



# SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN EN EL ESPACIO AÉREO MEXICANO

---

## MANUAL DEL METEORÓLOGO OBSERVADOR

DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE TRÁNSITO  
AÉREO

DIRECCIÓN DE METEOROLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES  
AERONÁUTICAS

Vigencia: Junio de 2013  
Actualización: Septiembre del 2016

## INDICE

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| <b>INTRUDUCCION .....</b> | <b>1</b> |
|---------------------------|----------|

### **CAPITULO1 PROCEDIMIENTOS GENERALES**

|  |   |
|--|---|
| Introducción.....  | 1 |
| Responsabilidad del observador .....                                       | 1 |
| Actualización del manual.....  | 1 |
| Imprevistos.....   | 1 |
| Superficie .....   | 1 |
| Estación meteorológica .....   | 1 |
| Estaciones meteorológicas sinópticas .....                                 | 1 |
| Estaciones climatológicas .....  | 2 |
| Estaciones meteorológicas aeronáuticas .....                               | 2 |
| Informe meteorológico.....   | 2 |
| Informe meteorológico aeronáutico local (ordinario o especial) .....       | 2 |
| Informe meteorológico aeronáutico METAR/SPECI (ordinario o especial) ..... | 2 |
| Evaluaciones instrumentales .....  | 2 |
| Percance de aeronave .....   | 2 |
| Procedimientos observacionales .....                                       | 2 |
| Elementos recientes de la observación .....                                | 3 |
| Observación Meteorológica.....   | 3 |
| Observación de superficie .....  | 3 |
| Observación sensorial .....  | 3 |
| Observación instrumental.....  | 3 |
| Observaciones sinópticas.....  | 3 |
| Orden de evaluación de los elementos de la observación .....               | 3 |
| Observaciones demoradas.....   | 3 |
| Hora Universal Coordinada / Tiempo Universal Coordinado.....               | 3 |
| Hora real de la observación.....   | 4 |
| Hora estándar de la observación.....                                       | 4 |
| Facilidades .....  | 4 |

### **CAPITULO 2 VIENTO**

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Introducción.....                  | 1 |
| Viento.....                        | 1 |
| Dirección del viento .....         | 1 |
| Dirección variable del viento..... | 1 |
| Viento ligero .....                | 1 |
| Viento calma .....                 | 1 |

|   |   |
|---|---|
| Racha.....  | 1 |
| Turbonada.....  | 1 |
| Cambio de viento .....  | 1 |
| Variación magnética.....  | 2 |
| Intensidad pico del viento (Peak Wind).....                     | 2 |
| Procedimientos de observación y reporte.....                    | 2 |
| Determinación instrumental de la dirección del viento .....     | 2 |
| Estimación de la dirección del viento.....                      | 2 |
| Determinación de la intensidad del viento .....                 | 2 |
| Determinación instrumental.....                                 | 2 |
| Estimación de la intensidad del viento.....                     | 2 |
| Determinación del carácter de viento .....                      | 3 |
| Reporte de la dirección, intensidad y carácter del viento ..... | 3 |
| Cambios en el viento.....                                       | 3 |
| Criterios de reporte.....                                       | 3 |
| Dirección del viento predominante .....                         | 3 |
| Tabla de equivalencias del viento escala Beaufort .....         | 4 |

### CAPITULO 3 VISIBILIDAD

|  |   |
|--|---|
| Visibilidad .....                                  | 1 |
| Visibilidad predominante .....                     | 1 |
| Visibilidad predominante variable .....            | 1 |
| Visibilidad por sectores .....                     | 1 |
| Visibilidad de superficie.....                     | 1 |
| Visibilidad de torre.....                          | 1 |
| Visibilidad en pista.....                          | 1 |
| Visibilidad prevalente o reinante.....             | 1 |
| Alcance visual en la pista RVR.....                | 2 |
| Marcadores para visibilidad .....                  | 2 |
| Unidad de medida .....                             | 2 |
| Ayudas para observar la visibilidad .....          | 2 |
| Carta de Visibilidad .....                         | 2 |
| Ayudas para observar la visibilidad de torre ..... | 3 |
| Sitios de observación .....                        | 3 |
| Selección de marcadores para la visibilidad .....  | 3 |
| Adaptación a la obscuridad .....                   | 3 |
| Procedimientos de reporte y observación.....       | 3 |
| Determinación de la visibilidad .....              | 3 |
| Determinación de la visibilidad por sectores.....  | 4 |
| Determinación de la visibilidad predominante.....  | 4 |
| Ejemplos .....                                     | 4 |
| Tabla de valores de visibilidad .....              | 5 |
| Tabla de valores de visibilidad en metros.....     | 5 |

## CAPITULO 4

### ALCANCE VISUAL DE PISTA (RVR)

|  |   |
|--|---|
| Introducción.....                        | 1 |
| Alcance visual de pista (RVR) .....      | 1 |
| Alcance óptico meteorológico (MOR) ..... | 1 |
| Alcance visual Oblicuo (SVR).....        | 1 |
| Coeficiente de extinción .....           | 1 |
| Contraste de luminancia.....             | 1 |
| Flujo luminoso .....                     | 1 |
| Iluminancia.....                         | 2 |
| Intensidad luminosa .....                | 2 |
| Luminancia.....                          | 2 |
| Medidor de dispersión .....              | 2 |
| Umbral de contraste .....                | 2 |
| Umbral visual de iluminación.....        | 2 |
| Métodos de observación .....             | 2 |
| Método por instrumentos.....             | 2 |
| Método de observadores.....              | 2 |
| Observaciones necesarias .....           | 3 |
| Transmisómetros .....                    | 3 |
| Transmitancia.....                       | 3 |
| Transmisividad .....                     | 3 |
| Posiciones de observación.....           | 3 |
| Procedimientos de reporte .....          | 3 |
| Unidades de medida .....                 | 3 |
| Visibilidad predominante y RVR .....     | 3 |

## CAPITULO 5

### TIEMPO PRESENTE

|  |   |
|--|---|
| Introducción.....                          | 1 |
| Meteoro.....                               | 1 |
| Hidrometeoros.....                         | 1 |
| Litometeoros .....                         | 1 |
| Foto-meteoros.....                         | 1 |
| Electrometeoros .....                      | 1 |
| Tiempo Presente.....                       | 1 |
| Tabla 4678 .....                           | 2 |
| Calificador .....                          | 3 |
| Símbolos (ligera, moderada, y fuerte)..... | 3 |
| Proximidad .....                           | 3 |
| Vecindad (VC).....                         | 3 |
| Descriptor.....                            | 3 |
| Bajo (poca altura/superficial) (MI).....   | 3 |
| Bancos (BC).....                           | 3 |

|   |    |
|---|----|
| Parcial (PR).....   | 3  |
| Ventisca baja (DR) .....  | 4  |
| Ventisca alta (BL) .....  | 4  |
| Chubasco (SH).....  | 4  |
| Tormenta eléctrica (TS).....                                      | 4  |
| Superenfriado / Engelante / Helada (FZ) .....                     | 4  |
| Fenómenos Meteorológicos de Precipitación .....                   | 4  |
| Lluvia (RA) .....   | 4  |
| Criterios para determinar la intensidad de la lluvia .....        | 5  |
| Lluvia helada (FZRA) .....  | 5  |
| Llovizna (DZ).....  | 5  |
| Criterios para determinar la intensidad de la llovizna.....       | 6  |
| Llovizna helada (FZDZ) .....                                      | 6  |
| Nieve (SN) .....  | 6  |
| Criterios para determinar la intensidad de la nieve .....         | 6  |
| Ventisca Baja (DRSN).....   | 7  |
| Ventisca Alta (BLSN).....   | 7  |
| Granitos de nieve o cinarra (SG) .....                            | 7  |
| Cristales de Hielo (IC) .....                                     | 7  |
| Hielo granulado /pelotitas de hielo (PL) .....                    | 7  |
| Granizo (GR).....   | 8  |
| Granizo pequeño o Pelotitas de nieve o Nieve granulada (GS) ..... | 8  |
| Fenómenos Meteorológicos de Obscurecimiento .....                 | 8  |
| Niebla (FG) .....   | 8  |
| Niebla baja (MIFG) .....  | 8  |
| Niebla helada (FZFG).....   | 9  |
| Neblina (BR).....   | 9  |
| Spray o rociones (PY) .....                                       | 9  |
| Bruma (HZ) .....  | 9  |
| Humo (FU) .....   | 9  |
| Ceniza volcánica (VA) .....                                       | 10 |
| Polvo (DU) .....  | 10 |
| Remolino de polvo / arena bien desarrollados (PO) .....           | 10 |
| Tolvanera (BLDU) .....  | 10 |
| Tempestad (Tormenta) de Polvo (DS).....                           | 10 |
| Tempestad (Tormenta) severa de Polvo (+DS) .....                  | 10 |
| Levantamiento de Arena (BLSA) .....                               | 11 |
| Tempestad (Tormenta) de Arena (SS) .....                          | 11 |
| Tempestad (Tormenta) severa de arena (+SS) .....                  | 11 |
| Turbonada (SQ) .....  | 11 |
| Nube con forma de embudo (Tornado o tromba Marina) (FC) .....     | 11 |

## CAPITULO 6

### CONDICION DE CIELO

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Introducción.....        | 1 |
| Condición de cielo ..... | 1 |

|   |   |
|---|---|
| Cantidad de cielo cubierto .....                    | 1 |
| Tipos de nubes y fenómenos de obscurecimiento ..... | 1 |
| Horizonte.....                                      | 1 |
| Bóveda o domo celeste .....                         | 1 |
| Nubes.....  | 2 |
| Dirección de las nubes .....                        | 2 |
| Fenómenos de obscurecimiento.....                   | 2 |
| Visibilidad vertical.....                           | 2 |
| Capa .....  | 2 |
| Extensión de la capa .....                          | 2 |
| Altura de la capa .....                             | 2 |
| Techo .....   | 2 |
| Clinómetro.....                                     | 3 |
| Capas múltiples.....                                | 3 |
| Suma de capas .....                                 | 3 |
| Capa opaca.....                                     | 3 |
| Cubierta de cielo .....                             | 3 |
| Clasificación de la cubierta de cielo.....          | 3 |
| Condición de cielo variable.....                    | 4 |
| Principio de totalización.....                      | 4 |
| Nubes bajas .....                                   | 5 |
| Nubes medias .....                                  | 6 |
| Nubes altas .....                                   | 7 |

## CAPITULO 7

### TEMPERATURA Y HUMEDAD

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Introducción.....                   | 1 |
| Temperatura.....                    | 1 |
| Temperatura ambiente .....          | 1 |
| Temperatura de bulbo seco.....      | 1 |
| Temperatura de bulbo húmedo .....   | 1 |
| Temperatura de punto de rocío ..... | 1 |
| Depresión de bulbo húmedo .....     | 1 |
| Humedad relativa .....              | 1 |
| Higrómetro .....                    | 2 |
| Psicrómetro.....                    | 2 |
| Calculador psicrométrico .....      | 2 |
| Tablas psicrométricas .....         | 2 |
| Termógrafo .....                    | 2 |
| Higrotermógrafo .....               | 2 |
| Psicrómetro de Honda.....           | 2 |
| Termómetro de máxima .....          | 2 |
| Termómetro de mínima .....          | 3 |
| Soporte Townsend .....              | 3 |
| Abrigo meteorológico .....          | 3 |

|   |   |
|---|---|
| Procedimientos de observación y reporte.....                                | 3 |
| Sistemas primarios de observación .....                                     | 3 |
| Procedimiento de observación de temperaturas.....                           | 4 |
| Cuidados que se deben tener al hacer las lecturas .....                     | 4 |
| Determinación de la temperatura de punto de rocío por medio de tablas ..... | 5 |
| Ejemplo .....   | 5 |

## CAPITULO 8

### PRESION

|   |   |
|---|---|
| Introducción.....   | 1 |
| Presión Atmosférica .....   | 1 |
| Elevación .....   | 1 |
| Elevación del aeropuerto / aeródromo.....   | 1 |
| Elevación de la estación (meteorológica) .....                                    | 1 |
| Elevación del altímetro .....   | 1 |
| Ajuste altimétrico (QNH).....   | 1 |
| Presión al nivel medio del mar (SLP) .....  | 2 |
| Presión al nivel medio del mar (SLP) y (QNH).....                                 | 2 |
| Presión Barométrica.....  | 2 |
| Presión de la Estación.....   | 2 |
| Atmósfera Estándar.....   | 2 |
| Altitud Presión .....   | 2 |
| Altitud Densidad .....  | 2 |
| Tendencia de la Presión.....  | 2 |
| Características de la Presión.....  | 3 |
| Presión subiendo rápidamente (PRESRR) .....                                       | 3 |
| Presión bajando rápidamente (PRESFR) .....  | 3 |
| Salto en la presión.....  | 3 |
| Presión inestable.....  | 3 |
| Cambio de Presión.....  | 3 |
| Barograma V (también llamado PresiónV) .....                                      | 3 |
| Código Q.....   | 3 |
| QNH .....   | 3 |
| Reglaje QNH de la OACI.....   | 4 |
| QNE .....   | 4 |
| QFE .....   | 4 |
| Relación QNH y QFE .....  | 4 |
| Relación entre las tendencias QNH y QFE.....                                      | 5 |
| Procedimientos de reporte y observación.....                                      | 5 |
| Procedimientos de observación en el altímetro Kollsman.....                       | 5 |
| Carátula de los altímetros.....   | 6 |
| Altímetro Kollsman .....  | 6 |
| Procedimientos de observación en el indicador de reglaje altimétrico .....        | 7 |
| Procedimiento para calcular la presión reducida al nivel medio del mar (QFF)..... | 7 |

|   |    |
|---|----|
| Procedimiento de contingencia para el cálculo de la presión reducida al nivel medio del mar (QFF) en caso de falla de barómetro ..... | 9  |
| Hoja de Lectura y Cálculo de la Presión Reducida al Nivel Medio del Mar .....   | 10 |
| Guía de llenado de la Hoja de Lectura y Cálculo de la Presión Reducida al Nivel Medio del Mar .....                                   | 11 |
| Procedimientos para leer el Vernier .....   | 12 |
| Escala del barómetro de mercurio (Vernier) .....  | 12 |
| Barógrafos / Microbarógrafos .....  | 13 |
| Lectura de las gráficas de los barógrafos / microbarógrafos.....  | 13 |
| Procedimiento para cambiar la gráfica .....   | 14 |

## **CAPITULO 9 PRECIPITACION**

|   |   |
|---|---|
| Introducción.....   | 1 |
| Precipitación.....  | 1 |
| Medición de la precipitación .....  | 1 |
| Instrumentos para medir la precipitación .....                              | 1 |
| Características de Instalación .....  | 1 |
| Características del pluviómetro manual o convencional .....                 | 2 |
| Criterios de la OMM para determinar la intensidad de la precipitación ..... | 3 |
| Precipitación asociada al género de nubes .....                             | 3 |
| Carácter de la precipitación .....  | 4 |
| Procedimiento de reporte y observación de la lluvia.....                    | 4 |
| Procedimiento de reporte y observación de la nieve .....                    | 5 |
| Criterios para determinar la frecuencia de los relámpagos .....             | 6 |
| Características que deberán determinarse cuando ocurra una tormenta.....    | 6 |
| Estado de la pista por Precipitaciones Intensas.....                        | 6 |
| Ejemplos de lectura y codificación de la precipitación .....                | 7 |

## **CAPITULO 10 PRONOSTICO DE ATERRIZAJE TREND**

|  |   |
|--|---|
| Introducción.....  | 1 |
| Preparación de los pronósticos de aterrizaje .....                           | 1 |
| Pronóstico de aterrizaje TREND.....  | 1 |
| Pronóstico de aterrizaje TREND en el informe Meteorológico METAR/SPECI ..... | 1 |
| Elementos del pronóstico de aterrizaje .....                                 | 2 |
| Indicador de cambio (NOSIG, TEMPO, BECMG) .....                              | 2 |
| Grupo de cambio.....   | 3 |
| Grupo de Viento en la superficie .....                                       | 4 |
| Grupo de la visibilidad .....  | 4 |
| Grupo de Fenómenos Meteorológicos.....                                       | 5 |
| Grupo de Nubes.....  | 6 |
| Grupo de Visibilidad Vertical .....  | 7 |
| Recomendaciones.....   | 7 |



## CAPITULO 11

### METAR

|   |    |
|---|----|
| Informe Meteorológico Ordinario METAR.....  | 1  |
| Clave e instrucciones para la codificación de los grupos del informe METAR .....  | 2  |
| Prefijo del tipo de informe.....  | 3  |
| Identificador de lugar.....   | 3  |
| Fecha y hora del informe.....   | 3  |
| Modificador de reporte .....  | 3  |
| Dirección e intensidad del viento .....   | 4  |
| Rachas.....   | 4  |
| Dirección variable del viento de 3KT o menor .....  | 4  |
| Dirección variable del viento mayor que 3KT.....  | 4  |
| Viento calma .....  | 5  |
| Intensidad del 100KT o mayor.....   | 5  |
| Viento estimado .....   | 5  |
| Visibilidad.....  | 5  |
| Visibilidad predominante .....  | 5  |
| Valores reportables de visibilidad.....   | 5  |
| Visibilidad predominante y visibilidad de torre diferentes.....   | 6  |
| Alcance visual en la pista .....  | 7  |
| Tabla de valores equivalentes de pies a metros .....  | 10 |
| Tabla de valores equivalentes de millas estatutas a metros .....  | 10 |
| Tiempo significativo presente .....   | 11 |
| Tabla 4678 .....  | 11 |
| Calificador de intensidad o proximidad .....  | 12 |
| Descriptores.....   | 12 |
| Fenómenos meteorológicos de precipitación.....  | 13 |
| Fenómenos meteorológicos de obscurecimiento.....  | 13 |
| Otros fenómenos meteorológicos.....   | 15 |
| Codificación.....   | 15 |
| Matriz de los fenómenos de tiempo significativo reportables .....   | 16 |
| Condición de cielo.....   | 17 |
| En presencia de fenómenos de oscurecimiento .....   | 18 |
| En ausencia de capas nubosas o fenómenos de obscurecimiento.....  | 19 |
| Techos diferentes.....  | 19 |
| Temperatura ambiente/ temperatura de punto de rocío.....  | 20 |
| Ajuste altimétrico (QNH).....   | 20 |
| TREND pronóstico de aterrizaje o tendencia.....   | 21 |
| RMK (Grupo de Notas).....   | 21 |
| Presión reducida al nivel medio del mar .....   | 22 |
| Tabla de conversión de pulgadas de mercurio a hectopascales.....  | 23 |
| Variación Trihoraria de la presión.....   | 24 |
| Tabla de cifrado 0200.....  | 25 |
| Tabla para el valor de la tendencia barométrica trihoraria<br>para uso en cualquier estación a cualquier elevación..... | 26 |
| Tendencia variación trihoraria de la presión empleando el (QNH).....  | 27 |

|  |    |
|--|----|
| Tabla para el valor de la tendencia barométrica trihoraria usando el (QNH) en estaciones a una elevación entre 0 y 300m s.n.m.m..... | 28 |
| Valor de cambio de la presión en 24 horas .....  | 29 |
| Tabla del valor de cambio de presión en 24 horas .....   | 30 |
| Tabla del valor de cambio de presión en 24 horas usando el QNH para estaciones a una elevación entre 0 y 300m.....                   | 31 |
| Cantidad de precipitación .....  | 32 |
| Tabla 4019 duración del periodo al que se refiere la cantidad de precipitación y que termina a la hora del informe .....             | 32 |
| Tabla de la cantidad de precipitación Medida con Pluviómetro Convencional .....  | 33 |
| Tabla de la cantidad de precipitación Medida con Equipo Meteorológico Telemétrico .....  | 34 |
| Criterio para la intensidad de la lluvia .....   | 36 |
| Grupo de las nubes .....   | 36 |
| Tabla del código de las nubes bajas .....  | 37 |
| Tabla del código de las nubes medias.....  | 37 |
| Tabla del código de las nubes altas .....  | 37 |
| Condiciones meteorológicas recientes .....   | 38 |
| Cizalladura de viento en capas inferiores .....  | 38 |
| Inicio y fin de la precipitación.....  | 39 |
| Inicio y fin de la tormenta eléctrica .....  | 39 |
| Tipo de relámpago .....  | 39 |
| Frecuencia de los relámpagos .....   | 39 |
| Lista de abreviaturas para el código METAR.....  | 40 |
| Informe meteorológico especial.....  | 45 |
| Criterios para elaborar informes especiales por cambios en el grupo de viento .....  | 45 |
| Criterios para elaborar informes especiales por cambios en la visibilidad .....  | 45 |
| Criterios para elaborar informes especiales por cambios en el alcance visual de pista .....  | 46 |
| Criterios para elaborar informes especiales por cambios en los fenómenos significativos.....   | 46 |
| Criterios para elaborar informes especiales por cambios en la altura de la base de las nubes .....                                   | 48 |
| Criterios para elaborar informes especiales por cambios en la temperatura.....   | 48 |
| Criterios para elaborar informes especiales por percance de aeronaves.....   | 48 |

## **CAPITULO 12**

### **INSTRUCTIVO DE LLENADO DE LA HOJA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES DEL TIEMPO**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Encabezado .....              | 1 |
| Estación .....                | 1 |
| Fecha .....                   | 1 |
| Tipo de informe .....         | 2 |
| Indicador de lugar .....      | 2 |
| Fecha y hora del informe..... | 2 |

|   |   |
|---|---|
| Modificador de reporte .....                  | 2 |
| Viento en superficie .....                    | 3 |
| Visibilidad .....                             | 3 |
| Alcance visual en la pista .....              | 4 |
| Tiempo significativo presente .....           | 4 |
| Condición de cielo .....                      | 5 |
| Temperatura ambiente .....                    | 5 |
| Temperatura de punto de rocío .....           | 5 |
| Reglaje altimétrico QNH .....                 | 6 |
| RMK .....                                     | 6 |
| Presión reducida al nivel medio del mar ..... | 6 |
| Tendencia barométrica trihoraria .....        | 6 |
| Tendencia barométrica en 24 horas .....       | 7 |
| Cantidad de precipitación .....               | 7 |
| Tipo de nubes .....                           | 8 |
| Tiempo reciente y notas .....                 | 8 |
| Temperatura de bulbo húmedo .....             | 8 |
| Iniciales .....                               | 8 |

## CAPITULO 13

### DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS METAR/SPECI

|   |   |
|---|---|
| Distribución de los Informes Meteorológicos METAR/SPECI .....                                     | 1 |
| Periodos y tiempos de elaboración y distribución de los Informes Meteorológicos METAR/SPECI ..... | 2 |
| Contingencias .....   | 2 |

## APENDICE 13.C

### DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS METAR/SPECI GERENCIA REGIONAL CENTRO.

|   |   |
|---|---|
| Distribución individual de los reportes horarios METAR/SPECI Gerencia Regional Centro ..... | 1 |
| Distribución colectiva nacional, bilateral e internacional GRC .....                        | 2 |
| Distribución Inter-regional Gerencia Regional Centro .....                                  | 3 |

## APENDICE 13.W

### DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS METAR/SPECI GERENCIA REGIONAL OCCIDENTE.

|  |   |
|--|---|
| Distribución individual de los reportes horarios METAR/SPECI Gerencia Regional Occidente ..... | 1 |
| Distribución colectiva nacional, bilateral e internacional GRW .....                           | 2 |
| Distribución Inter-regional Gerencia Regional Occidente .....                                  | 3 |

#### **APENDICE 13.NW**

##### **DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS METAR/SPECI GERENCIA REGIONAL NOROESTE.**

|   |   |
|---|---|
| Distribución individual de los reportes horarios METAR/SPECI          |   |
| Gerencia Regional Noroeste .....                                      | 1 |
| Distribución colectiva nacional, bilateral e internacional GRNW ..... | 2 |
| Distribución Inter-regional Gerencia Regional Noroeste .....          | 3 |

#### **APENDICE 13.SE**

##### **DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS METAR/SPECI GERENCIA REGIONAL SURESTE.**

|   |   |
|---|---|
| Distribución individual de los reportes horarios METAR/SPECI          |   |
| Gerencia Regional Sureste .....                                       | 1 |
| Distribución colectiva nacional, bilateral e internacional GRSE ..... | 2 |
| Distribución Inter-regional Gerencia Regional Sureste .....           | 3 |

#### **APENDICE 13.NE**

##### **DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS METAR/SPECI GERENCIA REGIONAL NORESTE.**

|   |   |
|---|---|
| Distribución individual de los reportes horarios METAR/SPECI          |   |
| Gerencia Regional Noreste .....                                       | 1 |
| Distribución colectiva nacional, bilateral e internacional GRNE ..... | 2 |
| Distribución Inter-regional Gerencia Regional Noreste .....           | 3 |

#### **APENDICE 13.F**

##### **DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS METAR/SPECI FUERZA AÉREA MEXICANA**

|  |   |
|--|---|
| Distribución individual de los reportes horarios METAR/SPECI |   |
| Fuerza Aérea Mexicana .....                                  | 1 |
| Distribución colectiva nacional FAM .....                    | 2 |

#### **CAPITULO 14**

##### **PROGRAMA “OPMET”**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Introducción.....             | 1 |
| Especificaciones .....        | 2 |
| Tipo de informe .....         | 2 |
| Indicador de lugar .....      | 2 |
| Fecha y hora del informe..... | 2 |
| Viento en superficie.....     | 3 |

|  |   |
|--|---|
| Dirección del viento .....                               | 3 |
| Intensidad .....   | 3 |
| Viento variable .....                                    | 3 |
| Rachas .....   | 3 |
| Visibilidad .....  | 3 |
| Visibilidad vertical .....                               | 3 |
| Tiempo significativo (presente) .....                    | 4 |
| Condición de cielo .....                                 | 4 |
| Temperatura ambiente/temperatura de punto de rocío ..... | 5 |

|   |   |
|---|---|
| Reglaje altimétrico QNH .....                 | 5 |
| RMK .....                                     | 5 |
| Presión reducida al nivel medio del mar ..... | 5 |
| Tendencia barométrica trihoraria .....        | 6 |
| Tendencia barométrica en 24 horas .....       | 6 |
| Cantidad de precipitación .....               | 6 |
| Tipo de nubes .....                           | 6 |
| Tiempo reciente y notas .....                 | 7 |
| Transmisión .....                             | 7 |

#### APENDICE 14.A LINEAMIENTOS DEL PROGRAMA “OPMET”

|  |   |
|--|---|
| Captura y criterios de programación .....                | 1 |
| Informe .....  | 1 |
| Estación .....   | 2 |
| Hora real de la observación GTM .....                    | 2 |
| Dirección del viento .....                               | 3 |
| Intensidad del viento .....                              | 3 |
| Rachas .....   | 3 |
| Visibilidad .....  | 4 |
| Tiempo presente .....                                    | 5 |
| Condición de cielo .....                                 | 6 |
| Temperatura ambiente/temperatura de punto de rocío ..... | 6 |
| Altímetro .....  | 6 |
| Presión reducida al nivel medio del mar .....            | 7 |
| Cambio de presión (trihorario) .....                     | 7 |
| Cambio de presión en 24 horas .....                      | 7 |
| Cantidad de precipitación .....                          | 7 |
| Código de las nubes .....                                | 7 |
| Condiciones recientes .....                              | 7 |

|                   |   |
|-------------------|---|
| REFERENCIAS ..... | 1 |
|-------------------|---|

## **INTRODUCCIÓN**

El presente manual contiene normas y procedimientos para que el Meteorólogo Observador Aeronáutico realice observaciones meteorológicas en aeropuertos, y además prepare y difunda los Informes Meteorológicos METAR y SPECI conforme a los lineamientos mundiales de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), y en apego a procedimientos meteorológicos regionales adoptados por Canadá, Estados Unidos y México. Este manual es también un documento de consulta para el personal del sector aeronáutico.

Los informes meteorológicos METAR y SPECI que se preparan y se difunden de manera correcta y oportuna (así como los pronósticos de aeródromo que con ellos se elaboran) contribuyen a la seguridad, puntualidad y rentabilidad de las operaciones aéreas, pues ellos contienen información que propicia la realización de aterrizajes y despegues de las aeronaves aprovechando condiciones meteorológicas favorables y evitando fenómenos meteorológicos peligrosos y nubes de ceniza volcánica; además, los datos de los informes METAR y SPECI también contribuyen a disminuir demoras y patrones de espera no justificados y el consumo innecesario de combustible.

Los Informes Meteorológicos METAR y SPECI se deberán elaborar y difundir con estricto apego a las normas contenidas en este manual, a fin asegurar su pronta disponibilidad para los usuarios aeronáuticos que se encuentren en México, en ruta o en el extranjero. En SENEAM, la automatización está permitiendo mejorar y agilizar los servicios a los usuarios; sin embargo, esta modernización también demanda que el personal que realiza las observaciones meteorológicas elabore y difunda informes meteorológicos METAR y SPECI sin errores u omisiones, a fin de evitar que éstos sean rechazados o ignorados por los sistemas de cómputo de los Bancos de Datos Meteorológicos y de las aerolíneas.

Los informes meteorológicos METAR y SPECI también se utilizan para preparar tablas climatológicas de aeródromo que son empleadas para la planeación de vuelos, orientación de nuevas pistas, diseño de obras aeroportuarias y otros usos. Por ello, los informes METAR y SPECI no sólo deben prepararse y difundirse correctamente, sino que también, deben asentarse y archivarse con esmero.

Se reconoce la labor del personal que participa directa o indirectamente en la preparación y difusión de los Informes Meteorológicos METAR y SPECI y se les insta a mantener y fortalecer su entusiasmo y dedicación para reafirmar nuestra Política de Calidad de SENEAM y en particular, para apoyar el establecimiento de un Sistema de Gestión de la Calidad para el suministro de información meteorológica a los usuarios aeronáuticos,

## **CAPITULO 1**

### **PROCEDIMIENTOS GENERALES**

- 1.1 **Introducción.-** Este manual describe las instrucciones para las técnicas de observación y reporte del tiempo. Intenta establecer una base con la cual el observador pueda identificar los fenómenos meteorológicos y reportar su ocurrencia en un formato establecido mundialmente.
- 1.2 **Responsabilidad del observador.-** El observador debe estar alerta a los cambios significativos de las condiciones atmosféricas para elaborar y diseminar el informe meteorológico tan pronto como estos cambios ocurran o sean detectados, conforme a los lineamientos establecidos en este manual.
- 1.3 **Actualización del manual.-** El observador usuario de este manual lo mantendrá actualizado, incluyendo las enmiendas que le sean enviadas y eliminando las que queden obsoletas.
- 1.4 **Imprevistos.-** El observador deberá apegarse al manual para describir adecuadamente los fenómenos; aquellos que no estén comprendidos en este manual deberán describirse conforme al criterio del observador hasta en tanto se defina el procedimiento a seguir y para lo cual éste podrá enviar su sugerencia a la Subdirección de Meteorología.
- 1.5 **Superficie.-** Para la determinación de alturas, el término superficie denota el plano horizontal cuya elevación sobre el nivel del mar, es igual a la elevación del aeropuerto. En estaciones donde no se ha establecido la elevación, la superficie se refiere a la elevación del suelo al nivel del sitio de la observación.
- 1.6 **Estación Meteorológica de Superficie.-** Es el punto o puntos en los cuales se puede evaluar los diferentes elementos que conforman una observación meteorológica.
- 1.7 **Estaciones Meteorológicas Sinópticas.-** Es aquella estación donde se efectúan observaciones meteorológicas para las necesidades de la meteorología sinóptica. Esta rama de la meteorología se refiere al estudio del tiempo real basado en observaciones anotadas en mapas geográficos. El objeto de este estudio es predecir la futura evolución del tiempo. Las estaciones sinópticas comprenden por una parte las estaciones de observación de superficie y, por otra parte, las estaciones de observación en altitud.

- 1.8 **Estaciones Climatológicas.-** Son las estaciones que proporcionan datos meteorológicos que se utilizan para estudios climatológicos.
- 1.9 **Estaciones Meteorológicas Aeronáuticas.-** Estación designada para hacer observaciones e informes meteorológicos para uso en la navegación aérea internacional.
- 1.10 **Informe Meteorológico.-** Declaración de las condiciones Meteorológicas observadas en relación con una hora y lugar determinados.
- 1.11 **Informe Meteorológico Aeronáutico Local (ordinario o especial).-** Es la declaración de las condiciones meteorológicas observadas promedio o las más significativas de los dos últimos minutos, éste deberá difundirse únicamente en el aeropuerto de origen empleando fraseología aeronáutica o lenguaje claro abreviado (informes previstos para las aeronaves que aterrizan o despegan).
- 1.12 **Informe Meteorológico Aeronáutico METAR / SPECI (ordinario o especial).-** Es la declaración de las condiciones meteorológicas observadas promedio o las más significativas de los 10 últimos minutos, éstos son prescritos por la Organización Meteorológica Mundial para su difusión a otros aeropuertos fuera del de origen, aunque también son de uso local (informes previstos principalmente para la planeación del vuelo y radiodifusiones).
- 1.13 **Evaluaciones Instrumentales.-** Cuando el observador detecte y tenga argumentos para creer que la exactitud o validez de las indicaciones del equipo meteorológico es dudosa, deberá discontinuar el uso del equipo correspondiente, hasta que a éste se le realice el mantenimiento correctivo necesario.
- 1.14 **Percance de Aeronave.-** Es un término incluido para denotar la ocurrencia de accidente, incidente o emergencia en vuelo de una aeronave que podría afectar adversamente la seguridad de dicha aeronave. Esto incluye el accidente de una aeronave en tierra, donde las condiciones meteorológicas son un posible factor, y accidentes en vuelo o en intento de vuelo.
- 1.15 **Procedimientos Observacionales.-** Los procedimientos contenidos en este manual, establecen que las observaciones ordinarias se elaboran horariamente y las observaciones especiales, se elaboran cada vez que se detecten cambios significativos en las condiciones atmosféricas.  
Las observaciones registradas o reportadas reflejan solo aquellas condiciones observadas desde el punto usual de observación y a menos que se especifique otra cosa, dentro de los quince minutos anteriores a la hora real de observación.



- 1.16 **Elementos Recientes de la Observación.-** Los fenómenos individuales anotados en una observación, deben reflejar lo más fielmente posible las condiciones existentes (en el tiempo real de la observación) que hayan sido observadas dentro de los quince minutos de la hora estándar de observación.
- 1.17 **Observación Meteorológica.-** Es la evaluación de todos los elementos meteorológicos que describen el estado de la atmósfera a una hora y lugar determinados.
- 1.18 **Observación de Superficie.-** Son las observaciones hechas al nivel del suelo o en sus proximidades con ayuda de instrumentos situados exclusivamente a ese nivel.
- 1.19 **Observación Sensorial.-** Es la evaluación de los elementos y fenómenos meteorológicos por medio de los sentidos.
- 1.20 **Observación Instrumental.-** Es la evaluación de los elementos meteorológicos valiéndose de instrumentos meteorológicos.
- 1.21 **Observaciones Sinópticas.-** Las observaciones sinópticas de superficie o en altitud son elaboradas principalmente para uso en el análisis y predicción del tiempo a una hora fija (0000, 0300, 0600, 0900, 1200, 1500, 1800 y 2100Z)
- 1.22 **Orden de Evaluación de los Elementos de la Observación.-** Los elementos que cambian con mayor rapidez, son los últimos en evaluarse, cuando las condiciones son relativamente estables, evalúe los elementos en el orden siguiente:  
a) Elementos exteriores, se refiere a elementos de observación sensorial.  
b) Elementos internos, altímetro, viento, presión etc.
- 1.23 **Observaciones Demoradas.-** Cuando se efectúe una observación fuera de la hora estándar (min. 40 al min. 56) y no hayan ocurrido cambios apreciables en las condiciones meteorológicas en este lapso, se elaborará y se transmitirá el reporte con la hora real de la observación, identificándose como RTD.  
Cuando ocurren cambios en las condiciones, el reporte se considerará como informe especial.
- 1.24 **Hora Universal Coordinada / Tiempo Universal Coordinado ( UTC ).** Es la hora universal la cual corresponde a la hora media local del meridiano de Greenwich (Inglaterra) es decir la longitud 0°, que también se conoce con el nombre de Hora Media de Greenwich / Tiempo Medio de Greenwich (Greenwich Meridian Time (GMT)).

- 1.25 **Hora Real de Observación.-** Es la hora real o efectiva de la observación es el momento en horas y minutos, en que el último elemento de la observación ha sido evaluado.
- 1.26 **Hora Estándar de la Observación.-** Es la hora a la cual se aplica el registro de la observación. Esta debe ser entre el minuto 40 y el 56.  
\* En caso de que el aeropuerto no trabaje las 24 horas su primer informe meteorológico deberá ser dentro de los primeros 20 minutos de la hora.
- 1.27 **Facilidades.-** Los meteorólogos observadores deberán familiarizarse con los instrumentos, equipos y sistemas meteorológicos y de comunicaciones disponibles para la realización de las observaciones meteorológicas. Así como de las facilidades adicionales disponibles en su estación de trabajo para la elaboración de los informes meteorológicos, tales como:
- a) Carta de visibilidad, que incluye marcas o puntos de referencia diurna y nocturna para estimar la visibilidad.
  - b) Atlas y/o carta de nubes.
  - c) Tablas de:
    - Reducción de la presión al Nivel Medio del Mar.
    - Psicrométricas.
    - Valores críticos de visibilidad y altura de la base de las nubes.
  - d) Datos básicos de la estación como:
    - Coordenadas geográficas
    - Elevación.
    - Datos climatológicos, etc.
  - e) Números telefónicos de los centros u oficinas que como alternativa pueden difundir los informes meteorológicos de su estación distinta en caso de contingencia.

## CAPITULO 2

### VIENTO

- 2.0 **Introducción.-** El viento es medido en términos de velocidad, un vector que incluye dirección e intensidad (o rapidez). La dirección e intensidad del viento debería ser medida en un área libre de obstáculos. Esto evitaría en un alto grado, las mediciones de direcciones e intensidades alteradas por obstrucciones locales y redundaría en reportes de vientos más representativos de los patrones generales de tiempo.
- 2.1 **Definiciones:**
- 2.1.1 **Viento**.- es la componente horizontal del aire en movimiento que pasa por un punto.
- 2.1.2 **Dirección del Viento**. La dirección del viento se define como la dirección desde la cual esta soplando el viento.
- 2.1.3 **Dirección Variable del Viento** La dirección del viento se considera variable cuando fluctúa en 60° grados o más durante el periodo de observación.
- 2.1.4 **Viento Ligero** El viento es considerado como ligero cuando su intensidad es de 6KT o menos.
- 2.1.5 **Viento Calma** La ausencia de movimiento aparente del aire, para términos de observación se considera viento CALMA cuando la intensidad del viento es de 1KT o menor.
- 2.1.6 **Racha** Fluctuaciones rápidas en la intensidad del viento con una variación de 10KT o más entre su máximo y mínimo.
- 2.1.7 **Turbonada** Aumento brusco en la velocidad del viento de al menos 16KT, la velocidad aumente a 22KT o más y se mantenga por lo menos durante 1 minuto.
- 2.1.8 **Cambio del viento** Un término aplicado en el cambio de la dirección del viento de 45° grados o más, el cual toma lugar en menos de 15 minutos.

2.1.9 **Variación Magnética** Variación magnética es el ángulo entre el norte verdadero y el norte magnético. Es hacia el este o al oeste de acuerdo a si la aguja del compás magnético apunta al este u oeste del meridiano geográfico.

2.1.10 **Intensidad Pico del Viento (Peak Wind)** La intensidad instantánea más alta del viento observada o registrada.

## 2.2 **Procedimientos de Observación y Reporte.**

2.2.1 **Determinación Instrumental de la Dirección del Viento.** Determinar la dirección del viento promediando la dirección observada sobre un intervalo de 1 minuto cuando se usan registradores o carátulas de lectura directa. Cuando se usan registradores múltiples, determinar la dirección promediando las direcciones observadas sobre un periodo de 5 minutos.

2.2.2 **Estimación de la Dirección del Viento.** En estaciones donde no están disponibles los instrumentos para determinar la dirección del viento, estimar la dirección observando el cono del viento, movimiento de las ramas, hojas, humo etc., o colocarse de cara al viento en un área sin obstrucciones. Cuando se estime la dirección del viento, nótese que aun pequeños obstáculos pueden causar variaciones en las direcciones del viento. No use el movimiento de las nubes al estimar la dirección del viento en superficie, sin considerar que tan bajas se encuentran estas nubes.

2.2.3 **Determinación de la Intensidad del Viento.** Si no es posible hacer la determinación de la intensidad promedio del viento durante un pico o un mínimo en vientos arrachados o turbonada. Determinar la intensidad del viento al nudo entero más cercano.

2.2.4 **Determinación Instrumental.** Cuando se usan registradores o carátulas de lectura directa, determinar la rapidez promediando los valores observados sobre un periodo de 1 minuto.

2.2.5 **Estimación de la Intensidad del Viento.** Usar la escala de Beaufort para estimar la intensidad del viento si no están disponibles los instrumentos o si la intensidad del viento está debajo de la intensidad inicial del anemómetro en uso.

- 2.2.6 **Determinación del Carácter del Viento.** La existencia de rachas o turbonadas pueden determinarse fácilmente examinando los registradores cuando están disponibles. Serán indicados por fluctuaciones de la rapidez sobre registradores de lectura directa y variando las distancias entre las marcas de las millas sobre otros registradores. En otras estaciones donde se utilizan carátulas de lectura directa, deberá monitorearse tan a menudo como sea posible congruente con otras obligaciones. La intensidad de una racha o turbonada, es la intensidad máxima instantánea del viento observado.
- 2.2.7 **Reporte de la Dirección, Intensidad, y Carácter del Viento.** La dirección e intensidad del viento se reportan en todas las observaciones. El carácter, racha o turbonada se reporta solo si ha ocurrido dentro de los 10 minutos previos a la observación. A menos que se especifique otra cosa, la dirección se reporta en grados con referencia al norte magnético y la intensidad se reporta en nudos o metros por segundo.
- 2.2.8 **Cambios en el Viento.** Los cambios en el viento normalmente se asocian a algunos o todos los fenómenos característicos del paso de un frente frío.
- 2.2.9 **Criterios de Reporte.** Un cambio en el viento siempre se reporta cuando ocurre. Cuando se crea que el cambio está asociado con un movimiento frontal, reportar en la sección suplementaria "FROPA"(frontal passage) inmediatamente después de la hora en que empezó el cambio.
- 2.2.10 **Dirección del Viento Predominante.** En estaciones donde exista la necesidad de determinar el viento predominante para el día, anotando las direcciones reportadas en cada registro de observación. La dirección predominante es la dirección reportada más frecuentemente. Si varias direcciones se reportan en igual número de veces, usar el que tiene mayor número de direcciones adyacentes registradas. Si más de una dirección satisface este criterio adicional, seleccionar el que a juicio del observador es la más representativa.

