

Los principales fenómenos meteorológicos se desarrollan en la troposfera, al igual que la navegación aérea, guardando ambos, relación con la densidad, la presión y la temperatura del aire.

El sol es la fuente de energía para la atmósfera. La radiación solar atraviesa la atmósfera calentando la superficie, y el suelo, por contacto con la atmósfera, le entrega a ésta su calor.

Día y noche, ecuador y polo, continente y mar, bosques y desierto, marcan grandes diferencias, y se dice que la atmósfera sufre un “calentamiento diferencial”.

Este calentamiento diferencial origina la circulación de masas de aire en superficie y en altura, que a su vez da origen a los fenómenos meteorológicos.

UNIDAD 1

PRESION Y TEMPERATURA

PRESION ATMOSFERICA

Es la medida del peso de aire que se encuentra por encima de unidad de superficie y se extiende hasta el tope de la atmósfera.

Como la presión varía según el lugar y el tiempo, debemos medir la presión y sus variaciones para comprender e interpretar las condiciones del tiempo.

Los instrumentos de medición son:

- ↪ barómetro de mercurio
- ↪ barómetro aneroide
- ↪ barógrafo
- ↪ barómetro digital

La presión atmosférica se mide en:

- ↪ milímetros de mercurio
- ↪ pulgadas de mercurio
- ↪ bar/ milibar

760mm Hg = 29,92 Pulgadas Hg = 1013,2 mb o hPa
--

La omm ha introducido el hectopascal (*hpa*) para sustituir el milibar, que obtiene el mismo valor.

VARIACION DE LA PRESION

Si uno expone una superficie determinada al aire, las moléculas chocan continuamente contra la misma, ejerciendo una fuerza por unidad de superficie denominada presión.

A nivel medio del mar, la presión normal es de 760 mm de mercurio o de 1.013,25 mb o hPa. La presión disminuye con la altura a razón de 110 mb o hPa. cada 1.000 m.

Es necesario presurizar las aeronaves, (con aire proveniente de los compresores de los turborreactores o motores a reacción), para mantener un nivel de presión y oxígeno necesario para respirar.

Al nivel del mar existen millones de moléculas de aire (*temperatura estándar del aire es de 15°C*), pero a medida que aumenta la altura, estas se hacen cada vez mas dispersas, hasta que la atmosfera, a una altura superior a los 1.000km se esfuma hacia el espacio interplanetario (*disminuye con la altura a razón de 6,5°C cada 1.000m.*) A nivel de los vuelos de crucero, entre 10.000 a 15.000m, la temperatura es de aproximadamente -50°C a -60°C.

Por ejemplo, a partir de los 3.000 m, el oxígeno disminuye su porcentaje en el aire, siendo aproximadamente a partir de los 6.000m, prácticamente mínimo y a los 12.000 m prácticamente nulo.

Estas variaciones de la densidad y presión del aire favorecen a la navegación aérea. Permitiendo tener menor resistencia aerodinámica, lograr mayores velocidades, menores tiempos de vuelo, menores consumos de combustible y menor contaminación.

TEMPERATURA ATMOSFERICA

La temperatura es una magnitud física que refleja la cantidad de calor de un cuerpo (*relacionada con la energía cinética interna y cuantifica la actividad de las moléculas*).

La Tº. Atmosférica se mide con:

↪ Termómetro de Mercurio

↪ Termómetro Digital

Unidad de medida:

↪ Grados centígrados (°C)

↪ Grados Fahrenheit (°F)

Punto de Rocío: Es la Tº a la cual se satura el Aire.

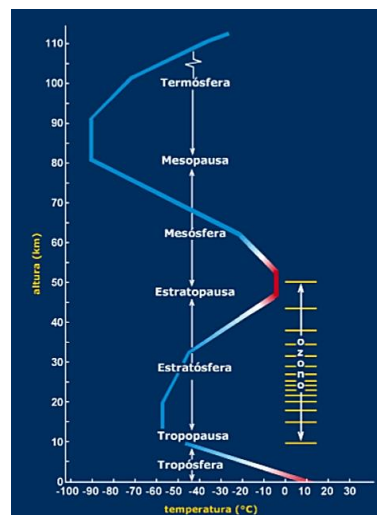
Se mide mediante un termómetro de bulbo húmedo, se utiliza para calcular la humedad del Aire.

VARIACION DE LA Tº DEL AIRE CON LA ALTURA

↪ La temperatura estándar del aire, a nivel medio del mar es de **15°C**. (*Estandarizada*)

↪ La temperatura disminuye con la altura a razón de **6,5°C cada 1.000m**.

