°	29	285° — 294°
06	55° — 64°	30	295° — 304°
07	65° — 74°	31	305° — 314°
08	75° — 84°	32	315° — 324°
09	85° — 94°	33	325° — 334°
10	95° — 104°	34	335° — 344°
11	105° — 114°	35	345° — 354°
12	115° — 124°	36	355° — 4°
13	125° — 134°	49	Dirección indeterminada, olas confusas de altura igual o menor que 4,75 mts.
14	135° — 144°	99	Dirección indeterminada, olas confusas de altura mayor que 4,75 mts.
15	145° — 154°		Vientos variables, de todas direcciones o dirección inde- terminada.
16	155° — 164°		
17	165° — 174°		
18	175° — 184°		
19	185° — 194°		
20	195° — 204°		
21	205° — 214°		
22	215° — 224°		
23	225° — 234°		

TABLA 3

ALTURA DE LAS OLAS PREDOMINANTES

Código WMO 1555

Código	Altura	Código *	Altura
0	menos de 0,25 metros	0	5 m (16 pies)
1	½ m (1½ pies)	1	5½ m (17½ pies)
2	1 m (3 pies)	2	6 m (19 pies)
3	1½ m (5 pies)	3	6½ m (21 pies)
4	2 m (6½ pies)	4	7 m (22½ pies)
5	2½ m (8 pies)	5	7½ m (24 pies)
6	3 m (9½ pies)	6	8 m (25½ pies)
7	3½ m (11 pies)	7	8½ m (27 pies)
8	4 m (13 pies)	8	9 m (29 pies)
9	4½ m (14 pies)	9	9½ m (30½ pies)
x	altura no determinada		

* Si el código de dirección es mayor que 50.

OBSERVACIONES:

- 1) Todo número de código corresponde a un intervalo de alturas. Por ejemplo 1 corresponde al intervalo 0,25 a 0,75 metros.
- 2) Las alturas de olas que corresponden al límite entre dos intervalos consecutivos, se codifican con el código correspondiente al intervalo inferior.
- 3) En códigos de pronóstico aeronáutico, se utiliza sólo la tabla de la izquierda, correspondiendo la cifra 9 a 4,5 metros o más.
- 4) El valor codificado corresponde al promedio de altura de olas obtenido de entre las mayores y mejor formadas del tren de olas observado.

TABLA 4

PERIODO DE LAS OLAS

Código WMO 3155

Código	Período
2	5 segundos o menos
3	6 ó 7 segundos
4	8 ó 9 segundos
5	10 ó 11 segundos
6	12 ó 13 segundos
7	14 ó 15 segundos
8	16 ó 17 segundos
9	18 ó 19 segundos
0	20 ó 21 segundos
1	sobre 21 segundos
x	calma o período no determinado

OBSERVACIONES:

El período de las olas es el intervalo de tiempo entre el paso sucesivo de 2 crestas por un punto fijo. Es igual al cociente entre el largo de la ola y su velocidad.

El valor codificado corresponde al promedio de períodos de olas obtenido de entre las mayores y mejor formadas del tren de olas observado.

TABLA 5

ESTADO DEL MAR

Código WMO 3700

Código	Descripción	Altura (+)	
		Metros	Pies *
0	Calma llana	0	0
1	Calma rizada	0 — 0.1	0 — 1/3
2	Olas suaves y pequeñas	0.1 — 0.5	1/3 — 1 2/3
3	Leve	0.5 — 1.25	1 2/3 — 4
4	Moderado	1.25 — 2.5	4 — 8
5	Encrespado	2.5 — 4	8 — 13
6	Muy encrespado	4 — 6	13 — 20
7	Mar alta	6 — 9	20 — 30
8	Mar muy alta	9 — 14	30 — 45
9	Fenomenal	> 14	> 45

(+) El valor codificado corresponde al promedio de altura de olas obtenido de entre las mayores y mejor formadas del tren de olas observado.

- Las alturas de las olas que corresponden al límite entre dos intervalos consecutivos, se codifican con el código correspondiente al intervalo inferior.

TABLA 6

TIEMPO PRESENTE

Código WMO 4501

Código	Tiempo Presente
0	Despejado (ninguna nube en ningún nivel)
1	Parcialmente nublado (disperso o fragmentado)
2	Capas continuas de nubes
3	Tormentas de polvo, arena o nieve
4	Niebla, polvo grueso o nieve
5	Llovizna
6	Lluvia
7	Nieve, o lluvia y nieve mezcladas
8	Chubasco
9	Tormenta.