**ESCALA BEAUFORT**

| <b>MILLAS<br/>POR<br/>HORA</b> | <b>NUDOS</b>   | <b>DESCRIPCIÓN</b> | <b>ESPECIFICACIONES</b>  | <b>No. DE<br/>BEAUFORT</b> |
|--------------------------------|----------------|--------------------|--|----------------------------|
| Menos<br>de 1                  | 0              | Calma              | El humo sube verticalmente.  | 0                          |
| 1-3                            | 1-3            | Ventolina          | La dirección del viento se aprecia por la deriva del humo mas no por la veleta.<br>El cono de viento empieza a moverse libremente y a alinearse a 3 Nudos o más. | 1                          |
| 4-7                            | 4-6            | Brisa débil        | El viento se siente en el rostro, se agitan levemente las hojas de los árboles; las veletas se mueven con el viento  | 2                          |
| 8-12                           | 7-10           | Brisa moderada     | Las ramas delgadas y las hojas en constante movimiento, se despliegan algo las banderas.<br>El cono de viento se extiende totalmente entre 10 y 12 Nudos.        | 3                          |
| 13-18                          | 11-16          | Algo fuerte        | Levanta papeles y polvo del suelo, las ramas gruesas de los árboles se mueven.   | 4                          |
| 19-24                          | 17-21          | Fuertes            | Se agitan los arbustos y se mecen los arboles pequeños, el agua de albercas, lagunas, etc, con olitas encrespadas.   | 5                          |
| 25-31                          | 22-27          | Violento           | Las grandes ramas se agitan, silban los alambres telefónicos, los paraguas se usan con dificultad.   | 6                          |
| 32-38                          | 28-33          | Ventarrón          | Los árboles se agitan desde el tronco, se dificulta caminar contra el viento.  | 7                          |
| 39-46                          | 34-40          | Temporal           | Se rompen las ramas delgadas de los árboles, casi impide el caminar  | 8                          |
| 47-54                          | 41-47          | Duro               | Daños menores a las estructuras, levanta tejas de los techos.  | 9                          |
| 55-63                          | 48-55          | Borrasca           | Arranca árboles de raíz, considerables daños en las estructuras  | 10                         |
| 64-72                          | 56-63          | Vendaval           | Rara vez experimentando, siempre acompañado de destrozos considerables   | 11                         |
| 73-82<br>83-92                 | 64-71<br>72-90 | Huracán            | El grado de destrucción es catastrófico.   | 12                         |

## CAPITULO 3

### VISIBILIDAD

#### 3.1 **Definiciones**

- 3.1.1 **Visibilidad.-** Es la mayor distancia a la cual un objeto de características bien definidas puede ser visto e identificado como tal sin la ayuda de instrumentos ópticos.
- 3.1.2 **Visibilidad Predominante.-** Es la máxima visibilidad horizontal que es común a todos los sectores, no necesariamente contiguos, que comprenden la mitad o más de la mitad del círculo del horizonte que rodea a la estación, referido a un plano de dos metros de altura sobre el suelo.
- 3.1.3 **Visibilidad Predominante Variable.-** Se considera visibilidad variable cuando la visibilidad predominante aumenta o disminuye rápidamente en uno o más valores reportables, durante el periodo de observación.
- 3.1.4 **Visibilidad por Sectores.-** Es la visibilidad dentro de una porción especificada del círculo del horizonte.
- 3.1.5 **Visibilidad de Superficie.-** Es la visibilidad determinada desde el punto usual de observación.
- 3.1.6 **Visibilidad de torre.-** Es la visibilidad determinada desde la torre de control de un aeropuerto.
- 3.1.7 **Visibilidad en Pista.-** Es la visibilidad a lo largo de una pista especificada.
- 3.1.8 **Visibilidad Prevalente ó Reinante.-** es el máximo valor de visibilidad observado de acuerdo con la definición de visibilidad que es alcanzado dentro de al menos la mitad del círculo del horizonte o dentro de al menos la mitad de la superficie del aeródromo. Estas áreas pueden comprender sectores contiguos o no.

Nota: este valor debe ser evaluado por un observador o por medio de instrumentos. Cuando los instrumentos son instalados estos deben usarse para obtener la mejor estimación de la Visibilidad Prevalente.

Visibilidad (para propósitos aeronáuticos)

- a) La máxima distancia a la cual un objeto de dimensiones adecuadas situado cerca del suelo puede ser visto y reconocido cuando lo observamos contra un fondo brillante.
- b) La máxima distancia a la cual en la vecindad la luz de 1000 candelas puede ser vista e identificada contra un fondo brillante.

Nota: las dos distancias tienen valores diferentes en el aire para un coeficiente de extinción dado en la segunda (b) varia con la iluminación de fondo. La primera (a) es representada por el alcance óptico meteorológico (MOR).

- 3.1.10 **Alcance Visual de Pista (RVR).**- Es la distancia hasta la cual el piloto de una aeronave que se encuentra sobre el eje de una pista puede ver las señales de superficie de la pista o las luces que la delimitan o que señalan su eje.
- 3.1.11 **Marcadores para Visibilidad.**- Son objetos oscuros o casi oscuros, vistos contra el cielo sobre el horizonte durante el día, o luces no enfocadas de intensidad moderada durante la noche.
- 3.1.12 **Unidad de Medida.**- Para determinar y reportar la visibilidad predominante se utilizan millas estatutas y fracciones de acuerdo a los códigos establecidos. (capítulo 3 - pag.13)
- 3.1.13 **Ayudas para Observar la Visibilidad.**- Entre estas se pueden citar mapas, datos de distancia para identificar los marcadores de visibilidad cerca del punto de observación, a juicio del observador, se deja la elección de mapas o listas de los marcadores de visibilidad, para usarse durante el día o la noche.
- **Carta de visibilidad.**- es una herramienta para llevar a cabo las observaciones meteorológicas.  
Para determinar la visibilidad es necesario observar puntos de referencia apropiados constituidos por objetos o luces que se encuentren a una distancia conocida del punto de observación; esto implica que cada estación debe disponer de un plano con los puntos de referencia que se utilizan en las observaciones.



Este plano debe incluir las distancias y las orientaciones de los puntos de referencia al punto de observación un cierto número de estos puntos de referencia deben ser luminosos al objeto de que puedan efectuarse observaciones tanto de día como de noche. (Compendio de apuntes para la formación del personal meteorológico de la clase IV. Pág. 318 párrafo 11.3 de la O.M.M.)

3.1.12 **Ayudas para Observar la Visibilidad de Torre.**- Cuando sea necesario reportar la visibilidad de torre, deben tenerse por separado en la torre de control, carta y lista de marcadores de la torre y del punto usual de observación.

3.1.13 **Sitios de Observación.**- Tómense las observaciones de visibilidad desde tantas locaciones como sea posible, y que sean accesibles para dominar la mayor parte del horizonte.

3.1.14 **Selección de Marcadores para la Visibilidad.**- Hasta donde sea posible, los marcadores del tipo descritos anteriormente, son los que deberán usarse para determinar la visibilidad. Los destellos rojos o verdes de las luces de obstrucción de torres de radio o televisión, etc., pueden usarse como marcadores de visibilidad nocturnos.

3.1.15 **Adaptación a la Oscuridad.**- Antes de tomar observaciones de visibilidad por la noche, permanezca tanto tiempo como sea posible en la oscuridad para que sus ojos se acostumbren a la luz limitada.

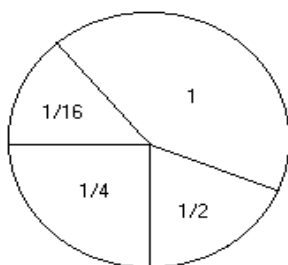
### 3.2 **Procedimientos de Reporte y Observación.**

3.2.1 **Determinación de la Visibilidad.**- Use todos los marcadores de visibilidad disponibles, para determinar las distancias máximas a que pueden observarse en todas direcciones del círculo del horizonte. Cuando la visibilidad sea mayor que la distancia a los marcadores más lejanos, estímesse la distancia máxima a la que se puede ver en todas direcciones. Si los marcadores son visibles con contornos bien definidos y de un color borroso, la visibilidad es mucho mayor que la distancia a los marcadores. Si un marcador es apenas perceptible e identificable la visibilidad es aproximadamente la misma que la distancia a ese marcador.

3.2.2 **Determinación de la Visibilidad por Sectores.-** Cuando la visibilidad no es uniforme en todas direcciones, divídase el círculo del horizonte en sectores que tengan aproximadamente el mismo valor de visibilidad. Repórtese únicamente aquellos sectores que difieren de la visibilidad predominante y sean menores a los valores reportables o se consideren operacionalmente significativos.

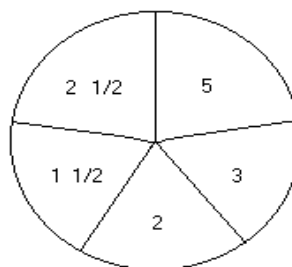
3.2.3 **Determinación de la Visibilidad Predominante.-** Después de que las visibilidades han sido determinadas, se tabulan en orden descendente los valores que se observan, sumando progresivamente los sectores siendo la visibilidad predominante aquella que suma 180° grados o más.

**Ejemplos:**



| VISIBILIDAD | SECTORES |
|-------------|----------|
| 1           | 150°     |
| 1/2         | 210°     |
| 1/4         | 300°     |
| 1/16        | 360°     |

La visibilidad predominante es de:  
1/2 SM



| VISIBILIDAD | SECTORES |
|-------------|----------|
| 5           | 72°      |
| 3           | 114°     |
| 2 1/2       | 218°     |
| 2           | 288°     |
| 1 1/2       | 360°     |

La visibilidad predominante es de:  
2 1/2 SM

| VALORES REPORTABLES DE VISIBILIDAD                                    |         |         |      |                   |
|---|---------|---------|------|-------------------|
| 0SM   | 5/8SM   | 1 5/8SM | 4SM  | 12SM              |
| 1/16SM  | 3/4SM   | 1 3/4SM | 5SM  | 13SM              |
| 1/8SM   | 7/8SM   | 1 7/8SM | 6SM  | 14SM              |
| 3/16SM  | 1SM     | 2SM     | 7SM  | 15SM              |
| 1/4SM   | 1 1/8SM | 2 1/4SM | 8SM  | 20SM              |
| 5/16SM  | 1 1/4SM | 2 1/2SM | 9SM  | 25SM              |
| 3/8SM   | 1 3/8SM | 2 3/4SM | 10SM | 30SM              |
| 1/2SM   | 1 1/2SM | 3SM     | 11SM | 35SM <sup>a</sup> |
| a. Valores mayores en incrementos de 5 millas ejem: 40, 45, 50, etc.. |         |         |      |                   |

| Valores de visibilidad en millas estatutas | Valor aproximado en metros |
|--|----------------------------|
| 0SM  | 0                          |
| 1/16SM                                     | 100m                       |
| 1/8SM                                      | 200m                       |
| 3/16SM                                     | 300m                       |
| 1/4SM                                      | 400m                       |
| 5/16SM                                     | 500m                       |
| 3/8SM                                      | 600m                       |
| 1/2SM                                      | 800m                       |
| 5/8SM                                      | 1000m                      |
| 3/4SM                                      | 1200m                      |
| 7/8SM                                      | 1400m                      |
| 1SM  | 1600m                      |
| 1 1/8SM                                    | 1800m                      |
| 1 1/4SM                                    | 2000m                      |
| 1 3/8SM                                    | 2200m                      |
| 1 1/2SM                                    | 2400m                      |
| 1 5/8SM                                    | 2600m                      |
| 1 3/4SM                                    | 2800m                      |
| 1 7/8SM                                    | 3000m                      |
| 2SM  | 3200m                      |
| 2 1/4SM                                    | 3600m                      |
| 2 1/2SM                                    | 4000m                      |
| 2 3/4SM                                    | 4400m                      |
| 3SM  | 4800m                      |
| 4SM  | 6400m                      |
| 5SM  | 8000m                      |
| 6SM  | 9600m                      |
| 7SM  | 11200m...etc..             |

## CAPITULO 4

### ALCANCE VISUAL EN LA PISTA

4.0 **Introducción.-** Este capítulo contiene información acerca del RVR (Alcance Visual de Pista) y de los procedimientos estándar de observación, determinación y reporte del RVR en estaciones designadas.

#### 4.1 **Definiciones**

4.1.1 **Alcance Visual en la pista (RVR).-** Es la distancia hasta la cual el piloto de una aeronave que se encuentra sobre el eje de una pista puede ver las señales de superficie de la pista o las luces que la delimitan o que señalan su eje.

4.1.2 **Alcance Óptico Meteorológico (MOR).-** la longitud de trayecto en la atmósfera requerida para reducir el flujo luminoso en un haz colimado procedente de una lámpara incandescente con una temperatura de color de 2700K, a 0,05 de su valor original siendo evaluado el flujo luminoso mediante la función de luminosidad fotométrica de la comisión internacional de Alumbrado (CIE) [metro (m) o kilómetro (km)].

4.1.3 **Alcance Visual Oblicuo (SVR).-** El alcance visual de un objeto especificado o de la luz a lo largo de una línea de visión que difiere significativamente de la horizontal; por ejemplo, el alcance visual de objetos o luces en tierra vistos desde una aeronave en la aproximación (metro, m)

4.1.4 **Coeficiente de Extinción.-** La proporción de flujo luminoso perdido por un haz colimado, emitido por una fuente incandescente de una temperatura de color de 2700K, al recorrer la longitud de una distancia unidad por la atmósfera (por metro,  $m^{-1}$ ).

4.1.5 **Contraste de luminancia (C).-** Relación de la diferencia de la luminancia de un objeto y la luminancia de su fondo, con la luminancia de fondo (adimensional).

4.1.6 **Flujo luminoso.-** La cantidad derivada del flujo radiante al evaluar la radiación de conformidad con su acción en un observador fotométrico normalizado de la Comisión Internacional de Alumbrado (CIE) (lumen. Lm).

- 4.1.7 **Illuminancia (E).**- El flujo luminoso recibido por unidad de área (lux, lx).
- 4.1.8 **Intensidad Luminosa.**- El flujo luminoso por unidad de ángulo sólido (candela, cd).
- 4.1.9 **Luminancia (brillantez fotométrica) (L).**- La intensidad luminosa de una superficie en una dirección dada por unidad de área proyectada (candela por metro cuadrado, cd/m<sup>2</sup>).
- 4.1.10 **Medidor de dispersión.**- Instrumento para estimar el coeficiente de extinción midiendo el flujo disperso por un haz luminoso mediante las partículas presentes en la atmósfera.
- 4.1.11 **Umbral de contraste (E).**- Contraste de luminancia mínimo que puede ser detectado por el ojo humano; es decir, el valor que permite distinguir a un objeto de su fondo (adimensional).
- 4.1.12 **Umbral visual de iluminación (E<sub>r</sub>).** La mínima iluminancia requerida por el ojo humano para alcanzar a ver una pequeña fuente luminosa visible (lux, lx).
- 4.2 **Métodos de Observación.**- En la actualidad existen dos métodos principales de observación
- a) **Método por instrumentos.**- Para determinar el RVR por instrumentos es necesario utilizar un transmisómetro para medir la transmitancia de la atmósfera, o un medidor de la dispersión frontal para medir el coeficiente de extinción atmosférica. Se calcula seguidamente el RVR teniendo en cuenta la transmitancia o el coeficiente de extinción, las características de las luces y la sensibilidad de detección prevista de los ojos del piloto en condiciones reinantes de luminancia de fondo.
- b) **Método de observadores.**- Un observador cuenta con el número de luces de pista o de balizas visibles desde una posición de observación cerca de la zona de toque de la pista. Este número se convierte a valores del alcance visual de pista, teniéndose debidamente en cuenta las diferencias de la intensidad de la luz, el fondo, etc., desde las diversas posiciones de observación del observador y del piloto.
- Las observaciones humanas no son prácticas ni se recomiendan para pistas de aproximación de precisión y muy en particular no son prácticas para operaciones en categorías II y III.

- 4.2.1 **Observaciones Necesarias.-** Las observaciones de alcance visual en la pista RVR deberían efectuarse en todas las pistas que se prevea utilizar durante periodos de visibilidad reducida y en particular en:
- a) las pistas para aproximaciones de precisión
  - b) las pistas utilizadas para despegues y dotadas de luces de borde o de eje de pista de alta intensidad
- 4.3 **Transmisómetros.-** Instrumento que mide la transmitancia atmosférica entre dos puntos del espacio. Podría decirse que evalúa el coeficiente medio de extinción, incluyendo tanto los factores de dispersión como los de absorción y proporciona un método fiable de evaluar la extinción sin tener en cuenta el estado atmosférico que produce la visibilidad reducida, por ejemplo, niebla, lluvia, nieve, polvo, etc.
- 4.3.1 **Transmitancia.-** La transmisividad dentro de un trayecto óptico de una longitud determinada en la atmósfera (adimensional).
- 4.3.2 **Transmisividad (o coeficiente de transmisión).-** Fracción del flujo luminoso que permanece en un haz después de atravesar un trayecto óptico de una unidad de distancia por la atmósfera (adimensional).
- 4.4 **Posiciones de Observación.-** El sensor RVR de visibilidad deberá ser localizado a 500ft de la línea central de la pista y dentro de 1000ft del umbral de la pista designada, es decir en la zona de toque.
- 4.5 **Procedimientos de reporte.-** Cuando la visibilidad predominante es de una milla o menos y el designador de pista del instrumento RVR es de 6000ft o menos el RVR deberá ser reportado en el cuerpo del Informe METAR/SPECI. Solo un RVR deberá ser reportado para el designador de pista.
- 4.5.1 **Unidades de medida.-** El RVR es medido en incrementos de 100ft hasta 1000ft, en incrementos de 200ft desde 1000 hasta 3000ft y en incrementos de 500ft arriba de 3000ft.
- 4.6 **Visibilidad Predominante y RVR.-** Cuando se está reportando algún valor de RVR de cualquier manera se incluirá el valor de visibilidad predominante evaluada por el observador.

## CAPITULO 5

### TIEMPO PRESENTE

5.0 **Introducción.-** Este capítulo contiene instrucciones para identificar, registrar y reportar fenómenos atmosféricos significativos.

5.1 **Definiciones.**

5.1.1 **Meteoro.-** Un meteoro es un fenómeno observado en la atmósfera o en la superficie, consistente en precipitación, una suspensión o un depósito de agua líquida, agua congelada u otras partículas de materia, o una manifestación óptica o eléctrica. Los meteoros se clasifican en cuatro grupos, a saber, hidrometeoros, litometeoros, fotometeoros y electrometeoros.

5.1.2 **Hidrometeoros.-** son fenómenos que consisten de partículas de agua, sólidas o líquidas, que caen o están suspendidas en la atmósfera, arrastradas sobre el suelo por el viento o depositadas sobre superficies expuestas.

5.1.3 **Litometeoros.-** es un meteoro que consiste en una concentración visible de partículas secas, sólidas en su mayoría. Las partículas están más o menos suspendidas en el aire o levantadas del suelo por el viento.

5.1.4 **Foto-Meteoro.-** es un fenómeno luminoso producido por la reflexión, refracción, difracción o interferencia de la luz del sol o de la luna.

5.1.5 **Electrometeoros.-** Es una manifestación visible o audible de la electricidad atmosférica.

5.1.6 **Tiempo presente.-** son los fenómenos que ocurren en el momento de la observación y se codifican de acuerdo a la tabla 4678 la cual se divide en 2 grupos calificadores y fenómenos meteorológicos.

Tabla 4678

| CALIFICADOR   |   | FENOMENOS METEOROLOGICOS   |                                 |   |
|---|---|--|---------------------------------|---|
| INTENSIDAD<br>O<br>PROXIMIDAD<br>1  | DESCRIPTOR<br>2                         | PRECIPITACION<br>3   | OBSCURECIMIENTO<br>4            | OTROS<br>5  |
| - Ligero  | <b>MI</b> Superficial<br>(bajo)         | <b>DZ</b> Llovizna   | <b>BR</b> Neblina               | <b>PO</b> Remolinos<br>de polvo/arena<br>bien<br>desarrollados  |
| Moderado<br>(sin signo)   | <b>BC</b> Bancos                        | <b>RA</b> Lluvia   | <b>FG</b> Niebla                | <b>SQ</b><br>Turbonadas   |
| +Fuerte<br>(o bien<br>desarrollado,<br>en el caso de<br>nubes de<br>embudo)   | <b>PR</b> Parcial                       | <b>SN</b> Nieve  | <b>FU</b> Humo                  | <b>FC</b> Nube(s) en<br>ojo de tornado<br>o de tromba<br>marina |
| <b>VC</b> En la<br>vecindad <sup>1</sup>  | <b>DR</b> Arrastre (por<br>viento)      | <b>SG</b> Granitos de<br>Nieve   | <b>VA</b> Cenizas<br>Volcánicas | <b>SS</b> Tormenta<br>de arena                                  |
|   | <b>BL</b> Levantamiento<br>(por viento) | <b>IC</b> Cristales de<br>Hielo  | <b>DU</b> Polvo en<br>extensión | <b>DS</b> Tormenta<br>de polvo                                  |
|   | <b>SH</b> Chubasco(s)                   | <b>PE</b> Pelotitas de<br>hielo  | <b>SA</b> Arena                 |   |
|   | <b>TS</b> Tormenta<br>eléctrica         | <b>GR</b> Granizo <sup>2</sup>   | <b>HZ</b> Bruma                 |   |
|   | <b>FZ</b> Superenfriado<br>helada       | <b>GS</b> Granizo<br>pequeño y/o<br>pelotitas de nieve<br><sup>3</sup> | <b>PY</b> Spray                 |   |
| EL GRUPO DE TIEMPO PRESENTE DEBERA CONSTRUIRSE TENIENDO EN CUENTA LA SECUENCIA DE LA TABLA; ES DECIR, PRIMERO SE PONDRA LA INTENSIDAD O PROXIMIDAD DEL FENOMENO, SEGUIDA DEL DESCRIPTOR Y POR ULTIMO LOS FENOMENOS METEOROLOGICOS (PRECIPITACION, OBSCURECIMIENTO, OTROS) |   |  |                                 |   |



5.1.7 **Calificador.-** símbolo o abreviatura empleado para describir un fenómeno y/o especificar su intensidad o proximidad.

5.1.7.1 **Los símbolos ligera (-), moderada (sin signo) y fuerte (+) .-** Son utilizados para describir la intensidad de la precipitación. Cada intensidad se define con respecto al tipo de precipitación que está ocurriendo, basada en la razón de caída o en la visibilidad.

5.1.7.2 **Proximidad.-** son abreviaturas para describir la cercanía de un fenómeno.

5.1.7.2.1 **Vecindad (VC).-** es un calificador de proximidad usado si los fenómenos son observados a una distancia entre 5 y 10 millas respecto al punto de la observación, pero no ocurren en la estación.

5.1.8 **Descriptor.-** son abreviaturas utilizadas para ir acompañadas de un fenómeno y describir de mejor forma algún fenómeno como se describe a continuación.

5.1.8.1 **Bajo (poca altura / superficial) (MI).-** este descriptor se utiliza con niebla (FG) cuando la visibilidad horizontal observada es de 1000m o más pero entre el suelo y 2m sobre el mismo (el nivel puesto del ojo del observador) hay una capa en la que la visibilidad aparente es inferior a 1000m, operativamente MIFG puede causar problemas pues las marcaciones y las luces de la pista pueden quedar ocultas.

5.1.8.2 **Bancos (BC).-** este descriptor se utiliza solo con niebla (FG) e indica que hay bancos de niebla que cubren aleatoriamente al aeródromo. Por tanto aunque la visibilidad horizontal comunicada en el informe METAR/SPECI sea de 1000m o más, el observador puede ver zonas donde la visibilidad aparente es inferior a 1000m.

5.1.8.3 **Parcial (cubre una parte del aeródromo) (PR).-** este descriptor se utiliza solo con niebla (FG) e indica que una parte sustancial del aeródromo está cubierta por niebla, en tanto que el resto está despejado.

5.1.8.4 **Ventisca baja / arrastre (por viento) (DR).**- este descriptor indica que el viento ha levantado polvo arena o nieve hasta una altura inferior a 2m ( el nivel supuesto del ojo del observador).

5.1.8.5 **Ventisca alta / levantamiento (por viento) (BL).**- este descriptor indica que el viento ha levantado polvo, arena o nieve hasta una altura superior a 2m y que, en consecuencia, se ha reducido la visibilidad horizontal.

5.1.8.6 **Chubasco (SH).**- este descriptor indica precipitación con frecuencia fuerte y de poca duración, que cae de nubes convectivas. El chubasco se caracteriza por un comienzo y un final bruscos y, en general, por cambios fuertes y rápidos de intensidad. Las gotas de agua, y las partículas sólidas que caen en el transcurso del chubasco son más gruesas frecuentemente que las que caen en las otras precipitaciones.

5.1.8.7 **Tormenta eléctrica (TS).**- este descriptor indica una o más descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un resplandor breve (relámpago) y por un ruido seco o un estruendo sordo (trueno). Las tormentas están asociadas con nubes convectivas (cumulonimbus) y suelen ir acompañadas de precipitación. El cumulonimbus asociado tiene corrientes ascendentes verticales que pueden alcanzar 30m/s en las células más vigorosas. También se producen corrientes descendentes, sobre todo en las últimas fases de desarrollo, con velocidades que se limitan aproximadamente a la mitad de las que alcanzan corrientes ascendentes.

5.1.8.8 **Superenfriado / Engelante / helada (FZ).**- este descriptor se utiliza solo con niebla (FG) llovizna (DZ) o lluvia (RA) cuando la temperatura del agua caída es inferior a 0°C (subfundida). En el impacto con el suelo o con una aeronave las gotas del agua subfundida forman una mezcla de agua y hielo liso. la niebla engelante normalmente deposita cencellada blanca y raramente hielo liso.

## 5.1.9 FENÓMENOS METEOROLÓGICOS DE PRECIPITACIÓN

5.1.9.1 **Lluvia (RA).**- Precipitación de gotas de agua líquida de apreciable tamaño (superior a 0.5mm). Las gotas de agua se forman en nubes muy espesas en las que se produce un movimiento vertical capaz de soportar gotas de agua muy grandes. Cuanto más fuerte es la lluvia, mas espesas son las nubes que las producen. La lluvia intermitente

de intensidad moderada o fuerte indica la existencia de células con fuertes corrientes ascendentes locales.

#### 5.1.9.1.1 **Criterios para Determinar la Intensidad de la Lluvia.**

**Ligera.-** en la lluvia ligera las gotas son fácilmente identificables unas de otras, las salpicaduras que producen también son fácilmente identificables sobre pavimentos, techos, vidrios o cualquier otra superficie seca expuesta; la visibilidad no se reduce a menos de 7 millas.

tasa < 2.5 mm/h

**Moderada.-** En esta lluvia no se pueden identificar gotas individuales; las salpicaduras producidas se observan a cierta altura del suelo y otras superficies expuestas. La visibilidad se reduce a 7 millas o menos.

2.5 ≤ tasa < 10.0 mm/h

**Fuerte.-** esta lluvia parece caer en mantos, no se pueden identificar gotas individuales; las salpicaduras que se producen se levantan a varios centímetros de las superficies expuestas, la visibilidad es bastante restringida.

tasa ≥ 10.0 mm/h

5.1.9.2 **Lluvia helada (FZRA).**- Es la lluvia cuyas gotas se congelan en el momento de su impacto con el suelo, con objetos de la superficie o con los aviones en vuelo.

5.1.9.3 **Llovizna (DZ).**- precipitación bastante uniforme compuesta de finas gotas de agua de diámetro inferior a 0.5mm. El impacto de las gotitas de llovizna que caen sobre una superficie acuática es imperceptible, pero la llovizna continua puede producir escurrimiento entre las superficies de tejados y pistas. Las gotas sólo pueden llegar al suelo sin evaporación si proceden de de nubes muy bajas. En general, cuando más fuerte es la llovizna más baja es la base de la nube. La visibilidad esta inversamente relacionada con la intensidad de la precipitación y el número de gotitas. La llovizna débil corresponde a un escurrimiento insignificante en los tejados, y la llovizna fuerte a una tasa de acumulación superior a 1mm/h.

#### 5.1.9.3.1 Criterios para Determinar la Intensidad de la Llovizna.

**Ligera.-** las pequeñas gotas de agua ocasionalmente mojan las superficies expuestas, la visibilidad es mayor a ½ milla estatuta.  
tasa < 0.1 mm/h

**Moderada.-** las pequeñas gotas de agua mojan las superficies expuestas, la visibilidad es mayor a ¼ de milla, pero menor o igual a ½ milla estatuta.  
 $0.1 \leq \text{tasa} < 0.5 \text{ mm/h}$

**Fuerte.-** las pequeñas gotas de agua mojan las superficies expuestas rápidamente, la visibilidad es menor o igual a ¼ de milla estatuta.  
tasa  $\geq 0.5 \text{ mm/h}$

5.1.9.4 **Llovizna helada (FZDZ).**- es la llovizna cuyas gotas se congelan al momento de su impacto con el suelo, con los objetos de la superficie, o con los aviones en vuelo.

5.1.9.5 **Nieve (SN).**- Precipitación solida de cristales de hielo aislados o aglomerados, que cae de una nube. Con temperaturas muy bajas, los copos de nieve son pequeños y tienen una estructura sencilla. Con temperaturas cercanas al punto de congelación, los copos pueden componerse de un gran número de cristales de hielo (predominantemente en forma de estrella) y pueden tener un diámetro superior a 25mm.

#### 5.1.9.5.1 Criterios para Determinar la intensidad de la Nieve.

**Ligera.-** pequeños copos de nieve esparcidos, que no cubren las superficies expuestas, la visibilidad no se reduce a menos de ½ milla estatuta.  
tasa < 1.0 mm/h (equivalente en agua)

**Moderada.-** A caída de la nieve la visibilidad se reduce a menos de ½ milla estatuta.  
 $1.0 \leq \text{tasa} < 5.0 \text{ mm/h}$  (equivalente en agua)

**Fuerte.-** A caída la nieve la visibilidad se reduce a menos de ¼ de milla estatuta.  
tasa  $\geq 5.0 \text{ mm/h}$  (equivalente en agua)

Nota: se deberá ejercer gran cautela para no interpretar las observaciones de nieve ligera sin tener en cuenta el riesgo potencial para las operaciones de aeronavegación. La acumulación de nieve en la aeronave previa al despegue representa un riesgo importante para la seguridad ante una posible pérdida de capacidad de ascenso y un aumento de la resistencia al avance en el despegue. Una acumulación de apenas 0.8mm de nieve o hielo sobre la superficie superior del ala puede provocar una disminución de la sustentación y por consiguiente, poner en peligro la seguridad del vuelo.

- 5.1.9.6 **Ventisca Baja (DRSN)**.- Partículas de nieve levantadas por el viento a pequeñas alturas por debajo de 2m (6ft) sobre el suelo. La visibilidad no se reduce a menos de 7 millas.
- 5.1.9.7 **Ventisca Alta (BLSN)**.- Partículas de nieve levantadas y agitadas violentamente por el viento hasta alturas moderadas por arriba de 2m (6ft) o mayores la visibilidad se reduce a menos de 7 millas, y el cielo puede oscurecerse cuando las partículas son elevadas a grandes alturas.
- 5.1.9.8 **Granitos de Nieve o cinarra (SG)**.- equivalente a la llovizna engelante. Son gránulos de hielo muy pequeños, blancos y opacos, que caen de nubes estratiformes, de forma achatada o alargada y su diámetro es generalmente inferior a 1mm.
- 5.1.9.9 **Cristales de hielo (IC)**.- cristales de hielo minúsculos en suspensión, que se forman normalmente a temperaturas inferiores a -10°C, asociados en general con un tiempo en calma, frecuentemente con cielos despejados. Los cristales de hielo pueden brillar mucho a la luz del sol y producen a menudo fenómenos ópticos de tipo halo. La visibilidad puede variar con la dirección; pero normalmente es superior a 1km.
- 5.1.9.10 **Hielo granulado / pelotitas de hielo (PL)**.- partículas de hielo transparente o translúcidas que no pueden aplastarse fácilmente y tienen un diámetro de 5mm o menos. Se forman de gotas de lluvia engelantes o de copos de nieve fundidos, que pueden indicar que en capas más altas puede haber lluvia engelante, con el riesgo de fuerte engelamiento después del despegue o durante el descenso/aterrizaje. El hielo granulado puede producirse antes o después de la lluvia engelante.

5.1.9.11 **Granizo (GR)**.- Precipitación de pequeñas esferas u otros pedazos de hielo, (piedras de granizo), que caen separadamente o congelados individualmente o en terrones irregulares, en general con un diámetro que varía entre 5 y 50mm. Las piedras de granizo consisten en capas alternadas opacas y transparentes de hielo en la mayoría de los casos, el granizo acompaña generalmente a las tormentas.

5.1.9.12 **Granizo pequeño o Pelotitas de Nieve o Nieve granulada (GS)**.- El granizo pequeño son partículas de hielo traslucido con un diámetro de hasta 5mm que cuando caen en suelo duro rebotan con un sonido audible. El granizo pequeño consiste en nieve granulada total o parcialmente encerrada en una capa de hielo y representa una fase intermedia entre la nieve granulada y el granizo.

Nieve granulada.- partículas de hielo blancas y opacas, aproximadamente esféricas que caen al suelo a menudo con nieve a una temperatura próxima a 0°C. la nieve granulada tiene normalmente un diámetro de 2 a 5 mm, es crujiente y se aplasta fácilmente y rebota cuando cae sobre una superficie dura.

Nota relativa a granizo, granizo pequeño y pelotitas de nieve.<sup>13</sup> las grandes nubes cumulonimbus son las factorías donde se produce el granizo en la atmosfera. para soportar estos trozos de hielo , suficientemente grandes para que crezcan , la nube ha de ser muy espesa y tiene que haber corrientes ascendentes muy fuertes dentro de ella. parte del granizo se desprende de un lado o de la cima de la nube antes de que se haya formado completamente, lo que da lugar a la nieve granulada

## 5.1.10 FENÓMENOS METEOROLÓGICOS DE OBSCURECIMIENTO

5.1.10.1 **Niebla (FG)**.- Es un hidrometeoro que consiste en la suspensión en el aire de gotas de agua muy pequeñas o cristales de hielo que reduce la visibilidad horizontal menos de 1km (5/8 mi).

5.1.10.2 **Niebla Baja (MIFG)**.- Es un hidrometeoro que tiene pequeña extensión vertical (normalmente menos de 2 metros), y reduce la visibilidad horizontal. Cuando está presente, las estrellas a menudo pueden verse por la noche y el sol durante el día. Este es un fenómeno local ocasionado generalmente por el enfriamiento del aire debido a la radiación. Se presenta a menudo en bancos que se forman primero en áreas bajas.

5.1.10.3 **Niebla Helada (FZFG).**- Una suspensión de numerosos y diminutos cristales de hielo en el aire, con base en la superficie de la tierra y que reduce la visibilidad horizontal.

5.1.10.4 **Neblina (BR).**- Es un hidrometeoro que consiste en un conjunto de diminutas gotas de agua o partículas hidrosópicas húmedas con base en la superficie terrestre y reducen la visibilidad horizontal de 1000 a 5000 m, es decir, 5/8 SM a 3 SM.

5.1.10.5 **Spray o rociones (PY).**- conjunto de gotas de agua desprendidas por el viento desde una superficie de agua, generalmente de las crestas de las olas, que son transportadas por el viento en tales cantidades que reducen la visibilidad horizontal.

5.1.10.6 **Bruma (HZ).**- Es una suspensión en el aire de partículas secas, extremadamente pequeñas, invisibles a simple vista y en número suficiente para dar al aire un aspecto opalescente. Este fenómeno semeja un velo uniforme que cubre el paisaje y domina a todos los colores. Los objetos oscuros vistos a través de este velo, tienden a adquirir un tinte azulado, mientras que los objetos brillantes, como el sol o luces distantes tienden a adquirir un color amarillo sucio o un tinte rojizo.

Cuando la bruma está presente y el sol se encuentra muy arriba del horizonte, su luz puede tener un peculiar tinte plateado. Las partículas de bruma pueden estar expuestas de una variedad de sustancias como: polvo, sal, residuos de fuegos distantes o cenizas volcánicas, polen etc. Las partículas generalmente están bien difundidas a través de la atmósfera.

5.1.10.7 **Humo (FU).**- Suspensión en el aire de partículas pequeñas producto de la combustión. Este fenómeno puede estar presente cerca de la superficie terrestre o en la atmósfera libre; a la salida y puesta del sol, el disco solar aparece sumamente rojo y cuando está alto tiene una tonalidad anaranjada o rojiza.

El humo a distancia generalmente tiene una apariencia grisácea o azulada. Puede ocurrir que haya una transición a bruma cuando las partículas de humo hayan viajado grandes distancias y las partículas más grandes se depositan, y las que permanezcan en la atmósfera llegan a estar esparcidas.

Cuando el humo está suficientemente cerca, se distingue fácilmente por su olor característico.

- 5.1.10.8 **Ceniza Volcánica (VA)**.- Finas partículas de polvo de roca que son expulsadas de un volcán y que pueden permanecer suspendidas en la atmósfera por largos periodos de tiempo, produciendo puestas del sol rojizas y modificaciones climáticas a cientos de miles de kilómetros. las partículas grandes o una concentración de las pequeñas pueden causar daños considerables a las aeronaves, incluidos los motores.
- 5.1.10.9 **Polvo (DU)**.- Son partículas minúsculas de materia orgánica, tierra, arena, etc., que dan una apariencia grisácea o cobriza al cielo a la distancia. El disco solar aparece pálido o incoloro a veces con un matiz amarillo durante todo el día.
- 5.1.10.10 **Remolino de Polvo / Arena bien desarrollados (PO)**.- columna de aire que gira rápidamente sobre un suelo seco y polvoriento o arenoso que transporta polvo y otro material ligero levantado del suelo. Los remolinos de polvo o de arena tienen varios metros de diámetro. Normalmente en el plano vertical no se extienden por encima de 200 a 300 pies pero en regiones desérticas o muy cálidas pueden alcanzar hasta 2000 pies.
- 5.1.10.11 **Tolvanera (BLDU)**.- Se produce cuando el viento levanta desde la superficie, grandes cantidades de polvo en nubes o mantos. En estas condiciones, el viento puede ser capaz de levantar el polvo hasta alturas considerables por arriba de 2 mts (6ft), reduciendo la visibilidad horizontal a 7 millas o menos.
- 5.1.10.12 **Tempestad (tormenta) de Polvo (DS)**.- partículas de polvo levantadas a gran altura por un viento fuerte y turbulento. Las tempestades de polvo están asociadas generalmente con condiciones de calor, sequedad y viento, sobretodo inmediatamente delante de vigorosos frente fríos que pueden estar exentos de nubes. Las partículas de polvo tienen normalmente un diámetro inferior a 0,08mm, por lo que pueden alcanzar alturas mucho mas levadas que las de arena. La visibilidad es reducida a 5/8 de milla (1000 metros) o menos pero no menor de 5/16 de milla (500 metros).
- 5.1.10.13 **Tempestad (tormenta) Severa de Polvo (+DS)**.- Igual que la tolvanera, excepto que la visibilidad es reducida a menos de 5/16 de milla.



- 5.1.10.14 **Levantamiento de Arena (BLSA).**- Arena levantada por el viento a alturas moderadas por arriba de 2mts (6ft) sobre el suelo, reduciendo la visibilidad horizontal a 7 millas o menos.
- 5.1.10.15 **Tempestad (tormenta) de Arena (SS).**- conjunto de partículas de arena levantadas a gran altura por un viento fuerte y turbulento. La parte delantera de la tempestad de arena puede tener la apariencia de una pared amplia y elevada. la altura a la que se eleva la arena aumentará al aumentar la velocidad del viento y la inestabilidad. La visibilidad horizontal es reducida a menos de 5/8 de milla (1000 metros) o menos, pero no menor de 5/16 de milla (500 metros).
- 5.1.10.16 **Tempestad (tormenta) Severa de Arena (+SS).**- Igual que el levantamiento de arena, excepto que la visibilidad horizontal es reducida a menos de 5/16 de milla.
- 5.1.10.17 **Turbonada (SQ).**- Fuertes vientos que surgen de repente y dura en general al menos un minuto. Se distingue de la ráfaga por su más larga duración. El aumento repentino de la velocidad del viento es al menos de (32km/h, 16KT, 8m/s), la velocidad aumenta a (44km/h, 22KT, 11m/s) o más y dura al menos un minuto. Las turbonadas están asociadas con frecuencia a grandes nubes de cumulonimbus y a una actividad convectiva violenta que se extiende varios kilómetros horizontalmente y varios miles de pies verticalmente.
- 5.1.10.18 **Nube con forma de embudo (tornado o tromba marina) (FC).**- fenómeno consistente en un remolino de viento con frecuencia violento, indicado por la presencia de una columna de nubes o una nube en forma de embudo, que se extiende hacia abajo desde la base de un cumulonimbus, pero no llega necesariamente al suelo. El diámetro puede variar de unos cuantos metros a varios centenares de metros. Una nube de embudo bien desarrollada se denomina tornado cuando se produce sobre la tierra y tromba marina cuando se produce sobre agua. En el tornado más violento la velocidad del viento puede alcanzar hasta unos (600km/h, 300KT, 150m/s).

## CAPITULO 6

## CONDICIÓN DE CIELO

6.0 **Introducción.-** Las instrucciones en este capítulo se relacionan al estado o apariencia del cielo en referencia a la cobertura del cielo por nubes y/o fenómenos de obscurecimiento.

6.1 **Definiciones**

6.1.1 **Condición de Cielo.-** Es el estado o apariencia del cielo, con respecto a la cantidad de cielo cubierto por nubes o fenómenos de obscurecimiento.  
Una completa evaluación de la condición de cielo incluye el tipo de nubes o fenómenos de obscurecimiento presentes, su estratificación, cantidad de nubes, su opacidad, dirección de movimiento, altura de sus bases y el efecto sobre la visibilidad vertical de fenómenos con base en la superficie.

6.1.2 **Cantidad de Cielo Cubierto.-** La cantidad de cielo cubierto se evalúa en OCTAS de cobertura de la bóveda celeste sobre el horizonte, y tomando como centro de referencia el sitio de la observación.

6.1.3 **Tipos de Nubes y Fenómenos de Obscurecimiento.-** En el atlas internacional de nubes de la WMO volumen I y II, y la carta de nubes codificada por esta misma organización, contiene instrucciones detalladas y fotografías para la identificación de los diferentes tipos de nubes.  
La descripción de los fenómenos de obscurecimiento se incluyen en el capítulo 5 tiempo presente de este manual.

6.1.4 **Horizonte.-** Para la finalidad de estas instrucciones, el horizonte es el límite inferior real del cielo observado o el contorno superior de los objetos terrestres incluyendo las obstrucciones naturales cercanas. Es la línea distante a lo largo de la cual parecen juntarse el cielo y la tierra. El horizonte local esta basado en el mejor punto práctico de observación cerca de la superficie de la tierra y está seleccionado para disminuir la obstrucción causada por los edificios cercanos, torres, etc.

6.1.5 **Bóveda o Domo Celeste.-** Es una media esfera imaginaria en la cual un observador situado en el centro, puede observar la porción del cielo que se encuentra libre de construcciones.

- 6.1.6 **Nubes.**- Es una acumulación visible de gotitas de agua de tamaño minúsculo o partículas de hielo en la atmósfera arriba de la superficie de la tierra. La nube difiere de la niebla, niebla baja y niebla helada únicamente en que estas últimas están por definición en contacto con la superficie de la tierra.
- 6.1.7 **Dirección de las Nubes.**- Se refiere a la dirección desde la cual una nube se está moviendo.
- 6.1.8 **Fenómenos de Oscurecimiento.**- Son todos aquellos litometeoros e hidrometeoros que ocultan la bóveda celeste y que tienen sus bases en contacto con la superficie.
- 6.1.9 **Visibilidad Vertical.**- Se determina de acuerdo a lo siguiente:
- a) La distancia a la que un observador puede ver hacia arriba, estando adentro de un fenómeno de oscurecimiento tales como niebla, tormenta de polvo, tormenta de arena, precipitación, etc.
  - b) La altura correspondiente a la cúspide del haz de un proyector de techo o la altura a la cual un globo desaparece completamente durante la presencia de un fenómeno de oscurecimiento con base en superficie (cielo oscurecido).
- 6.1.10 **Capa.**- Es un conjunto de nubes y/o fenómenos de oscurecimiento no necesariamente del mismo tipo, cuyas bases están aproximadamente a la misma altura.  
Una capa puede ser continua o compuesta, desde el momento en que cubra 1/8 de cielo se considerará como capa.
- 6.1.11 **Extensión de la Capa.**- La extensión de la capa o la cantidad de cielo cubierto a un nivel dado. Cielo cubierto pero no necesariamente oculto por nubes o fenómenos de oscurecimiento con base en la superficie.
- 6.1.12 **Altura de la Capa.**- Es la altura de la base de la capa nubosa o de un fenómeno de oscurecimiento cuya base no está en contacto con la superficie.
- 6.1.13 **Techo.**- altura de la base de la capa más baja de nube que se encuentra sobre la tierra o el agua y cubre más de la mitad del cielo y se encuentra debajo de 6000m o 20000ft.