↪ Por ejemplo, a nivel de los vuelos de crucero, entre 10.000 a 15.000m, la temperatura es de aproximadamente -50°C a -60°C.

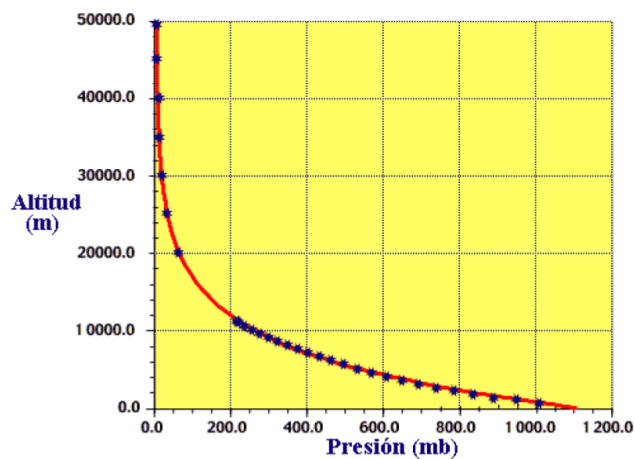


RELACION ENTRE PRESION Y T° DEL AIRE

Si calentamos una masa de gas contenida en un recipiente, la presión que ejerce esta masa sobre el recipiente se incrementa, pero si enfiamos dicha masa la presión disminuye. Igualmente, comprimir un gas aumenta su temperatura mientras que descomprimirlo lo enfria.

Así, la presión del aire cálido es mayor que la del aire frío. Al escuchar las predicciones meteorológicas, asociamos ya de forma intuitiva altas presiones con calor y bajas presiones con frío.

Grafico de variación de la presión del aire con la altura:



ALTIMETRIA

El altímetro es un **barómetro aneroide** alimentado a través de las tomas de presión estática de la aeronave, cuya escala indica en altura, altitud o nivel de vuelo, dependiendo del ajuste de la escala barométrica.

➡ Esta equipado con una perilla para ajustar la escala barometrica (*Reglaje del altímetro*).

Centro de toma estatica de presión



Centro de toma de presión mediante tubo pitot

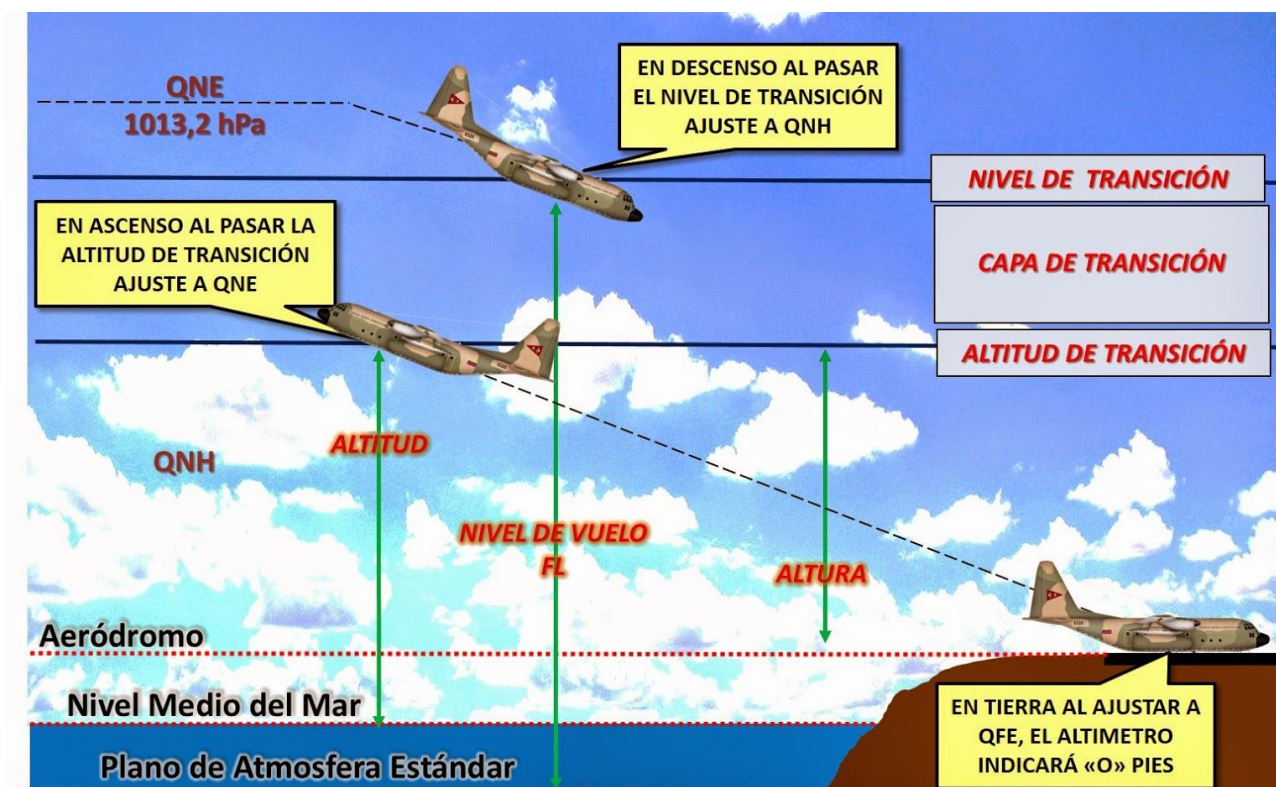
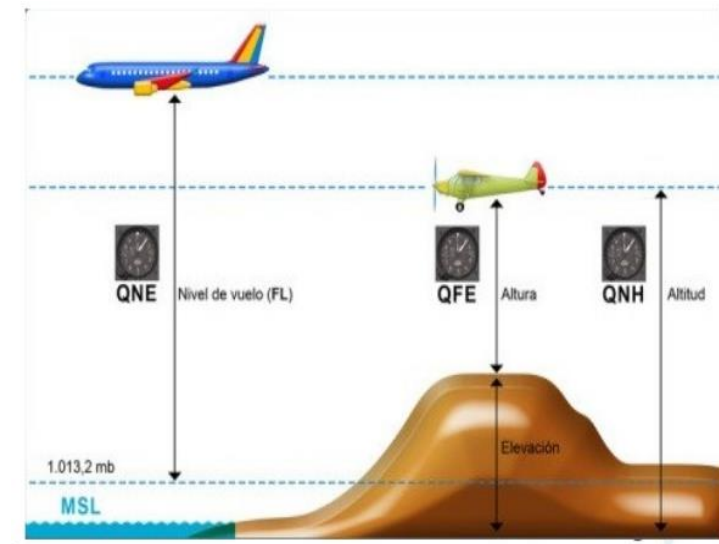