TABLA 7

ESTADO DEL TIEMPO PRESENTE

Código WMO 4677

Código	Tiempo presente
00	Ningún desarrollo nuboso fue observado o pudo ser observado.
01	Nubes en disolución o disminuyendo su desarrollo.
02	Estado del cielo sin cambio en conjunto.
03	Nubes en formación o aumentando su desarrollo.
04	Visibilidad reducida por humo o ceniza.
05	Bruma. Visibilidad mayor de 100 metros.
06	Polvo esparcido en suspensión, no levantado por el viento en el momento de la observación.
07	Polvo o arena levantados por el viento en el momento de la observación, en la estación o sus cercanías. Sin torbellinos.
08	Torbellinos de polvo bien desarrollados, en la hora precedente; pero sin tempestad de polvo o arena.
09	Tempestad de polvo o arena, a la vista o en la hora precedente.
10	Niebla (visibilidad mayor de 1 km.)
11	Niebla baja en bancos aislados.
12	Niebla baja más o menos continua.
13	Relámpagos sin oírse truenos.
14	Precipitación a la vista que no llega al suelo en la estación.
15	Precipitación a la vista que llega al suelo, pero a más de 5 Kms., de la estación.
16	Precipitación a la vista que llega al suelo, cerca de la estación, pero no en ella.
17	Truenos sin precipitación.
18	Turbonadas a la vista o en la hora precedente.
19	Tornado o tromba marina a la vista durante la hora precedente.
20	Llovizna (no congelándose).
21	Lluvia (no congelándose).
22	Nieve.
23	Lluvia con nieve.
24	Llovizna o lluvia congelándose.
25	Chubascos de lluvia.
26	Chubascos de nieve o de lluvia y nieve.
27	Chubascos de granizo, de pedrisco, granizo blando o de lluvia y granizo.
28	Niebla (Visibilidad menor de 1000 mts.)
29	Tormenta (con o sin precipitaciones).
30	Tempestad de polvo o de arena, leve o moderada, disminuyendo.
31	Tempestad de polvo o de arena, leve o moderada, sin cambio apreciable.
32	Tempestad de polvo o de arena, leve o moderada, aumentando.
33	Tempestad de polvo o de arena, violenta, disminuyendo.
34	Tempestad de polvo o arena, violenta, sin cambio apreciable.
35	Tempestad de polvo o de arena, fuerte, aumentando.
36	Ventisca débil o moderada, generalmente baja.
37	Ventisca fuerte, generalmente baja.
38	Ventisca débil o moderada, generalmente alta.
39	Ventisca fuerte, generalmente alta.
40	Niebla a la distancia. Se extiende hasta un nivel superior al observador. No hubo niebla en la hora precedente.
41	Niebla en bancos aislados.
42	Niebla debilitándose, cielo visible.
43	Niebla, debilitándose, cielo no visible.

Variación característica del estado del cielo durante la hora recién pasada.

No en forma de chubascos.

Por debajo del nivel de la visual del observador.

Por encima del nivel de la visual del observador.

Ha disminuido en el curso de la hora precedente.

Código	Tiempo presente
44 45	Niebla sin cambio apreciable, cielo visible. Niebla sin cambio apreciable, cielo no visible.
46 47	Niebla. Cielo visible. Niebla. Cielo no visible.
48 49	Niebla depositando escarcha dura. Cielo visible. Niebla, depositando escarcha dura. Cielo no visible.
50 51 52 53 54	Llovizna débil e intermitente. Llovizna débil continua. Llovizna moderada, intermitente. Llovizna moderada, continua. Llovizna fuerte, intermitente.
55 57 58 59	Llovizna fuerte, continua. Llovizna débil, congelándose. Llovizna moderada o fuerte, congelándose. Llovizna y lluvia débil. Llovizna y lluvia moderada o fuerte.
60 61 62 63 64 65	Lluvia débil intermitente. Lluvia débil continua. Lluvia moderada intermitente Lluvia moderada continua. Lluvia fuerte, intermitente. Lluvia fuerte continua.
66 67 68 69	Lluvia débil. Lluvia moderada o fuerte congelándose Lluvia y nieve o llovizna y nieve débil. Lluvia y nieve o llovizna y nieve, moderada o fuerte.
70 71	Nieve débil intermitente en copos. Nieve débil continua, en copos.
72 73 74 75	Nieve moderada intermitente, en copos. Nieve moderada continua, en copos. Nieve densa intermitente, en copos. Nieve densa continua en copos.
76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90	Agujas de hielo con o sin niebla. Nieve granulada con o sin niebla. Cristales de nieve en forma de estrellas y aislados con o sin niebla. Granos de hielo. Chubascos débiles de lluvia. Chubascos moderados o fuertes de lluvia. Chubascos violentos de lluvia. Chubascos débiles de agua-nieve. Chubascos moderados o fuertes de agua-nieve. Chubascos débiles de nieve. Chubascos moderados o fuertes de nieve. Chubascos débiles de granizo blando con o sin lluvia o agua-nieve. Chubascos moderados o fuertes de granizo blando, con o sin lluvia o agua-nieve. Chubascos débiles de pedrisco, con o sin lluvia, o agua-nieve, sin truenos. Chubascos moderados o fuertes de pedrisco, con o sin lluvia, o agua-nieve, sin truenos.
91 92 93 94	Lluvia débil. Lluvia moderada o fuerte. Nieve, agua-nieve o granizos débiles o blandos. Nieve, agua-nieve o granizos moderados o fuertes.
95	Tempestad eléctrica débil o moderada con lluvia, agua-nieve o nieve.
96 97 98 99	Tempestad eléctrica débil o moderada con granizo blando, granizo o pedrisco. Tempestad eléctrica fuerte con lluvia, agua-nieve, o nieve. Tempestad eléctrica simultáneamente con tempestad de polvo o arena. Tempestad eléctrica fuerte con granizo blando, granizo o pedrisco.