6.1.14 **Clinómetro.-** Instrumento que mide el ángulo de elevación respecto a la horizontal y que se usa en conjunto con el proyector de techo para calcular la altura de la base de las nubes.

6.1.15 **Capas Múltiples.-** Es la existencia de una o más capas arriba de una capa inferior.

6.1.16 **Suma de Capas.-** Es la cantidad de cielo cubierto por nubes a un nivel dado en la superficie. Esta cantidad no puede ser mayor a 8/8.

6.1.17 **Capa Opaca.-** Es la capa que cubre más de la mitad del cielo y no permite ver a través de ella capas más altas o el azul del cielo.

6.1.18 **Cubierta de Cielo.-** Un término usado para denotar la cantidad de cielo que está:

a) Cubierto pero no necesariamente oculto por nubes y/o fenómenos de obscurecimiento en la altura.

b) Oculto por fenómenos de obscurecimiento con base en la superficie.

c) Cubierto y oculto por una combinación de a y b.

6.1.18.1 **Clasificación de la cubierta de cielo.**

a) Despejado (SKC).- Corresponde al estado del cielo en ausencia de nubes.

b) Algunas (FEW).- La cubierta de cielo es mínima ocupa (entre 1/8 y 2/8).

c) Medio Nublado (SCT).- La cubierta del cielo es la mitad o menos (entre 3/8 y 4/8).

d) Nublado (BKN).- La cubierta del cielo es más de la mitad, pero sin llegar a cubrir totalmente el cielo (entre 5/8 y 7/8).

e) Cerrado (OVC).- La cubierta del cielo es total (8/8).

- f) Obscurecido.- Cuando el cielo está totalmente oculto por fenómenos de obscurecimiento con base en superficie (8/8).

6.1.19 **Condición de Cielo Variable.-** Un término usado para describir una condición de cielo la cual ha variado entre condiciones reportables ejemplo: (medio nublado a nublado, cerrado a nublado) durante los últimos quince minutos del periodo de observación.

6.1.20 **Principio de Totalización.-** Este principio enuncia que la cubierta de cielo a cualquier nivel es igual a la suma de la cubierta de cielo de la capa más baja, más la cubierta adicional de cielo presente de todas las capas sucesivamente más altas.

## Nubes Bajas



**CL1** CUMULUS HUMILLIS LONGITUD HORIZONTAL AL MENOS EL DOBLE DE LA VERTICAL



**CL2** CUMULUS CONGESTUS (TCU) CON MODERADO O GRAN DESARROLLO VERTICAL



**CL3** CUMULONIMBUS CALVUS CIMAS NO FIBROSAS, BORDES SIN FILAMENTOS, SIN YUNQUE



**CL4** STRATOCUMULUS CUMULOGENITUS DEBIDO A LA EXTENSION DE CUMULUS



**CL5** STRATOCUMULUS NO FORMADOS POR LA EXTENSION DEL CUMULUS



**CL6** STRATUS NEBULOSOS EN UNA CORTINA O EN CAPA



**CL7** STRATUS FRACTUS Y/O CUMULUS FRACTUS DE MAL TIEMPO



**CL8** CUMULUS Y STRATOCUMULUS NO FORMADOS POR LA EXTENSION DE CUMULUS, BASES A DIFERENTES NIVELES



**CL9** CUMULUNIMBUS CAPILLATUS CON CIMAS FIBROSAS, FRECUENTEMENTE CON YUNQUE

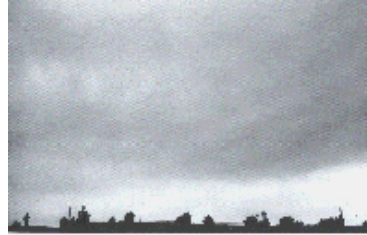
CUANDO MÁS DE UN TIPO DE NUBE  $C_L$  ES OBSERVADO, EL ORDEN PARA REPORTARLAS ES  $C_L$  9,3,4,8,2.  
 $C_L$  1.5.6.7 TIENEN IGUAL PRIORIDAD DE REPORTE,  $C_L$  2,3,9 TIENEN SUS BASES EN LOS NIVELES BAJOS, PERO PODRIAN EXTENDERSE HASTA LOS NIVELES MEDIOS O ALTOS.



## Nubes Medias



**CM1** ALTOSTRATUS TRANSLUCIDUS  
SEMITRANSARENTES, SOL O LUNA DEBILMENTE  
VISIBLES



**CM2** NIMBUSTRATUS O ALTOSTRATUS OPACUS,  
SUFICIENTEMENTE DENSO PARA OCULTAR EL SOL  
Y LA LUNA



**CM3** ALTOCUMULUS TRANSLUCIDUS,  
SEMITRANSARENTE, ELEMENTOS NUBOSOS  
CAMBIAN LENTAMENTE, UNNIVEL



**CM4** ALTOCUMULUS LENTICULARIS FRAGMENTOS  
DE ALTOCUMULUS, SEMITRANSARENTES  
MÚLTIPLES NIVELES ELEMENTOS CAMBIANTES



**CM5** ALTOCUMULUS EN BANDAS  
UNA O MAS BANDAS EN CAPAS, EXTENDIENDOSE ,  
ENGROSANDOSE



**CM6** ALTOCUMULUS CUMULONIMBGENITUS  
DE LA EXTENSION DEL CUMULO O CUMULONIMBUS



**CM7** ALTOCUMULUS Y ALTOSTRATUS DUPLICATUS  
UNA O MAS CAPAS PRINCIPALMENTE OPACAS, SIN  
EXTENDERSE



**CM8** ALTOCUMULUS CASTELLANUS  
CON TORRES COMO BROTES



**CM9** ALTOCUMULUS DE CIELO CAOTICO  
DENSOS FRAGMENTADOS EN CAPAS DE NUBES,  
POR LO GENERAL A NIVELES DIFERENTES

CUANDO MAS DE UN TIPO DE NUBE  $C_m$  ES  
OBSERVADO, EL ORDEN DE PRIORIDAD PARA  
REPORTARLAS ES  $C_m$  9,8,7,6,5,4,7 (ALTOCUMULUS  
OPACUS), ALTOCUMULUS  
SEMITRANSARENTES) 2,1.

## Nubes Altas



**CH1 CIRRUS FIBRATUS**  
CIRRUS EN FRAGMENTOS, HEBRAS, GANCHOS SIN EXTENDERSE



**CH3 CIRRUS CUMULONIMBUGENITUS CIRRUS DENSOS**, FRECUENTEMENTE REMANENTES DEL YUNQUE DE UN CUMULONIMBUS



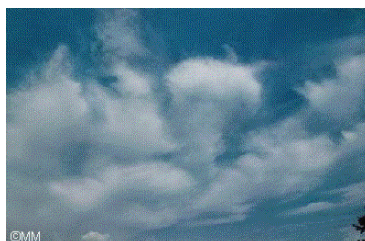
**CH5 CIRRUS Y CIRRUSTRATUS A MENOS DE 45°**  
BANDAS DE CIRRUS Y/O CIRRUSTRATUS INCREMENTÁNDOSE HACIÉNDOSE MÁS DENSOS VELO DEBAJO DE 45°



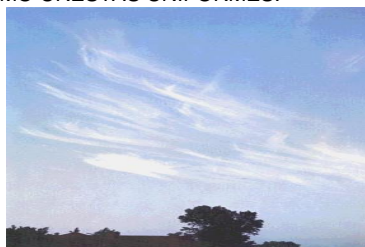
**CH7 CIRRUSTRATUS QUE CUBREN TOTALMENTE EL CIELO**



**CH9 CIRROCUMULUS SOLAMENTE, Y/O CIRRUS Y CIRRUSTRATUS.**



**CH2 CIRRUS SPISSATUS CIRRUS DENSOS**, CAPAS O MANOJOS, SIN INCREMENTARSE, O CIRRUS COMO CRESTAS UNIFORMES.



**CH4 CIRRUS UNCINUS**  
CIRRUS EN FORMA DE GANCHOS O FILAMENTOS, INCREMENTÁNDOSE, LLEGANDO A SER DENSOS.



**CH6 CIRRUS Y CIRRUSTRATUS A MÁS DE 45°**  
BANDAS DE CIRRUS Y/O CIRRUSTRATUS INCREMENTÁNDOSE HACIÉNDOSE MÁS DENSOS VELO ARRIBA DE 45°



**CH8 CIRRUSTRATUS QUE NO CUBREN TOTALMENTE EL CIELO**

CUANDO MÁS DE UN TIPO DE NUBE CH ESTA PRESENTE, EL ORDEN PARA REPORTARLAS ES DE 9,98,7,6,5,4,3,1,2.



## CAPITULO 7

### TEMPERATURA Y HUMEDAD

7.0 **Introducción.-** El punto de rocío y la humedad relativa se calculan respecto al agua, a todas las temperaturas. Las unidades utilizadas dependerán del código en uso.

#### 7.1 **Definiciones**

7.1.1. **Temperatura.-** es el efecto sensible de calor o la energía promedio del movimiento de las moléculas.

7.1.2 **Temperatura ambiente.-** Es la temperatura del aire atmosférico al nivel de la estación (nivel de 1.25 a 2.00 metros) y a la hora de la observación.

7.1.3 **Temperatura de Bulbo Seco.-** Es la temperatura ambiente registrada por el termómetro de bulbo seco de un psicrómetro. Sin embargo, es idéntica con la temperatura del aire y también puede usarse en este sentido.

7.1.4 **Temperatura de Bulbo Húmedo.-** Es la temperatura más baja a la cual se puede enfriar el aire por evaporación del agua a presión constante.

7.1.5 **Temperatura de Punto de Rocío.-** Es la temperatura a la cual se satura el aire al enfriarse isobáricamente.

7.1.6 **Depresión de Bulbo Húmedo.-** Es la diferencia entre las temperaturas de bulbo seco y de bulbo húmedo.

Ejemplo:

|                   |                     |                                  |
|-------------------|---------------------|----------------------------------|
| Bulbo seco<br>7°C | Bulbo húmedo<br>4°C | Depresión de bulbo húmedo<br>3°C |
|-------------------|---------------------|----------------------------------|

7.1.7 **Humedad Relativa.-** Es la relación entre la masa del vapor de agua contenido en la unidad de volumen del aire y la del vapor de agua que sería necesario para saturar este volumen, a la misma temperatura. Normalmente se expresa en tantos por ciento.

- 7.1.8 **Higrómetro.-** Es el instrumento que proporciona el registro continuo de la humedad relativa.
- 7.1.9 **Psicrómetro.-** Es un instrumento usado para medir el contenido de vapor de agua del aire. Consiste de dos termómetros de vidrio ordinarios; el bulbo del termómetro, de bulbo húmedo esta cubierto con una muselina limpia la cual se satura con agua previo a la observación. Cuando el bulbo ha sido apropiadamente ventilado, indicará la temperatura de bulbo húmedo y el otro la temperatura de bulbo seco.
- 7.1.10 **Calculador Psicrométrico.-** Es una regla de calculo circular usada para determinar la temperatura de punto de rocío y la humedad relativa, conociendo los valores de las temperaturas de bulbo seco y húmedo, a la presión atmosférica normal de la estación. Las instrucciones para su uso están impresas en el mismo.
- 7.1.11 **Tablas Psicrométricas.-** Son tablas obtenidas de una fórmula psicrométrica y usadas para obtener el punto de rocío y la humedad relativa, conociendo los valores de las temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo.
- 7.1.12 **Termógrafo.-** Es un instrumento registrador el cual proporciona el registro continuo de la temperatura sobre una gráfica montada en un tambor cilíndrico con mecanismo de relojería.
- 7.1.13 **Higrotermógrafo.-** Es un instrumento registrador que combina un termógrafo con un sensor de humedad para proporcionar una gráfica de registro continuo tanto de los datos de temperatura como de humedad.
- 7.1.14 **Psicrómetro de Honda.-** Es un instrumento que sirve para determinar los datos de temperatura ambiente y de bulbo húmedo. Consiste de 2 termómetros montados en un respaldo común. El bulbo húmedo es cubierto con una muselina la cual es saturada previo a la observación. La ventilación se logra girando los termómetros con un mango de eslabón giratorio hasta que se obtiene la máxima depresión del bulbo húmedo.
- 7.1.15 **Termómetro de Máxima.-** Es un termómetro de vidrio con mercurio con una contracción en el diámetro interior entre el bulbo y la porción graduada del vástago. Al aumentar la temperatura, fuerza una porción del mercurio a entrar en la sección graduada. Este mercurio es retenido y proporciona la

temperatura más alta lograda, y es regresada al bulbo para una nueva lectura.

7.1.16 **Termómetro de Mínima.-** Es un termómetro de vidrio con alcohol con un índice coloreado en color oscuro, pequeño con libre movimiento colocado en el diámetro interior. Conforme disminuye la temperatura el extremo superior (menisco) retrayente de la columna de alcohol mueve el índice hacia el bulbo. Cuando la temperatura aumenta, el índice permanece hasta el punto más bajo, y es reajustado para una nueva lectura.

7.1.17 **Soporte Townsend.-** Es un soporte metálico para montar los termómetros de máxima y de mínima en el abrigo meteorológico. Este mecanismo está diseñado para facilitar el reajuste de los termómetros, manteniéndolos en posiciones fijas entre observaciones de las temperaturas extremas de máxima y mínima.

7.1.18 **Abrigo Meteorológico.-** Es una estructura en forma de caja diseñada para proteger a los instrumentos que miden la temperatura, de la radiación directa del sol, precipitación y condensación, mientras que al mismo tiempo permiten una adecuada ventilación.

## 7.2 **Procedimientos de Observación y Reporte.**

7.2.1 **Sistemas Primarios de Observación.-** Use el primer instrumento disponible de la siguiente lista para obtener la temperatura y los datos psicrométricos adicionales.

- a) psicrómetro
- b) higrotermógrafo o equivalente
- c) equipos teleindicadores
- d) termómetros de extrema vidrio con alcohol o mercurio.

7.2.2 **Procedimiento de Observación de Temperaturas.-** para obtener las temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo, síganse los siguientes pasos:

- a) Lea el termómetro de bulbo seco aproximado hasta el décimo de grado.
- b) Moje una muselina el tiempo o las veces que sean necesarias con agua limpia hasta que se forme una gota en el extremo inferior de la misma.
- c) Haga funcionar el ventilador, para que proporcione un flujo de aire que pase por los bulbos de los termómetros. Si se usa un psicrómetro de honda, gírese con una velocidad de 4 revoluciones por segundo. El giro del instrumento debe pararse suavemente y tomarse la lectura a la sombra rápidamente.
- d) Ventile suficientemente observando en forma continua hasta que la columna de mercurio del termómetro de bulbo húmedo alcance su mínima longitud. Tome la lectura aproximando hasta los décimos.
- e) Apague el ventilador y en caso de observaciones nocturnas apague el foco.
- f) Cuando la temperatura ambiente sea inferior o igual a 3°C humedezca la muselina con agua a temperatura superior a 3°C para que se funda cualquier película de hielo que exista en el bulbo.

7.2.3 **Cuidados que se deben tener al hacer las lecturas.**

- a) Cuando se efectúe la lectura de los termómetros se deberá situar a una distancia conveniente (30 cm o mayor) para evitar que el calor del cuerpo humano influya en las temperaturas del termómetro y se logre una lectura correcta.
- b) Cuando se efectúe la lectura de los termómetros asegúrese que la línea de visión sea tangente al menisco del líquido (mercurio o alcohol coloreado) y que sea perpendicular a los termómetros, para evitar errores de paralaje.
- c) Cuando se efectúe la lectura de los termómetros en la noche manténgase la lámpara eléctrica encendida el menor tiempo posible sin acercarla al aparato más de lo indispensable.
- d) Cuando se use Psicrómetro de Honda, hágase en el exterior y cerca del lugar de la observación sensorial y a la sombra.

#### 7.2.4 Determinación de la Temperatura de Punto de Rocío por Medio de tablas.

- Después de leer las temperaturas de bulbo seco TT y bulbo húmedo TwTw aproxímese al medio grado más cercano
- La primera hilera indica las temperaturas de bulbo húmedo. La primera columna, las temperaturas de bulbo seco.
- Intercepte el valor de TwTw y TT, obteniendo así el valor correspondiente a TdTd.

*Ejemplo:*

TT leída 21.3      Al aproximar al medio grado      21.5°C  
TW leída 14.7      Al aproximar al medio grado      14.5°C

| TT/TW | 13.0 | 13.5 | 14.0 | 14.5 | 15.0 | 15.5 | 16.0 | 16.5 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 13.5  | 12.7 | 13.5 |      |      |      |      |      |      |
| 14.0  | 12.4 | 13.2 | 14.0 |      |      |      |      |      |
| 14.5  | 12.1 | 12.9 | 13.7 | 14.5 |      |      |      |      |
| 15.0  | 11.8 | 12.7 | 13.4 | 14.2 | 15.0 |      |      |      |
| 15.5  | 11.6 | 12.4 | 13.2 | 14.0 | 14.7 | 15.5 |      |      |
| 16.0  | 11.3 | 12.1 | 12.9 | 13.7 | 14.5 | 15.2 | 16.0 |      |
| 16.5  | 11.0 | 11.8 | 12.6 | 13.4 | 14.2 | 15.0 | 15.7 | 16.5 |
| 17.0  | 10.7 | 11.5 | 12.4 | 13.2 | 14.0 | 14.7 | 15.5 | 16.2 |
| 17.5  | 10.4 | 11.2 | 12.1 | 12.9 | 13.7 | 14.5 | 15.3 | 16.0 |
| 18.0  | 10.0 | 10.9 | 11.8 | 12.6 | 13.5 | 14.2 | 15.0 | 15.8 |
| 18.5  | 9.7  | 10.6 | 11.5 | 12.4 | 13.2 | 14.0 | 14.8 | 15.5 |
| 19.0  | 9.4  | 10.3 | 11.2 | 12.1 | 12.9 | 13.7 | 14.5 | 15.3 |
| 19.5  | 9.1  | 10.0 | 10.9 | 11.8 | 12.7 | 13.5 | 14.3 | 15.1 |
| 20.0  | 8.7  | 9.7  | 10.6 | 11.5 | 12.4 | 13.2 | 14.0 | 14.8 |
| 20.5  | 8.4  | 9.4  | 10.3 | 11.2 | 12.1 | 13.0 | 13.8 | 14.6 |
| 21.0  | 8.0  | 9.0  | 10.0 | 10.9 | 11.8 | 12.7 | 13.5 | 14.3 |
| 21.5  | 7.7  | 8.7  | 9.7  | 10.6 | 11.5 | 12.4 | 13.3 | 14.1 |
| 22.0  | 7.3  | 8.3  | 9.3  | 10.3 | 11.2 | 12.1 | 13.0 | 13.8 |
| 22.5  | 6.9  | 8.0  | 9.0  | 10.0 | 10.9 | 11.8 | 12.7 | 13.6 |
| 23.0  | 6.5  | 7.6  | 8.7  | 9.7  | 10.6 | 11.6 | 12.5 | 13.3 |

En la primera fila se busca 21.5 y en la primera columna 14.5, al interceptar ambos valores, el dato correspondiente a TdTd es de 10.6.

**Nota:** Los datos contenidos en la tabla son para uso exclusivo de cada estación, ya que las tablas van en función de la presión de la estación.

## CAPITULO 8

### PRESIÓN

- 8.0 **Introducción.-** Las instrucciones de este capítulo serán usadas para determinar los diferentes valores de presión que se emplean rutinariamente en los informes meteorológicos.
- 8.1 **Definiciones.**
- 8.1.1 **Presión atmosférica.-** Fuerza por unidad de área ejercida por la atmósfera en cualquier dirección. Para una atmósfera ideal en equilibrio hidrostático, la presión atmosférica a un nivel es igual al cociente del peso de una columna de aire que se extiende desde ese nivel hasta el límite superior de la atmósfera entre el área de la columna.
- 8.1.2 **Elevación.-** Distancia Vertical entre un punto o un nivel de la superficie de la tierra, o unido a ella, y el nivel medio del mar.
- 8.1.3 **Elevación del aeropuerto / aeródromo.-** la elevación del punto más alto del área de aterrizaje.
- 8.1.4 **Elevación de la Estación (meteorológica).-** Elevación oficialmente designada sobre el nivel del mar a la cual se encuentra el nivel cero del barómetro, es decir, el nivel de la superficie del mercurio en la cisterna del barómetro cuando se mide la presión.
- 8.1.5 **Elevación del altímetro.-** Elevación real a la que se encuentra un altímetro y a la cual se debe ajustar para obtener el QNH.
- 8.1.6 **Ajuste altimétrico (QNH).-** Valor teórico de la presión al nivel medio del mar obtenido mediante un procedimiento recomendado por la Organización de Aviación Civil Internacional, considerando la presión de la estación y una columna de una atmósfera hipotética que se extiende desde la elevación de la estación hasta el nivel medio del mar, cuyas propiedades son las de la atmósfera tipo de OACI, es decir, una atmósfera de aire seco, sin vapor de agua, cuya temperatura disminuye con la altura a razón de 6.5°C por cada kilómetro. Los altímetros y algunos barómetros tienen mecanismos o dispositivos electrónicos que permiten calcular directamente el QNH.

- 8.1.7 **Presión al Nivel del Mar (SLP).**- También llamada presión reducida al nivel medio del mar. Valor teórico de la presión al nivel medio del mar calculado mediante un procedimiento teórico recomendado por la Organización Meteorológica Mundial, considerando una columna de una atmósfera hipotética que se extiende desde la elevación de la estación hasta el nivel medio del mar, cuyas propiedades están relacionadas con la aceleración de la gravedad, la presión, la temperatura y la humedad de la estación
- 8.1.8 **Presión al nivel medio del mar (SLP) y QNH.**- La presión al nivel medio del mar (SLP) y el QNH son distintos ya que son valores hipotéticos de la presión al nivel medio del mar calculados mediante procedimientos diferentes; sin embargo, para estaciones ubicadas a menos de 100m sobre el nivel medio del mar; la SLP y el QNH deben diferir por menos de 0.5hPa, por lo que para fines meteorológicos prácticos el valor del QNH puede ser empleado para sustituir el valor de la SLP.
- 8.1.9 **Presión Barométrica.**- Es la presión atmosférica medida por un barómetro.
- 8.1.10 **Presión de la Estación.**- Es la presión atmosférica a la elevación asignada a la estación, la cual en el marco de la OMM corresponde a la elevación de la cisterna del barómetro de mercurio.
- 8.1.11 **Atmósfera Estándar.**- Es una distribución vertical hipotética de la temperatura, presión y densidad atmosféricas, la cual por acuerdo internacional se considera representativa de la atmósfera, para las calibraciones de presión altimétrica.
- 8.1.12 **Altitud Presión.**- Es la altitud en la atmósfera estándar, a la cual será observada una presión dada. Es la altitud indicada por un altímetro ajustado a la altitud de 1013.2 hPa (29.92 pulg de mercurio) y es por lo tanto la altitud indicada arriba o abajo de la superficie de presión constante de 1013.2 hPa.
- 8.1.13 **Altitud Densidad.**- Es la altitud presión corregida por las desviaciones de la temperatura virtual de la atmósfera estándar.
- 8.1.14 **Tendencia de la Presión.**- La característica de la presión y la cantidad del cambio de presión durante un período especificado de tiempo por ejemplo un período de 3 horas precedentes a la observación.

- 8.1.15 **Características de la Presión.-** Es el patrón del cambio de presión, como habría sido indicado por una traza barográfica, durante un período especificado de tiempo, por ejemplo un período de 3 horas precedentes a la observación.
- 8.1.16 **Presión Subiendo Rápidamente (PRESRR).-** Un aumento en la presión de la estación a razón de 2.03 hPa (0.06 pulg.) o más por hora.
- 8.1.17 **Presión Bajando Rápidamente (PRESFR).-** Una caída en la presión de la estación a razón de 2.03 hPa (0.06 pulg.) o más por hora.
- 8.1.18 **Salto en la Presión.-** generalmente un aumento en la presión excediendo 0.17 hPa (0.005 pulg.) por minuto.
- 8.1.19 **Presión Inestable.-** Marcadas crestas y valles en la traza de la presión. La cual se desvía al menos 1.02 hPa (0.03 pulg.) de la tendencia media.
- 8.1.20 **Cambio de Presión.-** Es la diferencia neta en la presión barométrica entre el principio y el final de un intervalo especificado de tiempo. Por ejemplo un período de 24 horas precedentes a la observación.
- 8.1.21 **Barograma V (llamado también presión V).-** Es la caída de la presión a razón de 2.03 hPa o más por hora, seguido por un abrupto aumento de la presión a razón de 2.03 hPa o más por hora.

## 8.2 **CODIGO Q**

- 8.2.1 **QNH.-** Es la presión barométrica reducida al nivel medio del mar basada en la atmósfera estándar OACI. Esta corrección es llamada reglaje altimétrico. (Ver punto 8.1.6)  
Para la determinación del reglaje altimétrico podemos usar tres tipos de instrumentos.
- a) El altímetro Kollsman
  - b) El indicador de reglaje altimétrico
  - c) El barómetro de mercurio.



- 8.2.1ª **Reglaje QNH de OACI.-** Con la aeronave en cualquier punto de la pista de elevación conocida, cuando el piloto ajusta la escala de presión del altímetro al reglaje QNH en vigor sometiendo el instrumento a vibración, golpeándolo ligeramente. Un altímetro en buen estado deberá indicar la elevación del punto en que se encuentra la aeronave, más la altura a que está el altímetro sobre dicho punto.

El procedimiento se basa en que en condiciones normales y con altímetros bien calibrados; todos los altímetros en un aeropuerto (ya sea en estación o aeronave), ajustados a su elevación real deben indicar el mismo valor de QNH o tener una diferencia menor que .01 pulg de Hg. Sólo en presencia de cumulonimbus muy activo, frente frío muy intenso o de ciclón tropical, el valor de QNH puede variar apreciablemente entre distintos puntos del aeropuerto.

- 8.2.2 **QNE.-** Es el valor de presión de la atmósfera tipo, a la altitud “cero” (nivel del mar de la atmósfera tipo), 1013.25 milibares ó 29.92 pulgadas de hg. Al aterrizar indica la altitud presión de la estación, mientras que en vuelo indica la altitud presión de la aeronave.

- 8.2.3 **QFE.-** Es la presión barométrica (corregida) a la elevación del aeropuerto.

Nota: Es importante considerar que la OACI recomienda que la estadística climatológica de la presión de la estación QFE, corresponda a la presión a la elevación del aeropuerto, es decir, la presión a la elevación del punto más elevado de las pistas; sin embargo, esta presión difiere de la presión de la estación meteorológica que se mide a la elevación de la cisterna del barómetro de mercurio y que es la que se usa para calcular la presión al nivel medio del mar (SLP) para los informes meteorológicos.

- 8.2.4 **Relación entre QNH y QFE.-** El reglaje altimétrico QNH y la presión de la estación QFE, se relacionan de la manera siguiente (tablas meteorológicas de la OMM):

$$QNH = A + B * QFE \quad (8.2.4a)$$

Donde A y B son coeficientes que dependen de la elevación.

Por ejemplo, si el QNH y el QFE están expresados en hectopascales, se tienen las siguientes relaciones para diferentes elevaciones:

QNH=QFE en 0m ;

QNH=3.43+1.01453 QFE en 150m

QNH=11.43+1.04945 QFE en 500m;

QNH=22.86+1.10198 QFE en 1000m;

QNH=34.28+1.15778 QFE en 1500m;

QNH=45.71+1.21712 QFE en 2000m;

QNH=50.28+1.24188QFE en 2200m; etc

En estas relaciones se han despreciado las diferencias entre metros y metros geopotenciales.

- 8.2.5 **Relación entre las tendencias del QNH y el QFE.-** Considerando la ecuación (8.2.4<sup>a</sup>) se tiene que, si VQNH es la variación o tendencia del QNH en un intervalo de tiempo (3hrs, 24hrs, etc.) y VQFE es la variación o tendencia del QFE respecto al mismo intervalo de tiempo entonces:

$$VQNH = B * VQFE \quad (8.2.5a)$$

y consecuentemente:

VQNH=VQFE en 0m;  
VQNH=1.01453VQFE en 150m;  
VQNH=1.04945VQFE en 500m; etc.

### 8.3 **Procedimiento de Reporte y Observación.**

- 8.3.1 **General.-** Los procedimientos de observación incluyen:

La lectura de los instrumentos de presión atmosférica junto con la corrección, conversión y reducción de los valores de presión usando las tablas correspondientes.

Los elementos que se deben determinar son el reglaje altimétrico, la presión de la estación, los cambios significativos de presión y las tendencias.

- 8.3.2 **Procedimiento de Observación en el Altimetro Kollsman.-** Realice los siguientes procedimientos de observación:

- a) Accione la perilla giratoria y coloque las manecillas indicando la elevación de la estación.
- b) Oprima el interruptor del vibrador, ajustando nuevamente las manecillas, si éstas cambian de posición.
- c) Repita varias veces el punto b, hasta que las manecillas queden fijas en la elevación de la estación.
- d) Lea el valor de la presión en la sub-escala de presiones en la pequeña ventana que se localiza en la parte central derecha.
- e) Cuando la lectura sea en pulgadas, lea hasta centésimos y cuando la lectura sea en hectopascales, lea hasta décimos.

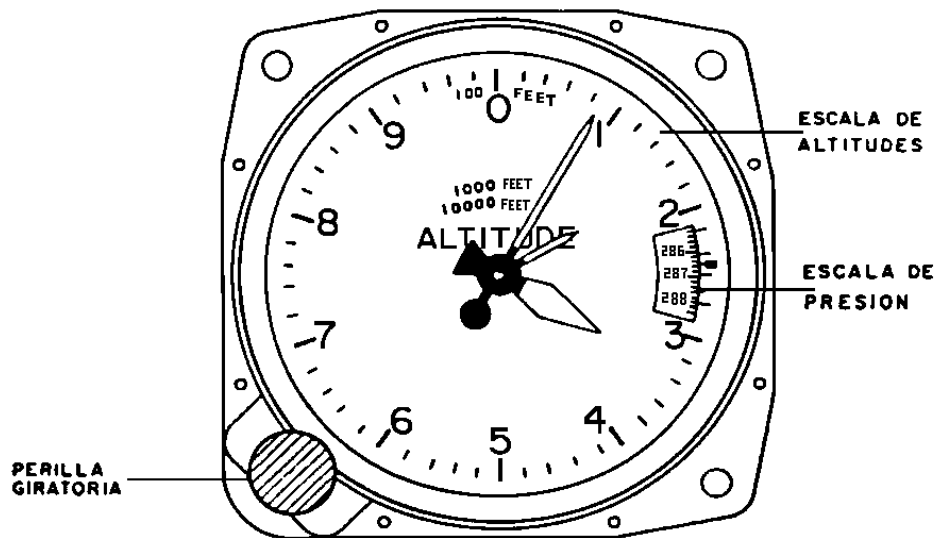
### 8.3.3 Carátula de los Altimetros.

#### 8.3.3.1 En las carátulas de los Altimetros se observan 3 diferentes manecillas.

- a) La manecilla mediana y ancha indica miles de pies.
- b) La manecilla larga y delgada indica cientos de pies.
- c) La manecilla pequeña y delgada indica decenas de miles de pies.

Las divisiones intermedias equivalen a 20 pies para la manecilla larga y delgada. 200 pies para la manecilla mediana y ancha.

### **ALTIMETRO KOLLSMAN**



**8.3.3.2 Procedimientos de Observación en el Indicador de Reglaie Altimétrico:**

- a) Accione la perilla giratoria que se encuentra del lado derecho y haga coincidir la manecilla de una punta con la manecilla de doble punta.
- b) Lea el valor de la presión (QNH) al décimo de milibar en la sub-escala en la ventanilla que se localiza en el lado inferior derecho, o bien lea el valor de la presión (QNH) que indica un índice marcado con un cero.

**8.3.3.3 Recomendación.-** Cuando la manecilla de una punta no indique la elevación de la estación o del aeropuerto, repórtelo a la Subdirección de Meteorología.

**8.3 Procedimiento para calcular la Presión reducida al nivel medio del mar (QFF).**

- a) Abra la caja que contiene el instrumento y Lea inmediatamente el termómetro adjunto, aproximando la lectura en grados centígrados hasta el medio grado y anote en el casillero numero 1 correspondiente de la forma MP-C00-PR05-P00-F01. Si la escala del termómetro está en grados Fahrenheit convertirlo a grados centígrados.
- b) Gire el tornillo colocado en la parte inferior de la cubeta y ajuste la superficie líquida horizontal del mercurio hasta que sea tangente a la punta de marfil. Para obtener la mayor precisión, con ayuda de un lente de aumento observe que la tangencia sea perfecta entre la punta de marfil y la superficie de mercurio. Debe cuidarse que la punta no penetre y forme un hoyo en la superficie.
- c) Golpee suavemente con los dedos el tubo metálico del barómetro a la altura del menisco, de este modo se elimina la posibilidad de que algunas gotas de mercurio queden adheridas al tubo de vidrio por encima del menisco, al mismo tiempo permite que el mercurio se distribuya uniformemente alrededor del menisco.
- d) Ajuste la escala móvil por medio del tornillo lateral que tiene el barómetro en el lado derecho. La escala móvil estará en su posición correcta cuando mirando perpendicularmente al barómetro su filete anterior y posterior coincidan y a la vez sean tangentes a la parte superior del menisco formado por la columna de mercurio.

- e) Determine la longitud de la columna de mercurio por medio de la escala del Vernier, con aproximación al centésimo si la escala está graduada en pulgadas y con aproximación de un décimo si la escala está graduada en hectopascales. Anote en el casillero número 2 el valor de la lectura obtenida en hPa; si la escala solamente está en pulgadas hacer la conversión en hPa.
- f) Baje el nivel del mercurio hasta casi medio centímetro, debajo de la punta cónica sin mover el Vernier (NOTA: no se baje más de medio centímetro para evitar pérdida del vacío por entrada de aire y dejar fuera de servicio el barómetro).
- g) Cierre la caja que contiene el barómetro ya que así se mantiene casi libre de polvo el instrumento.
- h) Determine y anote en el casillero número 3 la corrección total (por temperatura y gravedad) de la presión, obtenida de la tabla meteorológica número 1, considerando los valores de la temperatura en °C y el valor de la lectura de la presión en hPa de los casilleros 1 y 2 respectivamente.
- i) Sume algebraicamente el valor de la presión (casillero 2) y la corrección total (casillero 3) para obtener la presión de la estación, la cual se asentará en el casillero 4.
- j) Asiente en el casillero número 5 el valor de la temperatura ambiente en grados centígrados a la hora correspondiente, que aparece en el reporte horario.
- k) Asiente en el casillero número 6 el valor de la temperatura ambiente en grados centígrados de 12 horas anteriores a la observación actual, asentada en este mismo reporte.
- l) Asiente en el casillero número 7 el promedio de las temperaturas de los casilleros 5 y 6.
- m) Asiente en el casillero número 8 el valor del factor de reducción, el cual se obtiene de la tabla meteorológica número 2, considerando el promedio de las temperaturas del casillero número 7.
- n) Asiente en el casillero número 9 el producto de los valores de los casilleros número 4 y 8. Este valor será la presión reducida al nivel medio del mar de la estación en hPa..
- o) Asentar en el casillero número 10, la tendencia barométrica trihoraria, obtenida de restar de la presión actual de la estación en hPa, la presión de la estación en hPa de hace tres horas.

- p) Asiente en el casillero número 11 la tendencia barométrica de 24 horas, obtenida al restar de la presión actual de la estación en hPa la presión de la estación en hPa de hace 24 horas.
- q) Asiente en el casillero número 12, el valor de la presión de la lectura al barógrafo ó microbarógrafo en la hora correspondiente 0000Z, 0600Z, 1200Z y 1800Z.
- r) Asiente en el casillero número 13, la diferencia entre el valor de la presión del barógrafo o microbarógrafo, casillero número 12; con el valor de la presión del casillero número 4. Si el valor del casillero número 12, es mayor que el del casillero número 4, entonces la corrección será negativa, en caso contrario la corrección será positiva.  
La corrección respectiva será aplicada en el siguiente reporte sinóptico intermedio.
- s) Asiente en el casillero número 14, las iniciales del Meteorólogo Observador que efectuó el reporte.

#### **8.4 Procedimiento de contingencia para el cálculo de la Presión reducida al nivel medio del mar (QFF) en caso de falla del barómetro de mercurio.**

1. Sí la estación se ubica por abajo de 150 metros sobre el nivel medio del mar, reporte el valor del reglaje altimétrico (QNH) convertido en pulgadas de mercurio a hectopascales (hPa) como el valor de la presión reducida a nivel medio del mar (SLP), conforme se indica en el Capítulo 11 sección 11.2.13.5 del Manual del Meteorólogo Observador.
2. En caso de que la estación se encuentre por arriba de 150 metros sobre el nivel medio del mar y cuente con una Estación Meteorológica Telemétrica, aplique el procedimiento para calcular la presión reducida al nivel medio del mar incluido en la sección 8.3 del Manual del Meteorólogo Observador. Para ello:
  - a) Tome el valor de la presión atmosférica del monitor de la Estación Meteorológica Telemétrica y anótela en la forma MP-C00-PR05-P00-F01 "Lectura y Calculo de la Presión al Nivel Medio del Mar" en el casillero 4 "Presión de la Estación en hPa (milibares)"
  - b) Realice todo el procedimiento descrito en la sección 8.3 a partir del inciso j).

**LECTURA Y CÁLCULO**  
 DE LA PRESIÓN AL NIVEL MEDIO DEL MAR

ESTACIÓN: 15

FECHA: 16

| HORA   | 0000Z | 0300Z | 0600Z | 0900Z | 1200Z | 1500Z | 1800Z | 2100Z |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TEMPERATURA<br>TERMOMETRO<br>ADJUNTO °C<br>1         |       |       |       |       |       |       |       |       |
| LECTURA DEL<br>BAROMETRO<br>hPa (MILIBARES)<br>2     |       |       |       |       |       |       |       |       |
| CORRECCIÓN<br>TOTAL<br>3                             |       |       |       |       |       |       |       |       |
| PRESIÓN DE LA<br>ESTACIÓN EN<br>hPa (MILIBARES)<br>4 |       |       |       |       |       |       |       |       |
| TEMPERATURA<br>AMBIENTE<br>ACTUAL<br>5               |       |       |       |       |       |       |       |       |
| TEMPERATURA<br>HACE 12 HORAS<br>6                    |       |       |       |       |       |       |       |       |
| PROMEDIO DE<br>TEMPERATURA<br>7                      |       |       |       |       |       |       |       |       |
| VALOR DEL<br>FACTOR "R"<br>8                         |       |       |       |       |       |       |       |       |
| PRESIÓN AL<br>N.M.M.<br>9                            |       |       |       |       |       |       |       |       |
| TENDENCIA<br>BAROMÉTRICA<br>EN 3 HORAS<br>10         |       |       |       |       |       |       |       |       |
| TENDENCIA<br>BAROMÉTRICA<br>EN 24 HORAS<br>11        |       |       |       |       |       |       |       |       |
| LECTURA DEL<br>BARÓGRAFO O<br>MICROBARÓGRAFO<br>12   |       |       |       |       |       |       |       |       |
| CORRECCIÓN AL<br>BARÓGRAFO O<br>MICROBARÓGRAFO<br>13 |       |       |       |       |       |       |       |       |
| OBSERVADOR<br>14                                     |       |       |       |       |       |       |       |       |

F-1-1376

220-3

MP-C00-PR05-P00-F01

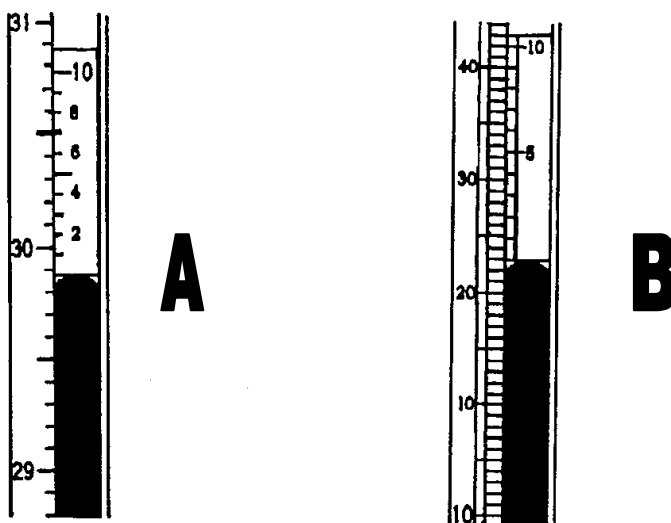
**GUIA DE LLENADO**

| FORMATO: |  | LECTURA Y CÁLCULO<br>DE LA PRESIÓN A NIVEL MEDIO DEL MAR<br>MP- C00-PR05-P00-F01 | RESGUARDO<br>5 AÑOS |
|----------|--|--|---------------------|
| Campo    | Datos que deberán anotarse   |  |                     |
|          | <p>La forma de “<b>Lectura y Cálculo de la Presión al Nivel Medio del Mar</b>”, es una matriz que contiene casilleros que se llenarán para cada uno de los conceptos establecidos y que prevalecen en las diferentes horas marcadas.</p> <p><b>En los casilleros sombreados se omitirá anotar datos a la hora 0300Z, 0900Z, 1500Z y 2100Z, correspondientes a los Reportes Sinópticos Intermedios.</b></p>   |  |                     |
| 1.       | La temperatura en °C marcada en el termómetro adjunto a la hora correspondiente.   |  |                     |
| 2.       | El valor de la presión hPa leída en el barómetro y que prevalece a la hora en que se realiza la lectura. Si el barómetro cuenta con una escala graduada en pulgadas, deberá realizar la conversión a hPa.  |  |                     |
| 3.       | La corrección total por temperatura y gravedad a la presión resultante, y la cual se consulta en la Tabla Meteorológica No. 1, correspondiente a cada estación.  |  |                     |
| 4.       | El número resultante de la suma algebraica de la presión (casillero 2) y la corrección total (casillero 3), así obtendrá la presión de la estación.  |  |                     |
| 5.       | La temperatura ambiente en °C a la hora correspondiente, que aparece en el reporte horario.  |  |                     |
| 6.       | La temperatura ambiente de 12 horas anteriores a la observación actual, asentada en este mismo formato.  |  |                     |
| 7.       | El promedio de las temperaturas ambiente resultante de sumar el dato del casillero 5 y 6 dividido entre 2.   |  |                     |
| 8.       | El factor de reducción “R”, que se obtiene con el dato de el Promedio de Temperatura (casillero 7) localizándolo en la Tabla Meteorológica No. 2, de la estación correspondiente.  |  |                     |
| 9.       | El producto (Presión Reducida al Nivel Medio del Mar) resultante de multiplicar los datos de los casilleros No.4 y No. 8.  |  |                     |
| 10.      | La tendencia barométrica trihoraria (3 hrs), resultante de restar la presión actual de la estación en hPa. menos la presión de la estación en hPa. de hace tres horas.<br>(Dato del casillero No. 4 – la presión de hace 3 hrs.).  |  |                     |
| 11.      | <p>La tendencia barométrica de 24 horas, resultante de efectuar la resta de la Presión Actual de la Estación en hPa. <b>menos</b> la Presión de la Estación en hPa. de hace 24 hrs anteriores. Si el valor del cambio es positivo, se utilizan los valores que van de 01 al 49 inclusive; si es negativo se aumenta 50 unidades utilizando los valores que van del 51 al 99 inclusive. Ambos valores van precedidos del número 9 que es el identificador de la variación de la presión en las últimas 24 horas.</p> <p>Ejemplo 1: Presión de la estación en hPa - Presión de la estación en hPa (hace 24 horas)<br/> <math>1004.4 - 1002.7 = 1.7</math> ( aumenta la presión) se reporta 917</p> <p>Ejemplo 2: Presión de la estación en hPa - Presión de la estación en hPa (hace 24 horas)<br/> <math>992.2 - 993.1 = -0.9</math> ( disminuye la presión) se reporta 959</p> |  |                     |
| 12.      | El valor de la presión, obtenida de realizar la lectura en el barógrafo o microbarógrafo, en la hora correspondiente 0000Z, 0600Z, 1200Z y 1800Z.  |  |                     |
| 13.      | <p>La diferencia entre el valor de la presión del barógrafo o microbarógrafo (casillero 12) con el valor de la presión del casillero 4. Si la primera (casillero 12) es mayor que la del casillero No. 4 entonces la corrección será negativa, en caso contrario la corrección será positiva. La corrección respectiva será aplicada en el siguiente reporte sinóptico intermedio.</p> <p>Casillero 4 – Casillero 12 = <math>1002.7 - 1003.0 = - 0.3</math> Corrección<br/> Casillero 4 – Casillero 12 = <math>1004.4 - 1004.2 = +0.2</math></p>   |  |                     |
| 14.      | Las iniciales del Meteorólogo Observador que efectuó la observación y asienta los datos.   |  |                     |
| 15.      | Identificador de lugar de la estación a la que corresponden los datos.   |  |                     |
| 16.      | Día, mes y año a los que corresponden los datos.   |  |                     |



**8.5 Procedimientos para Leer el Vernier.**

- a) Cuando el cero de la escala móvil coincida exactamente con cualquier marca de la escala fija, simplemente lea directamente sobre la escala fija sin buscar el centésimo de pulgada de la escala móvil.
- b) Cuando el cero de la escala móvil queda entre dos divisiones cualquiera de la escala fija, lea hasta el décimo de pulgada en la escala fija y el centésimo faltante búsquese por medio de la coincidencia de alguna marca de la escala fija, con alguna de la escala móvil.
- c) Con frecuencia ocurre que ninguna marca de la escala móvil coincide con la escala fija. Cuando esto ocurra, busque dos divisiones de la escala móvil que queden comprendidas entre dos divisiones de la escala fija. El centésimo de pulgada queda dado por la división más baja de la escala móvil y el milésimo puede apreciarse a ojo, estimando la escala móvil y las distancias a las marcas de la escala fija. Ver ejemplo de la aproximación a milésimas de pulgada en la página siguiente:

**ESCALA DEL BAROMETRO DE MERCURIO (VERNIER)**


|                                 | <b>A</b> | <b>B</b> |
|---------------------------------|----------|----------|
| <b>LECTURA DE LA ESCALA</b>     | 29.80    | 1022.00  |
| <b>INCREMENTO EN EL VERNIER</b> | 0.07     | 0.9      |
| <b>LECTURA DEL BAROMETRO</b>    | 29.87    | 1022.90  |

8.6 **Barógrafos / Microbarógrafos.-** Es un barómetro registrador que proporciona un diagrama continuo de la presión atmosférica en un determinado intervalo de tiempo. El elemento sensible está constituido generalmente por un dispositivo aneroide. Está formado por una serie de cápsulas aneroide colocadas unas a continuación de otras, de manera que sus deformaciones se sumen y comuniquen al estilete un movimiento más vigoroso. Un sistema de palancas amplifica la dilatación o la contracción de las cápsulas. Estas deformaciones son transmitidas a un brazo provisto en su extremo de una pluma que se desplaza en arco de círculo sobre una banda de papel arrollada sobre un tambor; éste gira, movido por un aparato de relojería, a razón de una vuelta por semana (o una vuelta mensual) y así se obtiene un registro continuo de la presión atmosférica en la estación considerada.