Existen varios términos cuya diferencia es importante destacar:

- ✓ **Altura:** Distancia vertical de una aeronave con respecto a la superficie del suelo. **(Reglaje QFE).**
- ✓ **Altitud:** Distancia vertical de una aeronave con respecto al nivel medio del mar. **(Reglaje QNH).**
- ✓ **Elevación:** Distancia vertical de la superficie del suelo con respecto al nivel medio del mar.
- ✓ **Nivel de vuelo:** Superficie de presión atmosférica constante, relacionada con referencia de presión estándar (1.013,25 mb/hPa) **(Reglaje QNE).**

En la operación aérea, las aeronaves despegan con el altímetro reglado en QNH, dado por el operador de la torre de control del aeródromo, hasta alcanzar una altitud de seguridad llamada altitud de transición publicada, luego el piloto regla el altímetro con presión estándar 1.013,25 mb/hPa, para volar nivel de vuelo en crucero, y finalmente en la aproximación al aeródromo, al cruzar el nivel de transición, informado por el operador de la torre de control, el piloto regla nuevamente el altímetro en QNH, volando altitudes hasta el aterrizaje.

Cuando se utiliza un radioaltímetro en vuelo, éste indicará altura de vuelo de la aeronave con respecto a la superficie, usado principalmente en una aproximación instrumental de precisión a una pista de aterrizaje, o en un vuelo a baja altura.



UNIDAD 2

VIENTO

Término utilizado para describir el aire en movimiento. Su origen se debe a: calentamiento diferencial y convección, gradiente o diferencia de presión, fuerza de Coriolis, y circulación general de la atmósfera en determinadas regiones.

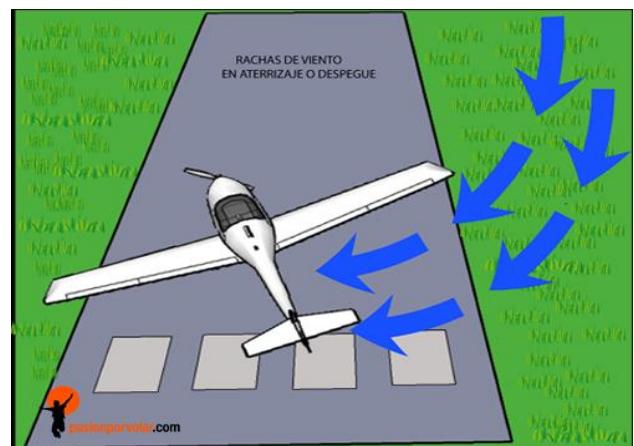
En superficie, éstas corrientes de aire varían en intensidad y dirección, dependiendo del terreno. Las montañas, valles y superficies de agua producen diferentes tipos de viento.