Sin embargo apreciable en el curso de la hora precedente.

Ha comenzado o se ha espesado en el curso de la hora precedente.

No congelándose.

No congelándose.

En el momento de la observación.

En el momento de la observación.

En el momento de la observación con tempestad eléctrica durante la hora precedente.

Tormenta en el momento de la observación.

TABLA 8

CLASE DE NUBES

Código WMO 0500

Código	Clase de Nubes	Sigla
0	Cirrus	Ci
1	Cirrocumulus	Cc
2	Cirrostratus	Cs
3	Alto cumulus	Ac
4	Altostratus	As
5	Nimbostratus	Ns
6	Stratocumulus	Sc
7	Stratus	St
8	Cumulus	Cu
9	Cumulonimbus	Cb
x	Cielo invisible debido a oscuridad, niebla, tempestad de arena, polvo u otros fenómenos análogos.	

TABLA 9

CANTIDAD DE NUBES

Código WMO 2700

Código	Cantidad
0	0
1	1 octavo o menos, pero no cero
2	2 octavos
3	3 octavos
4	4 octavos
5	5 octavos
6	6 octavos
7	7 octavos o más, pero no 8 octavos.
8	8 octavos
9	cielo obscuro o cantidad de nubes no estimable

TABLA 10**COLORACION DEL AGUA**

Código	Escala Forel - Ule	Porcentaje Amarillo	Porcentaje Café
01	I	0	
02	II	2	
03	III	5	
04	IV	9	
05	V	14	
06	VI	20	
07	VII	27	
08	VIII	35	
09	IX	44	
10	X	54	
11	XI	65	0
12	XII		2
13	XIII		5
14	XIV		9
15	XV		14
16	XVI		20
17	XVII		27
18	XVIII		35
19	XIX		44
20	XX		54
21	XXI		65

TABLA 11

ESCALA DE BEAUFORT DE FUERZA DEL VIENTO *

Código	Descripción	Velocidad equivalente a una altura standard de 10 metros sobre un suelo plano y extenso.			
		nudos	m/seg.	km/h.	m. p. h.
0	Calma	< 1	0-0.2	< 1	< 1
1	Brisa tenue	1-3	0.3-1.5	1-5	1-3
2	Brisa suave	4-6	1.6-3.3	6-11	4-7
3	Brisa apacible	7-10	3.4-5.4	12-19	8-12
4	Brisa moderada	11-16	5.5-7.9	20-28	13-18
5	Brisa fresca	17-21	8.0-10.7	29-38	19-24
6	Brisa fuerte	22-27	10.8-13.8	39-49	25-31
7	Casi ventarrón	28-33	13.9-17.1	50-61	32-38
8	Ventarrón	34-40	17.2-20.7	62-74	39-46
9	Ventarrón fuerte	41-47	20.8-24.4	75-88	47-54
10	Tormenta	48-55	24.5-28.4	89-102	55-63
11	Tormenta violenta	56-63	28.5-32.6	103-117	64-72
12	Huracán	64-71	32.7-36.9	118-133	73-82
13	—	72-80	37.0-41.4	134-149	83-92
14	—	81-89	41.5-46.1	150-166	93-103
15	—	90-99	46.2-50.9	167-183	104-114
16	—	100-108	51.0-56.0	184-201	115-125
17	—	109-118	56.1-61.2	202-220	126-136

* Se han incluido las conversiones a velocidades del viento medidas en nudos, metros/segundo, kilómetros/hora, millas terrestres/hora.

TABLA 12

VISIBILIDAD

Código WMO 4300

Código	Visibilidad
0	menos de 50 metros
1	50 a 200 metros
2	200 a 500 metros
3	500 a 1.000 metros
4	1 a 2 kilómetros
5	2 a 4 kilómetros
6	4 a 10 kilómetros
7	10 a 20 kilómetros
8	20 a 50 kilómetros
9	50 ó más kilómetros.

TABLA 13

PRECISION DE MEDICIONES

Código	Diferencia de temperatura en el par de termómetros en °C	Diferencia de salinidad en medición dual ‰
A	.01	.005
B	.02	.010
C	.03	.015
D	.04	.020
E	.05	.025
F	.06	.030
G	.07	.035
H	.08	.040
I	.09	.045
J	.10	.050
K	.11	.055
L	.12	.060
M	.13	.065
N	.14 o > .14	.070 o > .070