8.6.1 **Lectura de las Gráficas de los Barógrafos / Microbarógrafos.-** Existen varios tipos de gráficas que se utilizan en los barógrafos / microbarógrafos; estas pueden estar graduadas en pulgadas de mercurio o en hectopascales.

Las gráficas que se utilizan regularmente en los instrumentos registradores son:

- a) Gráfica para microbarógrafo F-2-231.- graduada en hectopascales (hPa) en la que cada intervalo equivale a 1 hectopascal.
- b) Gráfica para microbarógrafo 220-32.- graduada en pulgadas de mercurio (inHg) en donde cada cinco intervalos equivalen a una décima de pulgada de mercurio.
- c) Gráfica para barógrafo E-2.- graduada en pulgadas de mercurio (inHg) en donde cada 2 intervalos equivalen a una décima de pulgada de mercurio.
- d) Gráfica para barógrafo 220-15.- graduada en pulgadas de mercurio (inHg) en donde cada cinco intervalos equivalen a una décima de pulgada de mercurio.

Si el barómetro de mercurio esta graduado en pulgadas de mercurio y las gráficas disponibles en la estación están graduadas en hectopascales, antes de comparar las indicaciones del barógrafo con la presión de la estación obtenida del barómetro de mercurio deberá convertirse la presión de la estación a hectopascales.

En los equipos registradores existen 2 tipos de tambores, uno que da la vuelta completa en 7 días (semanal) y otro que da la vuelta completa en un lapso de 30 días (mensual).

Las líneas en forma de arco que recorren la gráfica de arriba abajo, representan horas. En las gráficas de un equipo registrador semanal cada línea vertical equivale a un lapso de 2 horas; y en los equipos registradores mensuales cada línea vertical equivale a un lapso de 8 horas.

8.6.2 **Procedimiento para Cambiar la Gráfica.-** El procedimiento que a continuación se indica, es la secuencia que se debe seguirse para evitar omisiones al cambiar las gráficas.

a) Separe la plumilla de la gráfica y coloque el instrumento sobre una mesa, levante la cubierta protectora. Esta precaución es necesaria porque así se evita dañar la plumilla al sacar el tambor giratorio y manchar con tinta la gráfica.

b) Afloje y saque la tuerca redonda o mariposa que se encuentra en la parte superior interna del tambor, tómese el tambor desde su parte superior y trate de sacarlo hacia arriba con cuidado. Si al primer intento se siente alguna resistencia, hágase girar un poco hacia la derecha o izquierda, hasta que se sienta que ha soltado el engranaje inferior que lo hace girar.

c) Una vez que el tambor este fuera de su posición, suelte la varilla metálica que sostiene la gráfica. Quite la gráfica, de cuerda al mecanismo de relojería con llave o palanca que tiene para tal efecto, o bien cambie las pilas. Esta operación también debe efectuarse con cuidado, no forcé la tensión de la cuerda para evitar dañarla.

d) Antes de colocar la nueva gráfica deberán hacerse las anotaciones siguientes:

lectura inicial

Fecha inicial y final

Nombre de la estación y observador

e) Coloque la gráfica nueva alrededor del tambor, teniendo cuidado de que el margen inferior de la gráfica nueva sea uniforme, que el borde inferior descansa perfectamente bien sobre la saliente que tiene el tambor en su parte inferior, así como que el borde derecho de la hoja coincida con el margen izquierdo, de tal manera que la varilla metálica ajuste sobre el espacio en blanco que muestra la gráfica sobre su margen derecho.

f) Coloque el tambor sobre su eje y hágalo girar hasta que la aguja descansa sobre la línea curva vertical correspondiente a la hora exacta en que se está haciendo la operación. Para evitar errores, iníciase toda operación del cambio de la gráfica 20 minutos antes de las 1800Z los lunes de cada semana (en un instrumento registrador semanal) y en el caso de ser un instrumento registrador mensual se cambiará la gráfica el día primero de cada mes 20 minutos antes de las 1800Z. La razón de poner la plumilla a esta hora es para facilitar colocar la plumilla ya que la gráfica esta graduada cada dos horas por lo que es más fácil colocar la plumilla con exactitud sobre una de esas curvas que estimar al ojo la posición correcta en el intervalo entre dos divisiones.

g) Una vez que se ha puesto la gráfica en el tambor y este colocado en su lugar, coloque la plumilla sobre la gráfica en el valor de presión obtenida del barómetro de mercurio ajustándola mecánicamente con el tornillo correspondiente.

h) Una recomendación importante es colocar la gráfica, cuidado que la plumilla este marcando exactamente la hora de la estación y desplazar la plumilla sobre la gráfica de tal modo que deje una marca vertical sobre la misma de unos 4mm.

Es importante para poder controlar el sistema de relojería que hace girar el tambor.

Una vez que la gráfica ha sido cambiada y todo el mecanismo ha quedado trabajando debe cerrarse la tapa superior del instrumento y golpearse suavemente con la mano en su parte superior con el objeto de que todo el brazo que sostiene la plumilla vibre un poco y se elimine así cualquier entorpecimiento por fricción, observando que la plumilla vuelva a su marca original, si queda un poco más arriba o más abajo colóquese en su posición correcta el tornillo de ajuste; cierre el microbarógrafo / barógrafo y golpee suavemente en su parte superior repitiendo esta operación hasta que la plumilla quede en su posición.

## CAPITULO 9

### PRECIPITACIÓN

9.0 **Introducción.-** Este capítulo contiene definiciones e instrucciones para identificar, reportar y registrar la precipitación.

9.1. **Precipitación.-** proceso mediante el cual el vapor de agua se condensa en la atmósfera en forma líquida o sólida (agua o de hielo) y cae a la superficie como lluvia, llovizna, nieve, granizo etc.

La precipitación es generada dentro de las nubes, e inicia cuando las partículas de agua, la nieve o el granizo alcanzan un tamaño tan grande que caen al predominar la fuerza de gravedad sobre las fuerzas de viscosidad o de arrastre por el aire.

9.2 **Medición de la precipitación.-**La precipitación se mide en mm. Un milímetro de precipitación equivale al espesor de la lámina de agua que se formaría al caer un litro de lluvia sobre una superficie plana e impermeable, de 1m<sup>2</sup> de área.

El objetivo primordial de clasificar y medir la precipitación, preferentemente junto a la zona de toque o a lo largo de las pistas, es proporcionar información útil al Piloto y al Controlador de Tránsito Aéreo acerca de las condiciones de la atmósfera y el estado de las pistas, para su toma de decisiones en las operaciones de aterrizaje, aproximación o despegue.

9.3 **Instrumentos para medir la precipitación.-**Los instrumentos más frecuentemente utilizados para la medición de la lluvia y el granizo son los pluviómetros. Estos instrumentos deben ser instalados en sitios donde no ocurra obstrucción a la caída de la precipitación hacia el pluviómetro, ni salpique agua hacia adentro del pluviómetro desde estructuras, objetos o edificaciones en su alrededor.

El pluviómetro está constituido por un embudo de forma especial colocado sobre un recipiente cilíndrico sujeto a un soporte o parcialmente enterrado en el suelo. El embudo tiene una abertura circular y horizontal de diámetro conocido. La precipitación que cae en la abertura del embudo es recogida en un vaso colector en el pluviómetro manual, o es captada en un mecanismo tipo balancín con 2 copas en el pluviómetro electrónico.

9.4 **Características de instalación.-** El pluviómetro, ya sea manual o electrónico, se deberá instalar con su boca horizontal hacia arriba, sobre un terreno nivelado y si existen objetos alrededor, no deben estar a una distancia del instrumento menor que cuatro veces la altura sobresaliente del objeto. Dentro de esta limitación, debería elegirse un lugar para el emplazamiento del pluviómetro que esté resguardado de los vientos fuertes directos.

**9.5 Características del pluviómetro manual o convencional**

- La pared del colector externo debe ser vertical y profunda y el embudo debe tener una pendiente de al menos 45 grados.
- El área del colector externo es 10 veces mayor que el área del colector interno.
- La regla debe pasar a través del embudo.
- La boca del colector externo debe estar horizontal.
- La base del pluviómetro debe estar firme pero debe permitir retirar e insertar el pluviómetro con facilidad.
- Verificar que el diámetro del colector externo sea 3.16 veces mayor que el diámetro del colector interno (Área externa 10 veces mayor que el área interna).
- Verificar que la ubicación del pluviómetro esté alejada a una distancia del al menos 4 veces la altura sobresaliente de los obstáculos alrededor.
- Verificar que toda el agua que cae al colector externo pase sin problemas al colector interno.
- Verificar que ni el colector interno, ni el colector externo tengan perforaciones que permitan la fuga del agua.
- Retirar basura y polvo acumulados en el pluviómetro.
- Vaciar la precipitación contenida en los colectores interno y externo.
- Verificar que el pluviómetro esté ubicado en una posición que la precipitación caiga libremente, sin rebotar desde obstáculos alrededor.
- Medir con la regla la precipitación contenida en el colector interno (1 cm. Equivale a 1 mm de precipitación).
- Totalizar la precipitación de los colectores interno y externo, midiendo la precipitación con la regla y el colector interno.

**9.6 Criterios de la OMM para determinar la intensidad de la precipitación \***

(Considerando un período de medición de la intensidad de la precipitación,  $i$ , de 3 minutos)

| Tipo de precipitación         | Rango  | Intensidad |
|-------------------------------|--|------------|
| Llovizna                      | $i < 0.1 \text{ mm/h}$   | Ligera     |
|                               | $0.1 \leq i < 0.5 \text{ mm/h}$  | Moderada   |
|                               | $i \geq 0.5 \text{ mm/h}$  | Fuerte     |
| Lluvia<br>(también chubascos) | $i < 2.5 \text{ mm/h}$   | Ligera     |
|                               | $2.5 \leq i < 10.0 \text{ mm/h}$   | Moderada   |
|                               | $10.0 \leq i < 50.0 \text{ mm/h}$  | Fuerte     |
|                               | $\geq 50.0 \text{ mm/h}$ ó $5.0 \text{ mm} / 6 \text{ min}$ ó $2.5 \text{ mm} / 3 \text{ min}$ | Violenta   |
| Nieve                         | $i < 1.0 \text{ mm/h}$ (equivalente en agua)   | Ligera     |

Tomados de la Publicación OMM No.8 "Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation" 7a. Ed. 2008.

**9.7 Precipitación asociada al género de nubes**

|                             | <b>As</b> | <b>Ns</b> | <b>Sc</b> | <b>St</b> | <b>Cu</b> | <b>Cb</b> |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Lluvia                      | *         | *         | *         |           | *         | *         |
| Llovizna                    |           |           |           | *         |           |           |
| Nieve                       | *         | *         | *         |           |           | *         |
| Nieve granulada             |           |           | *         |           |           | *         |
| Cinarra o granitos de nieve |           |           |           | *         |           |           |
| Hielo granulado             | *         | *         |           |           |           | *         |
| Prismas de hielo            |           |           |           | *         |           |           |

9.8 **Carácter de la precipitación.-** El carácter de la precipitación se determina de acuerdo a los siguientes criterios:

9.8.1 **Continua.-** Se dice que la precipitación es continua, cuando su intensidad aumenta o disminuye gradualmente, pero su duración es de 1 hora o más.

9.8.2 **Intermitente.-** Esta precipitación proviene de capas de nubes que en general cubren completamente o casi completamente el cielo. El cielo permanece cerrado o casi cerrado incluso si no hay precipitación. Esta precipitación es intermitente, cuando se interrumpe y reinicia cuando menos una vez en el lapso de una hora y su intensidad disminuye o aumenta gradualmente.

9.8.3 **Achubascada.-** Es aquella precipitación que proviene de nubes convectivas, se caracteriza porque comienza y termina súbitamente y su intensidad varía con rapidez.

9.9 **Procedimiento de Reporte y Observación de la lluvia.**

La lluvia se acumula en el vaso medidor, que debe estar colocado en el interior del pluviómetro y las lecturas se hacen con una regla de madera graduada en milímetros, bajo el siguiente procedimiento:

- a) Se quita el embudo y se saca el vaso medidor que se deberá colocar sobre una superficie horizontal, introduciendo enseguida la regla verticalmente hasta que llegue al fondo.
- b) Se toma la lectura de inmediato observando cual es la graduación más alta de la parte mojada de la regla.
- c) Una vez tomada la lectura, se deberá hacer inmediatamente la anotación respectiva, asentando la cantidad en décimos de milímetro, en la columna respectiva de la hoja de registro.
- d) Enseguida se tirará el agua acumulada del vaso medidor.
- e) Cuando al destapar el pluviómetro se encuentre el vaso medidor lleno, se deberá revisar en el interior del cilindro, si hay excedentes de agua se medirán después de haber medido y vaciado el primer contenido, para lo cual se vierte el agua caída en el cilindro al vaso medidor y se hace una nueva lectura. Esta operación se deberá repetir hasta agotar el agua contenida en el cilindro teniendo cuidado de llevar la cuenta del número de vasos medidores que se han vaciado y además, considerar que la altura de precipitación la da, la suma de todas las lecturas que se obtengan.



- f) Es necesario revisar diariamente el pluviómetro y prepararlo después de hacer la lectura correspondiente, ya que podría ocurrir alguna precipitación que afectara las lecturas posteriores.

*Ejemplo: si al hacer la lectura con la regla, el agua llega a la graduación 55 mm  
La precipitación caída en este caso es de 5.5 mm, y se codificará como 055.*

#### 9.10 **Procedimiento de Reporte y Observación de la Nieve.**

En los casos de nevada o cuando el agua se haya congelado en el pluviómetro el observador deberá hacer lo siguiente:

##### 9.10.1 Si la nieve no está cayendo a la hora de la observación.

- a) Se llevará el pluviómetro (embudo y cilindro receptor con el vaso medidor) al interior de una habitación a fin de que se licúe la nieve y una vez líquida, se efectúa la lectura en igual forma que la lluvia, para esto se puede calentar moderadamente el pluviómetro con objeto de no originar la evaporación del agua, cuidando para ello de no acercarse demasiado el instrumento al fuego.
- b) Otro método consiste en envolver el pluviómetro con un pedazo de tela mojada en agua caliente, procurando que el agua no penetre ni al embudo ni al cilindro.
- c) También se puede agregar a la nieve una cantidad bien medida (en el vaso medidor) de agua caliente, para que al hacer la medición final reste la cantidad de agua agregada.

##### 9.10.2 Si la Nieve está cayendo a la hora de la Observación.

- a) Se vaciará lo que contiene el embudo receptor y el vaso medidor en un recipiente, volviendo a instalar inmediatamente el pluviómetro.
- b) El recipiente se llevará a una habitación y se medirá en la forma descrita con anterioridad, esto implica la necesidad de disponer de un vaso medidor extra.
- c) En algunos países en que las nevadas son frecuentes se acostumbra proteger a los pluviómetros contra las corrientes de aire por medio de pantallas reflectoras (pantallas Nipher), con objeto de que las corrientes de aire no perturben la caída de la nieve en el embudo ni se lleven la nieve ya depositada en el mismo.

**9.11 Criterios para determinar la frecuencia de los relámpagos:**

9.11.1 **Ocasional (OCNL).**- Menos de un relámpago por minuto.

9.11.2 **Frecuente (FRQ).**- De uno a seis relámpagos por minuto.

9.11.3 **Constantes (CONS).**- Más de seis relámpagos por minuto.

**9.12 Características que deberán determinarse cuando ocurra una tormenta:**

- a) Hora de comienzo y terminación.
- b) Localización con respecto a la estación.
- c) Dirección hacia donde se mueve.
- d) Si hay descargas eléctricas, indicar si ocurren de nube a nube, de nube a tierra o dentro de la misma nube, como se indica a continuación.

| TIPO DE RELAMPAGO |             |   |
|-------------------|-------------|---|
| TIPO              | CONTRACCION | DEFINICION  |
| Cloud-ground      | CG          | Relámpago ocurriendo entre la nube y la tierra              |
| In-cloud          | IC          | Relámpago que toma lugar dentro de la nube                  |
| Cloud-cloud       | CC          | Relámpago que va de una nube a otra                         |
| Cloud-air         | CA          | Relámpago que pasa de una nube al aire pero no cae a tierra |

**9.13 Estado de la pista por Precipitaciones Intensas**

Se codificará en la parte de Notas (RMK)

RWY WET

cuando la pista esté mojada

RWY WATER POODLES

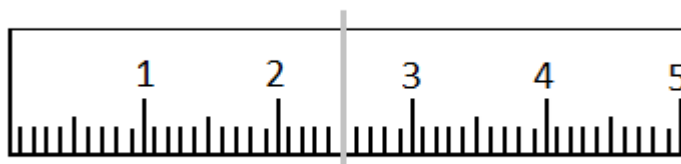
cuando existan charcos de agua en la pista

RWY WATER-LOGGED

cuando la pista esté inundada

9.14 Ejemplos de lectura y codificación de la precipitación:

Lectura de regla con pluviómetro convencional



| Lectura de regla | Codificación | Valor real de precipitación |
|------------------|--------------|-----------------------------|
| 25 mm            | 025          | 2.5 mm de precipitación     |

Lectura en el monitor del equipo telemétrico



| Lectura en el monitor | Codificación | Valor real de precipitación |
|-----------------------|--------------|-----------------------------|
| 2.5 mm                | 025          | 2.5 mm de precipitación     |

**CAPITULO 10****PRONÓSTICO DE ATERRIZAJE TREND**

10.0 **Introducción.-** El pronóstico de aterrizaje TREND es un pronóstico de corto plazo que actualmente se prepara en los aeropuertos principales de Latinoamérica, Europa, Asia, y África en donde ocurren con frecuencia condiciones meteorológicas adversas para las operaciones aéreas. La preparación y difusión de pronósticos de aterrizaje para el Aeropuerto de México (MMMX) es un requerimiento del Plan de Navegación Aérea para las Regiones Caribe y Sudamérica de la OACI.

10.1 **Preparación de los Pronósticos de aterrizaje**

Los pronósticos de aterrizaje deberá prepararlos el Centro de Análisis y Pronósticos Meteorológicos Aeronáuticos, requiriendo estrecha coordinación entre los meteorólogos previsores y los meteorólogos que realizan observaciones meteorológicas.

10.2 **El Pronóstico de aterrizaje (TREND):**

a) se preparará como un pronóstico de tipo tendencia que consiste en una declaración concisa relativa a los cambios significativos previstos en uno o más de los elementos del informe METAR / SPECI: viento en la superficie, visibilidad (horizontal y vertical), condiciones / fenómenos meteorológicos y nubes.

b) se adjuntará a un informe meteorológico METAR o SPECI.

c) tendrá un período de validez de 2 horas a partir de la hora del informe meteorológico METAR o SPECI del que forma parte.

d) tiene por objeto satisfacer necesidades de los usuarios locales y de las aeronaves que se encuentren (en aire o en tierra) a aproximadamente una hora de vuelo del aeródromo.

e) debería representar un refinamiento respecto al pronóstico de aeródromo TAF.

10.3 **El Pronóstico de Aterrizaje en el informe meteorológico METAR/SPECI**

10.3.1 El pronóstico de aterrizaje se incluirá en el informe METAR o SPECI inmediatamente después del grupo del reglaje altimétrico, QNH y antes de la abreviatura RMK.

**10.4 Elementos del Pronóstico de Aterrizaje.**

10.4.1 El pronóstico de aterrizaje consta de un elemento obligatorio o mandatario y uno o varios grupos condicionales. Estos elementos o grupos son: El indicador de cambio (NOSIG, TEMPO o BECMG) que es obligatorio y los siguientes elementos o grupos condicionales que se incluirán en el pronóstico de aterrizaje dependiendo de las condiciones meteorológicas: a) grupo de cambio; b) grupo del viento en la superficie; c) grupo de la visibilidad; d) grupo de fenómenos meteorológicos ; e) grupo de nubes y f) grupo de la visibilidad vertical.

10.4.2 Los fenómenos meteorológicos, que se incluyen en los grupos de viento, visibilidad, fenómenos meteorológicos, nubes y visibilidad vertical del pronóstico de aterrizaje, se codificarán de manera igual que en el informe meteorológico METAR/SPECI.

**10.5 Indicador de cambio (NOSIG, TEMPO, BECMG)**

El pronóstico de aterrizaje comenzará con uno los indicadores de cambio NOSIG, TEMPO o BECMG.

- a) NOSIG se utilizará para indicar que no se prevé un cambio significativo en cualquiera de los elementos viento en superficie, visibilidad (horizontal o vertical), fenómenos meteorológicos o nubes incluidos en el informe meteorológico METAR / SPECI. En este caso, el pronóstico de aterrizaje será “NOSIG” únicamente.
- b) BECMG o TEMPO indicarán que se prevé que ocurra un cambio significativo o fluctuación significativa en alguno o algunos de los elementos viento en superficie, visibilidad (horizontal y/o vertical), fenómenos meteorológicos o nubes incluidos en el informe meteorológico METAR / SPECI. En este caso, el pronóstico de aterrizaje comenzará con el indicador “BECMG” o “TEMPO” incluido en un grupo de cambio.
- c) BECMG se utilizará para describir cambios significativos, si se prevé que las condiciones meteorológicas llegarán a determinados valores o pasarán por ellos a un régimen regular o irregular y que durarán una hora o más de una hora.
- d) TEMPO se utilizará para describir fluctuaciones significativas, si se prevé que las condiciones meteorológicas llegarán a determinados valores o pasarán por ellos y durarán menos de una hora en cada caso y, en conjunto, abarquen menos de la mitad del periodo del pronóstico.

**10.6 Grupo de cambio**

El grupo de cambio iniciará con uno de los indicadores de cambio “BECMG” o “TEMPO” y podría ser precedido por un grupo de tiempo que indica el período durante el cual se pronostica el cambio, o la hora del pronóstico, mediante las abreviaturas “FM” (from /desde), “TL” (till / hasta) , o “AT” (at / a las) , según corresponda, seguida cada una de un grupo de tiempo en horas y minutos. Las abreviaturas “FM”, “TL” y “AT” se utilizarán de la siguiente manera:

- a) Si se pronostica que el período del cambio o fluctuación temporal de las condiciones meteorológicas empezará y terminará por completo dentro del período del pronóstico de aterrizaje, se indicará el principio y el fin del período de fluctuaciones temporales mediante las abreviaturas “FM” y “TL” respectivamente, con sus correspondientes grupos de tiempo. (Ej. BECMG FM 1420 TL 1540 SS)
- b) Si se pronostica que el período del cambio o fluctuación temporal empezará al principio del período del pronóstico pero terminará antes del fin de dicho período, se omitirán la abreviatura “FM” y su correspondiente grupo de tiempo y solamente se utilizarán la abreviatura “TL” y su correspondiente grupo de tiempo. (Ej. TEMPO TL1930 RA, BECMG TL1510 1/2 FG)
- c) Si se pronostica que el período del cambio o la fluctuación temporal empezará durante el período del pronóstico y terminará ya sea, al final del período del pronóstico o después del final del período del pronóstico, se omitirá la abreviatura “TL” y su correspondiente grupo de tiempo y solamente se utilizarán la abreviatura “FM” y su correspondiente grupo de tiempo. (Ej. BECMG FM1520 1/2 SM FG, BECMG FM1100 SN TEMPO FM1130 BLSN)
- d) Si se pronostica que el período de cambio o la fluctuación temporal empezará al principio del período del pronóstico de tipo tendencia y terminará al fin de dicho período o si se pronostica que el cambio o fluctuación temporal ocurrirá dentro del período del pronóstico, pero la hora es incierta, se omitirán las abreviaturas “FM” y “TL” y sus correspondientes grupos de tiempo y solamente se utilizará el indicador de cambio “BECMG” o “TEMPO” según corresponda. (Ej. TEMPO RA).
- e) Si se pronostica que el cambio ocurrirá a una hora determinada durante el período de validez del pronóstico de aterrizaje, se utilizará la abreviatura “AT” (Ej. BECMG AT2230 OVC010, BECMG AT 1515 3SM )

**10.7 Grupo del viento en la superficie**

10.7.1 En los pronósticos de aterrizaje se indicarán los cambios del viento en la superficie cuando se prevea:

- a) un cambio en la dirección media del viento de 60° o más, siendo la velocidad media de 10 kt o más, antes o después del cambio;
- b) un cambio en la velocidad media del viento de 10 kt o más; siendo la velocidad media de 10 kt o más, antes o después del cambio (Ej. TEMPO FM 2330 21015G25KT)
- c) cambios en el viento que requerirían un cambio en las pistas en uso.
- d) cambios en el viento que den lugar a una componente de cola igual o mayor que 10 kt.
- e) cambios en el viento que den lugar a una componente transversal igual o mayor que 20 kt.
- f) otros valores del viento que representan los principales límites de utilización para las operaciones de aeronaves típicas que operan en el aeródromo.
- g) otros valores del viento acordados entre las autoridades y los usuarios

**10.8 Grupo de la Visibilidad**

10.8.1 El grupo de la visibilidad se incluirá en el pronóstico de aterrizaje cuando se prevea que:

- a) la visibilidad llegue o pase por uno o más de los siguientes valores: 1/8 SM, 1/4 SM, 3/8 SM, 1/2 SM, 5/8 SM, 1 SM, 2 SM
- b) la visibilidad llegue a, o pase por 3 SM (aprox. 5 000 m.) y en el aeródromo se efectúe un número significativo de vuelos de conformidad con las reglas de vuelo
- c) la visibilidad pase por el valor o los valores correspondientes a los mínimos meteorológicos (de visibilidad) de operación del aeropuerto.
- d) la visibilidad pase por otros valores acordados por la autoridad meteorológica, con otras autoridades aeronáuticas y/o con los usuarios.

10.8.2 En el caso de un cambio significativo de la visibilidad, se indicará también el fenómeno causante de la reducción de la visibilidad.  
(Ej. BECMG FM 1210 5/8 SM FG)

10.8.3 En los pronósticos de aterrizaje, que se anexan a los informes METAR y SPECI, la visibilidad se referirá a la visibilidad reinante pronosticada.

## **10.9 Grupo de Fenómenos meteorológicos**

10.9.1 En los pronósticos de aterrizaje se incluirá un grupo de fenómenos meteorológicos cuando inicie, cese o cambie la intensidad de uno o más de los siguientes fenómenos meteorológicos y/o litometeoros, o combinaciones de ellos, indicando cuando sea factible sus características e intensidad:

- a) precipitación engelante FZRA, FZDZ)
- b) precipitación (incluyendo chubascos): RA, DZ, SHRA, SHGR, SHGS, SHSN
- c) tormenta (con precipitación): TSRA, TSGR, TSGS, TSSN
- d) tormenta (sin precipitación): TS
- e) turbonada: SQ
- f) nubes de embudo (tornado o tromba): FC
- g) niebla: FG, MIFG, BCFG, PRFG, FZFG
- h) neblina: BR
- i) cristales de hielo: IC
- j) tempestad de polvo: DS
- k) tempestad de arena: SS
- l) remolinos de polvo o arena
- m) ventisca baja de polvo, arena o nieve: DRSA, DRDU
- n) ventisca alta de polvo, arena o nieve: BLSA, BLDU
- o) humo: FU
- p) ceniza volcánica: VA

10.9.2 Se recomienda que en los pronósticos de aterrizaje no se incluyan los litometeoros  
Cuando la visibilidad no se reduzca por debajo de 3 SM (aprox. 5000 m), excepto en los casos de la ceniza volcánica (VA) y la ventisca baja de arena (DRSA).

10.9.3 La intensidad de los fenómenos meteorológicos en los pronósticos de aterrizaje se indicará, cuando proceda, empleando signos aritméticos antes de la abreviatura del fenómeno, de la manera siguiente:  
Intensidad: ligera (-), intensidad moderada (sin signo) e intensidad fuerte (+)  
(Ej. -RA, +DZ, +SHRA, +TSRA).



10.9.4 El número total de fenómenos meteorológicos notificados en el pronóstico de aterrizaje será de un máximo de tres.

10.9.5 El cese previsto de los fenómenos meteorológicos se indicará mediante la abreviatura “NSW” (no significant weather).

#### 10.10 **Grupo de Nubes**

10.10.1 El grupo de nubes se incluirá en el pronóstico de aterrizaje cuando se prevea que:

a) la altura de la base de la capa más baja de extensión BKN u OVC suba, descienda, cambie a, o pase por uno o más de los siguientes valores: 100, 200, 500, 1000, o 1500 ft

b) la altura de la base de la capa más baja de extensión BKN u OVC suba, descienda, cambie a, o pase por el valor o los valores correspondiente(s) a los mínimos meteorológicos (de la altura de la base de las nubes) de operación del aeropuerto.  
Ej. BECMG FM 2230 OVC010

c) la cantidad de nubes FEW o SCT aumentará a BKN u OVC y la altura de su base esté por debajo de 1500 ft.

d) la cantidad de nubes BKN u OVC disminuya a FEW o SCT y su altura de su base esté por debajo de 1500 ft.

10.10.2 Las nubes cumulonimbus (CB) o cumulus en forma de torre (TCU) deberían indicarse después de la altura de la base de las nubes. (Ej. BKN012CB)

10.10.3 En caso de cambio significativo en la cantidad o altura de las nubes, se indicarán todos los grupos de nubes, incluidas las capas o masas de nubes que no se prevé que cambien.

10.10.4 El cese previsto de las nubes de importancia para las operaciones aéreas se indicará mediante la abreviatura “NSC” (no significant cloud).

**10.11 Grupo de Visibilidad Vertical**

10.11.1 El grupo de visibilidad vertical se incluirá en el pronóstico de aterrizaje si se prevé que:

a) el cielo permanecerá oscurecido o que se oscurecerá, y se dispone en el aeródromo de observaciones de visibilidad vertical, y se pronostica que la visibilidad vertical cambiará o pasará (mejorando o empeorando) por uno o más de los siguientes valores: 100, 200, 500 ó 1000 ft

b) el cielo permanecerá oscurecido o que se oscurecerá, y se dispone en el aeródromo de observaciones de visibilidad vertical, y se pronostica que la visibilidad vertical permanecerá o pasará (mejorando o empeorando) por el valor o los valores correspondientes a los mínimos meteorológicos (de la visibilidad vertical) de operación del aeropuerto.

**10.12 Recomendaciones.**

10.12.1 Se debería revisar el pronóstico de aeródromo TAF antes de realizar la observación meteorológica y preparar el pronóstico de aterrizaje TREND.

10.12.2 El pronóstico de aterrizaje debería incluir un máximo de 3 grupos de datos, dando prioridad a los grupos que pasen por los valores mínimos meteorológicos de operación del aeropuerto.

## CAPITULO 11

### METAR

#### 11.0 INFORME METEOROLOGICO ORDINARIO (METAR)

#### 11.1 GENERALIDADES

11.1.1 **METAR** es el nombre de la clave utilizada para los informes meteorológicos de rutina para la aviación. **SPECI** es el nombre de la clave utilizada para los informes meteorológicos especiales seleccionados para la aviación.

11.1.2 Los grupos de codificación del informe METAR/ SPECI contienen un número no uniforme de caracteres, cuando no se produce un elemento o fenómeno, el grupo correspondiente, o la extensión de éste, se omiten del informe o en algunos casos se pondrá diagonal cuando no se pueda determinar.

Los grupos indicados entre corchetes se utilizan de conformidad con decisiones regionales o nacionales.

11.1.3 La forma de la clave se ha elaborado en base exclusivamente a requisitos operacionales establecidos.

11.1.4 Las estaciones u oficinas Meteorológicas Aeronáuticas que elaboren estos informes serán asignadas por la Subdirección de Meteorología de SENEAM, debiendo elaborarse, capturarse y transmitirse entre el minuto 40 y el 56 de la hora.

11.1.5 Este informe se asentará en la forma 1030301-F01-1/2 la cual tiene impreso cada grupo de clave y al reverso una guía que podrá utilizarse para su interpretación.

## 11.2 CLAVE E INSTRUCCIONES PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS GRUPOS DEL INFORME METAR

{  
 METAR  
 o (COR) CCCC YYGGggZ (BBB) dddff(f)Gf<sub>m</sub>f<sub>m</sub>(f<sub>m</sub>)KT d<sub>n</sub>d<sub>n</sub>d<sub>n</sub>Vd<sub>x</sub>d<sub>x</sub>d<sub>x</sub>  
 SPECI

VVVVSM {  
 RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>FT  
 o w'w'(ww)  
 RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>n</sub>V<sub>n</sub>V<sub>n</sub>V<sub>n</sub>VV<sub>x</sub>V<sub>x</sub>V<sub>x</sub>V<sub>x</sub>FT

{  
 N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>  
 o  
 VVh<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub> T'T'/Td'Td' AP<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub> (\*TREND)  
 o  
 SKC

RMK SLPP<sub>o</sub>P<sub>o</sub>P<sub>o</sub> 5appp 9P<sub>24</sub>P<sub>24</sub> 6RRRt<sub>R</sub>

8/C<sub>L</sub>C<sub>M</sub>C<sub>H</sub> Rew'w' [ WS RWY D<sub>R</sub>D<sub>R</sub>  
 WS ALL RWY ]

\*solo para el Aeropuerto de México

11.2.1 **METAR o SPECI Prefijo del Tipo de Informe.** Aparece como prefijo en cada uno de los informes.

11.2.1.1 **(COR).**-En caso de que por error de codificación y/o transmisión se haga necesario enviar un informe corregido se agregara la abreviatura COR después del indicador METAR/SPECI manteniendo sin cambio la hora que haya sido codificada originalmente.

Ejemplo: *METAR **COR** MMMX 042145Z*

11.2.2 **CCCC Identificador de Lugar.** Se utilizan los indicadores de lugar establecidos por OACI.

Ejemplo: METAR MMMX

11.2.3 **YYGGggZ Fecha y Hora del Informe.** La fecha de la observación debe indicarse con dos cifras seguidas de la hora efectiva en la cual se realizó la observación, en horas y minutos UTC, seguida de la letra Z.

Los informes meteorológicos horarios METAR se realizaran a partir del minuto 40 de cada hora y deberán transmitirse a mas tardar a los 56 de la misma hora.

Los informes meteorológicos que no sean distribuidos en ese periodo (40 a 56) se considerarán como demorados (RTD) a menos que sean informes especiales (SPECI) o corregidos (COR).

En el caso de los aeropuertos que no operan las 24 horas su primer informe meteorológico deberá ser elaborado y distribuido dentro de los primeros 20 minutos a partir de la hora de inicio de operación, y este deberá ser transmitido como demorado (RTD).

En el aeropuerto de México se elaboran informes intermedios para apoyar a las operaciones aéreas estos se realizan entre un horario de las 12Z a las 16Z.

Para el caso de Toluca se elaboran informes intermedios es decir cada 30 minutos y esto es en condiciones de visibilidad reducida.

11.2.3.1 **Modificador de Reporte (BBB).**-Cuando se efectúe una observación posterior al minuto 56 y no hayan ocurrido cambios apreciables en las condiciones del tiempo, se elaborará y transmitirá el informe con la hora real de la observación clasificándose como **RTD** (informe demorado) en el lugar del grupo (BBB).

Ejemplo: *METAR MMMX 042159Z **RTD***

Cuando no se reciba el Informe Meteorológico METAR de un aeropuerto/estación, los Subcentros de Telecomunicaciones transmitirán dentro de los mensajes SAMX40's el informe METAR con la abreviatura **NIL** en el lugar del grupo (BBB).

Ejemplo: *METAR MMMX 042159Z **NIL=***

#### 11.2.4 ddff(f)Gf<sub>m</sub>f<sub>m</sub>(f<sub>m</sub>)KT dndndnVdxidx Dirección e Intensidad del Viento.

11.2.4.1 **La Dirección (ddd)** Se reportará con tres dígitos, en decenas de grados (el tercer dígito siempre será cero 0). Direcciones menores a 100° grados deberán ser precedidas de "0". Por **ejemplo** un viento de dirección de los 90° grados es codificada como "090"

11.2.4.2 **La intensidad (ff(f))** Deberá ser codificada en nudos usando dos dígitos decenas y si se requiere tres dígitos en centenas. La intensidad menor a 10KT deberá codificarse anteponiendo un cero y deberá terminar con la abreviatura KT que indica que la intensidad esta reportada en Nudos. Ejemplo: un viento con una intensidad de 8 nudos deberá codificarse "08KT"; un viento con intensidad de 112 nudos se codificará "112KT"

11.2.4.3 **Rachas (Gf<sub>m</sub>f<sub>m</sub>(f<sub>m</sub>))** Si durante los 10 minutos anteriores a la hora de la observación la velocidad del viento excede a la velocidad media en 10 nudos o más, con una duración de 20 segundos, esto será reportado como racha insertando la letra **G** entre la velocidad media y el valor de la racha. Si no existe viento arrachado el elemento f<sub>m</sub>f<sub>m</sub> no será incluido. Ejemplo: 31015G27KT

11.2.4.4 **Dirección variable del viento de 3KT o menor.** Cuando la dirección del viento este variando y la velocidad media del viento sea menor o igual a 3KT deberá ser codificado como VRB en lugar de ddd. Un viento variable a velocidades mayores se indicará solamente cuando la variación de dirección sea de 180° o más o cuando sea imposible determinar una dirección única del viento. Ejemplo: si el viento es variable de 3 nudos, este deberá ser codificado VRB03KT

11.2.4.5 **Dirección variable del viento mayor que 3KT.** Si durante el periodo de 10 minutos que preceden a la observación la variación total de la dirección del viento es de 60° o más y la velocidad media del viento es mayor a 3KT las dos direcciones extremas observadas entre las cuales el viento esta variando deberá ser codificada en el formato dndndnVdxidx; en el sentido de las manecillas del reloj. Por **ejemplo** si el viento varió de los 180° a los 240° con 10 nudos se codificará "21010KT 180V240" donde 210 es la dirección media.

11.2.4.6 **Viento Calma** Cuando la intensidad del viento es de 1 nudo o menor se codificará 00000 seguido de la abreviatura (KT).

Ejemplo: 00000KT

11.2.4.7 **Intensidad de 100 Nudos o Mayor** Se reportará el valor exacto en tres dígitos tomando el lugar de los indicadores (f) y/o (f<sub>m</sub>).

Ejemplo: 240115KT, 03090G110KT, 180100G125KT

11.2.4.8 **Viento Estimado** Cuando no se puedan determinar la dirección y/o la intensidad del viento por medio del uso de instrumentos, se codificarán precedidos de una letra **E** la cual indica que el viento es estimado seguido de la dirección e intensidad.

Ejemplo: E03006KT

\*Para determinar la dirección del viento se usará el cono de viento y para la intensidad con la escala Beaufort que se encuentra en el capítulo 2 Viento pag.4 de este manual.

## 11.2.5 **VVVVSM Visibilidad**

11.2.5.1 **La Visibilidad Predominante.-** Se codifica en millas estatutas y/o fracciones, seguido de la abreviatura **SM** (Statute Miles) que indica las unidades en que se determinó la visibilidad horizontal, de acuerdo a la siguiente tabla:

| <b>VALORES REPORTABLES DE VISIBILIDAD</b>                            |         |         |      |                   |
|--|---------|---------|------|-------------------|
| 0SM  | 5/8SM   | 1 5/8SM | 4SM  | 12SM              |
| 1/16SM   | 3/4SM   | 1 3/4SM | 5SM  | 13SM              |
| 1/8SM  | 7/8SM   | 1 7/8SM | 6SM  | 14SM              |
| 3/16SM   | 1SM     | 2SM     | 7SM  | 15SM              |
| 1/4SM  | 1 1/8SM | 2 1/4SM | 8SM  | 20SM              |
| 5/16SM   | 1 1/4SM | 2 1/2SM | 9SM  | 25SM              |
| 3/8SM  | 1 3/8SM | 2 3/4SM | 10SM | 30SM              |
| 1/2SM  | 1 1/2SM | 3SM     | 11SM | 35SM <sup>a</sup> |
| a. Valores mayores en incrementos de 5 millas ejem: 40, 45, 50, etc. |         |         |      |                   |

- 11.2.5.2 **Visibilidad Predominante y visibilidad de torre diferentes.-** cuando la visibilidad predominante determinada por el meteorólogo observador sea menor o igual a 3 millas estatutas, y ésta difiera de la visibilidad obtenida por el personal de torre de control, entonces el valor más bajo se reportará en la parte principal del informe meteorológico METAR/SPECI y en la sección de notas se reportará el valor más alto en el formato siguiente:

Visibilidad de torre o de superficie (**TWR VIS VVVV** ó **SFC VIS VVVV**)  
donde:

**TWR VIS VVVV** es la visibilidad dada por la torre de control  
**SFC VIS VVVV** es la visibilidad dada desde el punto usual de observación  
**VVVV** es el valor de la visibilidad más baja observada por la torre o en la superficie.