- ✖ Su intensidad se mide en nudos (KT) o Kilómetros por hora (Km/h).
- ✖ Su dirección se mide según los puntos cardinales (rosa de los vientos).
- ✖ Su medición es mediante instrumentos (veletas, manga de viento, radiosonda) o por estima.

INFLUENCIA DEL VIENTO EN LA OPERACION AEREA

El viento puede cambiar las condiciones y afectar el control direccional de la aeronave, principalmente durante las fases de despegue, aproximación y aterrizaje (*viento en superficie - ráfagas - cortantes de viento - turbulencia mecánica*).

Además puede tener influencia en la velocidad de navegación de la aeronave, durante la fase de crucero (*viento en altura - corrientes en chorro – con o sin turbulencia en aire claro*).



Medición del viento:

- ↗ Dispositivos de medición de intensidad y dirección de viento estimado
- ↗ Anemómetro

- ↗ Imágenes satelitales sucesivas
- ↗ Radiosonda



VIENTOS TIPIICOS EN ARGENTINA

Por circulación general de la Atmosfera, en estas latitudes (ARG), los vientos provienen del Oeste (W) y se dirigen hacia el Este (E).

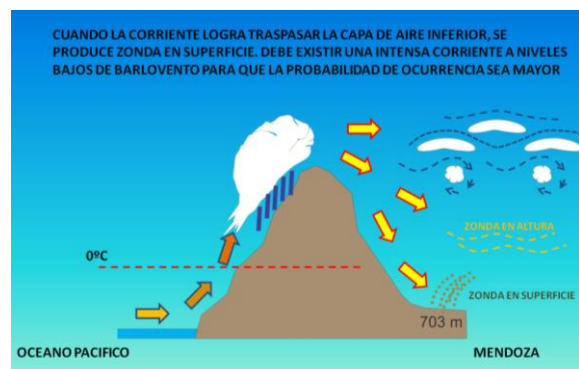
Aunque considerando el comportamiento de las masas de aire y los sistemas de presión, pueden generarse las siguientes circulaciones de vientos:

- **ZONDA**
- **SUDESTADA**
- **PAMPERO** (*Frente Frío*)
- **BRISAS** (*Brisa de mar y tierra - Brisa de valle y de montaña, brisa de glaciar*).
- **(CHORRILLERO, BLANCO, VIENTOS DEL OESTE, VIENTOS DEL ESTE)**



ZONDA

- ✖ El nombre proviene de la provincia de san juan donde está el valle del zonda.
- ✖ Puede ocurrir en todo el año, predomina entre los meses de mayo a noviembre ya que las corrientes oeste son mayores y el periodo invernal facilita su paso. (*usualmente ocurre de tarde*).



- ✖ Es un viento arrachado que supera los 20 nudos y que podría llegar hasta los 70 nudos.
- ✖ Comienza en el océano pacifico, cuando los vientos cargados de humedad trepan las laderas occidentales de la cordillera de los andes, se condensa la humedad y se producen precipitaciones.
- ✖ Finaliza cuando la corriente cae sobre la región cuyana. en este descenso el aire se comprime y se calienta alcanzando elevadas temperaturas.
- ✖ Condiciona la actividad aérea por la severa turbulencia, la reducción de visibilidad por polvo en suspensión, errores altimétricos, etc.

SUDESTADA

- ➡ Vientos fuertes del sudeste en la zona del río de la plata, persistencia de mal tiempo, lluvias continuas y bajos valores de temperatura. Se producen severas crecientes y dan lugar a las inundaciones.
- ➡ Todo el año, pero generalmente entre los meses invernales y comienzo de la primavera.
- ➡ El mayor daño esta relacionado con las inundaciones en las zonas ribereñas, ya que la altura de los ríos aumenta críticamente, avanzando sobre la superficie y colapsando los sistemas de desagües de las ciudades.

- ➡ Las intensidades de los vientos superan los **35 km/h**, registrándose vientos que superan los 120 km/h.
- ➡ Afecta a la actividad aérea por la inestabilidad en la región, en forma de precipitaciones, reducción de visibilidad, turbulencia, fuertes vientos, etc.