Ejemplo 1:

El meteorólogo observador evalúa una visibilidad de 2SM y el personal de la torre de control determina una visibilidad de 2 3/4SM; como hay una diferencia se reportará primero la visibilidad más baja en la parte principal del informe meteorológico, en este caso, la que determinó el meteorólogo observador y en la parte de notas (RMK) se anotará la visibilidad mayor, en este caso, la que determinó la torre de control donde TWR especifica que es la visibilidad dada por la torre.

*METAR MMMX 241245Z 05003KT 2SM HZ FU FEW200 07/05 A3042 RMK 8/002 TWR VIS 2 3/4=*

Ejemplo 2:

El meteorólogo observador determina una visibilidad de 1/2SM y el personal de la torre de control obtiene una visibilidad de 0SM; como hay una diferencia se reportará primero la visibilidad más baja en la parte principal del informe meteorológico, en este caso, la que reportó la torre de control y en la parte de notas (RMK) se anotará la visibilidad mayor, en este caso, la que determinó el meteorólogo observador donde SFC especifica que es la visibilidad dada por el meteorólogo observador.

*METAR MMMX 021345Z 05005KT 0SM FG VV000 06/06 A3042 RMK 8//// SFC VIS 1/2=*



### 11.2.6 **RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>i o RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>n</sub>V<sub>n</sub>V<sub>n</sub>V<sub>n</sub>VV<sub>X</sub>V<sub>X</sub>V<sub>X</sub>V<sub>X</sub>i** **Alcance Visual en la Pista (RVR).**

11.2.6.1 En un informe meteorológico METAR/SPECI sólo se incluirán, valores del RVR de la zona de toque de la(s) pista(s) en uso al momento de elaborar el informe, siempre y cuando:

“El valor del alcance visual en la pista, RVR, sea menor o igual a 6000FT y/o sí la visibilidad predominante es menor o igual a una milla estatuta.”

Cuando se está reportando algún valor de RVR también se deberá incluir en el informe meteorológico METAR/SPECI el valor de visibilidad predominante evaluado por el Meteorólogo Observador.

11.2.6.2 El Alcance visual en la pista (RVR) deberá ser codificado en el formato **RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>FTi** donde:

|   |  |
|---|--|
| <b>R</b>  | es el indicador de pista (Runway)  |
| <b>D<sub>R</sub>D<sub>R</sub></b>                           | es el número de pista al que se refiere el alcance visual.<br>Las pistas paralelas se distinguirán añadiendo <b>L, C, R</b> que indicaran respectivamente pista paralela Izquierda (Left), Central (Center) o Derecha (Right). |
| <b>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub></b> | es el valor de ese alcance visual en la pista  |
| <b>FT</b>   | indica la unidad en que esta medido el alcance visual en la pista (Pies)   |
| <b>i</b>  | tendencia de los valores de alcance visual de pista.<br>i=U para valores crecientes<br>i=D para valores decrecientes<br>i=N cuando no se observe un cambio apreciable.   |

11.2.6.3 Sí los valores de alcance visual de pista durante el periodo de 10 minutos que precede a la observación muestra una clara tendencia a aumentar o disminuir de forma que la media durante los 5 primeros minutos varía en más de 300FT en relación a la media durante los segundos 5 minutos del periodo, esto se indicará por:

U valores crecientes  
D valores decrecientes  
N cuando no se observe un cambio apreciable de RVR

*Ejemplo:*

*R24/1000FTN*

*En la pista 24 / alcance visual en la pista mil pies, el valor medio y tendencia del alcance visual en la pista no presenta ningún cambio apreciable.*

*R23R/2400FTU*

*En la pista 23 derecha / alcance visual en la pista de dos mil cuatrocientos pies, el valor medio y tendencia del alcance visual en la pista presenta un aumento.*

*R33L/800FTD*

*En la pista 33 izquierda / alcance visual en la pista 800 pies, el valor medio y tendencia del alcance visual en la pista presenta un descenso.*

- 11.2.6.4 Sí durante el periodo de 10 minutos que precede a la observación, el valor promedio del RVR de un minuto difiere del valor promedio del RVR de 10 minutos en 200FT o más o en más del 20% de su valor, independientemente cual sea mayor, se deberá reportar el valor mínimo promedio en un minuto y el valor máximo promedio en un minuto en lugar del valor promedio de 10 minutos en la forma siguiente: **RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>n</sub>V<sub>n</sub>V<sub>n</sub>V<sub>n</sub>VV<sub>x</sub>V<sub>x</sub>V<sub>x</sub>V<sub>x</sub>FTi**.

**R** es el indicador de pista (Runway)  
**D<sub>R</sub>D<sub>R</sub>** es el número de pista al que se refiere el alcance visual.  
Las pistas paralelas se distinguirán añadiendo **L, C, R** que indicaran respectivamente pista paralela Izquierda (Left), Central (Center) o Derecha (Right).  
**V<sub>n</sub>V<sub>n</sub>V<sub>n</sub>V<sub>n</sub>** es el valor promedio más bajo reportado en el periodo de 1 minuto  
**V** separa el valor más bajo del más alto reportado  
**V<sub>x</sub>V<sub>x</sub>V<sub>x</sub>V<sub>x</sub>** es el valor promedio más alto reportado en el periodo de 1 minuto  
**FT** indica el valor en que está medido el alcance visual en la pista (Pies)  
**i** tendencia de los valores de alcance visual de pista.  
i=U para valores crecientes  
i=D para valores decrecientes  
i=N cuando no se observe un cambio apreciable.

Ejemplo:

| HORA UTC | PROMEDIO DE 1 MINUTO | PROMEDIO DE 10 MINUTOS | DIFERENCIA | PROMEDIO MINIMO DE 1 MINUTO | PROMEDIO MAXIMO DE 1 MINUTO |
|----------|----------------------|------------------------|------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 0930Z    | 500FT                | 750FT                  | 250FT      | 500FT                       | 750FT                       |

**R15/500V700FTN**

En la pista 15 / alcance visual en la pista variando entre 500 y 700 pies, el valor medio y tendencia del alcance visual en la pista no presenta ningún cambio apreciable.

11.2.6.5 Los valores del RVR deberán ser reportados y codificados:

En incrementos de 100 pies desde 100 pies hasta 1000 pies

En incrementos de 200 pies desde 1000 pies hasta 3000 pies

En incrementos de 500 pies desde 3000 pies hasta 6000 pies.

Valores del RVR inferiores a 100FT se reportarán como M100FT

Valores del RVR superiores a 6000FT se reportarán como P6000FT

11.2.6.6 Cuando el Alcance Visual en la Pista (RVR) es más bajo que el valor reportable el  $V_R V_R V_R V_R$  o  $V_n V_n V_n V_n$  estos grupos deberán ir precedidos de la letra M.

*Ejemplo:*

*Un RVR de 78ft (menor a 100 pies) deberá reportarse como M100FT.*

*R05L/M100FTD*

*Pista 05 Izquierda / alcance visual de pista menos de 100 pies el valor medio y tendencia del alcance visual en la pista presenta un descenso.*

11.2.6.7 Cuando el Alcance Visual en la pista (RVR) es mayor al valor reportable, el  $V_R V_R V_R V_R$  o  $V_x V_x V_x V_x$  deberá ir precedido de la letra P.

*Ejemplo:*

*Un RVR mayor a 6000 pies deberá reportarse P6000FT.*

*R15/P6000FTU*

*Pista 15 / alcance visual en la pista mayor a 6000 pies el valor medio y tendencia del alcance visual en la pista presenta un ascenso.*

11.2.6.8 Los valores del RVR mostrados en los indicadores de datos deberán redondearse al valor inmediato inferior reportable.

*Ejemplo:*

*Si en el indicador de datos en la zona de toque de la pista 15 aparece un valor del RVR igual a 482FT, éste deberá redondearse al valor inmediato inferior reportable, es decir, 400FT.*

*R15/400FTN*

11.2.6.9 El grupo de Alcance Visual en la Pista RVR se reportará solamente cuando exista equipo para medirlo

**TABLA DE VALORES EQUIVALENTES DE PIES A METROS**

| PIES   | METROS | PIES   | METROS |
|--------|--------|--------|--------|
|        |        | 1600ft | 487m   |
| 100ft  | 30m    | 1800ft | 549m   |
| 150ft  | 45m    | 2000ft | 609m   |
| 200ft  | 61m    | 2200ft | 670m   |
| 300ft  | 91m    | 2400ft | 731m   |
| 400ft  | 121m   | 2600ft | 792m   |
| 500ft  | 152m   | 2800ft | 853m   |
| 600ft  | 183m   | 3000ft | 914m   |
| 700ft  | 213m   | 3500ft | 1066m  |
| 800ft  | 243m   | 4000ft | 1219m  |
| 900ft  | 274m   | 4500ft | 1371m  |
| 1000ft | 304m   | 5000ft | 1524m  |
| 1200ft | 366m   | 5500ft | 1676m  |
| 1400ft | 426m   | 6000ft | 1828m  |

**Nota:** El grupo de alcance visual en la pista se reportará solamente cuando exista equipo para medirlo.

**TABLA DE VALORES EQUIVALENTES DE MILLAS ESTATUTAS A METROS**

| MILLAS ESTATUTAS | METROS | MILLAS ESTATUTAS | METROS | MILLAS ESTATUTAS | METROS |
|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|
| 0SM              | 0m     | 3/4SM            | 1200m  | 1 7/8SM          | 3000m  |
| 1/16SM           | 100m   | 7/8SM            | 1400m  | 2SM              | 3200m  |
| 1/8SM            | 200m   | 1SM              | 1600m  | 2 1/4SM          | 3600m  |
| 3/16SM           | 300m   | 1 1/8SM          | 1800m  | 2 1/2SM          | 4000m  |
| 1/4SM            | 400m   | 1 1/4SM          | 2000m  | 2 3/4SM          | 4400m  |
| 5/16SM           | 500m   | 1 3/8SM          | 2200m  | 3SM              | 4800m  |
| 3/8SM            | 600m   | 1 1/2SM          | 2400m  | 4SM              | 6400m  |
| 1/2SM            | 800m   | 1 5/8SM          | 2600m  | 5SM              | 8000m  |
| 5/8SM            | 1000m  | 1 3/4SM          | 2800m  |                  |        |

11.2.7 **w'w'(ww) Tiempo Significativo (presente).**- Son los fenómenos que ocurren en el momento de la observación y se codifican de acuerdo a la tabla 4678.

| CALIFICADOR  |   | FENOMENOS METEOROLOGICOS   |                                 |   |
|--|---|--|---------------------------------|---|
| INTENSIDAD<br>O<br>PROXIMIDAD<br>1   | DESCRIPTOR<br>2                         | PRECIPITACION<br>3   | OBSCURECIMIENTO<br>4            | OTROS<br>5  |
| - Ligero   | <b>MI</b> Superficial<br>(bajo)         | <b>DZ</b> Llovizna   | <b>BR</b> Neblina               | <b>PO</b> Remolinos<br>de polvo/arena<br>bien<br>desarrollados  |
| Moderado<br>(sin signo)  | <b>BC</b> Bancos                        | <b>RA</b> Lluvia   | <b>FG</b> Niebla                | <b>SQ</b> Turbonadas  |
| +Fuerte<br>(o bien<br>desarrollado,<br>en el caso de<br>nubes de<br>embudo)  | <b>PR</b> Parcial                       | <b>SN</b> Nieve  | <b>FU</b> Humo                  | <b>FC</b> Nube(s) en<br>ojo de tornado o<br>de tromba<br>marina |
| <b>VC</b> En la<br>vecindad <sup>1</sup>   | <b>DR</b> Arrastre (por<br>viento)      | <b>SG</b> Granitos de<br>Nieve   | <b>VA</b> Cenizas<br>Volcánicas | <b>SS</b> Tempestad<br>(tormenta) de<br>arena                   |
|  | <b>BL</b> Levantamiento<br>(por viento) | <b>IC</b> Cristales de<br>Hielo  | <b>DU</b> Polvo en<br>extensión | <b>DS</b> Tempestad<br>(tormenta) de<br>polvo                   |
|  | <b>SH</b> Chubasco(s)                   | <b>PE</b> Pelotitas de<br>hielo  | <b>SA</b> Arena                 |   |
|  | <b>TS</b> Tormenta<br>eléctrica         | <b>GR</b> Granizo <sup>2</sup>   | <b>HZ</b> Bruma                 |   |
|  | <b>FZ</b> Superenfriado<br>helada       | <b>GS</b> Granizo<br>pequeño y/o<br>pelotitas de nieve<br><sup>3</sup> | <b>PY</b> Spray                 |   |
| <b>EL GRUPO DE TIEMPO PRESENTE DEBERA CONSTRUIRSE TENIENDO EN CUENTA LA SECUENCIA DE LA TABLA; ES DECIR, PRIMERO SE PONDRA LA INTENSIDAD O PROXIMIDAD DEL FENOMENO, SEGUIDA DEL DESCRIPTOR Y POR ULTIMO LOS FENOMENOS METEOROLOGICOS (PRECIPITACION, OBSCURECIMIENTO, OTROS)</b> |   |  |                                 |   |

1 **VC** Un área comprendida entre los círculos de radio 5 y 10 millas estatutas, desde el centro del complejo del aeropuerto.

2 **GR** diámetro de granizo más grande mayor o igual a 5mm ( $\geq \frac{1}{4}$  de pulgada)

3 **GS** diámetro de los granizos menor a 5 mm ( $< \frac{1}{4}$  de pulgada)

### 11.2.7.1 CALIFICADOR DE INTENSIDAD O PROXIMIDAD

El calificador de proximidad **VC** se usará solo con las abreviaturas **TS, SS, DS, FG, FC, SH, RA, PO, BLDU, BLSA, BLSN**, y **VA** es usado si los fenómenos son observados entre 5SM y 10SM (millas) del punto de observación pero no en la estación.

Ejemplo: METAR MMMX 072345Z 03008KT 6SM VCSH  
OVC025CB..... =

La intensidad se codifica con los tipos de precipitación, excepto con **IC** (Cristales de hielo) y **GR** (Granizo).

Ejemplo: -RA, +DZ, +SN,

SPECI MMMX 050020Z 05013KT 4SM -RA BKN015CB BKN080 OVC200  
12/12 A3029 RMK 8/963 RAB15 BINOVC=

### 11.2.7.2 DESCRIPTORES

Los descriptores **MI, BC, PR** son usados solo con la combinación **FG**.

Los descriptores **DR** (menor de 2mts), **BL** (2 metros o más), son usados con **SN, DU, SA** y **PY**.

El descriptor **SH** es usado en combinación con los tipos de precipitación **RA, SN, PE, GR** y **GS**.

Ejemplo: METAR MMMX 151945Z 26012KT 5SM SHRA OVC020CB.....=

El descriptor **TS** es reportado solo, o en combinación con uno o más de los tipos de precipitación **RA, SN, PE, GR** y **GS**.

Ejemplo: METAR MMMX 232045Z 30008KT 6SM -TSRA BKN025CB  
OVC090

**\*Nota:** **TS** y **SH** no se pueden usar juntos, solo se puede tener un descriptor.

En caso de presentarse ambos descriptores se pondrá el de mayor importancia en el grupo de tiempo presente y en la parte de notas el otro.

El descriptor **FZ** se usa en combinación de **DZ, RA** y **FG**.

**FZ** no deberá ser usado con **SH**.

Ejemplo: FZDZ, FZRA y FZFG

### 11.2.7.3 **FENOMENOS METEOROLOGICOS DE PRECIPITACIÓN**

Hasta tres tipos de precipitación podrán ser codificados en un solo grupo de tiempo presente. Estos deberán codificarse en orden de predominio decreciente.

El fenómeno **IC** se utilizará para indicar cristales de hielo (polvo de diamante). Para que se indique **IC** la visibilidad tendrá que haberse reducido por lo menos 3 millas o menos.

Se reportará en el cuerpo del informe el **GR** si el diámetro de los granizos más grandes es de 5mm o más. El **GS** se reportará cuando el diámetro sea menor a 5mm.

### 11.2.7.4 **FENOMENOS METEOROLOGICOS DE OBSCURECIMIENTO**

Se reportará en el cuerpo del informe **HZ, FU, DU, SA**, solamente si la visibilidad está reducida a 3 millas o menos. Excepto en los casos de ceniza volcánica **VA** y de arena arrastrándose por el viento (debajo de 2 mts) **DRSA** que se reportarán con cualquier valor de visibilidad.

*Ejemplo: METAR MMMX 051345Z 30005KT 3SM HZ FU BKN025 23/15 RMK 8/100=*

Se reportará en el cuerpo del informe **BR** solamente, si la visibilidad tiene valores entre 5/8 y 3 millas.

*Ejemplo: METAR MMMX 071245Z 00000KT 1 1/4SM BR .....=*

Se reportará en el cuerpo del informe **FG** sin calificadores (MI, BC, PR o VC) si la visibilidad está reducida a menos de 5/8 de milla.

*Ejemplo: SPECI MMMX 231115Z 00000KT 1/16SM FG.....=*

**VCFG** Se utilizará para indicar cualquier tipo de niebla observada en las proximidades (entre 5 y 10 millas), es decir la niebla se encuentra fuera del punto de observación.

**PRFG** indica que una parte sustancial de la estación está cubierta por niebla mientras que el resto está limpia de niebla.

**BCFG** Se utilizará para indicar bancos (parches) de niebla al azar cubriendo la estación. La visibilidad aparente en el banco de niebla será de menos de 5/8 de milla y se extenderá desde superficie hasta por lo menos 2 metros por encima del suelo.

**MIFG** Se utilizará cuando la visibilidad a 2 metros por encima del suelo sea de 5/8SM o más y la visibilidad aparente en la capa de niebla sea menor de 5/8SM

Ejemplo: Se tienen bancos de niebla alrededor de la estación, y la visibilidad predominante es de 4SM, se puede reportar de 2 formas 4SM BCFG en los fenómenos de tiempo presente o 4SM BR y en la sección de notas BCFG.

*METAR MMMX 311145Z 19010KT 1SM BCFG OVC020 13/13 A3028 RMK 8/7//=*

o

*METAR MMMX 311145Z 19010KT 3SM BR OVC020 13/13 A3028 RMK 8/7// BCFG=*

**Nota:** Solo cuando la visibilidad sea mayor o igual a 5SM se podrá reportar **VCFG**.

11.2.7.4.1 **En el caso específico de VA (cenizas volcánicas)** deberá reportarse siempre en el informe independientemente del valor de la visibilidad de acuerdo a la siguiente tabla:

| Ubicación de la ceniza volcánica (VA)  | Inclusión de la ceniza volcánica (VA) en el informe METAR/SPECI  | EJEMPLOS   |
|--|--|--|
| 0SM – 5SM<br>Cayendo en el aeropuerto  | En el grupo de tiempo presente como:<br><b>VA</b>  | METAR MMIA 151445Z<br>36010KT 4SM <b>VA</b> .....                              |
| >5SM - <10SM<br>Cayendo en la vecindad   | En el grupo de tiempo presente como:<br><b>VCVA</b>  | METAR MMMX 281845Z<br>14005KT 8SM <b>VCVA</b> .....                            |
| 10SM o más siendo arrojada por un volcán   | En la parte de notas como:<br><b>“Nombre del volcán” VA.</b><br>Ejemplo:<br><b>POPOCATEPETL VA</b><br><b>COLIMA VA</b> | METAR MMPB 061645Z 10SM<br>BKN025CB 25/18 A3030 RMK<br><b>POPOCATEPETL VA</b>  |
| Aun depositada sobre pistas y/o calles de rodaje y/o plataformas del aeropuerto después de cesar la caída. | En la parte de notas como:<br><b>VA “área afectada”</b>  | METAR MMPB 121445Z 10SM<br>FEW015 20/13 A2995 RMK <b>VA</b><br><b>ALL RWYS</b> |

**Ver también nubes de ceniza volcánica peligrosas en sección 11.4.6.5 (SPECI) pág. 47**



#### 11.2.7.5 **OTROS FENOMENOS METEOROLOGICOS**

La abreviatura **SQ** se utilizará para indicar turbonadas cuando se observe un aumento brusco de la velocidad del viento de al menos 16KT, la velocidad aumente a 22KT o más y se mantenga durante un minuto por lo menos

#### 11.2.7.6 **CODIFICACION**

El grupo de tiempo presente deberá construirse teniendo en cuenta la secuencia de la tabla; es decir, primero se pondrá la intensidad o proximidad del fenómeno, seguida del descriptor y por ultimo los fenómenos meteorológicos (precipitación, oscurecimiento, otros)

Cuando ocurra un fenómeno de precipitación y uno de oscurecimiento se codificará en grupos separados, cada grupo deberá estar separado del otro por un espacio.

EJEM: -RA HZ, DZ FG, +RA BR,

*METAR MMMX 101845Z 26003KT 2SM DZ FG OVC025 .....=*

*METAR MMMX 311245Z 31009KT 3SM -RA HZ BKN020 OVC080.....=*

- La intensidad o proximidad y el descriptor se asentarán junto al fenómeno meteorológico.

Ejemplo: +TSRA, -RA, VCFG, +SHRA.

- Si se observa más de un fenómeno meteorológico significativo deberá incluirse en el informe en grupos separados de acuerdo a la tabla 4678

Ejemplo: BR HZ, FU HZ, -RA BR.

- Sin embargo si se observa más de una forma de precipitación, las abreviaturas se combinarán en un grupo único y el tipo dominante de precipitación se indicará primero en este grupo, la intensidad se referirá a la precipitación total y se dará un solo indicador o sin ninguno según proceda  
Ejemplo: SNRA, +RAGS, GSRA

\*Cuando la visibilidad sea mayor o igual a 4SM se omitirá el grupo de tiempo significativo (presente) sin embargo si se observa alguna forma de precipitación o la presencia de cenizas volcánicas si se incluirá dentro del grupo de tiempo significativo.

**MATRIZ DE LOS FENOMENOS DE TIEMPO SIGNIFICATIVO REPORTABLES**

| FENOMENO WX  | INTENSIDAD O PROXIMIDAD |          |        |                | DESCRIPTOR |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
|--|-------------------------|----------|--------|----------------|------------|---------|--------|-----------------------|----------------------------|----------|--------------------|------------------------------|
|  | LIGERA                  | MODERADA | FUERTE | EN LA VECINDAD | BAJO       | PARCIAL | BANCOS | ARRASTRE (POR VIENTO) | LEVANTAMIENTO (POR VIENTO) | CHUBASCO | TORMENTA ELECTRICA | SUPERENFRIADO (ENGELAMIENTO) |
|  | -                       |          | +      | VC             | MI         | PR      | BC     | DR                    | BL                         | SH       | TS                 | FZ                           |
| <b>PRECIPITACION</b>   |                         |          |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| DZ   | -DZ                     | DZ       | +DZ    |                |            |         |        |                       |                            |          |                    | FZDZ                         |
| RA   | -RA                     | RA       | +RA    | VCRA           |            |         |        |                       |                            | SHRA     | TSRA               | FZRA                         |
| SN   | -SN                     | SN       | +SN    |                |            |         |        | DRSN                  | BLSN                       | SHSN     | TSSN               |                              |
| SG   | -SG                     | SG       | +SG    |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| IC   |                         | IC       |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| PE   | -PE                     | PE       | +PE    |                |            |         |        |                       |                            | SHPE     | TSPE               |                              |
| GR   |                         | GR       |        |                |            |         |        |                       |                            | SHGR     | TSGR               |                              |
| GS   |                         | GS       |        |                |            |         |        |                       |                            | SHGS     | TSGS               |                              |
| <b>TORMENTA ELECTRICA, CHUBASCOS, ENGELAMIENTO Y SU INDICADOR DE INTENSIDAD O PROXIMIDAD</b> |                         |          |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| TS   |                         | TS       |        | VCTS           |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| TSRA   | -TSRA                   | TSRA     | +TSRA  |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| TSSN   | -TSSN                   | TSSN     | +TSSN  |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| TSPE   | -TSPE                   | TSPE     | +TSPE  |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| TSGS   |                         | TSGS     |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| TSGR   |                         | TSGR     |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| SH   |                         |          |        | VCSH           |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| SHRA   | -SHRA                   | SHRA     | +SHRA  |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| SHSN   | -SHSN                   | SHSN     | +SHSN  |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| SHPE   | -SHPE                   | SHPE     | +SHPE  |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| SHGR   |                         | SHGR     |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| SHGS   |                         | SHGS     |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| FZDZ   | -FZDZ                   | FZDZ     | +FZDZ  |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| FZRA   | -FZRA                   | FZRA     | +FZRA  |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| FZFG   |                         | FZFG     |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| <b>OBSCURECIMIENTO</b>   |                         |          |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| BR   |                         | BR       |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| FG   |                         | FG       |        | VCFG           | MIFG       | PRFG    | BCFG   |                       |                            |          |                    | FZFG                         |
| FU   |                         | FU       |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| VA   |                         | VA       |        | VCVA           |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| DU   |                         | DU       |        |                |            |         |        | DRDU                  | BLDU                       |          |                    |                              |
| SA   |                         | SA       |        |                |            |         |        | DRSA                  | BLSA                       |          |                    |                              |
| HZ   |                         | HZ       |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| PY   |                         |          |        |                |            |         |        |                       | BLPY                       |          |                    |                              |
| <b>LEVANTAMIENTO (POR VIENTO)</b>  |                         |          |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| BLSN   |                         | BLSN     |        | VCBLSN         |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| BLSA   |                         | BLSA     |        | VCBLSA         |            |         |        |                       | BLSA                       |          |                    |                              |
| BLDU   |                         | BLDU     |        | VCBLDU         |            |         |        |                       | BLDU                       |          |                    |                              |
| <b>OTROS</b>   |                         |          |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| PO   |                         | PO       |        | VCPO           |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| SQ   |                         | SQ       |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| FC   |                         | FC       |        |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| +FC  |                         |          | +FC    |                |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| SS   |                         | SS       | +SS    | VCSS           |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |
| DS   |                         | DS       | +DS    | VCDS           |            |         |        |                       |                            |          |                    |                              |

\*NOTA: SOLO SE PODRAN REPORTAR LAS COMBINACIONES QUE APARECEN EN LA MATRIZ.

11.2.8 **N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub> o VVh<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub> o SKC Condición de Cielo:**

La condición de cielo deberá codificarse en el formato **N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>** donde **N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>** es la cantidad de cielo cubierto y **h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>** es la altura de la base de la capa o masa nubosa.

La Visibilidad Vertical se codificará en el formato **VVh<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>** donde **VV** se identifica como un techo indefinido y **h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>** es la visibilidad vertical dentro del techo indefinido.

Cielo despejado se codificará en el formato **SKC** donde **SKC** es la abreviación usada para indicar la ausencia de capa o masa nubosa.

Cada capa deberá estar separada de las otras por un espacio.

| CONTRACCIÓN REPORTABLE                              | SIGNIFICADO               | CANTIDAD DE CIELO CUBIERTO |
|---|---------------------------|----------------------------|
| VV  | Visibilidad Vertical      | 8/8                        |
| SKC   | Clear (Despejado)         | 0                          |
| FEW   | Few (Algunas)             | 1/8 - 2/8                  |
| SCT   | Scattered (Medio Nublado) | 3/8 - 4/8                  |
| BKN   | Broken (Nublado)          | 5/8 - 7/8                  |
| OVC   | Overcast (cerrado)        | 8/8                        |
| Algunas capas menores a 1/8 son reportadas como FEW |                           |                            |

11.2.8.1 Se podrán reportar hasta tres capas a diferente altura, del nivel más bajo al nivel más alto, salvo la existencia de nubes convectivas significativas.

Cuando se observen nubes bajas del 3 o del 9, se agregará la abreviatura **CB** Nube Cumulonimbus después de la altura de la base de las nubes. Solo cuando se observen nubes bajas del 2 del tipo Cumulus congestus de gran extensión vertical, se agregará la abreviatura **TCU** después de la altura de la base de las nubes.

11.2.8.2 Cuando se observen varias capas o masas de nubes, su cantidad y su altura deberían notificarse en el orden siguiente:

a) La capa o masa más baja, independientemente de la cantidad debe notificarse como FEW, SCT, BKN u OVC, según corresponda.

b) La siguiente capa o masa, que cubra más 2/8 debe notificarse como SCT, BKN u OVC, según corresponda.

Es claro que si la primera capa cubre 8/8 no se codificará un segundo y tercer grupo.

Lo mismo ocurrirá si la segunda capa cubre 8/8 no se codificará un tercer grupo.

11.2.8.3 Los siguientes tres dígitos indican la altura de la base de las nubes en cientos de pies, con los rangos que a continuación se dan:

| RANGOS DE ALTURA (En Pies) | INCREMENTOS REPORTABLES   |
|----------------------------|---------------------------|
| De 100 a 10000ft           | Con incrementos de 100ft  |
| De 10000 en adelante       | Con incrementos de 1000ft |

Ejemplos:

- Si se observan 1/8 de stratocumulos con base a 1850 ft (pies) se debe codificar el valor más bajo:  
**FEW018**
- Si se observan 3/8 de altocúmulos con base a 12000 ft (pies) se debe codificar:  
**SCT120**
- Si se observan 5/8 de cirrus con bases a 23000 ft (pies) se debe codificar:  
**BKN230**
- Si se observan 2 capas, una de 2/8 de cúmulos con base a 2500 ft (pies) y otra con 4/8 de altocúmulos con bases a 10000 ft (pies) se debe codificar:  
**FEW025 BKN100**  
**Nota:** obsérvese que el segundo grupo es nublado BKN porque se sumaron las octas de la primera y segunda capa.
- Si se observan 3 capas, una con 3/8 de cúmulos a 1500 ft (pies), otra con 3/8 de altocúmulos a 11000 ft (pies), y una tercera con 2/8 de cirrus a 28000 ft (pies) se debe codificar:  
**SCT015 BKN110 OVC280**

NOTA: Si se observan capas de nubes bajas a diferente altura, se reportará únicamente la altura de la capa más baja.

11.2.8.4 **En Presencia de Fenómenos de Oscurecimiento:** Cuando el cielo este oscurecido con fenómenos de oscurecimiento con bases en la superficie, la condición de cielo será reemplazada por el grupo de visibilidad vertical que consta de 5 caracteres, los dos primeros **VV** son el identificador de un cielo indefinido, seguido de 3 dígitos que es la visibilidad vertical dentro del cielo indefinido en cientos de pies como si fuera la base de la nube.

La visibilidad vertical podrá reportarse desde 0 hasta 900 ft (pies) en caso de que sean **hidrometeoros** y no se pueda definir la base de la nube.

Ejemplos:

Quando se observa un fenómeno de oscurecimiento que reduce totalmente la visibilidad vertical se codifica **VV000**, por ejemplo *OSM FG VV000*. (Nota: aunque haya 0SM de visibilidad, se puede tener visibilidad vertical VV).

Si observamos que la niebla invade el aeropuerto, y solo nos permite ver 300 ft (pies) de visibilidad vertical se codifica **VV003**.

Cuando exista una visibilidad vertical ocasionada por un **litometeoro**, está podrá reportarse desde 0 hasta 2000 ft (pies).

Ejemplo:

Cuando exista un incendio muy grave cerca del aeropuerto y la nube de humo invada éste, 1/2SM FU VV015.

\*Fenómenos de Oscurecimiento.- Son todos aquellos litometeoros e hidrometeoros que ocultan la bóveda celeste y que tienen sus bases en contacto con la superficie.

11.2.8.5 **En ausencia de capas nubosas o fenómenos de oscurecimiento**, este grupo será reemplazado por **SKC** (cielo despejado).

11.2.8.6 **Techos diferentes**.- cuando la altura de los techos determinadas por el meteorólogo observador sea menor o igual a 1500 pies, y esta difiera a la obtenida por el personal de torre de control, se codificará el valor más bajo en la parte principal del informe meteorológico METAR/SPECI y en la sección de notas se reportará el valor más bajo y el más alto en el formato siguiente:

(CIG hnnhnnVhxxhxx) donde:

|  |  |
|--|--|
| <b>CIG</b>                                     | es el identificador de techo             |
| <b>h<sub>n</sub>h<sub>n</sub>h<sub>n</sub></b> | es la altura del techo más bajo evaluado |
| <b>V</b>                                       | denota la variación entre dos valores    |
| <b>h<sub>x</sub>h<sub>x</sub>h<sub>x</sub></b> | es la altura del techo más alto evaluado |

Ejemplo 1:

El meteorólogo observador evalúa un techo de 500 pies y el personal de la torre de control determina un techo de 1000 pies, se reportará primero el techo más bajo en la parte principal del informe meteorológico, en este caso, la que determinó el meteorólogo observador y en la parte de notas (RMK) se anotarán el techo más bajo y el techo más alto.

*METAR MMMX 241245Z 04003KT 1SM BR OVC005 06/05 A3042 RMK 8/6// CIG 005V010=*

Ejemplo 2:

El meteorólogo observador evalúa un techo de 300 pies y el personal de la torre de control determina un techo de 100 pies, se reportará primero el techo más bajo en la parte principal del informe meteorológico, en este caso, la que determinó el personal de la torre de control y en la parte de notas (RMK) se anotarán el techo más bajo y el techo más alto.

*METAR MMMX 021245Z 05004KT 1/16SM FG VV001 03/02 A3038 RMK 8//// CIG 001V003=*

**11.2.9      T'T'/T'dT'd    Temperatura ambiente y Temperatura de Punto de Rocío.**

11.2.9.1 La temperatura ambiente y de punto de rocío se codificarán en dos dígitos, en grados Celsius enteros.  
Ejemplo: 22/18

11.2.9.2 Si la temperatura ambiente y/o de punto de rocío son inferiores a cero grados Celsius, el valor debe ir precedido de la letra M que indica “menos”.  
Ejemplo: 15/M03      ,      M06/M01

11.2.9.3 Cuando los valores de la temperatura tiene fracciones de .5 ó más se redondea al grado entero más alto y cuando es menor se redondea al grado entero inferior.  
Ejemplo: 11.5 grados Celsius se codifican 12  
              3.3 grados Celsius se codifican 03  
              -0.5 grados Celsius se codifica M00

11.2.9.4 Cuando los valores de temperatura no se puedan determinar, se codificarán con diagonales en el lugar de TT/TdTd. Se codificará una diagonal por cada carácter incluyendo la diagonal que separa las temperaturas.  
Ejemplos:////,      15// ,      28// ,      03// ,      M03//

**11.2.10      AP<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub>    Ajuste altimétrico (QNH)**

11.2.10.1 El valor de QNH se codificará en cuatro dígitos precedidos de la letra “A” que indica que este valor esta dado en pulgadas de mercurio y se debe aproximar hasta las centenas.  
Ejemplo: A3022

11.2.10.2 Cuando el valor del altímetro no se pueda determinar se codificarán diagonales en el lugar de P<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub>. Se codificará una diagonal por cada carácter que se omita e ira precedido de la letra “A”  
Ejemplo: A////

### 11.2.11 **TREND Pronóstico de aterrizaje o tendencia**

11.2.11.1 El pronóstico de tendencia será incluido únicamente por el Aeropuerto de México e incluirá los siguientes elementos como se describe a continuación:

M= inclusión obligatoria

C= inclusión condicional (dependiendo de las condiciones meteorológicas)

O= inclusión opcional

11.2.11.2 Indicador de cambio (M) NOSIG, BECMG, TEMPO

Periodo de cambio (C) FMnnnn, TLnnnn, ATnnnn

Viento (C) nnn[P]nn[G[P]nn]

Visibilidad predominante (C) nnn

Fenómeno meteorológico (C) -, sin signo, +  
Características y tipo

Cantidad de nubes y altura de la base de las nubes o  
visibilidad vertical (C)

Tipo de nubes (C) CB o TCU o NSC

- Nota: para mayor información ver capítulo 10 TREND

### 11.2.12 **RMK Grupo de Notas**

Los grupos que a continuación se describen son tomados por acuerdo regional y deberán incluirse siempre después de las letras **RMK**. En caso de no existir notas se omitirán las letras **RMK**.

**11.2.13 SLPPoPoPo Presión Reducida al Nivel Medio del Mar.**

11.2.13.1 Este grupo será incluido en el informe de cada 3 horas (00Z, 03Z, 06Z, 09Z, 12Z, 15Z, 18Z y 21Z).

11.2.13.2 Este dato será incluido en el cuerpo del METAR por todas las estaciones equipadas con barómetro de mercurio y las tablas correspondientes.

11.2.13.3 La presión al nivel medio del mar debe darse en hectopascales codificada en tres cifras, omitiendo las centenas y los millares y anteponiendo la abreviatura **SLP** (Sea Level Pressure).

Ejemplos: 1016.4 hPa se codificará SLP164

993.3 hPa se codificará SLP933

11.2.13.4 Cuando el valor de la presión no se pueda determinar se codificarán diagonales en el lugar de PoPoPo. Se codificará una diagonal por cada carácter que se omita e ira precedido de la abreviatura SLP

Ejemplos: SLP///.

11.2.13.5 La diferencia entre la presión reducida al nivel del mar (SLP) y el reglaje altímetro (QNH) es normalmente menor que 0.1 hectopascales en estaciones localizadas por abajo de los 150 metros sobre el nivel medio del mar (s.n.m.), por ello:

En las estaciones que no cuenten, permanentemente o temporalmente, con barómetro de mercurio y que se localicen a menos de 150 metros sobre el nivel medio del mar, utilizarán el valor del reglaje altimétrico (QNH), convertido a hectopascales utilizando la Tabla 11.2.13.6 y se reportará como el valor de la presión reducida al nivel del mar (SLP).

Ejemplo:

En el Aeropuerto de MMCP el QNH codificado es de A2992 utilizando la tabla de conversión de pulgadas a hectopascales siguiente se tiene que el valor de 2992 equivale a 1013.2 hPa por lo que al registrar la presión reducida al nivel medio del mar registrará SLP132.



**11.2.13.6 Tabla de conversión de pulgadas de mercurio (in Hg) a hectopascales (hPa)**

| in Hg | 0.00   | 0.01   | 0.02   | 0.03   | 0.04   | 0.05   | 0.06   | 0.07   | 0.08   | 0.09   |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 28.00 | 948.2  | 948.5  | 948.9  | 949.2  | 949.5  | 949.9  | 950.2  | 950.6  | 950.9  | 951.2  |
| 28.10 | 951.6  | 951.9  | 952.3  | 952.6  | 952.9  | 953.3  | 953.6  | 953.9  | 954.3  | 954.6  |
| 28.20 | 955.0  | 955.3  | 955.6  | 956.0  | 956.3  | 956.7  | 957.0  | 957.3  | 957.7  | 958.0  |
| 28.30 | 958.3  | 958.7  | 959.0  | 959.4  | 959.7  | 960.0  | 960.4  | 960.7  | 961.1  | 961.4  |
| 28.40 | 961.7  | 962.1  | 962.4  | 962.8  | 963.1  | 963.4  | 963.8  | 964.1  | 964.4  | 964.8  |
| 28.50 | 965.1  | 965.5  | 965.8  | 966.1  | 966.5  | 966.8  | 967.2  | 967.5  | 967.8  | 968.2  |
| 28.60 | 968.5  | 968.8  | 969.2  | 969.5  | 969.9  | 970.2  | 970.5  | 970.9  | 971.2  | 971.6  |
| 28.70 | 971.9  | 972.2  | 972.6  | 972.9  | 973.2  | 973.6  | 973.9  | 974.3  | 974.6  | 974.9  |
| 28.80 | 975.3  | 975.6  | 976.0  | 976.3  | 976.6  | 977.0  | 977.3  | 977.7  | 978.0  | 978.3  |
| 28.90 | 978.7  | 979.0  | 979.3  | 979.7  | 980.0  | 980.4  | 980.7  | 981.0  | 981.4  | 981.7  |
| 29.00 | 982.1  | 982.4  | 982.7  | 983.1  | 983.4  | 983.7  | 984.1  | 984.4  | 984.8  | 985.1  |
| 29.10 | 985.4  | 985.8  | 986.1  | 986.5  | 986.8  | 987.1  | 987.5  | 987.8  | 988.1  | 988.5  |
| 29.20 | 988.8  | 989.2  | 989.5  | 989.8  | 990.2  | 990.5  | 990.9  | 991.2  | 991.5  | 991.9  |
| 29.30 | 992.2  | 992.6  | 992.9  | 993.2  | 993.6  | 993.9  | 994.2  | 994.6  | 994.9  | 995.3  |
| 29.40 | 995.6  | 995.9  | 996.3  | 996.6  | 997.0  | 997.3  | 997.6  | 998.0  | 998.3  | 998.6  |
| 29.50 | 999.0  | 999.3  | 999.7  | 1000.0 | 1000.3 | 1000.7 | 1001.0 | 1001.4 | 1001.7 | 1002.0 |
| 29.60 | 1002.4 | 1002.7 | 1003.0 | 1003.4 | 1003.7 | 1004.1 | 1004.4 | 1004.7 | 1005.1 | 1005.4 |
| 29.70 | 1005.8 | 1006.1 | 1006.4 | 1006.8 | 1007.1 | 1007.5 | 1007.8 | 1008.1 | 1008.5 | 1008.8 |
| 29.80 | 1009.1 | 1009.5 | 1009.8 | 1010.2 | 1010.5 | 1010.8 | 1011.2 | 1011.5 | 1011.9 | 1012.2 |
| 29.90 | 1012.5 | 1012.9 | 1013.2 | 1013.5 | 1013.9 | 1014.2 | 1014.6 | 1014.9 | 1015.2 | 1015.6 |
| 30.00 | 1015.9 | 1016.3 | 1016.6 | 1016.9 | 1017.3 | 1017.6 | 1017.9 | 1018.3 | 1018.6 | 1019.0 |
| 30.10 | 1019.3 | 1019.6 | 1020.0 | 1020.3 | 1020.7 | 1021.0 | 1021.3 | 1021.7 | 1022.0 | 1022.4 |
| 30.20 | 1022.7 | 1023.0 | 1023.4 | 1023.7 | 1024.0 | 1024.4 | 1024.7 | 1025.1 | 1025.4 | 1025.7 |
| 30.30 | 1026.1 | 1026.4 | 1026.8 | 1027.1 | 1027.4 | 1027.8 | 1028.1 | 1028.4 | 1028.8 | 1029.1 |
| 30.40 | 1029.5 | 1029.8 | 1030.1 | 1030.5 | 1030.8 | 1031.2 | 1031.5 | 1031.8 | 1032.2 | 1032.5 |
| 30.50 | 1032.8 | 1033.2 | 1033.5 | 1033.9 | 1034.2 | 1034.5 | 1034.9 | 1035.2 | 1035.6 | 1035.9 |
| 30.60 | 1036.2 | 1036.6 | 1036.9 | 1037.3 | 1037.6 | 1037.9 | 1038.3 | 1038.6 | 1038.9 | 1039.3 |
| 30.70 | 1039.6 | 1040.0 | 1040.3 | 1040.6 | 1041.0 | 1041.3 | 1041.7 | 1042.0 | 1042.3 | 1042.7 |
| 30.80 | 1043.0 | 1043.3 | 1043.7 | 1044.0 | 1044.4 | 1044.7 | 1045.0 | 1045.4 | 1045.7 | 1046.1 |
| 30.90 | 1046.4 | 1046.7 | 1047.1 | 1047.4 | 1047.7 | 1048.1 | 1048.4 | 1048.8 | 1049.1 | 1049.4 |
| 31.00 | 1049.8 | 1050.1 | 1050.5 | 1050.8 | 1051.1 | 1051.5 | 1051.8 | 1052.2 | 1052.5 | 1052.8 |
| 31.10 | 1053.2 | 1053.5 | 1053.8 | 1054.2 | 1054.5 | 1054.9 | 1055.2 | 1055.5 | 1055.9 | 1056.2 |
| 31.20 | 1056.6 | 1056.9 | 1057.2 | 1057.6 | 1057.9 | 1058.2 | 1058.6 | 1058.9 | 1059.3 | 1059.6 |
| 31.30 | 1059.9 | 1060.3 | 1060.6 | 1061.0 | 1061.3 | 1061.6 | 1062.0 | 1062.3 | 1062.6 | 1063.0 |
| 31.40 | 1063.3 | 1063.7 | 1064.0 | 1064.3 | 1064.7 | 1065.0 | 1065.4 | 1065.7 | 1066.0 | 1066.4 |
| 31.50 | 1066.7 | 1067.1 | 1067.4 | 1067.7 | 1068.1 | 1068.4 | 1068.7 | 1069.1 | 1069.4 | 1069.8 |

Preparada considerando: 1 atm = 1013.25 hPa = 760 mm Hg = 29.92125984 in Hg

11.2.13.7 En caso de que la estación se encuentre por arriba de 150 metros sobre el nivel medio del mar y cuente con una Estación Meteorológica Telemétrica, se tomará el valor de la presión atmosférica que se muestra en el monitor de la Estación Meteorológica Telemétrica, la cual anotará en la forma MP-C00-PR05-P00-F01 "Lectura y Calculo de la Presión al Nivel Medio del Mar" casillero 4 (presión de la Estación en hPa (milibares)) y se aplicará el procedimiento para calcular la presión reducida al nivel medio del mar incluido en el capítulo 8 sección 8.3 del Manual del Meteorólogo Observador.

11.2.14 **5a** **Variación Trihoraria de la Presión.**

11.2.14.1 Este grupo será incluido en el informe de cada 3 horas (00Z, 03Z, 06Z, 09Z, 12Z, 15Z, 18Z y 21Z).










11.2.14.2 **Variación trihoraria de la Presión.-** Este grupo representa el cambio de presión al nivel de la estación durante las ultimas tres horas.

**5** es el indicador del grupo de tendencia barométrica.

**a** es la característica de la tendencia barométrica durante las tres horas que preceden a la observación. (tabla de cifrado 0200).

**ppp** es el Valor de la tendencia barométrica al nivel de la estación durante las tres horas que preceden a la hora de la observación, expresada en décimas de hectopascal. (Tabla 11.2.13.3a)

TABLA DE CIFRADO 0200

| Cifra de clave |  | DESCRIPCION  |  |
|----------------|--|--|--|
| 0              |   | Subiendo, después bajando; la presión atmosférica es la misma o más alta que tres horas antes. |  |
| 1              |   | Subiendo, después estacionaria; o subiendo, después aumentando con mas lentitud                | La presión atmosférica es ahora más elevada que tres horas antes |
| 2              |   | Subiendo (regular o irregularmente)  |  |
| 3              |   | Bajando o estacionaria, después subiendo; o subiendo y después subiendo más rápidamente        |  |
| 4              |   | Estacionaria la presión atmosférica es la misma que hace tres horas antes                      |  |
| 5              |   | Bajando, después subiendo; la presión atmosférica es la misma o más baja que hace tres horas   |  |
| 6              |   | Bajando, después estacionaria; o bajando y después bajando más lentamente                      | La presión atmosférica es ahora más baja que tres horas antes    |
| 7              |   | Bajando (regularmente o irregularmente)  |  |
| 8              |  | Estacionaria o subiendo y después bajando; o bajando y después bajando más rápidamente.        |  |

11.2.14.3 Cuando la cantidad del cambio no pueda determinarse se reportará diagonales en lugar de 5appp. Se codificará una diagonal por cada carácter que se omite.

Ejemplo: 5////

#### Ejemplos:

Si la presión de hace 3 horas fue de 783.0 hPa y la presión actual es de 781.6 hPa entonces la presión disminuyo 1.4 hPa buscando el valor de 1.4 en la tabla 11.2.14.3a corresponde a 014 y se reportará 57014 donde 7 es el valor de **a** que indica la disminución y 014 es el valor de **ppp**.

Si la presión de hace 3 horas fue de 780.7 hPa y la presión actual es de 781.6 hPa entonces la presión aumento 0.9 hPa buscando el valor de 0.9 en la tabla 11.2.14.3a corresponde a 009 y se reportará 52009 donde 2 es el valor de **a** que indica el aumento y 009 es el valor de **ppp**.

Si la presión de hace 3 horas fue de 782.8 hPa y la presión actual es de 782.8 hPa entonces la presión se mantuvo igual por lo que se reportará 54000 donde el 4 es el valor de **a** que indica que la presión se mantuvo estacionaria y 000 es el valor de **ppp** el cual indica que no aumento ni disminuyo. Tabla para el Valor de la Tendencia Barométrica trihoraria para uso de la presión de la estación a cualquier elevación.

11.2.14.3a Tabla para el Valor de Tendencia Barométrica trihoraria para uso de la presión de la estación a cualquier elevación

| <b>VALOR DE LA TENDENCIA (VARIACION) BAROMETRICA TRIHORARIA</b><br><b>(Para aplicación en todos los aeropuertos).</b> |                             |            |                             |            |                             |
|---|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|
| <b>hPa</b>  | <b>Codificación<br/>ppp</b> | <b>hPa</b> | <b>Codificación<br/>ppp</b> | <b>hPa</b> | <b>Codificación<br/>ppp</b> |
| 0.0   | 000                         | 4.0        | 040                         | 8.0        | 080                         |
| 0.1   | 001                         | 4.1        | 041                         | 8.1        | 081                         |
| 0.2   | 002                         | 4.2        | 042                         | 8.2..etc   | 082..etc                    |
| 0.3   | 003                         | 4.3        | 043                         | 11.0       | 090                         |
| 0.4   | 004                         | 4.4        | 044                         | 11.1       | 091                         |
| 0.5   | 005                         | 4.5        | 045                         | 11.2       | 092                         |
| 0.6   | 006                         | 4.6        | 046                         | 11.3..etc  | 093..etc                    |
| 0.7   | 007                         | 4.7        | 047                         | 10.0       | 100                         |
| 0.8   | 008                         | 4.8        | 048                         | 10.1       | 101                         |
| 0.9   | 009                         | 4.9        | 049                         | 10.2..etc  | 102..etc                    |
| 1.0   | 010                         | 5.0        | 050                         | 11.0       | 110                         |
| 1.1   | 011                         | 5.1        | 051                         | 11.1       | 111                         |
| 1.2   | 012                         | 5.2        | 052                         | 11.2..etc  | 11.2..etc                   |
| 1.3   | 013                         | 5.3        | 053                         | 12.0       | 120                         |
| 1.4   | 014                         | 5.4        | 054                         | 12.1       | 121                         |
| 1.5   | 015                         | 5.5        | 055                         | 12.2       | 122                         |
| 1.6   | 016                         | 5.6        | 056                         | 12.3       | 123                         |
| 1.7   | 017                         | 5.7        | 057                         | 12.4..etc  | 124..etc                    |
| 1.8   | 018                         | 5.8        | 058                         | 13.0       | 130                         |
| 1.9   | 019                         | 5.9        | 059                         | 13.1       | 131                         |
| 2.0   | 020                         | 6.0        | 060                         | 13.2       | 132                         |
| 2.1   | 021                         | 6.1        | 061                         | 13.3       | 133                         |
| 2.2   | 022                         | 6.2        | 062                         | 13.4       | 134                         |
| 2.3   | 023                         | 6.3        | 063                         | 13.5       | 135                         |
| 2.4   | 024                         | 6.4        | 064                         | 13.6..etc  | 136..etc                    |
| 2.5   | 025                         | 6.5        | 065                         | 14.0       | 140                         |
| 2.6   | 026                         | 6.6        | 066                         | 14.1       | 141                         |
| 2.7   | 027                         | 6.7        | 067                         | 14.2       | 142                         |
| 2.8   | 028                         | 6.8        | 068                         | 14.3..etc  | 143..etc                    |
| 2.9   | 029                         | 6.9        | 069                         | 15.0       | 150                         |
| 3.0   | 030                         | 7.0        | 070                         | 15.1..etc  | 151..etc                    |
| 3.1   | 031                         | 7.1        | 071                         | 16.0       | 160                         |
| 3.2   | 032                         | 7.2        | 072                         | 16.1       | 161                         |
| 3.3   | 033                         | 7.3        | 073                         | 16.2..etc  | 162..etc                    |
| 3.4   | 034                         | 7.4        | 074                         | 17.0..etc  | 170..etc                    |
| 3.5   | 035                         | 7.5        | 075                         | 18.0..etc  | 180..etc                    |
| 3.6   | 036                         | 7.6        | 076                         | 111.0..etc | 190..etc                    |
| 3.7   | 037                         | 7.7        | 077                         | 20.0       | 200                         |
| 3.8   | 038                         | 7.8        | 078                         | 20.1       | 201                         |
| 3.9   | 039                         | 7.9        | 079                         | 20.2..etc  | 202..etc                    |

**11.2.14.4 Tendencia (variación) trihoraria de la presión empleando el QNH.-**

La tendencia o variación trihoraria de la presión normalmente se obtiene empleando un microbarógrafo, un barómetro de mercurio o un barómetro electrónico; sin embargo, esta tendencia también se puede obtener usando los valores del reglaje altimétrico QNH, que se obtienen del altímetro y que se anotan en el formato de registro (1030301-F01-1/2) de los informes meteorológicos METAR/SPECI, aplicando la ecuación (8.2.5a) (capítulo 8 pag 5) que relaciona la tendencia (variación) del reglaje altimétrico, VQNH con la tendencia (variación) de la presión de la estación VQFE. Las tablas (11.2.14.4a) se han elaborado considerando la ecuación (8.2.5a) para diversas elevaciones, para obtener la tendencia (variación) trihoraria de la presión y codificarla, empleando cuatro datos consecutivos del QNH de un aeropuerto

**Ejemplos:**

*Para aeropuertos con elevación entre 0 y 300m.*

Si el QNH de las 1745Z fue de 30.17 in Hg y el QNH de las 2045Z es de 30.13 in Hg entonces la presión disminuyó 0.04 in Hg, buscando el valor de 0.04 en la tabla 11.2.14.4a corresponde a 013 por lo que ppp es igual a 013 y se reportará 57013 donde el 7 es el valor de **a** que indica la disminución y 013 es el valor de **ppp**.

Si el QNH de las 1145Z fue de 30.16 in Hg y el QNH de las 1445Z es de 30.21 in Hg entonces la presión aumentó 0.05 in Hg, buscando el valor de 0.05 en la tabla 11.2.14.4a corresponde a 017 por lo que ppp es igual a 017 y se reportará 52017 donde el 2 es el valor de **a** que indica el aumento y 017 es el valor de **ppp**.

Si el QNH de las 2045Z fue de 30.14 in Hg y el QNH de las 2345Z es de 30.14 in Hg entonces la presión se mantuvo igual por lo que se reportará 54000 donde el 4 es el valor de **a** que indica que la presión se mantuvo estacionaria y 000 es el valor de **ppp** no hubo aumento ni disminución.

11.2.14.4a Tabla para el Valor de la Tendencia barométrica trihoraria para uso del QNH en estaciones a una elevación entre 0 y 300m s.n.m.m.

| <b>VALOR DE LA TENDENCIA (VARIACIÓN) BAROMETRICA TRIHORARIA PARA ESTACIONES A UNA ELEVACIÓN ENTRE 0 Y 300m s.n.m.m.</b>   |                         |                                |                         |
|---|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| <b>Pulg. de mercurio (QNH)</b>  | <b>Codificación ppp</b> | <b>Pulg. de mercurio (QNH)</b> | <b>Codificación ppp</b> |
| 0.00  | 000                     | 0.31                           | 103                     |
| 0.01  | 003                     | 0.32                           | 107                     |
| 0.02  | 007                     | 0.33                           | 110                     |
| 0.03  | 010                     | 0.34                           | 113                     |
| 0.04  | 013                     | 0.35                           | 117                     |
| 0.05  | 017                     | 0.36                           | 120                     |
| 0.06  | 020                     | 0.37                           | 124                     |
| 0.07  | 023                     | 0.38                           | 127                     |
| 0.08  | 027                     | 0.39                           | 130                     |
| 0.09  | 030                     | 0.40                           | 134                     |
| 0.10  | 033                     | 0.41                           | 137                     |
| 0.11  | 037                     | 0.42                           | 140                     |
| 0.12  | 040                     | 0.43                           | 144                     |
| 0.13  | 043                     | 0.44                           | 147                     |
| 0.14  | 047                     | 0.45                           | 150                     |
| 0.15  | 050                     | 0.46                           | 154                     |
| 0.16  | 053                     | 0.47                           | 157                     |
| 0.17  | 057                     | 0.48                           | 160                     |
| 0.18  | 060                     | 0.49                           | 164                     |
| 0.19  | 063                     | 0.50                           | 167                     |
| 0.20  | 067                     | 0.51                           | 170                     |
| 0.21  | 070                     | 0.52                           | 174                     |
| 0.22  | 073                     | 0.53                           | 177                     |
| 0.23  | 077                     | 0.54                           | 180                     |
| 0.24  | 080                     | 0.55                           | 184                     |
| 0.25  | 083                     | 0.56                           | 187                     |
| 0.26  | 087                     | 0.57                           | 190                     |
| 0.27  | 090                     | 0.58                           | 194                     |
| 0.28  | 093                     | 0.59                           | 197                     |
| 0.29  | 097                     | 0.60                           | 200                     |
| 0.30  | 100                     | 0.61                           | 204                     |
| <b>PARA USO EN LOS AEROPUERTOS DE MMAA, MMBT, MMCE, MMCL, MMCM, MMCN, MMCP, MMCT, MMCV, MMCZ, MMGM, MMHO, MMLM, MMLP, MMLT, MMMA, MMMD, MMML, MMTT, MMMZ, MMNL, MMPA, MMPG, MMPR, MMPS, MMRX, MMSD, MMTJ, MMTM, MMTP, MMUN, MMVA, MMVR, MMZH Y MMZO</b><br><b>Error máximo 2%</b> |                         |                                |                         |
| <b>VQNH = 1.0145 VQFE      valida en 150m</b>   |                         |                                |                         |

**11.2.15      9P<sub>24</sub>P<sub>24</sub> Valor de cambio de la presión en 24 horas.**

11.2.15.1 Este grupo será incluido en el informe de cada 3 horas (00Z, 03Z, 06Z, 09Z, 12Z, 15Z, 18Z y 21Z).

11.2.15.2 **Valor de cambio de la presión en 24 horas** 9P<sub>24</sub>P<sub>24</sub> Donde 9 es indicativo del grupo y especifica que las dos cifras que le siguen representan la cantidad total del cambio de presión al nivel de la estación durante las últimas 24 horas.

Los Códigos están divididos en dos partes; una con dos cifras que van de 01 al 49 inclusive, representando un aumento neto de presión durante el periodo de 24 horas y otra con dos cifras que van del 51 al 99 inclusive, representando un descenso neto en la presión durante el periodo indicado.

La cantidad de cambio de presión se reportará en incrementos de 0.1 hp hasta 4.0 hp inclusive y en incrementos de 1.0 hectopascal desde 4.0 hp hasta 13.0 hp o más.

Ejemplo: 903 representa un incremento de 3 decimos de hectopascal en las ultimas 24 horas.  
955 representa una disminución de 5 décimos de hectopascal en las últimas 24 horas.

11.2.15.3 Cuando la cantidad del cambio no pueda determinarse se reportará diagonales en lugar de "P<sub>24</sub>P<sub>24</sub>".  
Ejemplo: 9//.

**11.2.15.4 TABLA DEL VALOR DE CAMBIO DE PRESIÓN EN 24 HORAS**

| <b>TABLA PARA OBTENER LA TENDENCIA (VARIACION) BAROMETRICA<br/>EN 24 HORAS<br/>(Para aplicación en todos los aeropuertos).</b> |                     |                       |            |                     |                       |
|--|---------------------|-----------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| <b>hPa</b>   | <b>Codificación</b> | <b>Interpretación</b> | <b>hPa</b> | <b>Codificación</b> | <b>Interpretación</b> |
| 0.0  | 900                 | Sin cambio            |            | 950                 | No se usa             |
| 0.1  | 901                 | Aumentó               | 0.1        | 951                 | Disminuyó             |
| 0.2  | 902                 | Aumentó               | 0.2        | 952                 | Disminuyó             |
| 0.3  | 903                 | Aumentó               | 0.3        | 953                 | Disminuyó             |
| 0.4  | 904                 | Aumentó               | 0.4        | 954                 | Disminuyó             |
| 0.5  | 905                 | Aumentó               | 0.5        | 955                 | Disminuyó             |
| 0.6  | 906                 | Aumentó               | 0.6        | 956                 | Disminuyó             |
| 0.7  | 907                 | Aumentó               | 0.7        | 957                 | Disminuyó             |
| 0.8  | 908                 | Aumentó               | 0.8        | 958                 | Disminuyó             |
| 0.9  | 909                 | Aumentó               | 0.9        | 959                 | Disminuyó             |
| 1.0  | 910                 | Aumentó               | 1.0        | 960                 | Disminuyó             |
| 1.1  | 911                 | Aumentó               | 1.1        | 961                 | Disminuyó             |
| 1.2  | 912                 | Aumentó               | 1.2        | 962                 | Disminuyó             |
| 1.3  | 913                 | Aumentó               | 1.3        | 963                 | Disminuyó             |
| 1.4...etc  | 914                 | Aumentó               | 1.4        | 964                 | Disminuyó             |
| 2.0  | 920                 | Aumentó               | 2.0        | 970                 | Disminuyó             |
| 2.1  | 921                 | Aumentó               | 2.1        | 971                 | Disminuyó             |
| 2.2  | 922                 | Aumentó               | 2.2        | 972                 | Disminuyó             |
| 2.3...etc  | 923                 | Aumentó               | 2.3        | 973                 | Disminuyó             |
| 3.0  | 930                 | Aumentó               | 3.0        | 980                 | Disminuyó             |
| 3.1  | 931                 | Aumentó               | 3.1        | 981                 | Disminuyó             |
| 3.2  | 932                 | Aumentó               | 3.2        | 982                 | Disminuyó             |
| 3.3  | 933                 | Aumentó               | 3.3        | 983                 | Disminuyó             |
| 3.4  | 934                 | Aumentó               | 3.4        | 984                 | Disminuyó             |
| 3.5  | 935                 | Aumentó               | 3.5        | 985                 | Disminuyó             |
| 3.6  | 936                 | Aumentó               | 3.6        | 986                 | Disminuyó             |
| 3.7  | 937                 | Aumentó               | 3.7        | 987                 | Disminuyó             |
| 3.8  | 938                 | Aumentó               | 3.8        | 988                 | Disminuyó             |
| 3.9  | 939                 | Aumentó               | 3.9        | 989                 | Disminuyó             |
| 4.0  | 940                 | Aumentó               | 4.0        | 990                 | Disminuyó             |
| 5.0  | 941                 | Aumentó               | 5.0        | 991                 | Disminuyó             |
| 6.0  | 942                 | Aumentó               | 6.0        | 992                 | Disminuyó             |
| 7.0  | 943                 | Aumentó               | 7.0        | 993                 | Disminuyó             |
| 8.0  | 944                 | Aumentó               | 8.0        | 994                 | Disminuyó             |
| 11.0   | 945                 | Aumentó               | 11.0       | 995                 | Disminuyó             |
| 10.0   | 946                 | Aumentó               | 10.0       | 996                 | Disminuyó             |
| 11.0   | 947                 | Aumentó               | 11.0       | 997                 | Disminuyó             |
| 12.0   | 948                 | Aumentó               | 12.0       | 998                 | Disminuyó             |
| 13.0 o más   | 949                 | Aumentó               | 13.0 o más | 999                 | Disminuyó             |



**11.2.15.4a TABLA DEL VALOR DE CAMBIO DE PRESIÓN EN 24 HORAS**

| <b>TABLA PARA OBTENER LA TENDENCIA (VARIACION) BAROMETRICA<br/>EN 24 HORAS USANDO EL QNH*<br/>PARA ESTACIONES A UNA ELEVACIÓN ENTRE 0 Y 300m s.n.m.m.</b> |                     |                       |   |                     |                       |
|---|---------------------|-----------------------|---|---------------------|-----------------------|
| <b>Pulgadas de<br/>mercurio<br/>(QNH)</b>   | <b>Codificación</b> | <b>Interpretación</b> | <b>Pulgadas de<br/>mercurio<br/>(QNH)</b> | <b>Codificación</b> | <b>Interpretación</b> |
| .00   | 900                 | sin cambio            | .00                                       | 950                 | No se usa             |
| .01   | 903                 | Aumentó               | .01                                       | 953                 | Disminuyó             |
| .02   | 907                 | Aumentó               | .02                                       | 957                 | Disminuyó             |
| .03   | 910                 | Aumentó               | .03                                       | 960                 | Disminuyó             |
| .04   | 913                 | Aumentó               | .04                                       | 963                 | Disminuyó             |
| .05   | 917                 | Aumentó               | .05                                       | 967                 | Disminuyó             |
| .06   | 920                 | Aumentó               | .06                                       | 970                 | Disminuyó             |
| .07   | 923                 | Aumentó               | .07                                       | 973                 | Disminuyó             |
| .08   | 927                 | Aumentó               | .08                                       | 977                 | Disminuyó             |
| .09   | 930                 | Aumentó               | .09                                       | 980                 | Disminuyó             |
| .10   | 933                 | Aumentó               | .10                                       | 983                 | Disminuyó             |
| .11   | 937                 | Aumentó               | .11                                       | 987                 | Disminuyó             |
| .12   | 940                 | Aumentó               | .12                                       | 990                 | Disminuyó             |
| .13   | 940                 | Aumentó               | .13                                       | 990                 | Disminuyó             |
| .14   | 941                 | Aumentó               | .14                                       | 991                 | Disminuyó             |
| .15   | 941                 | Aumentó               | .15                                       | 991                 | Disminuyó             |
| .16   | 941                 | Aumentó               | .16                                       | 991                 | Disminuyó             |
| .17   | 942                 | Aumentó               | .17                                       | 992                 | Disminuyó             |
| .18   | 942                 | Aumentó               | .18                                       | 992                 | Disminuyó             |
| .19   | 942                 | Aumentó               | .19                                       | 992                 | Disminuyó             |
| .20   | 943                 | Aumentó               | .20                                       | 993                 | Disminuyó             |
| .21   | 943                 | Aumentó               | .21                                       | 993                 | Disminuyó             |
| .22   | 943                 | Aumentó               | .22                                       | 993                 | Disminuyó             |
| .23   | 944                 | Aumentó               | .23                                       | 994                 | Disminuyó             |
| .24   | 944                 | Aumentó               | .24                                       | 994                 | Disminuyó             |
| .25   | 944                 | Aumentó               | .25                                       | 994                 | Disminuyó             |
| .26   | 945                 | Aumentó               | .26                                       | 995                 | Disminuyó             |
| .27   | 945                 | Aumentó               | .27                                       | 995                 | Disminuyó             |
| .28   | 945                 | Aumentó               | .28                                       | 995                 | Disminuyó             |
| .29   | 946                 | Aumentó               | .29                                       | 996                 | Disminuyó             |
| .30   | 946                 | Aumentó               | .30                                       | 996                 | Disminuyó             |
| .31   | 946                 | Aumentó               | .31                                       | 996                 | Disminuyó             |
| .32   | 947                 | Aumentó               | .32                                       | 997                 | Disminuyó             |
| .33   | 947                 | Aumentó               | .33                                       | 997                 | Disminuyó             |
| .34   | 947                 | Aumentó               | .34                                       | 997                 | Disminuyó             |
| .35   | 948                 | Aumentó               | .35                                       | 998                 | Disminuyó             |
| .36   | 948                 | Aumentó               | .36                                       | 998                 | Disminuyó             |
| .37   | 948                 | Aumentó               | .37                                       | 998                 | Disminuyó             |
| .38 o más   | 949                 | Aumentó               | .38 o más                                 | 999                 | Disminuyó             |

\*Anotado en el formato 1030301-F01-1/2 Informe Meteorológico Ordinario de Aeródromo (METAR) y Especial (SPECI)

**11.2.16 6RRRt<sub>R</sub> Cantidad de Precipitación**

11.2.16.1 Este grupo será incluido en el informe de cada hora si está precipitando o precipitó en el lapso entre el informe actual y el anterior.

11.2.16.2 **Precipitación.-** Es la cantidad de precipitación caída en la hora o en el periodo de tiempo que precede al informe, la cual deberá ser reportada en un grupo de cinco cifras.

**6** es el indicador del grupo de precipitación

**RRR** cantidad de precipitación caída en décimos de milímetro durante el periodo que precede a la hora de la observación.

**t<sub>R</sub>** duración del periodo al que se refiere la cantidad de precipitación, que se codificará conforme a la tabla 4019.

**11.2.16.3 t<sub>R</sub> DURACIÓN DEL PERIODO A QUE SE REFIERE LA CANTIDAD DE PRECIPITACION Y QUE TERMINA A LA HORA DEL INFORME**  
(tabla 4019)

| CIFRA DE CLAVE | SIGNIFICADO  |
|----------------|--|
| 1              | Precipitación total durante las 6 horas que preceden a la observación  |
| 2              | Precipitación total durante las 12 horas que preceden a la observación |
| 3              | Precipitación total durante las 18 horas que preceden a la observación |
| 4              | Precipitación total durante las 24 horas que preceden a la observación |
| 5              | Precipitación total durante la hora que precede a la observación       |
| 6              | Precipitación total durante las 2 horas que preceden a la observación  |
| 7              | Precipitación total durante las 3 horas que preceden a la observación  |
| 8              | Precipitación total durante las 9 horas que preceden a la observación  |
| 9              | Precipitación total durante las 15 horas que preceden a la observación |

**\*NOTA.-** Para estaciones cuyo horario de operación no es de 24 horas, en el primer informe meteorológico generado en la estación deberá incluirse la cantidad de precipitación si en el momento de la observación está lloviendo, o si en el periodo desde la última observación del turno anterior hasta ese momento ha llovido; reportando la cantidad de precipitación de todo ese periodo. En este caso, se tomará el valor de **t<sub>R</sub>** de la tabla que a juicio del observador sea más representativo.

### 11.2.16.4 TABLA DE LA CANTIDAD DE PRECIPITACIÓN MEDIDA CON PLUVIOMETRO CONVENCIONAL

| LECTURA DE REGLA<br>CON PLUVIOMETRO<br>CONVENCIONAL | CÓDIFICACION | VALOR REAL DE<br>PRECIPITACIÓN |
|---|--------------|--------------------------------|
| 1 mm  | 001          | 0.1 mm                         |
| 2 mm  | 002          | 0.2 mm                         |
| 3 mm  | 003          | 0.3 mm                         |
| 4 mm  | 004          | 0.4 mm                         |
| 5 mm  | 005          | 0.5 mm                         |
| 6 mm  | 006          | 0.6 mm                         |
| 7 mm  | 007          | 0.7 mm                         |
| 8 mm  | 008          | 0.8 mm                         |
| 9 mm  | 009          | 0.9 mm                         |
| 10 mm   | 010          | 1.0 mm                         |
| 11 mm   | 011          | 1.1 mm                         |
| 15 mm   | 015          | 1.5 mm                         |
| 18 mm   | 018          | 1.8 mm                         |
| 23 mm   | 023          | 2.3 mm                         |
| 27 mm   | 027          | 2.7 mm                         |
| 42 mm   | 042          | 4.2 mm                         |
| 56 mm   | 056          | 5.6 mm                         |
| 67 mm   | 067          | 6.7 mm                         |
| 73 mm   | 073          | 7.3 mm                         |
| 84 mm   | 084          | 8.4 mm                         |
| 92 mm   | 092          | 9.2 mm                         |
| 99 mm   | 099          | 9.9 mm                         |
| 100 mm  | 100          | 10.0 mm                        |
| 101 mm  | 101          | 10.1 mm                        |
| 102 mm  | 102          | 10.2 mm                        |
| 199 mm  | 199          | 19.9 mm                        |
| 200 mm  | 200          | 20.0 mm                        |
| 210 mm  | 210          | 21.0 mm                        |
| 235 mm  | 235          | 23.5 mm                        |
| 282 mm  | 282          | 28.2 mm                        |
| 350 mm  | 350          | 35.0 mm                        |
| Etc...  | Etc...       | Etc...                         |
| 999 mm  | 999          | 99.9 mm                        |

Nota: la tabla no contiene todos los valores.

**IMPORTANTE:** La medición de 1 cm con la regla del pluviómetro convencional equivale a 1mm de precipitación, debido a que el área del colector externo es 10 veces mayor al área del colector interno.

11.2.16.4a **TABLA DE LA CANTIDAD DE PRECIPITACIÓN**  
**MEDIDA CON EQUIPO METEOROLÓGICO TELEMÉTRICO**  
 (All Weather, AWOS SENEAM, Davis, Grome, Qualimetrics, Vaisala)

| LECTURA EN DISPLAY<br>DE EQUIPO<br>TELEMETRICO | CÓDIFICACION | VALOR REAL DE<br>PRECIPITACIÓN |
|--|--------------|--------------------------------|
| 0.1 mm   | 001          | 0.1 mm                         |
| 0.2 mm   | 002          | 0.2 mm                         |
| 0.3 mm   | 003          | 0.3 mm                         |
| 0.4 mm   | 004          | 0.4 mm                         |
| 0.5 mm   | 005          | 0.5 mm                         |
| 0.6 mm   | 006          | 0.6 mm                         |
| 0.7 mm   | 007          | 0.7 mm                         |
| 0.8 mm   | 008          | 0.8 mm                         |
| 0.9 mm   | 009          | 0.9 mm                         |
| 1.0 mm   | 010          | 1.0 mm                         |
| 1.1 mm   | 011          | 1.1 mm                         |
| 1.5 mm   | 015          | 1.5 mm                         |
| 1.8 mm   | 018          | 1.8 mm                         |
| 2.3 mm   | 023          | 2.3 mm                         |
| 2.7 mm   | 027          | 2.7 mm                         |
| 4.2 mm   | 042          | 4.2 mm                         |
| 5.6 mm   | 056          | 5.6 mm                         |
| 6.7 mm   | 067          | 6.7 mm                         |
| 7.3 mm   | 073          | 7.3 mm                         |
| 8.4 mm   | 084          | 8.4 mm                         |
| 9.2 mm   | 092          | 9.2 mm                         |
| 9.9 mm   | 099          | 9.9 mm                         |
| 10.0 mm  | 100          | 10.0 mm                        |
| 10.1 mm  | 101          | 10.1 mm                        |
| 10.2 mm  | 102          | 10.2 mm                        |
| 19.9 mm  | 199          | 19.9 mm                        |
| 20.0 mm  | 200          | 20.0 mm                        |
| 21.0 mm  | 210          | 21.0 mm                        |
| 23.5 mm  | 235          | 23.5 mm                        |
| 28.2 mm  | 282          | 28.2 mm                        |
| 35.0 mm  | 350          | 35.0 mm                        |
| Etc...   | Etc...       | Etc...                         |
| 99.9 mm  | 999          | 99.9 mm                        |

Nota: la tabla no contiene todos los valores.

**IMPORTANTE:** 1mm de precipitación del equipo meteorológico telemétrico no requiere multiplicarse por ningún valor, ya que el equipo está calibrado para dar el VALOR REAL DE LA PRECIPITACIÓN.

11.2.16.5 Cuando la precipitación caída sea menor de 0.1 mm de precipitación se codificará RRR como 000.

Ejemplo:

**60005** significa que hubo precipitación dentro de la hora que precede a la observación ( $t_R=5$ ), pero la cantidad fue menor a 0.1 mm.

**60008** significa que hubo precipitación dentro de un periodo de tiempo de 9 horas anterior a la observación ( $t_R=8$ ), pero la cantidad fue menor a 0.1 mm.

11.2.16.6 Cuando no haya ocurrido precipitación en las horas precedentes se omitirá el grupo 6RRR $t_R$ .

11.2.16.7 Cuando esté precipitando en la hora que precede a la observación se codificará en la parte de duración del periodo ( $t_R=5$ ), ejemplo:

**60275** indica que hubo una precipitación de 2.7 mm durante la hora que precede a la observación.

11.2.16.8 Cuando el horario de operación del aeropuerto no sea de 24 horas, en el primer informe meteorológico generado en la estación deberá incluirse la cantidad de precipitación (si es que hubo) asentándolo en la hoja de registro, anotando el número de  $t_R$  del periodo que corresponda la cantidad de precipitación, es decir, desde su última observación hasta que vuelve a iniciar operaciones.

Ejemplo.

**61023** indica que hubo precipitación de 10.2 mm en las últimas 18 horas que preceden a la observación ( $t_R=3$ ).

**60508** indica que hubo una precipitación de 5.0 mm durante las últimas 9 horas que preceden a la observación ( $t_R=8$ ).

11.2.16.9 Cuando la cantidad de precipitación fuera igual o mayor de 100 mm, se codificará la cantidad como 999 y en seguida la cantidad total de precipitación.

Ejemplo:

**69998 175.0 mm** indica que hubo una precipitación mayor de 100 mm durante las últimas 9 horas que preceden a la observación ( $t_R=8$ ) y que la cantidad real de precipitación fue de 175 mm.

**69991 124.4 mm** indica que hubo una precipitación mayor de 100 mm, durante las últimas 6 horas que preceden a la observación ( $t_R=1$ ) y que la cantidad real de precipitación fue de 124.4 mm.

**\*Nota:** Se deberá tirar el agua contenida en el pluviómetro después de cada medición.

***Para dudas remítase al capítulo 9 Precipitación de este manual.***

11.2.16.10 Para efectos de control para la codificación de la precipitación podrían tomarse en consideración las siguientes sugerencias:

- a) La llovizna (DZ) solamente ocurre de las nubes stratus (nubes bajas del 6), la intensidad se mide en términos de la visibilidad (Capítulo 5 Tiempo Presente pág. 5); aunque la cantidad normalmente es del orden de décimos de milímetros, un valor de 1mm/hr puede considerarse como máximo.
- b) La lluvia (RA) puede ocurrir de diferentes tipos de nubes (As, Ns, Sc, Cu, Cb) y la cantidad depende del carácter de la lluvia; un máximo para la lluvia puede ser de 20mm/hr y para un chubasco (SH) un valor de 50mm/hr.

#### 11.2.16.11 CRITERIO PARA LA INTENSIDAD DE LA LLUVIA

| INTENSIDAD | CRITERIO                             |
|------------|--------------------------------------|
| Ligera     | Hasta 2.6 mm/hr o .26mm/6 min        |
| Moderada   | 2.7 a 7.6 mm/hr o .27 a .76 mm/6 min |
| Fuerte     | Más de 7.6 mm/hr; o .76 mm/6 min     |

#### 11.2.17 **8/C<sub>L</sub>C<sub>M</sub>C<sub>H</sub>** Grupo de las Nubes.

11.2.17.1 Este grupo consta de 5 caracteres y será codificado en forma horaria, el tipo de nubes se reportará de acuerdo al código internacional de nubes (OMM), donde:

**8/** Es el indicador del grupo de nubes

**C<sub>L</sub>** Tipo de Nubes Bajas

**C<sub>M</sub>** Tipo de Nubes Medias

**C<sub>H</sub>** Tipo de Nubes Altas

Nota: cuando se reporten nubes bajas del 2, 3 o 9 se debe incluir en la condición de cielo las abreviaturas **TCU** o **CB**

Cuando la condición de cielo sea SKC se omitirá el grupo de las nubes.

**11.2.17.2 TABLA DEL CÓDIGO DE LAS NUBES BAJAS.**

| <b>CÓDIGO</b> | <b>SIGNIFICADO</b>                           |
|---------------|--|
| 0             | No hay nubes Bajas                           |
| 1             | Cumulus Humilis                              |
| 2             | Cumulus Congestus                            |
| 3             | Cumulonimbus Calvus                          |
| 4             | Stratocumulus Cumulogenitus                  |
| 5             | Stratocumulus no Cumulogenitus               |
| 6             | Stratus Nebulosos                            |
| 7             | Stratus Fractus Pannus                       |
| 8             | Cumulus y stratocumulus a diferentes niveles |
| 9             | Cumulonimbus Incus o Capillatus              |

**11.2.17.3 TABLA DEL CÓDIGO DE LAS NUBES MEDIAS.**

| <b>CÓDIGO</b> | <b>SIGNIFICADO</b>                   |
|---------------|--------------------------------------|
| 0             | No hay nubes Medias                  |
| 1             | Altostratus Translucidos             |
| 2             | Nimbostratus o Altostratus opacus    |
| 3             | Alto cumulus Translucidos            |
| 4             | Alto cumulus Lenticularis            |
| 5             | Alto cumulus en Bandas               |
| 6             | Alto cumulus Cumulonimbugenitus      |
| 7             | Altocúmulos y Altostratus Duplicatus |
| 8             | Alto cumulus Castellanus             |
| 9             | Altocúmulos de Cielo Caótico         |

**11.2.17.4 TABLA DE CÓDIGO DE LAS NUBES ALTAS.**

| <b>CÓDIGO</b> | <b>SIGNIFICADO</b>                             |
|---------------|--|
| 0             | No hay nubes altas                             |
| 1             | Cirrus Fibratus                                |
| 2             | Cirrus Spissatus                               |
| 3             | Cirrus Cumulonimbugenitus                      |
| 4             | Cirrus uncinus                                 |
| 5             | Cirrus y Cirrostratus a menos de 45 grados     |
| 6             | Cirrus y Cirrostratus a mas de 45 grados       |
| 7             | Cirrostratus que cubren totalmente el cielo    |
| 8             | Cirrostratus que no cubren totalmente el cielo |
| 9             | Cirrocumulus                                   |

11.2.17.5 Nota en condiciones de cielo oscurecido, este grupo se codifica con diagonales ejemplo 8////.

Ejemplos:

- Cuando el cielo esté cerrado (OVC) (8/8) por stratocumulus cumulogenitus (CL4) este grupo se codificará como: 8/4//.
- Cuando el cielo esté cubierto de cumulonimbus capillatus (CL9) y cirrus spissatus (CH3) este se codificará como: 8/903.
- Cuando el cielo esté cerrado (OVC) (8/8) de altostratus opacus (CM2) este se codificará como: 8/02/.
- Cuando el cielo esté cubierto de altocumulus en bandas (CM5) y cirrus fibratus (CH1) este se codificará como: 8/051.
- Cuando el cielo esté despejado (SKC) se omitirá el grupo 8/.

## 11.2.18 **Re w'w' Condiciones Meteorológicas Recientes:**

11.2.18.1 Mediante las letras RE podrá notificarse información sobre las condiciones meteorológicas recientes. Si el fenómeno meteorológico ha sido observado durante el periodo de la última observación de rutina se codifica como fenómeno reciente.

Los fenómenos que se codifican en este grupo son: precipitación helada, lluvia y nieve moderada o fuerte, granizo y granizo pequeño, tormentas de arena o de polvo, cenizas volcánicas.

**NOTA:** No se requiere indicar intensidad y descriptor de la precipitación.

**Ejemplo:** La lluvia fuerte, 20 minutos antes del momento de la observación, con lluvia moderada en el momento de la observación; se codifica RERA.

11.2.18.2 Cuando las condiciones meteorológicas lo ameriten, el observador podrá incluir las notas que considere de importancia operacional apegándose a las abreviaturas establecidas por OACI.

### 11.2.18.3 **Cizalladura de viento en capas inferiores WS RWY D<sub>R</sub>D<sub>R</sub> Ó WS ALL**

**RWY.**-La información sobre cizalladura del viento a lo largo del trayecto de despegue o del trayecto de aproximación entre el nivel de la pista y 1600 pies de importancia para las operaciones de aeronaves se comunicará cuando se disponga de ella y las circunstancias locales lo justifiquen, mediante el grupo WS RWY D<sub>R</sub>D<sub>R</sub> en donde D<sub>R</sub>D<sub>R</sub> corresponde al designador de pista es decir el número de pista al que se refiere y las pistas paralelas se distinguirán añadiendo L (left) izquierda, C (center) central, R (right) derecha. Cuando la cizalladura del viento en el trayecto de despegue o el de aproximación afecte a todas las pistas del aeropuerto se utilizará WS ALL RWY

Ejemplos: WS RWY 23L, WS RWY 18.



#### 11.2.18.4 INICIO Y FIN DE LA PRECIPITACION.- será codificada en el formato w'w'B(hh)mmE(hh)mm:

Donde **w'w'** es el tipo de precipitación, **B** denota el inicio, **E** denota el final y **(hh)mm** el tiempo de ocurrencia. (Solo se requieren los minutos ya que la hora se puede deducir de la hora del reporte). Deberá ser sin espacios entre los elementos. Los calificadores de Intensidad no deberán ser incluidos en la sección de notas (RMK).

Ejemplo: La lluvia comenzó a los 25 y terminó a los 38 de la hora, se codificará RAB25E38.

En el caso de ser una precipitación de intensidad ligera (-) o fuerte (+); la intensidad ya está incluida en el tiempo presente y ésta no se incluirá en las notas. Ejemplo:

METAR MMMX 060747Z 35007KT 6SM -RA SCT025 OVC080 15/12 A3024 RMK 8/57/ HZY **RAB34=**

#### INICIO Y FIN DE LA TORMENTA ELECTRICA.- será codificada en el formato TSB(hh)mmE(hh)mm:

Donde **TS** es la tormenta eléctrica, **B** denota el inicio, **E** denota el final y **(hh)mm** el tiempo de ocurrencia. (Solo se requieren los minutos ya que la hora se puede deducir de la hora del reporte). Y deberá ser sin espacios entre los elementos.

**Ejemplo:** Si la tormenta eléctrica empezó a los 0159Z y terminó a las 0230Z, se deberá reportar TSB0159E30.

#### RELAMPAGOS.- cuando los relámpagos son observados se deberá reportar la frecuencia, el tipo de relámpagos y la localización.

**Ejemplo:** OCNL LTGCA, FRQ LTGCG, CONS LTGIC W

| TIPO DE RELAMPAGO |             |   |
|-------------------|-------------|---|
| TIPO              | CONTRACCION | DEFINICION  |
| Cloud-ground      | CG          | Relámpago ocurriendo entre la nube y la tierra              |
| In-cloud          | IC          | Relámpago que toma lugar dentro de la nube                  |
| Cloud-cloud       | CC          | Relámpago que va de una nube a otra                         |
| Cloud-air         | CA          | Relámpago que pasa de una nube al aire pero no cae a tierra |

| FRECUENCIA DE LOS RELAMPAGOS |             |                                     |
|------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| FRECUENCIA                   | CONTRACCION | DEFINICION                          |
| Ocasional                    | OCNL        | Menos de un relámpago por minuto    |
| Frecuente                    | FRQ         | De uno a seis relámpagos por minuto |
| Constantes                   | CONS        | Mas de 6 relámpagos por minuto      |

**11.3 LISTA DE ABREVIATURAS PARA EL CÓDIGO METAR**

| ABREVIATURA | SIGNIFICADO               | TRADUCCION  |
|-------------|---------------------------|---|
| ABT         | About                     | Alrededor de  |
| ABV         | Above                     | Por encima de.....  |
| AC          | Alto cumulus              | Alto cumulus  |
| ACC         | Alto cumulus Castellanus  | Alto cumulus Castellanus  |
| ACSL        | Alto cumulus Lenticularis | Alto cumulus Lenticularis   |
| ACFT        | Aircraft                  | Aeronave  |
| AFT         | After                     | Después de.....   |
| ALT         | Altitude                  | Altitud   |
| AMSL        | Above mean sea level      | Sobre el nivel medio del mar  |
| AP          | Airport                   | Aeropuerto  |
| APRX        | Approximate               | Aproximado o aproximadamente  |
| ARND        | Around                    | Alrededor   |
| AS          | Alto stratus              | Alto stratus  |
| B           | Begin/Began               | Empezó  |
| BC          | Patches                   | Bancos  |
| BCFG        |                           | Bancos de niebla  |
| BKN         | Broken                    | Nublado   |
| BL          | Blowing                   | Levantamiento (por viento)  |
| BLDG        | Building                  | Edificio  |
| BLW         | Below                     | Por debajo de.....  |
| BR          | Mist                      | Neblina   |
| BINOVC      | Breaks in the Overcast    | Claros en el cerrado  |
| CAVOK       |                           | Visibilidad, nubes y condiciones meteorológicas actuales mejores que los valores o condiciones prescritos |
| CB          | Cumulonimbus              | Cumulonimbus  |
| CC          | Cirrocumulus              | Cirrocumulus  |
| CCSL        | Cirrocumulus Lenticularis | Cirrocumulus Lenticularis   |
| CI          | Cirrus                    | Cirrus  |
| CLD         | Cloud                     | Nube  |
| COR         | Correction                | Corregido   |
| COND        | Condition                 | Condición / condiciones   |
| CONS        | Continuos                 | Continuo  |
| COT         |                           | En la costa   |
| CS          | Cirrustratus              | Cirrustratus  |
| CTN         | Caution                   | Precaución  |
| CU          | Cumulus                   | Cumulus   |
| CUF         |                           | Cumuliforme   |

| ABREVIATURA | SIGNIFICADO                | TRADUCCION                           |
|-------------|----------------------------|--------------------------------------|
| D           | Decrease                   | En disminución                       |
| DA          | Decision Altitude          | Altitud de decisión                  |
| DEV         |                            | Desviación o desviándose             |
| DH          | Decision hight             | Altura de decisión                   |
| DIST        | Distance                   | Distancia                            |
| DR          | Low Drifting               | Arrastre (por viento)                |
| DRG         | During                     | Durante                              |
| DROPS       | Drops                      | Gotas                                |
| DS          | Duststorm                  | Tormenta de polvo                    |
| DSIPTG      | Dissipating                | Disipándose                          |
| DSNT        | Distant                    | Distante                             |
| DTRT        | Deterioration              | Empeora o empeorando                 |
| DU          | Dust                       | Polvo                                |
| DZ          | Drizzle                    | Llovizna                             |
| E           | Ended / estimated /        | Terminó / estimado                   |
| ELEV        | Elevation                  | Elevación                            |
| EQPT        | Equipment                  | Equipo                               |
| FEW         | Few                        | Pocos                                |
| FG          | Fog                        | Niebla                               |
| FG DSIPTG   | Fog Dissipating            | Niebla disipándose                   |
| FG INCRG    | Fog Incrementing           | Niebla incrementándose               |
| FLUC        | Fluctuate                  | Fluctuando / fluctuación             |
| FRQ         | Frequent                   | Frecuente                            |
| FRMG        | Forming                    | Formandose                           |
| FT          | Feet                       | Pies                                 |
| FU          | Smoke                      | Humo                                 |
| FZ          | Freezing                   | Superenfriado                        |
| FZDZ        |                            | Llovizna engelante                   |
| FZFG        |                            | Niebla engelante                     |
| FZRA        |                            | Lluvia engelante                     |
| G           | Gust                       | Rachas                               |
| GR          | Hail                       | Granizo                              |
| GS          | Small Hail or Snow Pellets | Granizo Pequeño o Pelotitas de Nieve |
| HEL         | Helicopter                 | Helicóptero                          |
| HGT         | Height                     | Altura / altura sobre                |
| HND         | Hundred                    | Cientos                              |
| HPA         | Hectopascal                | Hectopascal                          |
| HURCN       | hurricane                  | Huracán                              |
| HYR         | higher                     | Más elevado                          |
| HZ          | Haze                       | Bruma                                |
| HZY         | hazy                       | Brumoso                              |

| ABREVIATURA | SIGNIFICADO                 | TRADUCCION                                       |
|-------------|-----------------------------|--|
| IC          | Ice crystals                | Cristales de hielo                               |
| ILS         | Instrumental landing sistem | Sistema de Aterrizaje por Instrumentos           |
| IMPR        | Improvement                 | Mejora / mejorando                               |
| INCRG       | Increasing                  | Incrementándose                                  |
| INOP        | Inoperative                 | Inoperativo / Fuera de Servicio                  |
| INTSF       | Intensify                   | intensificación / intensificándose               |
| INTMT       | Intermittent                | Intermitente                                     |
| ISOL        | Isolated                    | Aislados   |
| KT          | Knots                       | Nudos  |
| L           | Left                        | Izquierda  |
| LDG         | Landing                     | Aterrizaje                                       |
| LTG         | Lightning                   | Relámpagos                                       |
| LWR         | Lower                       | Bajo   |
| LYR         | Layer                       | Capa   |
| LTGIC       | Lightning in cloud          | Relámpagos en la nube                            |
| LTGCC       | Lightning in cloud to cloud | Relámpagos de nube a nube.                       |
| LTGCG       | Lightning cloud to ground   | Relámpagos de nube a tierra                      |
| LTGCA       | Lightning cloud to air      | Relámpagos de nube al aire (no cae a la tierra). |
| M           | Missing/Measured/Minus      | Omitido / Medido / Menos                         |
| MAINT       | Maintenance                 | Mantenimiento                                    |
| MAX         | Maximum                     | Máximo   |
| MBST        | microburst                  | Microrráfaga                                     |
| MDT         | Moderate                    | Moderados  |
| MIN         | Minimum                     | Mínimo   |
| MI          | Shallow                     | Bajo/Superficial                                 |
| MIFG        |                             | Niebla baja                                      |
| MOD         | Moderate                    | Moderado   |
| MOV         | Moved/Moving/Movement       | Moviéndose                                       |
| MSG         | Message                     | Mensaje  |
| MT          | Mountains                   | Montañas   |
| N           | North                       | Norte  |
| NE          | Northeast                   | Noreste  |
| NS          | Nimbustratus                | Nimbustratus                                     |
| NW          | Northwest                   | Noroeste   |
| OBSC        | Obscuration                 | Obscurecimiento                                  |
| OCNL        | Occasional                  | Ocasionales                                      |
| OHD         | Over head                   | Por encima                                       |
| OVR         | Over                        | Sobre  |
| OVR STN     | Over station                | Sobre la estación                                |
| OVR MT      | Over mountains              | Sobre las montañas                               |
| OVC         | Overcast                    | Cielo cerrado                                    |

| ABREVIATURA       | SIGNIFICADO                       | TRADUCCION  |
|-------------------|-----------------------------------|---|
| PCPN              | Precipitation                     | Precipitación                                       |
| PE                | Ice Pellets                       | Pelotitas de Hielo                                  |
| PR                | Partial                           | Parcial   |
| PRFG              |                                   | Aeródromo cubierto parcialmente por niebla          |
| PO                | Dust/Sand Whirls                  | Remolinos Polvo/ Arena                              |
| PRESFR            | Pressure Falling Rapidly          | Presión cayendo rápidamente (2 hPa o más por hora)  |
| PRESRR            | Pressure Rising Rapidly           | Presión subiendo rápidamente (2 hPa o más por hora) |
| PY                | Spray                             | Spray/Rociones                                      |
| QUAD              | Quadrant                          | Cuadrante   |
| R                 | Right/Runway                      | Derecho/Pista                                       |
| RA                | Rain                              | Lluvia  |
| RAG               | ragged                            | Rasgado   |
| RTD               | Retard                            | Retardado   |
| RTS               |                                   | Nuevamente en Servicio                              |
| RVR               | Runway Visual Range               | Rango Visual de Pista                               |
| RWY               | Runway                            | Pista   |
| RWY WET           | Runway Wet                        | Pista mojada  |
| RWY WATER POODLES | Runway Water Poodles              | Pista con charcos de agua                           |
| RWY WATER-LOGGED  | Runway Water Logged               | Pista inundada                                      |
| S                 | South                             | Sur   |
| SA                | Sand                              | Arena   |
| SC                | Stratocumulus                     | Stratocumulos                                       |
| SCSL              | Stratocumulus Lenticular Standing | Stratocumulus Lenticularis                          |
| SCT               | scattered                         | Medio nublado                                       |
| SFC               | Surface                           | Superficie  |
| SG                | Snow Grain                        | Granos de Nieve                                     |
| SH                | Shower                            | Chubasco  |
| SKC               | Sky clear                         | Despejado   |
| SLP               | Sea Level Pressure                | Presión al Nivel Medio del Mar                      |
| SM                | Statute Miles                     | Millas Estatutas                                    |
| SN                | Snow                              | Nieve   |
| SP                | Snow Pellets                      | Pelotitas de nieve                                  |
| SQ                | Squall                            | Turbonadas  |
| SS                | Sandstorm                         | Tormenta de Arena                                   |
| ST                | Stratus                           | Stratus   |
| STFRA             | Stratus Fractus                   | Stratus Fractus                                     |
| STN               | Station                           | Estación  |
| STNR              |                                   | Estacionario  |
| SW                | Southwest                         | Suroeste  |

| ABREVIATURA | SIGNIFICADO                     | TRADUCCION                  |
|-------------|---------------------------------|-----------------------------|
| TCU         | Towering Cumulus                | Cumulus Potentes            |
| TDZ         |                                 | Zona de toma de contacto    |
| TOP         | Top                             | Cúspides                    |
| TS          | Thunderstorm                    | Tormenta electrica          |
| TURB        | turbulence                      | Turbulencia                 |
| TWR         | Tower                           | Torre                       |
| TWR VSBY    | Tower Visibility                | Visibilidad de Torre        |
| UNKN        | Unknown                         | Desconocido                 |
| UTC         | Coordinated Universal Time      | Tiempo Universal Coordinado |
| V           | Variable                        | Variable                    |
| VA          | Volcanic Ash                    | Cenizas Volcánicas          |
| VC          | Vicinity                        | En la Vecindad              |
| VFR         | Visual Flight Rules             | Reglas de Vuelo Visual      |
| VIS / VSBY  | Visibility                      | Visibilidad                 |
| VRB         | Variable                        | Variable                    |
| VV          | Vertical Visibility             | Visibilidad Vertical        |
| W           | Indefinite/West                 | Indefinido/Oeste            |
| WIND        | Wind                            | Viento                      |
| Z           | Zulú Coordinated Universal Time | Tiempo Universal Coordinado |
| 1ST         | First                           | Primero                     |
| 2ND         | Second                          | Segundo                     |
| 3TH         | Third                           | Tercero                     |
| 4TH         | Fourth                          | Cuarto                      |

**Nota:** las abreviaturas que no aparecen en la lista y que podrían aparecer en las notas del METAR/SPECI deberán ser en lenguaje claro abreviado y en ingles

#### 11.4 **INFORME METEOROLÓGICO ESPECIAL (SPECI)**

11.4.1 Se elabora un informe SPECI cuando ocurre un cambio significativo en las condiciones del tiempo.

11.4.1.1 Este informe es igual al METAR tanto en orden como en los elementos a codificar.

11.4.1.2 En caso de que se requiera enviar un informe SPECI entre el minuto 40 y el 56 se podrá enviar, pero además se deberá emitir el informe meteorológico METAR completo.

11.4.2 Para el caso que exista una mejoría en un elemento acompañado con el empeoramiento de otro deberá emitirse un solo informe SPECI (especial).

##### 11.4.3 **CRITERIOS PARA ELABORAR INFORMES ESPECIALES POR CAMBIOS EN EL GRUPO DE VIENTO.**

11.3.3.1 Cuando la dirección media del viento en la superficie haya cambiado en 60 grados o más respecto a la última reportada y la intensidad media antes y/o después del cambio sea de 10KT o más.

11.3.3.2 Cuando la intensidad media del viento en superficie cambie en 10KT (nudos) o más con respecto a la reportada en el último informe.

##### 11.4.4 **CRITERIOS PARA ELABORAR INFORMES ESPECIALES POR CAMBIOS EN LA VISIBILIDAD.**

11.3.4.1 Cuando la visibilidad esté mejorando y cambie a, o pase por uno o más de los siguientes valores, o cuando la visibilidad esté empeorando y pase por uno o más de los siguientes valores:

- a) 1/2, 1, o 2 millas
- b) 3 millas cuando haya una cantidad considerable de vuelos que operen por las reglas de vuelo

**11.4.5 CRITERIOS PARA ELABORAR INFORMES ESPECIALES POR CAMBIOS EN EL ALCANCE VISUAL EN LA PISTA (RVR)**

11.4.5.1 Cuando el alcance visual en la pista esté mejorando y cambie a, o pase por uno o más de los siguientes valores, o cuando el alcance visual en la pista esté empeorando y pase por uno o más de los siguientes valores:

- a) 600FT
- b) 1200FT
- c) 2000FT
- d) 3000FT

**11.4.6 CRITERIOS PARA ELABORAR INFORMES ESPECIALES POR CAMBIO EN LOS FENÓMENOS SIGNIFICATIVOS.**

11.4.6.1 Cuando irrumpa cese o cambie de intensidad cualquiera de los fenómenos meteorológicos o una combinación de los mismos.

11.4.6.2 **Tornado o tromba.-** Se deberá hacer un informe especial cuando:

- a) sea observado
- b) se pierda de vista
- c) haya sido observado por el público ocurriendo dentro de las 6 horas precedentes.

11.4.6.3 **Tormenta Eléctrica.-** Se deberá hacer un informe especial cuando:

- a) comienza
- b) Termina (el informe especial, deberá emitirse 15 minutos después de haberse escuchado el último trueno).

11.4.6.4 **Precipitación.-** Se debe emitir un informe especial cuando:

- a) Comience, terminé o cambie de intensidad cualquier tipo de precipitación.
- b) Comience, terminé o cambie de intensidad el granizo.
- c) Comience, terminé o cambie de intensidad la precipitación helada.
- d) Comience, terminé o cambie de intensidad el agua nieve.



- 11.4.6.5 **Nubes de Ceniza Volcánica peligrosas**.- Las nubes de ceniza volcánica que más problemas han causado a la aviación han tenido su origen en erupciones que han durado más de 15 minutos (y en ocasiones hasta varios días) y cuyas columnas de nube de ceniza volcánica han tenido un diámetro de más de 400 m y una extensión vertical desde 2 hasta 40 km.

Por tanto, se deberá elaborar un informe especial cuando:

Después de haber difundido un informe METAR o SPECI de erupción de un volcán (Ej. POPOCATEPETL VA), se prepararán y difundirán, uno o varios informes SPECI con datos amplios de la actividad volcánica cuando ocurra una erupción que dure más de 20 minutos y/o se observe una nube de ceniza volcánica densa y bien definida de más de 2 km de extensión vertical o con una extensión horizontal en la altura de varios kilómetros. Estos informes SPECI se deberán incluir en la parte de notas con los siguientes datos la erupción y la nube de ceniza volcánica (**VA CLD**) para alertar a las aeronaves del peligro existente como se muestra a continuación:

- a) Extensión vertical de la nube de ceniza (Ej. SFC/FL250 , SFC/ABV FL450, SFC/UNKN)
- b) Dirección hacia donde se mueve la nube (Ej. MOV SE, MOV N, MOV UNKN)
- c) Duración de la erupción (Ej. ERUPTION DUR 27 MIN, ERUPTION DUR 1HR 25 MIN)

Ejemplos.

SPECI ..... RMK POPOCATEPETL VA CLD SFC/ABV FL300  
MOV NW ERUPTION DUR 35 MIN

SPECI MMIA 251345Z ..... RMK COLIMA VA CLD SFC/FL250  
MOV E ERUPTION DUR UNKN

SPECI ..... RMK CHICHON VA CLD SFC/ABV FL450 MOV UNKN  
ERUPTION DUR 25 MIN

11.4.7 **CRITERIOS PARA ELABORAR INFORMES ESPECIALES POR CAMBIOS EN LA ALTURA DE LA BASE DE LAS NUBES.**

11.4.7.1 Cuando la altura de la base de la capa más baja de extensión BKN u OVC cambie o sobrepase de:

- a) 100, 200, 500 o 1000ft (pies)
- b) 1500 pies, en casos en que un número importante de vuelos se realice conforme a las reglas de vuelo visual.
- c) Disminuya o aumente a valores por debajo o por encima de los mínimos operacionales de los aeropuertos.

11.4.7.2 Cuando la cantidad de nubes de cada capa que se encuentre por debajo de 1500 pies cambie:

- a) SKC, FEW o SCT a BKN u OVC
- b) BKN u OVC a SKC, FEW o SCT

11.4.7.3 Cuando el cielo se oscurezca y la visibilidad vertical cambie a / o sobrepase de:

- a) 100, 200, 500 o 1000 pies.

11.4.7.4 **CRITERIOS PARA ELABORAR INFORMES ESPECIALES POR CAMBIOS EN LA TEMPERATURA.**

Todo el aumento de temperatura de 2°C o más, con respecto al último informe.

11.4.7.5 **CRITERIOS PARA ELABORAR INFORMES ESPECIALES POR PERCANCE DE AERONAVES.**

Se debe elaborar un reporte especial cuando ocurra un accidente o incidente en el Aeropuerto, o se haya recibido aviso de que el accidente ocurrió en las cercanías de la estación, en este caso se indicará en el grupo de notas este hecho.

## CAPITULO 12

INSTRUCTIVO DE LLENADO DE LA HOJA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES DEL  
TIEMPO

- 12.0 **Introducción.-** Las observaciones del tiempo en superficie que se efectúan en las estaciones meteorológicas de acuerdo a los criterios establecidos en el presente manual, deben registrarse en la hoja denominada **INFORME METEOROLÓGICO ORDINARIO METAR/SPECI** forma 1030301-F01-1/2.

El uso de dicha hoja tiene las siguientes finalidades:

- a) Llevar un control de las observaciones ordinarias y especiales.
- b) Vigilar las condiciones y evoluciones meteorológicas de la estación.
- c) Disponer de esta información meteorológica para proporcionarla a los usuarios cuando la soliciten.
- d) Guardar los archivos en el área de climatología.

12.1 **Encabezado.-**

- 12.1.1 **Estación.-** Se utilizan los indicadores de lugar establecidos por OACI.  
*Ejemplo: MMMX, MMMZ, MMMY, MMMD, MMGL, etc.*

- 12.1.2 **Fecha.-** Se pone la fecha referida al meridiano de Greenwich (hora Z) día-mes-año usando números para el día y el año y letras para determinar el mes.  
*Ejemplo: 04 OCT 10*

12.2 **Cuadro Principal.-** El cuadro principal tiene 22 columnas y de acuerdo con los reportes efectuados, se debe llenar como sigue:

12.2.1 **Tipo de Informe.-** En la primera columna se asienta el nombre que corresponde al tipo de informe, si es un informe ordinario se asienta **METAR** y si es un informe especial **SPECI**.

*Ejemplo: METAR MMMX 151845Z*  
*SPECI MMMX 231310Z*

\*En caso que por error de codificación, transmisión, etc. se haga necesario generar un **informe corregido**, se deberá agregar la abreviatura **COR** situándola después del tipo de informe manteniendo sin cambio la hora que haya sido codificada originalmente.

*Ejemplo: METAR COR MMMX 042145Z*

12.2.2 **Indicador de Lugar.-** En la tercera columna se asienta el indicador de lugar, de acuerdo al código OACI de 4 letras (se han asentado las dos primeras letras indicadoras de lugar de México).

*Ejemplo: MMMX, MMMZ, MMMD, MMY, MMGL, etc.*

12.2.3 **Fecha y Hora del Informe.-** En la cuarta columna se asientan seis dígitos que corresponden a la fecha hora y minutos (UTC) en que se efectuó el informe ordinario o especial según corresponda, seguida de la letra **Z**.

*Ejemplo: 012345Z, 101445Z, 250045Z*

12.2.3.1 **Modificador de Reporte (BBB).-** Cuando se efectúe una observación 15 minutos posteriores a la hora estándar de la observación y no han ocurrido cambios apreciables en las condiciones del tiempo, se elaborará y transmitirá el informe con la hora real de la observación clasificándose como **RTD** (informe demorado) en el lugar del grupo (BBB).

*Ejemplo: METAR MMMX 042159Z RTD*

12.2.4 **Viento en Superficie.-** En esta columna se asientan 5 dígitos, los tres primeros representan la dirección, cuyo código esta en decenas de grados y los otros dos indican la intensidad en nudos, seguida de las letras KT que representan las unidades en que se determinó la intensidad del viento.  
*Ejemplo: 36010KT, 05008KT, 23013KT*

Cuando se reportan Rachas, se asienta la letra **G** (gust) entre el valor mínimo y máximo de la intensidad del viento, seguida de KT.  
*Ejemplo: 24010G20KT, 04015G28KT, 18015G30KT*

Para indicar viento **CALMA** se asientan 5 ceros (00000) seguidos de KT.  
*Ejemplo: 00000KT*

Cuando la dirección del viento es variable pero la intensidad es de 6KT o menor se asientan las letras **VRB** en lugar de la dirección.  
*Ejemplo: VRB03KT, VRB06KT*

Cuando la dirección del viento esta variando 60° o más y su intensidad sea mayor que 6KT se asentará un segundo grupo después del grupo de viento con 6 dígitos indicando las direcciones entre las cuales está variando el viento y separados por la letra **V**.  
*Ejemplo: 18015KT 150V210*

Cuando la intensidad del viento sea mayor a 100KT se reportará el valor exacto en tres dígitos.  
*Ejemplo: 240115KT,            030090G110KT,            180100G125KT*

Cuando no se puedan determinar la dirección y/o la velocidad del viento por medio del uso de instrumentos, se codificarán precedidos de una letra **E** la cual indica que el viento es estimado seguido de la dirección e intensidad.  
*Ejemplo: E03006KT*

12.2.5 **Visibilidad.-** En esta columna se asienta el valor de la visibilidad predominante en millas y fracciones seguida de las letras SM que indican las unidades en que se determinó el valor de la visibilidad.  
*Ejemplo: 5SM, 2 1/2SM, 5/8SM, 1/16SM, 10SM, 15SM, etc.*

- 12.2.6 **Alcance Visual en la Pista.-** Este valor solo se asentará cuando la visibilidad predominante es de una milla o menos y el designador de pista del instrumento RVR es de 6000FT o menos.

*Ejemplo: R05L/1600FTN*

Si los valores de alcance visual de pista durante el periodo de 10 minutos que precede a la observación muestra una clara tendencia a aumentar o disminuir de forma que la media durante los 5 primeros minutos varía en más de 300FT en relación a la media durante los segundos 5 minutos del periodo, éste se indicará por: U valores crecientes, D valores decrecientes y N cuando no se observe un cambio apreciable de RVR

Cuando el alcance visual de pista esté variando se pondrá una V entre el valor mínimo reportado y el valor máximo reportado del alcance visual de pista.

*Ejemplo: R33/1000V3000FTN*

Cuando el alcance Visual de pista sea menor a 100 pies se reportará precedido de la letra M.

*Ejemplo: R24/M100FTD*

Cuando el alcance visual de pista sea mayor al valor reportable irá precedido de la letra P.

*Ejemplo: R18C/P6000FTU*

\*Este elemento solo será llenado en los aeropuertos donde exista el equipo medidor.

- 12.2.7 **Tiempo Significativo (presente).-** En esta columna se asientan las letras simbólicas que representan el tiempo significativo que ocurre en el momento de la observación, de acuerdo a la tabla 4678 y asentados en el siguiente orden:

1. la intensidad del fenómeno o proximidad
2. el descriptor
3. el o los fenómenos significativos presentes respetando los siguientes criterios:
  - a) La intensidad o proximidad y el descriptor se asentará junto al fenómeno meteorológico.  
*Ejemplo: +TSRA, -RA, VCFG, +SHRA, MIFG, BLDU.*
  - b) Si se observa más de un fenómeno meteorológico significativo deberá asentarse en grupos separados.  
*Ejemplo: FU HZ, BR HZ, -RA BR.*
  - c) Sin embargo si se observa más de una forma de precipitación las abreviaturas se combinaran dejando en primer lugar el tipo dominante de precipitación.  
*Ejemplo: SNRA, +RAGS, SHRAGR.*

- d) Cuando la visibilidad sea mayor o igual a 3SM se omitirá el grupo de tiempo significativo (presente) sin embargo si se observa alguna forma de precipitación o la presencia de cenizas volcánicas si se incluirá dentro del grupo de tiempo significativo.

- 12.2.8 **Condición de Cielo.-** En esta columna se asientan las abreviaturas y números que corresponden a la descripción de la condición de cielo de acuerdo a los criterios establecidos en el presente manual.

*Ejemplo: SKC*

*FEW025*

*SCT020CB BKN100*

*FEW020 SCT030CB BKN120 OVC250*

*VV000, VV001, VV003*

- 12.2.9 **Temperatura Ambiente.-** en esta columna se asientan dos dígitos que representan la temperatura leída en el termómetro de bulbo seco, en grados Celsius enteros.

*Ejemplo: 19, 08, 16, 24*

Cuando el valor de la temperatura es inferior a cero grados centígrados se antepone la letra M al valor.

*Ejemplo: M04, M10, etc*

Cuando el valor de temperatura no se pueda determinar, se codificará con diagonales.

*Ejemplos: / /*

- 12.2.10 **Temperatura de Punto de Rocío.-** En esta columna se asienta la temperatura de punto de rocío cuyo cálculo se rige por los criterios establecidos en este manual. En esta columna se asientan dos dígitos que representan la temperatura en grados Celsius enteros.

*Ejemplo: 11, 05, 17, 28*

Cuando el valor de la temperatura es inferior a cero grados centígrados se antepone la letra M al valor.

*Ejemplo: M04, M10, etc*

Cuando el valor de temperatura no se pueda determinar, se codificará con diagonales.

*Ejemplos: / /*

- 12.2.11 **Reglaje Altimétrico (QNH).**- En esta columna se asienta una letra A que indica que el valor que sigue esta expresado en pulgadas y cuatro dígitos que representan las decenas, unidades, décimas y centésimas de pulgada del valor de la presión tomada del altímetro o del indicador de reglaje altimétrico.

*Ejemplo: A3010, A2991, A2983, A////*

- 12.2.12 **RMK.**- En esta columna se asientan las letras RMK Tantas veces como informes se elaboren debido a que estas letras son el indicativo de que los siguientes grupos son incluidos por acuerdo regional.

- 12.2.13 **Presión Reducida al Nivel Medio del Mar.**- En esta columna se asientan tres dígitos que representan de derecha a izquierda, los decimos, unidades y decenas de hectopascales (milibares) del valor de la presión de la estación reducida al nivel medio del mar y anteponiendo la abreviatura **SLP** (Sea Level Pressure). Este dato únicamente se asentará cada 3 horas, es decir, a las (00Z, 03Z, 06Z, 09Z, 12Z 15Z, 18Z Y 21Z).

*Ejemplo: **SLP138** representa 1013.8 hPa*

***SLP145** representa 1014.5 hPa*

***SLP///** (no se pudo determinar)*

\*En las estaciones que no cuenten con barómetro pero se encuentren a no más de 150m s.n.m.m. se les solicitará que reporten la SLP codificando el valor del QNH en hectopascales tomado del altímetro con escala dual.

- 12.2.14 **Tendencia Barométrica (en 3 horas).**- Este grupo representa el cambio de presión al nivel de la estación durante las últimas tres horas. Este grupo será incluido en el informe de cada 3 horas (00Z, 03Z, 06Z, 09Z, 12Z, 15Z, 18Z y 21Z).

**5** es el indicador del grupo de tendencia barométrica.

**a** es la característica de la tendencia barométrica durante las tres horas que preceden a la observación. (tabla de cifrado 0200).

**ppp** es el Valor de la tendencia barométrica al nivel de la estación durante las tres horas que preceden a la hora de la observación, expresada en décimas de hectopascal (tabla 9.2.13.3a).

*Ejemplo:*

***57008** (indica la disminución de la presión en 008 decimos de hPa).*

***52016** (indica el aumento en 016 decimos de hPa).*

***54000** (indica que no hubo cambio en la presión).*

***5////** (no se pudo determinar)*



\*Considerando que para estaciones localizadas a una elevación entre 0 y 300m sobre el nivel medio del mar (s.n.m.m.), la presión de la estación y el QNH varían de manera similar, es por ello que también se incluya la tabla 9.2.14.4a para reportar la tendencia (variación) trihoraria de la presión empleando datos de QNH, en pulgadas de mercurio.

Ejemplos: **57014** (indica la disminución de 0.04 in Hg)  
**52017** (indica el aumento en 0.05 in Hg)  
**54000** (indica que no hubo cambio en la presión)

- 12.2.15 **Tendencia barométrica (en 24 horas).**- En esta columna se asientan tres dígitos que representan la tendencia barométrica; el primer dígito siempre será **9** y significa que la variación de la presión se toma de las últimas 24 horas.

Los dos dígitos posteriores representan el valor de dicho cambio y cuyo código se encuentra descrito en el presente manual.

Este dato se asentará cada 3 horas, es decir (00Z, 03Z, 06Z, 09Z, 12Z, 15Z, 18Z y 21Z).

Ejemplo: **903** representa un incremento de 3 decimos de hectopascal en las últimas 24 horas.

**955** representa una disminución de 5 décimos de hectopascal en las últimas 24 horas.

- 12.2.16 **Cantidad de Precipitación.**- Este grupo será incluido en el informe de cada hora si está precipitando o precipitó en el lapso entre el informe actual y el anterior.

**6** es el indicador del grupo de la precipitación.

**RRR** cantidad de precipitación caída en décimos de milímetro durante el periodo que precede a la hora de la observación.

**t<sub>R</sub>** duración del periodo al que se refiere la cantidad de precipitación, que será 5.

\*Para estaciones que no cubren las 24 horas deberán incluir la cantidad de precipitación (si ha ocurrido) en el primer informe meteorológico generado.

Ejemplos:

**60255** indica que hubo una precipitación de 2.5mm. durante la hora que precede a la observación.

**61023** indica que hubo precipitación de 12.2 mm en las últimas 18 horas que preceden a la observación.

**60508** indica que hubo una precipitación de 5.0 mm. durante las últimas 9 horas que preceden a la observación

- 12.2.17 **Tipo de Nubes.-** En esta columna se asientan 5 dígitos iniciando con **8/** y el tipo de nubes bajas, medias, altas según corresponda.

*Ejemplos:*

**8/363** CL3 cumulonimbus, CM6 altocumulus  
cumulonimbugenitus, CH3 cirrus cumulonimbugenitus  
**8/008** CH8 cirrustratus que no cubren totalmente el cielo  
**8/02/** CM2 altostatus opacus  
**8/100** CL1 Cumulus humillis  
**8////** Cuando el cielo este obscurecido

- 12.2.18 **Tiempo Reciente y Notas.-** En esta columna se notifica el tiempo reciente de relevancia operacional, que no ocurre en el momento de la observación de acuerdo a la tabla 4678, así como las notas que a criterio del observador sean importantes para la seguridad de las operaciones aéreas.

*Ejemplo:* **RA/NE** Lluvia al noreste

**TSRA/SW** tormenta y lluvia al suroeste

**LWR SC** stratocumulus más bajos

**VSBY LWR SE** visibilidad más baja al Sureste, etc

**RAB15** lluvia comenzó a los 15 minutos de la hora

12.2.18.1 En esta columna se asienta el pronóstico **TREND**.

- 12.2.19 **Temperatura de Bulbo Húmedo.-** En esta columna se asienta la lectura del termómetro de bulbo húmedo en dos dígitos, que representan la temperatura, en grados centígrados.

*Ejemplo:* 19, 08, 16

Cuando el valor de la temperatura es inferior a cero grados centígrados se antepone la letra M al valor.

*Ejemplo:* lectura -04.4, -12.2 codificación M04, M10, etc

Cuando el valor de temperatura no se puedan determinar, se codificará con diagonales.

*Ejemplos:* / /

- 12.2.20 **Iniciales.-** En esta columna se colocan tres o cuatro letras mayúsculas legibles que representan el nombre de la persona que hace la observación.

## CAPITULO 13

## DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS METAR/SPECI.

13.1 Los procedimientos y direcciones telegráficas para una eficiente y correcta distribución de los Informes Meteorológicos METAR/SPECI se establecen en este Capítulo.

- a) Los Informes Meteorológicos METAR/SPECI deberán llegar a la brevedad posible a todas las direcciones telegráficas nacionales, regionales e internacionales, que incluyen las direcciones recomendadas por la OACI (Tabla FASID MET2 Plan de Navegación Aérea).
- b) El carácter de la distribución es individual y colectiva.
  - 1. Cada estación que genera un informe meteorológico METAR/SPECI, lo distribuirá inmediatamente.
  - 2. En SENEAM existen cinco Gerencias identificadas como:  
Centro, Occidente, Noroeste, Noreste y Sureste; cada una de estas Gerencias distribuirá un mensaje colectivo que incluye los informes meteorológicos de las estaciones de su Gerencia; asimismo, distribuirá a nivel internacional los reportes que así lo requieran, a menos que esta distribución sea automática.
- c) Para su identificación, el encabezado de los mensajes de los reportes METAR/SPECI es:  
SAMXnn CCCC YYGGgg  
nn Son dos dígitos que indican el tipo de distribución de estos mensajes,  
CCCC Siglas de la estación que emite el mensaje  
YYGGgg Día, hora y minutos de emisión.
- d) Es de gran importancia operativa la distribución inmediata de los Informes Meteorológicos METAR/SPECI y en particular **el primer Informe Meteorológico del día de un Aeropuerto que no opera las 24 horas.**

Por ejemplo si el aeropuerto no opera las 24 horas del día y su horario de operación es de 12:00 a 01:00 UTC y no hay antelación de servicios; su primer informe meteorológico deberá ser elaborado y distribuido dentro de los primeros 20 minutos a partir de la hora de inicio de operación, i.e. a las 12:20Z y se transmitirá como un reporte demorado; y su segundo reporte regular horario se empezará a elaborar a las 12:40Z; podrán emitirse reportes SPECI o COR antes de las 12:40Z.

### 13.2 Periodos y tiempos de elaboración y distribución de los informes meteorológicos METAR/SPECI

- a) Todas las observaciones regulares de los informes meteorológicos horarios METAR se realizarán **a partir de los 40** (cuarenta) minutos de cada hora y deberán transmitirse **a más tardar a los 56** (cincuenta y seis) minutos de la misma hora.  
Es posible que por la categoría de un aeropuerto los reportes regulares se elaboren cada media hora, en este caso, se empezarán a elaborar a los 20 (veinte) minutos de cada hora y transmitirse a los 30 (treinta) minutos de la misma hora.
- b) Todos los informes meteorológicos regulares que no sean elaborados y distribuidos en este periodo (40 a 56 min.) se considerarán como demorados (RTD) a menos que sean informes especiales (SPECI) o corregidos (COR).
- c) Los informes meteorológicos regulares METAR de las estaciones de cada Gerencia Regional se empezarán a consolidar, desde el momento en que inicie su recepción y como máximo hasta el minuto 59 de la hora, e inmediatamente se difundirán al concluir la consolidación.
- d) Los informes meteorológicos METAR/SPECI deberán ser elaborados y difundidos durante el horario regular de operación del aeropuerto y durante las horas de antelación y de extensión de los servicios del mismo si los hay.
- e) La hora que debe incluirse en el reporte METAR/SPECI, es la hora efectiva de la observación, es decir, la hora en que se evalúa el último elemento de la observación meteorológica.
- f) En caso de no recibirse oportunamente el informe meteorológico regular de una estación de observación en su correspondiente Gerencia Regional, se indicará en el mensaje meteorológico colectivo con el término NIL. Ejemplo: METAR MMSD 241500Z NIL=
- g) **Contingencias.** En caso de falla del equipo de la red AFTN, el observador deberá enviar su informe meteorológico por cualquier vía alterna a su Subcentro de Telecomunicaciones, o en último caso, al CAPMA indicando el encabezado que debe llevar su METAR/SPECI.  
TEL: (01 55) 58 02 85 21  
(01 55) 58 02 85 25  
FAX: (01 55) 58 02 85 22

**APENDICE 13.C      DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS  
METAR/SPECI****GERENCIA REGIONAL CENTRO****I. DISTRIBUCION INDIVIDUAL****a) METAR**

Cada estación elaborará y enviará su informe meteorológico horario METAR a las direcciones telegráficas indicadas y encabezado siguiente:

**GG MMMXYZYX MMMXXMXT MMMXXMMO MMMXYMYC  
YYGGgg ...  
SAMX51 MMMX YYGGgg**

-----

**b) SPECI, RTD o COR**

Los informes meteorológicos SPECI (Especial), RTD (Demorado), COR (Corregido) y **el primer informe del día de un aeropuerto que no opera las 24 horas [RTS]**, se enviarán a las direcciones telegráficas siguientes:

**GG MMMXYZYX MMMXXMXT MMMXXMMO MMMXYMYC MMMXSAMX  
KWBCYMYX  
YYGGgg ...  
SAMX51 MMMX YYGGgg**

Únicamente los informes meteorológicos SPECI (Especial), se enviarán con el encabezado siguiente:

**SPMX51 MMMX YYGGgg**

## II. DISTRIBUCION COLECTIVA

### a) Distribución nacional, bilateral e internacional

En forma automática [o a través del Subcentro de Telecomunicaciones] se integrarán los informes meteorológicos horarios METAR y se distribuirán con las direcciones telegráficas y encabezado siguientes:

**GG MMMXYMYC MMMXXMMO MMMXXMXS MMLLSAMX KWBCYMYX SBBRYZYX  
EGZZMCAR  
YYGGgg MMMXYZYC  
SAMX41 MMMX YYGGgg**

METAR MMAA ...  
METAR MMBT ...  
METAR MMCB ...  
METAR MMMX ...  
METAR MMOX ...  
METAR MMPA ...  
METAR MMPB ...  
METAR MMPS ...  
METAR MMQT ...  
METAR MMTM ...  
METAR MMTO ...  
METAR MMVR ...  
METAR MMZH ...

### III. DISTRIBUCION INTER-REGIONAL

#### METAR

En forma automática [o a través del Subcentro de Telecomunicaciones] se retransmitirán los informes meteorológicos METAR indicados a las direcciones telegráficas y encabezado correspondiente:

GG MGGTYMYX MPZZMAMX MROCXYMYX MSLPYMYX MUHAYMYX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX31 MMMX YYGGgg  
METAR MMAA ...

GG MGGTYMYX MHTGYMYX MNMGYMYX MPZZMAMX MROCXYMYX MSLPYMYX  
MZBZYMYX MUHAYMYX MDSDYMYX SLZZMAMX SVZZMAMX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX31 MMMX YYGGgg  
METAR MMMX ...

GG MGGTYMYX MHTGYMYX MNMGYMYX MPZZMAMX MROCXYMYX MSLPYMYX  
MZBZYMYX MUHAYMYX MDSDYMYX SLZZMAMX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX31 MMMX YYGGgg  
METAR MMVR ...  
METAR MMTM ...

**APENDICE 13.W DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS  
METAR/SPECI****GERENCIA REGIONAL OCCIDENTE****I. DISTRIBUCION INDIVIDUAL****a) METAR**

Cada estación elaborará y enviará su informe meteorológico horario METAR a las direcciones telegráficas indicadas y encabezado siguiente:

**GG MMMXYZYX MMGLXMXT MMMXXMMO MMMXYMYC  
YYGGgg ...  
SAMX52 MMGL YYGGgg**

-----

**b) SPECI, RTD o COR**

Los informes meteorológicos SPECI (Especial), RTD (Demorado) o COR (Corregido) y **el primer informe del día de un aeropuerto que no opera las 24 horas [RTS]**, se enviarán a las direcciones telegráficas siguientes:

**GG MMMXYZYX MMGLXMXT MMMXXMMO MMMXYMYC MMMXSAMX  
KWBCYMYX  
YYGGgg ...  
SAMX52 MMGL YYGGgg**

Únicamente los informes meteorológicos SPECI (Especial), se enviarán con el encabezado siguiente:

**SPMX52 MMGL YYGGgg**



## II. DISTRIBUCION COLECTIVA

### a) Distribución nacional, bilateral e internacional

En forma automática [ o a través del Subcentro de Telecomunicaciones] se integrarán los informes meteorológicos horarios METAR y se distribuirán con las direcciones telegráficas y encabezado siguientes:

**GG MMMXYMYC MMMXXMMO MMMXXMXS MMLLSAMX KWBCYMYX SBBRYZYX  
EGZZMCAR  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX42 MMGL YYGGgg**

METAR MMAS ..  
METAR MMEP ...  
METAR MMGL ...  
METAR MMIA ...  
METAR MMLO ...  
METAR MMMM ...  
METAR MMPN ...  
METAR MMPR ...  
METAR MMSP ...  
METAR MMZC ...  
METAR MMZO ...

### III. DISTRIBUCION INTER-REGIONAL

#### METAR

En forma automática [o a través del Subcentro de Telecomunicaciones] se retransmitirán los informes meteorológicos METAR indicados a las direcciones telegráficas y encabezado correspondiente:

GG MUHAYMYX MYNNYMYX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX32 MMGL YYGGgg  
METAR MMGL ...

GG MZBZMYX SLZZMAMX MROCXYMYX MUHAYMYX MDSDYMYX MSLPYMYX  
MGGTYMYX MHTGYMYX MNMGYMYX MPZZMAMX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX32 MMGL YYGGgg  
METAR MMPR ...

**APENDICE 13.NW DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS  
METAR/SPECI**GERENCIA REGIONAL NOROESTE**I. DISTRIBUCION INDIVIDUAL****a) METAR**

Cada estación elaborará y enviará su informe meteorológico horario METAR a las direcciones telegráficas indicadas y encabezado siguiente:

**GG MMMXYZYX MMMZXMXT MMMXXMMO MMMXYMYC  
YYGGgg . . .  
SAMX53 MMMZ YYGGgg**

-----

**b) SPECI, RTD o COR**

Los informes meteorológicos SPECI (Especial), RTD (Demorado), COR (Corregido) y **el primer informe del día de un aeropuerto que no opera las 24 horas [RTS]**, se enviarán a las direcciones telegráficas siguientes:

**GG MMMXYZYX MMMZXMXT MMMXXMMO MMMXYMYC MMMXSAMX  
KWBCYMYX  
YYGGgg . . .  
SAMX53 MMMZ YYGGgg**

Únicamente los informes meteorológicos SPECI (Especial), se enviarán con el encabezado siguiente:

**SPMX53 MMMZ YYGGgg**

## II. DISTRIBUCION COLECTIVA

### a) Distribución nacional, bilateral e internacional

En forma automática [o a través del Subcentro de Telecomunicaciones] se integrarán los informes meteorológicos horarios METAR y se distribuirán con las direcciones telegráficas y encabezado siguientes:

**GG MMMXYMYC MMMXXMMO MMMXXMXS MMLLSAMX KWBCYMYX SBBRYZYX  
EGZZMCAR  
YYGGgg MMMZYMYC  
SAMX43 MMMZ YYGGgg**

METAR MMCL ...  
METAR MMCN ...  
METAR MMDO ...  
METAR MMGM ...  
METAR MMHO ...  
METAR MMLM ...  
METAR MMLP ...  
METAR MMLT ...  
METAR MMML ...  
METAR MMMZ ...  
METAR MMSD ...  
METAR MMSL ...  
METAR MMTJ ...

### III. DISTRIBUCION INTER-REGIONAL

#### METAR

En forma automática [o a través del Subcentro de Telecomunicaciones] se retransmitirán los informes meteorológicos METAR indicados a las direcciones telegráficas y encabezado correspondiente:

GG MSLPYMYX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX33 MMMZ YYGGgg

METAR MMMZ ...  
METAR MMLP ...  
METAR MMSD ...

**APENDICE 13.SE DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS  
METAR/SPECI****GERENCIA REGIONAL SURESTE****I. DISTRIBUCION INDIVIDUAL****a) METAR**

Cada estación elaborará y enviará su informe meteorológico horario METAR a las direcciones telegráficas indicadas y encabezado siguiente:

**GG MMMXYZYX MMMDXMXT MMMXXMMO MMMXYMYC  
YYGGgg . . .  
SAMX54 MMMD YYGGgg**

-----

**b) SPECI, RTD o COR**

Los informes meteorológicos SPECI (Especial), RTD (Demorado) o COR (Corregido) y **el primer informe del día de un aeropuerto que no opera las 24 horas [RTS]**, se enviarán a las direcciones telegráficas siguientes:

**GG MMMXYZYX MMMDXMXT MMMXXMMO MMMXYMYC MMMXSAMX  
KWBCYMYX  
YYGGgg . . .  
SAMX54 MMMD YYGGgg**

Únicamente los informes meteorológicos SPECI (Especial), se enviarán con el encabezado siguiente:

**SPMX54 MMMD YYGGgg**

## II. DISTRIBUCION COLECTIVA

### a) Distribución nacional, bilateral e internacional

En forma automática [o a través del Subcentro de Telecomunicaciones] se integrarán los informes meteorológicos horarios METAR y se distribuirán a las direcciones telegráficas y encabezado siguientes:

**GG MMMXYMYC MMMXXMMO MMMXXMXS MMLLSAMX KWBCYMYX SBBRYZYX  
EGZZMCAR  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX44 MMMD YYGGgg**

METAR MMCE ...  
METAR MMCM ...  
METAR MMCP ...  
METAR MMCT ...  
METAR MMCZ ...  
METAR MMMD ...  
METAR MMTT ...  
METAR MMPQ...  
METAR MMTG ...  
METAR MMTP ...  
METAR MMUN ...  
METAR MMVA ...

### III. DISTRIBUCION INTER-REGIONAL

#### METAR

En forma automática [o a través del Subcentro de Telecomunicaciones] se retransmitirán los informes meteorológicos METAR indicados a las direcciones telegráficas y encabezado correspondiente:

GG MGGTYMYX MNMGYMYX MPZZMAMX MROCYMYX MSLPYMYX MZBZMYX  
MUHAYMYX MWCRYMYX MYNNYMYX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX34 MMMD YYGGgg  
METAR MMCZ ...

GG MGGTYMYX MNMGYMYX MPZZMAMX MROCYMYX MSLPYMYX MZBZMYX  
MTPPYMYX MUHAYMYX MWCRYMYX MYNNYMYX TJSJYMYX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX34 MMMD YYGGgg  
METAR MMMD ...

GG MSLPYMYX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX34 MMMD YYGGgg  
METAR MMTP ...

GG MHTGYMYX MUHAYMYX MYNNYMYX MDSDYMYX MPZZMAMX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX34 MMMD YYGGgg  
METAR MMUN ...



**APENDICE 13.NE DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS  
METAR/SPECI****GERENCIA REGIONAL NORESTE****I. DISTRIBUCION INDIVIDUAL****a) METAR**

Cada estación elaborará y enviará su informe meteorológico horario METAR a las direcciones telegráficas indicadas y encabezado siguiente:

**GG MMMXYZYX MMYXMXT MMMXXMMO MMMXYMYC  
YYGGgg ...  
SAMX55 MMY YYGGgg**

-----

**b) SPECI, RTD o COR**

Los informes meteorológicos SPECI (Especial), RTD (Demorado) o COR (Corregido) y **el primer informe del día de un aeropuerto que no opera las 24 horas [RTS]**, se enviarán a las direcciones telegráficas siguientes:

**GG MMMXYZYX MMYXMXT MMMXXMMO MMMXYMYC MMMXSAMX  
KWBCYMYX  
YYGGgg ...  
SAMX55 MMY YYGGgg**

Únicamente los informes meteorológicos SPECI (Especial), se enviarán con el encabezado siguiente:

**SPMX55 MMY YYGGgg**

## II. DISTRIBUCION COLECTIVA

### a) Distribución nacional, bilateral e internacional

En forma automática [o a través del Subcentro de Telecomunicaciones] se integrarán los informes meteorológicos horarios METAR y se distribuirán con las direcciones telegráficas y encabezado siguientes:

**GG MMMXYMYC MMMXXMMO MMMXXMXS MMLLSAMX KWBCYMYX SBBRYZYX  
EGZZMCAR  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX45 MMMY YYGGgg**

METAR MMAN ...  
METAR MMCS ...  
METAR MMCU ...  
METAR MMCV ...  
METAR MMIO ...  
METAR MMMA ...  
METAR MMMV ...  
METAR MMMY ...  
METAR MMNL ...  
METAR MMPG ...  
METAR MMRX ...  
METAR MMTc ...

### III. DISTRIBUCION INTER- REGIONAL

#### METAR

En forma automática [o a través del Subcentro de Telecomunicaciones] se retransmitirán los informes meteorológicos METAR indicados a las direcciones telegráficas y encabezado correspondiente:

GG MPZZMAMX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX35 MMMY YYGGgg  
METAR MMMY ...  
METAR MMTc

GG MUHAYMYX MPZZMAMX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX35 MMMY YYGGgg  
METAR MMMA ...

GG MPZZMAMX SVZZMAMX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX35 MMMY YYGGgg  
METAR MMAN ...

**APENDICE 13.F      DISTRIBUCION DE LOS INFORMES METEOROLOGICOS  
METAR/SPECI****FUERZA AÉREA MEXICANA****I.      DISTRIBUCION INDIVIDUAL****a) METAR, RTD, o COR**

El subcentro de comunicaciones de la Fuerza Aérea Mexicana [FAM] enviará sus informes meteorológicos METAR, RTD o COR a las direcciones telegráficas indicadas y con el encabezado siguiente:

**GG MMMXYZYX MMMXXMMO MMMXYMYC  
YYGGgg . . .  
SAMX58 MMMX YYGGgg  
METAR CCCC**

-----

**b) SPECI**

Los informes meteorológicos SPECI (Especial), se enviarán a las mismas direcciones telegráficas indicadas anteriormente, pero cambiando el encabezado como se muestra a continuación:

**GG MMMXYZYX MMMXXMMO MMMXYMYC  
YYGGgg . . .  
SPMX58 MMMY YYGGgg  
SPECI CCCC**

## II. DISTRIBUCION COLECTIVA

### a) Distribución nacional

En forma automática [o a través del Subcentro de Telecomunicaciones] se integrarán los informes meteorológicos horarios METAR y se distribuirán con las direcciones telegráficas y encabezado siguientes:

**GG MMMXYMYC MMMXXMMO MMMXXMXS MLLSAMX  
YYGGgg MMMXYZYX  
SAMX48 MMMX YYGGgg**

METAR MMES ...  
METAR MMIT ...  
METAR MMPE ...  
METAR MMSM ...  
METAR MMITB ...  
METAR MMZP ...

## **CAPITULO 14**

### **EL PROGRAMA “OPMET”**

Con el propósito de ofrecer un Servicio de Meteorología Aeronáutica de más alta calidad a las Aerolíneas, a partir de Enero de 2004 se establecerá gradualmente en los aeropuertos el Programa “OPMET”, que previene diversos errores en el direccionamiento y el contenido de los Informes Meteorológicos METAR/SPECI difundidos por SENEAM.

La gran mayoría de los archivos digitales de los informes meteorológicos METAR/SPECI de 2003, de los aeropuertos, muestran pocos faltantes; sin embargo, diariamente se detecta que de los informes meteorológicos METAR/SPECI que se generan por SENEAM, entre el 5% y el 15% contienen al menos un error; inclusive se ha detectado que algunos de los informes meteorológicos no son recibidos por los usuarios debido a errores en su direccionamiento.

Un alto porcentaje de los errores en el contenido de los informes meteorológicos METAR/SPECI son fáciles de detectar y controlar, estos errores son principalmente atribuidos a errores humanos involuntarios al teclear los datos; sin embargo, algunos de estos errores pueden causar serias confusiones y comprometer la seguridad aérea, por ejemplo, cuando los datos de un aeropuerto con buenas condiciones meteorológicas son difundidos por error con el indicador de lugar OACI de otro aeropuerto, donde hay condiciones meteorológicas bajo mínimos.

Los errores humanos involuntarios al elaborar y difundir los informes meteorológicos METAR/SPECI pueden ser parcialmente atribuibles a que, en casi todos los aeropuertos, el personal de SENEAM que elabora los informes meteorológicos METAR/SPECI realiza al mismo tiempo labores de telecomunicaciones y control de tránsito aéreo o de despacho de aeronaves.

Por lo anterior y con el propósito de incrementar la calidad de los servicios que requieren nuestros usuarios, se solicitó a la Dirección de Sistemas Digitales Aeronáuticos (DISDA) de SENEAM, que desarrollará el programa “OPMET” para controlar desde origen los errores en el direccionamiento y en el contenido de los Informes Meteorológicos METAR/SPECI, para la elaboración de la versión 1.0 de este programa, se solicito que cumpliera con las siguientes especificaciones que a continuación se describen.

## 14.1 ESPECIFICACIONES

- 14.1.1 **TIPO DE INFORME.**- El programa obtendrá la fecha/hora directamente del reloj del sistema y calculará automáticamente la hora a que corresponde el informe

El programa tiene las claves

**M** (METAR)

**S** (SPECIAL)

**C** (CORREGIDO)

Si se ingresa al programa entre el minuto 40 y el minuto 56 el programa sabrá que es un informe METAR.

En el caso de que se ingrese al programa posterior al minuto 56 y no exista un informe METAR correspondiente a esa hora el programa automáticamente pondrá que es un informe METAR retardado (RTD).

Si se ingresa nuevamente el programa avisará que ya existe un informe de esa hora y si se desea corregir (COR) solo de esta forma se podrá mandar otro informe.

Los informes SPECI se podrán transmitir en cualquier momento, en caso de que se desee transmitir entre el minuto 40 y el 56 se podrá hacer, pero además deberá emitir el informe meteorológico METAR completo.

- 12.1.2 **INDICADOR DE LUGAR.**- el indicador de lugar de cada estación deberá aparecer automáticamente.

Si por alguna razón se tuviera que emitir el reporte meteorológico de otra estación se escribirá la clave de la estación deseada y al ser transmitido el programa automáticamente pondrá las siglas de la estación que lo transmitió.

Ejemplo: MSGTX CCCC donde CCCC es la estación que la transmitió.

- 14.1.3 **FECHA Y HORA DEL INFORME.**- en el caso de que se emita un informe METAR el programa permitirá el acceso a partir del minuto 40.

Para escribir la fecha/hora de un reporte SPECI este no deberá tener una diferencia mayor a 10 minutos con respecto a la hora de la terminal AFTN.

Para emitir un reporte COR corregido la hora/fecha deberá ser la misma del informe a corregir.

14.1.4 **VIENTO EN SUPERFICIE.**- al iniciar la captura del grupo de viento el programa preguntará si es un viento estimado se teclee **E** y si es un viento variable **V**.

14.1.4a **Dirección del viento.**- la dirección debe ser redondeada a la decena.

El rango que permitirá será de 0° a 360°.

Si el valor es 000 el programa automáticamente lo traducirá como viento calma 00000KT y no solicitará la intensidad.

14.1.4b **Intensidad del viento.**- el programa permitirá la intensidad desde 2KT hasta 99KT pero si es mayor a 99 no impedirá que se teclee pero pedirá rectificar el valor.

14.1.4c **Viento variable.**- si el viento es igual a 3KT o menor será codificado como **VRBffKT** donde ff es el valor de la intensidad el cual no puede ser mayor a 3KT.

Si la dirección del viento fluctúa en 60° o más y la intensidad es mayor a 3KT se pondrán las direcciones entre las cuales esta fluctuando el viento y el programa automáticamente calculará la dirección media y la presentará en el formato **dddffGffKT dddVddd**.

14.1.4d **Rachas.**- Si se reportan rachas el valor deberá ser mayor o igual a la intensidad del viento más 10KT.

14.1.5 **VISIBILIDAD.** Si el valor entero está entre 0,1 ó 2, el programa solicitará la parte fraccionaria, en caso de no existir parte fraccionaria se tecleará 0.

En caso de ser fracciones menores de 1 entero en el primer campo se tecleara 0 y en la parte fraccionaria el valor correspondiente.

En valores mayores a 15SM el programa solo aceptará múltiplos de 5 es decir 15, 20, 25, 30, etc.

14.1.5<sup>a</sup> **Visibilidad Vertical.**- si la visibilidad es menor o igual a 1SM se abrirá el campo de visibilidad vertical.

Si no hay visibilidad vertical que reportar solo se tecleará <enter> y el programa pasará al siguiente campo de datos.

En caso de que se reporten datos de visibilidad vertical el programa solo aceptará datos entre 000 y 030 es decir entre 0 y 3000 pies.

El programa no aceptará el dato /// ya que como se describe en el capítulo 11 pagina 19 inciso 11.2.8.4 no es un valor reportable.



14.1.6 **TIEMPO SIGNIFICATIVO (PRESENTE).**- si la visibilidad es menor o igual a 3SM se deberán reportar fenómenos de tiempo presente y/o de obstrucción a la visión.

Si la visibilidad es mayor de 3SM y no hay fenómenos que reportar se tecleará <enter> y el programa pasará al siguiente campo de datos.

Se habilitarán 4 grupos para reportar el tiempo significativo presente.

Solo se permitirá codificar en un mismo grupo la precipitación. Si es una combinación de fenómenos meteorológicos es decir, precipitación con uno de obscurecimiento no permitirá ponerlos en un solo grupo ya que el programa no permite poner espacios, por lo que se deberá reportar en grupos diferentes.

Se deberá seguir el orden de acuerdo a la tabla 4678 es decir primero irá la intensidad ó proximidad del fenómeno, seguida del descriptor y por último los fenómenos meteorológicos (precipitación, obscurecimiento y otros).

Solo aceptará **VC** si el valor de visibilidad esta entre 5 y 10SM.

Solo aceptará reportar **FG** si el valor es menor a 5/8SM. Solo aceptará en valores iguales o mayores a 5/8SM si está en combinación con **MI, BC, PR**.

Solo aceptará **BR** si el valor es igual o mayor de 5/8 hasta 3SM

Independientemente del valor de visibilidad se reportará **VA** (si ocurre)

Solo aceptará las abreviaturas que aparecen en la tabla 4678 y las combinaciones que aparecen en la matriz de los fenómenos de tiempo significativo. (capitulo 9 - pag. 10).

Dará aviso en 3 ocasiones que la codificación fue hecha incorrectamente y a la cuarta dejará que se codifique libremente para no demorar el informe.

14.1.7 **CONDICION DE CIELO.**- Solo se podrán reportar hasta 4 capas del nivel más bajo al más alto.

Solo permitirá las abreviaturas

**FEW** (1 a 2 octas)

**SCT** (3 a 4 octas)

**BKN** (5 a 7 octas)

**OVC** (8 octas)

**SKC** (despejado).

La altura de la base de las nubes se dará en cientos de pies.

El programa aceptará las abreviaturas CB y TCU después de la altura de la base de las nubes.

- 14.1.8 **TEMPERATURA AMBIENTE Y TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCIO.-** El programa solo aceptará dos dígitos, si las temperaturas son menores a 0° deberán ir precedidas de la letra M.  
Si los valores de temperatura no se pudieran determinar se escribirán dos diagonales.  
El programa contiene un archivo con las temperaturas máximas, mínimas y promedio para la estación, en caso de que la temperatura se encuentre fuera de rango advertirá que esta fuera de rango y solicitará la confirmación.  
La temperatura de punto de rocío deberá ser menor o igual a la temperatura ambiente.
- 14.1.9 **REGLAJE ALTIMÉTRICO (QNH).**- El programa solo aceptará cuatro dígitos.  
Si el valor de QNH no se pudiera determinar se escribirán cuatro diagonales.  
El programa contiene un archivo con valores de QNH para la estación, en caso de que el valor se encuentre fuera de rango advertirá que esta fuera de rango y solicitará la confirmación.
- 14.1.10 **RMK.**- Se deberá anotar automáticamente el identificador de la sección de notas "RMK".
- 14.1.11 **PRESIÓN REDUCIDA AL NIVEL MEDIO DEL MAR (SLPPoPoPo).**- Este grupo se reportará cada tres horas es decir (en los informes de las 00Z, 03Z, 06Z, 09Z, 12Z, 15Z, 18Z y 21Z) o cuando no existan registros por más de tres horas.  
El programa aceptará valores entre 000 y 999. Si el valor no se pudiera determinar se pondrán tres diagonales.  
El programa pedirá confirmar los valores entre 350 - 500 (pueden ser valores de presión muy altos) y entre 501 – 700 (pueden ser valores de presión muy bajos). Los aceptará pero puede ser un error.  
En las estaciones que no cuenten con barómetro pero se encuentren a no más de 150m s.n.m.m. se le solicitará que reporten la SLP codificando el valor del QNH en hectopascales tomado del altímetro con escala dual.

14.1.12 **TENDENCIA BAROMÉTRICA (TRIHORARIA) 5appp.-** Este grupo se reportará cada tres horas es decir (en los informes de las 00Z, 03Z, 06Z, 09Z, 12Z, 15Z, 18Z y 21Z) o cuando no existan registros por mas de tres horas.

**a** aceptará dígito o diagonal en caso de que no se pueda determinar.

**ppp** aceptará tres dígitos o tres diagonales en caso de que no se pudiera determinar el valor.

En las estaciones que no cuenten con barómetro pero se encuentren a no más de 150m s.n.m.m. se solicitará que el dato que lo obtengan del altímetro, dando opción a reportar diagonales en caso de no ser posible.

14.1.13 **TENDENCIA BAROMÉTRICA (EN 24 HORAS) 9P<sub>24</sub>P<sub>24</sub>.-** este grupo se reportará cada tres horas es decir (en los informes de las 00Z, 03Z, 06Z, 09Z, 12Z, 15Z, 18Z y 21Z) o cuando no existan registros por más de tres horas.

**P<sub>24</sub>P<sub>24</sub>** los valores son dos dígitos o dos diagonales en caso de que no se pueda determinar.

14.1.14 **CANTIDAD DE PRECIPITACIÓN (6RRRt<sub>R</sub>).**- Se reportará cada tres horas es decir (en los informes de las 00Z, 03Z, 06Z, 09Z, 12Z, 15Z, 18Z y 21Z) o cuando no existan registros por más de tres horas.

**RRRt<sub>R</sub>** los valores deberán ser cuatro dígitos o cuatro diagonales

Si las estaciones cuentan con pluviómetro y no ha habido precipitación se tecleará enter y el programa automáticamente rellenará los valores con ceros y si la estación no cuenta con pluviómetro o no se pudo determinar la precipitación se reportarán diagonales.

14.1.15 **TIPO DE NUBES (8/C<sub>L</sub>C<sub>M</sub>C<sub>H</sub>).**- Este grupo se reportará cada hora si existen nubes.

C<sub>L</sub> nubes bajas

C<sub>M</sub> nubes medias

C<sub>H</sub> nubes altas

Solo aceptará dígitos o diagonales.

En caso de que se haya reportado en el grupo de condición de cielo nubes CB o TCU y en la parte de tipo de nubes bajas no se ponga el número que corresponde es decir (3, 9 ó 2) mandará un aviso de que el tipo de nube con lo reportado en la condición de cielo esta erróneo.

Si el cielo esta obscurecido y se está reportando VV (Visibilidad Vertical) el programa automáticamente pondrá diagonales 8////

14.1.16 **TIEMPO RECIENTE Y NOTAS.**- El programa dejará que se escriba libremente.

14.1.17 **TRANSMISIÓN.**- Al finalizar el informe se presentará como va a ser enviado y preguntará si se desea transmitir el mensaje.

En caso de que se desee transmitir se tecleará **S ó Y.**

En caso de que no se quiera transmitir se tecleará **N o F1**

\*cualquier otra letra no ejecutará ninguna acción.

El instructivo del programa OPMET aparece en el Apéndice 14.A

# APENDICE 14.A. LINEAMIENTOS DEL PROGRAMA “OPMET”

| PROGRAMA METAR<br><br>“OPMET”<br><br>1a. Versión<br><br>MAYO/2004 |   | OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Captura, validación y registro del informe METAR/SPECI.</li> <li>• Direccionamiento y transmisión correcta y oportuna.</li> <li>• Cumplir con el formato acordado.</li> </ul>  |
|---|---|--|
| CAPTURA Y CRITERIOS DE PROGRAMACIÓN                               |   |  |
| Campo   | Clave y tipo de dato                              | Criterios  |
| Informe   | ‘M’ = METAR<br>o<br>‘S’ = SPECI<br>o<br>‘C’ = COR | <p>El programa obtiene la fecha/hora directamente del reloj del sistema (Terminal AFTN) y calcula automáticamente la hora a la que corresponde el informe.</p> <p>‘M’ – METAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los informes METAR <b>deben</b> elaborarse, capturarse y transmitirse uno cada hora, entre el minuto 40 y el minuto 56.</li> <li>• En la práctica, los informes <b>pueden</b> generarse un poco más tarde. Si el informe se captura y transmite después del minuto 56 automáticamente se considera <b>retardado</b> “RTD”.</li> <li>• Considere <b>hh</b> como la hora exacta. Para el programa, el informe elaborado entre el minuto <b>40 antes de hh</b> y el minuto <b>39 después de hh</b> corresponderá al informe de la hora exacta. <b>Ejemplo:</b> Si el programa se accesa entre las 1140Z y 1239Z se considera el informe para las 1200Z (hh).</li> </ul> <p><b>] Solo se podrá emitir el informe horario que corresponda al momento de accesar al programa.</b></p> <p>‘S’ – SPECI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los informes SPECI de un aeropuerto <b>pueden capturarse y transmitirse en cualquier momento.</b></li> <li>• Si requiere transmitir un <b>SPECI</b> entre el minuto 40 y el minuto 56 <b>y no se ha transmitido el METAR regular correspondiente, el programa advertirá tal situación, enviando un mensaje de aviso, pero podrá transmitir el SPECI, si ese es su objetivo.</b></li> </ul> <p>‘C’ – COR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección al informe anterior (METAR o SPECI)</li> </ul> |

14/09/2016 12:16:02

**Importante:** Esta información no sustituye al manual. Es solamente una guía de referencia



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Estación</b>                        | <p align="center"><b>CCCC</b></p> <p>Código de 4 letras<br/>(identificador OACI)</p> | <p>Se lee el archivo de configuración para la estación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparece automáticamente la clave de la estación.</li> <li>• Si por alguna razón especial tuviera que emitir el informe de otra estación, teclee la clave de la estación deseada. El programa reportará automáticamente al final de las notas: <b>"MSGTX CCCC"</b> (donde CCCC indica la estación que transmitió el informe).</li> <li>• Si el informe es regular y <b>ya existe el informe</b> de la misma estación y misma hora en la base de datos, el programa avisará y <b>no permitirá la captura</b>.</li> </ul>  |
| <b>Hora real de observación en GMT</b> | <p align="center"><b>GGgg</b></p> <p>4 dígitos=hora y minutos</p>                    | <p>De acuerdo al tipo de informe:</p> <p><b>'M' – METAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La hora y minutos de la observación <b>no debe</b> ser antes del minuto 40</li> <li>• La hora y minutos de la observación <b>no debe</b> ser posterior al momento de accesar el programa, y corresponde a la hora efectiva de la observación.</li> </ul> <p><b>'S' – SPECI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La hora y minutos de la observación <b>no debe tener</b>, una diferencia mayor a 10 minutos con respecto a la hora de la terminal AFTN.</li> </ul> <p><b>'C' – COR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La hora y minutos de la observación <b>debe ser</b> igual a la hora y minutos de la observación del informe a corregir</li> </ul> |

14/09/2016 12:16:02

**Importante:** Esta información no sustituye al manual. Es solamente una guía de referencia

● ☐ **Importante.** Al iniciar la captura del grupo de viento, en la parte inferior de la pantalla, el programa solicitará la indicación para considerar cuando:

1. El grupo de viento sea **ESTIMADO**. Debe teclear la letra `E`
2. El viento sea **VARIABLE**. Debe teclear la letra `V`

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| <b>Dirección del viento</b>  | <b>ddd</b><br>(3 dígitos)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>La dirección del viento debe ser redondeada a la decena</li> <li> Se limita la dirección del viento<br/>Mayor o igual a 0° y menor o igual a 360°</li> <li>Si el valor de dirección es "000", se traduce como viento en calma: será codificado 00000KT y no se solicita el dato de intensidad.</li> </ul>  |
| <b>Intensidad del viento</b> | <b>ff(f)</b><br>(2 ó tres dígitos)                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Si la intensidad del viento es 1 nudo o menor, se traduce como viento en calma, será codificado: 00000KT.</li> <li>Si la intensidad del viento es mayor a 99, el programa <b>advierde</b>, pero no impide reportar dicho valor.</li> </ul> <p>Si la dirección del viento es variable: (vea )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si la intensidad del viento es de 3 KT o menor será codificado: VRBffKT, ejemplo: VRB03KT.</li> <li>Si la intensidad del viento es mayor a 3 KT y el viento variable fluctúa en 60 grados o más:</li> </ul> <p><b>El programa solicitará los datos de la dirección del viento desde dndndn y hasta dxdxdx. La dirección media ddd se calcula automáticamente, y el formato de salida será:</b></p> <p>dddffGffKT dndndnVdxdxdx</p> |
| <b>Rachas</b>                | <b>f<sub>m</sub>f<sub>m</sub> (f<sub>m</sub>)</b><br>2 ó tres dígitos | <p>Si se reportan rachas, el valor <b>debe ser</b> mayor o igual a:</p> <p>el valor de la intensidad del viento + 10 nudos (o más)</p>   |

14/09/2016 12:16:02



**Importante:** Esta información no sustituye al manual. Es solamente una guía de referencia

|                           |   |  |
|---------------------------|---|--|
| <p><b>Visibilidad</b></p> | <p><b>VVVV</b></p> <p>Valor entero y parte fraccionaria</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Si el valor entero es 0, 1 ó 2: se solicitará teclear la parte fraccionaria</b><br/>Si no requiere reportar parte fraccionaria de dichos valores, teclee cero "0" en el siguiente campo.</li> <li>• Si el valor entero <b>es 3 o mayor no requiere parte fraccionaria</b></li> <li>• Valores <b>mayores a 15 se reportan en múltiplos de 5</b></li> <li>• Si la visibilidad horizontal <b>es menor o igual a 1SM</b>, se abrirá el campo de visibilidad vertical, <b>teclee:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>&lt;Enter&gt; si no hay</b> visibilidad vertical</li> <li>2. <b>Tres dígitos si hay valor</b> que notificar</li> <li>3. <b>"000"</b>, si se reduce totalmente la visibilidad vertical</li> </ol> </li> </ul> <p><i>📌 nota 1. Siempre se reportará el grupo "VA" (si ocurre), independientemente del valor de la visibilidad.</i></p> <p><i>📌 nota 2. El valor máximo de visibilidad vertical será 3000 pies</i></p> <p><i>📌 nota 3. En condiciones de cielo obscurecido, automáticamente, se colocarán "/" en el grupo 8 de la sección de notas.</i></p> |
|---------------------------|---|--|

14/09/2016 12:16:02

**Importante:** Esta información no sustituye al manual. Es solamente una guía de referencia



|                               |                                      |  |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|
| <p><b>Tiempo presente</b></p> | <p><b>w'w'</b><br/>70 caracteres</p> | <p><b>Fenómenos meteorológicos presentes observados en el aeródromo o cerca del mismo.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la visibilidad es menor o igual a 6 millas, debe reportar fenómenos de tiempo presente y/o de obstrucciones a la visión.</li> <li>• Si la visibilidad es mayor a 6 millas y si no hay fenómenos a reportar, teclee &lt;Enter&gt;; excepción hecha a la nota anterior al grupo "VA".</li> </ul> <p> <i>Se incorpora la programación de algunos criterios de codificación .</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Se habilitan <b>4 campos de captura</b> o <b>"grupos"</b></i></li> <li>• <i>Si hay <b>más de un fenómeno</b> observado, <b>separe en grupos</b>.</i></li> <li>• <i>Se toma como referencia la tabla 4678 de tiempo presente</i></li> <li>• <i>En la captura de <b>un grupo</b> no se permiten espacios intermedios.</i></li> <li>• <i>El grupo debe construirse teniendo en cuenta la secuencia de la tabla: primero la intensidad o proximidad del fenómeno, seguida por el descriptor y por último los fenómenos meteorológicos (precipitación, obscurecimiento, otros)</i></li> <li>• <i>Debe incluir únicamente las abreviaturas que aparecen en la tabla</i></li> <li>• <i>Solo si la visibilidad es mayor o igual a 5 SM y menor o igual a 10 SM se incluirá VC con TS, SS, DS, FG, SH, PO, BLDU, BLSA, BLSN</i></li> <li>• <i>Se incluirá la intensidad para todo tipo de precipitación DZ, RA, SN, SG, PE</i><br/><i>Excepto: IC, GR, GS</i></li> <li>• <i>VC, MI, BC, PR solo antecede a FG</i></li> <li>• <i>DR, BL solo antecede a SN, DU, SA</i></li> <li>• <i>SH solo antecede a RA, SN, PE, GR, GS</i></li> <li>• <i>TS solo antecede a RA, SN, PE, GR, GS</i></li> <li>• <i>FZ solo antecede a DZ, RA, FG</i></li> <li>• <i>Si la visibilidad es menor o igual a 6 SM:</i><br/><i>Se incluye HZ, FU, DU, SA</i></li> <li>• <i>Si la visibilidad es mayor o igual a 5/8 y menor o igual a 3SM:</i><br/><i>Se incluye BR</i></li> <li>• <i>Si la visibilidad es menor a 5/8 SM</i><br/><i>Se incluye FG sin MI, BC o VC</i></li> </ul> <p> <b><i>Si en 3 ocasiones se ha detectado error de codificación, se permitirá teclear en formato libre.</i></b></p> |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|

14/09/2016 12:16:02

**Importante:** Esta información no sustituye al manual. Es solamente una guía de referencia

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Condiciones del cielo</b>                                | $N_s N_s N_s h_s h_s h_s (cc)$<br><br><b>Ó</b><br><br><b>“SKC”</b>   | <p><b>Nubosidad y altura de las nubes</b>, Se podrán reportar hasta cuatro capas del nivel más bajo al más alto</p> <p><math>N_s N_s N_s</math> Cantidad de nubes:<br/> FEW (algunas) = 1 a 2 octas,<br/> SCT (medio nublado) = 3 a 4 octas,<br/> BKN (nublado) = 5 a 7 octas,<br/> OVC (cerrado) = 8 octas.</p> <p><math>h_s h_s h_s</math> Altura de la base de las nubes en centenares de pies. Estos dos grupos pueden repetirse si es necesario.</p> <p>cc Tipo de nubes. Sólo se usa con cumulonimbus (CB) y cúmulos congestus de gran extensión vertical (TCU).</p> |
| <b>Temperatura ambiente y Temperatura de punto de rocío</b> | $T' T' / T'_d T'_d$<br><br>2 dígitos<br>$T' T'$ = Temperatura del aire en grados Celsius<br><br>$T'_d T'_d$ = Temperatura del punto de rocío en grados Celsius | <ul style="list-style-type: none"> <li>Las temperaturas inferiores a 0°C van precedidas de M</li> <li>Si los valores no se pueden determinar, se codifica con diagonales</li> <li>El valor de temperatura es comparado con el valor promedio para la estación:</li> <li>El programa <b>advier</b>te cuando el valor está fuera de rango. Solicita la confirmación.</li> <li>El valor de temperatura de punto de rocío <b>debe ser</b> menor o igual al de la temperatura ambiente</li> </ul>   |
| <b>Altimetro</b>  | $AP_H P_H P_H P_H$<br><br>$P_H P_H P_H P_H = 4$ dígitos  | <p>QNH es el valor en centésimos pulgadas de mercurio y se debe aproximar hasta las centenas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El valor de QNH es comparado con el valor promedio para la estación</li> <li>El programa <b>advier</b>te cuando el valor está fuera de rango. Solicita la confirmación.</li> <li>Si los valores no se pueden determinar, se codifica con diagonales.</li> </ul>   |

14/09/2016 12:16:02

**Importante:** Esta información no sustituye al manual. Es solamente una guía de referencia

**SECCION DE NOTAS “RMK”**

- Los grupos: **SLP PoPoPo 5appp 9P24P24** se reportarán cada 3 horas: 00Z, 03Z, 06Z, 09Z, 12Z, 15Z, 18Z y 21Z .
- Los grupos: **6RRRtR 8/CLCMCH** se reportarán cada hora, si ocurren.
- En función al equipo o instrumento de lectura y de acuerdo a los **datos registrados al momento de la observación**, los criterios de captura son los siguientes:
  - a) Si **EXISTE** valor a reportar, teclee **el dato**. **Será incluido** en el reporte METAR.
  - b) Si **el equipo** está **fuera de servicio**, teclee **diagonales**. **Será incluido** en el reporte METAR
  - c) Si **NO** hay equipo instalado. teclee **<Enter>**. **No será incluido** en el reporte METAR.
- Cuando el horario de operación del aeropuerto **NO sea de 24 horas** o se haya **suspendido el servicio por 3 horas o más**, automáticamente, al final de la sección de notas, aparecerá **RTS** (“nuevamente en servicio”).

|   |           |  |
|---|-----------|--|
| Presión reducida al nivel medio del mar | SLPPoPoPo | PoPoPo = valores entre <b>000 y 999</b> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se pedirá <b>confirmar</b> los valores entre 350 y 700. Se aceptarán pero puede ser un error.</li> </ul>  |
| Cambio de La presión                    | 5appp     | a = dígito                      indicador de tendencia barométrica<br>ppp = 3 dígitos                valor de la tendencia barométrica   |
| Cambio de presión                       | 9P24P24   | P24P24 = valor entre 00 y 99   |
| Cantidad de precipitación               | 6RRRtR    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Se incluirá cada hora</b> si ha precipitado durante el periodo precedente o está precipitando a la hora de la observación.</li> </ul> tR = dígito                      clave que indica la duración del periodo precedente<br>RRR = 3 dígitos                cantidad de precipitación |
| Código de las nubes                     | 8/CLCMCH  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Se incluirá cada hora</b> si se reportaron capas de nubes.</li> </ul> <b>CL = nubes bajas</b><br><b>CM= nubes medias</b><br><b>CH= nubes altas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los valores son dígitos o diagonales ‘/’</li> </ul>  |
| Condiciones recientes                   | Rew’w’    | Formato libre  |

❗ **Importante.** Al finalizar el programa solicitará la indicación para transmitir o no transmitir:

❗ **SI desea transmitir el mensaje.** Debe teclear ‘S’ o ‘Y’

❗ **NO desea transmitir el mensaje.** Debe teclear ‘N’ o ‘F1’

❗ **Cualquier otra tecla no ejecutará ninguna acción**

14/09/2016 12:16:02

**Importante:** Esta información no sustituye al manual. Es solamente una guía de referencia

### **Referencias.**

Anexo 3 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional.  
Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional  
17a. edición, Julio de 2010.  
Organización de Aviación Civil Internacional.

Manual de claves (Pub. OMM 306)  
Claves internacionales, Volumen I.  
1, Parte A - Claves alfanuméricas.  
Ed. 2010.

Plan de Navegación Aérea para las Regiones del Caribe y de Sudamérica.  
(Doc OACI No. 8733) Volumen I  
ANP básico. Volumen II,  
FASID. (2010)

Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación  
(Pub. OMM No. 386)  
Ed. 2009

Manual de métodos para la observación y la información del alcance visual en la pista.  
(Doc. OACI. No. 9328).  
3a. edición, 2005.

Guía para el Intercambio OPMET en las Regiones Caribe y Sudamérica  
(edición 2009)

National Weather Service Observing Handbook No.8.  
Aviation Weather Observations.  
Manual Observations. October 1996.  
U.S. Department of Commerce.  
National Oceanic and Atmospheric Administration.

Federal Meteorological Handbook No.1.  
"Surface Weather Observations and Reports".  
Ed. 2005.  
U.S. Department of Commerce. National Oceanic and Atmospheric Administration.

| Capítulo sección                                  | Decía   | Debe decir  |
|---|---|---|
| Índice  | <p>CAPITULO 9<br/>PRECIPITACIÓN</p> <p>Introducción...<br/>Características que deberán determinarse cuando ocurra una tormenta.....6<br/>Ejemplos de lectura...</p>   | <p>CAPITULO 9<br/>PRECIPITACIÓN</p> <p>Introducción...<br/>Características que deberán determinarse cuando ocurra una tormenta.....6<br/>Estado de la pista por Precipitaciones Intensas.....6<br/>Ejemplos de lectura...</p>   |
| Capítulo 9<br>Sección 9.11.2<br>Página 6          | Frecuente (FQT)   | Frecuente (FRQ)   |
| Capítulo 9<br>Página 6                            | <p><b>SE INSERTA<br/>NUEVO TITULO</b></p>   | <p><b>9.13 Estado de la pista por precipitaciones intensas</b><br/>Se codificará en la parte de Notas (RMK)<br/><b>RWY WET</b><br/>cuando la pista esté mojada<br/><b>RWY WATER POODLES</b><br/>cuando existan charcos de agua en la pista<br/><b>RWY WATER-LOGGED</b><br/>cuando la pista esté inundada.</p>   |
| Capítulo 9<br>Sección 9.13<br>Página 7            | <b>9.13 Ejemplos de lectura y codificación de la precipitación</b>  | <b>9.14 Ejemplos de lectura y codificación de la precipitación</b>  |
| Capítulo 11<br>sección 11.2.8.4<br>Página 18 y 19 | <p><b>En Presencia de Fenómenos de Oscurecimiento:</b> Cuando el cielo esté oscurecido con fenómenos de oscurecimiento con bases en la superficie, la condición de cielo será reemplazada por el grupo de visibilidad vertical que consta de 5 dígitos, los dos primeros <b>VV</b> son el identificador de un cielo indefinido seguido de 3 dígitos que es la visibilidad vertical dentro del cielo indefinido en cientos de pies como si fuera la base de la nube.</p> | <p><b>En Presencia de Fenómenos de Oscurecimiento:</b> Cuando el cielo esté oscurecido con fenómenos de oscurecimiento con bases en la superficie, la condición de cielo será reemplazada por el grupo de visibilidad vertical que consta de 5 caracteres, los dos primeros <b>VV</b> son el identificador de un cielo indefinido, seguido de 3 dígitos que es la visibilidad vertical dentro del cielo indefinido en cientos de pies como si fuera la base de la nube.</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p>Cuando se observa un fenómeno de oscurecimiento que reduce totalmente la visibilidad vertical se codifica <b>VV000</b>, por ejemplo <i>OSM FG VV000</i>. (Nota: aunque haya OSM de visibilidad, se puede tener visibilidad vertical VV)</p> <p>Si observamos que la niebla invade el aeropuerto, y solo nos permite ver 300 ft (pies) de visibilidad vertical se codifica <b>VV003</b>.</p>   | <p>La visibilidad vertical podrá reportarse desde 0 hasta 900 ft (pies) en caso de que sean <b>hidrometeoros</b> y no se pueda definir la base de la nube</p> <p>Ejemplos:</p> <p>Cuando se observa un fenómeno de oscurecimiento que reduce totalmente la visibilidad vertical se codifica <b>VV000</b>, por ejemplo <i>OSM FG VV000</i>. (Nota: aunque haya OSM de visibilidad, se puede tener visibilidad vertical VV)</p> <p>Si observamos que la niebla invade el aeropuerto, y solo nos permite ver 300 ft (pies) de visibilidad vertical se codifica <b>VV003</b>.</p> <p>Cuando exista una visibilidad vertical ocasionada por un <b>litometeoro</b> está podrá reportarse desde 0 hasta 2000 ft (pies).</p> <p>Ejemplo:</p> <p>Cuando exista un incendio muy grande cerca del aeropuerto y la nube de humo invada éste, <i>1/2SM FU VV015</i>.</p> |
| <p><b>Capítulo 11</b><br/> <b>Sección 11.2.17.1</b><br/> <b>Página 36</b></p> | <p>Este grupo consta de 5 caracteres y será codificado en forma horaria, el tipo de nubes se reportará de acuerdo al código internacional de nubes (OMM), donde:</p> <p><b>8/</b> es el indicador del grupo de nubes</p> <p><b>C<sub>L</sub></b> Tipo de Nubes Bajas</p> <p><b>C<sub>M</sub></b> Tipo de Nubes Medias</p> <p><b>C<sub>H</sub></b> Tipo de Nubes Altas</p> <p>Nota: cuando se reporten nubes bajas del 2, 3 o 9 se debe incluir en la condición de cielo las abreviaturas <b>TCU</b> o <b>CB</b>.</p> | <p>Este grupo consta de 5 caracteres y será codificado en forma horaria, el tipo de nubes se reportará de acuerdo al código internacional de nubes (OMM), donde:</p> <p><b>8/</b> es el indicador del grupo de nubes</p> <p><b>C<sub>L</sub></b> Tipo de Nubes Bajas</p> <p><b>C<sub>M</sub></b> Tipo de Nubes Medias</p> <p><b>C<sub>H</sub></b> Tipo de Nubes Altas</p> <p>Nota: cuando se reporten nubes bajas del 2, 3 o 9 se debe incluir en la condición de cielo las abreviaturas <b>TCU</b> o <b>CB</b></p>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | Cuando la condición de cielo sea SKC se omitirá el grupo de las nubes.  |
| <p>Capítulo 11</p> <p>Sección 11.2.18.4</p> <p>Página 39</p> | <p><b>INICIO Y FIN DE LA PRECIPITACIÓN.-</b> Será codificada en el formato w'w'B(hh)mmE(hh)mm Donde <b>w'w'</b> es el tipo de precipitación, <b>B</b> denota el inicio, <b>E</b> denota el final y <b>(hh)mm</b> el tiempo de ocurrencia. Sólo se requieren los minutos ya que la hora se puede deducir de la hora del reporte. Y deberá ser sin espacios entre los elementos. Ejemplo: RAB25E38, La lluvia comenzó a los 25 y terminó a los 38 de la hora.</p> <p><b>INICIO Y FIN DE LA TORMENTA ELECTRICA.-</b> Será codificada en el formato TSB(hh)mmE(hh)mm Donde <b>TS</b> es la tormenta eléctrica, <b>B</b> denota el inicio, <b>E</b> denota el final y <b>(hh)mm</b> el tiempo de ocurrencia. Sólo se requieren los minutos ya que la hora se puede deducir de la hora del reporte. Y deberá ser sin espacios entre los elementos. Ejemplo: TSB59E30, La tormenta eléctrica empezó a los 59 de la hora anterior y terminó a los 30 de la hora presente.</p> | <p><b>INICIO Y FIN DE LA PRECIPITACIÓN.-</b> Será codificada en el formato w'w'B(hh)mmE(hh)mm Donde <b>w'w'</b> es el tipo de precipitación, <b>B</b> denota el inicio, <b>E</b> denota el final y <b>(hh)mm</b> el tiempo de ocurrencia. (Sólo se requieren los minutos ya que la hora se puede deducir de la hora del reporte). Deberá ser sin espacios entre los elementos. Los calificadores de Intensidad no deberán ser incluidos en la sección de notas (RMK). Ejemplo: La lluvia comenzó a los 25 y terminó a los 38 de la hora, se codificará RAB25E38.</p> <p>En el caso de ser una precipitación de intensidad ligera (-) o fuerte (+); la intensidad ya está incluida en el tiempo presente y ésta no se incluirá en las notas. Ejemplo: METAR MMMX 060747Z 35007KT 6SM -RA SCT025 OVC080 15/12 A3024 RMK 8/57/ HZY RAB34=</p> <p><b>INICIO Y FIN DE LA TORMENTA ELECTRICA.-</b> Será codificada en el formato TSB(hh)mmE(hh)mm Donde <b>TS</b> es la tormenta eléctrica, <b>B</b> denota el inicio, <b>E</b> denota el final y <b>(hh)mm</b> el tiempo de ocurrencia. (Sólo se requieren los minutos ya que la hora se puede deducir de la hora del reporte). Y deberá ser sin espacios entre los elementos.</p> |

|   |                                   |  |
|---|-----------------------------------|--|
|   |                                   | <b>Ejemplo:</b> Si la tormenta eléctrica empezó a los 0159Z y terminó a las 0230Z, se deberá reportar TSB0159E30.  |
| <b>Capítulo 11</b><br><b>Sección 11.3</b><br><b>Página 43</b> | <b>11.3 Lista de abreviaturas</b> | <b>RWY WET</b><br>Runway Wet<br>Pista mojada<br><b>RWY WATER POODLES</b><br>Runway Water Poodles<br>Pista con charcos de agua<br><b>RWY WATER-LOGGED</b><br>Runway Water Logged<br>Pista inundada. |