PAMPERO

El aire frío que avanza desde el sur es muy seco porque perdió humedad al cruzar la cordillera.

Pampero húmedo: cuando se producen precipitaciones inmediatamente después del frente frío

Pampero seco: el caso contrario

Pampero sucio: Si el viento del sur o sudoeste no producen lluvias y producen tormentas en tierra.

A medida que avanza el frente se produce la nubosidad asociada al pampero, con la

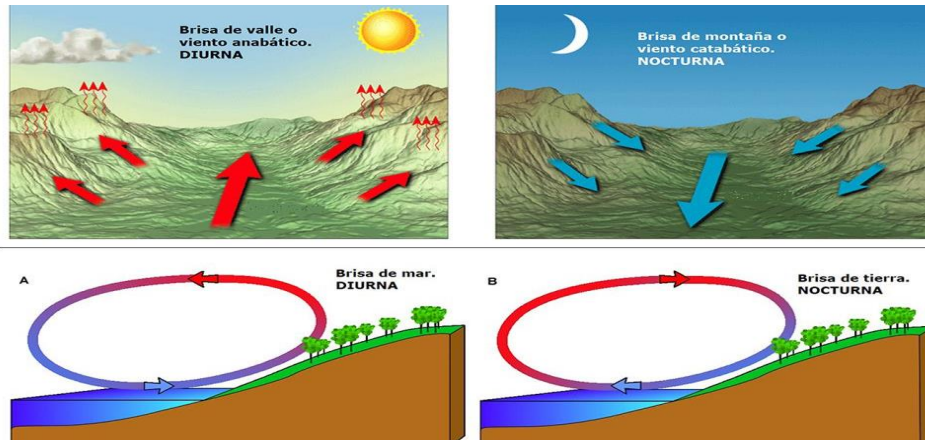
probabilidad de precipitaciones y tormentas. Las intensidades de los vientos pueden llegar de hasta **40 kt**.

Afecta la actividad aérea en las zonas de inestabilidad y de actividad convectiva.



BRISAS

Debido al calentamiento diferencial de distintas superficies cercanas.



UNIDAD 3

TURBULENCIA

Es toda perturbación que provoca en el aire movimientos desordenados como consecuencia de la superposición de vórtices y torbellinos a su flujo predominante.

Es producida por distintos procesos atmosféricos, pudiendo ser diversas intensidades.

TIPOS

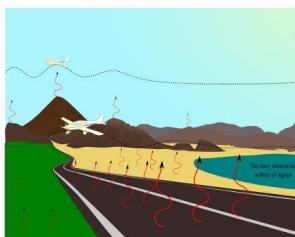
- Turbulencia **térmica**.
- Turbulencia **producida por aeronaves**.
- Turbulencia **mecánica**.
- Turbulencia **producida por cortantes de Viento**

INTENSIDAD

- ⇒ **Ligera** (Pequeños cambios en la altitud de la aeronave)
- ⇒ **Moderada** (cambios medios en la altitud y pequeñas variaciones en la velocidad aerodinámica)
- ⇒ **Fuerte** (cambios bruscos en la altitud y grandes variaciones en la velocidad aerodinámica)
- ⇒ **Severa** (cambios drásticos en la altitud de la aeronave, pueden generar daños estructurales)

TURBULENCIA TERMICA

- ✗ La provocan movimientos verticales del aire calentado que se eleva desde la superficie del suelo.



- ✗ Producida por burbujas de aire caliente y/o torbellinos que ascienden (*térmicas*), hasta una altura variable.
- ✗ Si hay humedad se hacen visibles bajo la forma de nubes tipo cúmulus. Si no hay humedad y la superficie del suelo es polvorienta, estas térmicas se visualizan como torbellinos de polvo

- ✗ Es una de las principales causas de las sacudidas que experimentan las aeronaves que vuelan a baja altura en aire cálido y por lo tanto pueden ofrecer riesgo en las fases de aproximación y aterrizaje.

TURBULENCIA MECANICA

Es la perturbación que experimenta el libre flujo de aire cuando es alterado por obstáculos de distinta magnitud:

- ✓ **Producida por obstáculos a baja altura** (edificios, arboledas, mesetas, etc.). Estos obstáculos pueden producir una extrema variabilidad del viento (*vórtices turbulentos próximos a la pista*). En alturas próximas al suelo. Implica un riesgo de vórtices turbulentos en las fases de aterrizaje y

despegue, especialmente para aviones livianos



- ✓ **Producida por montañas (orográfica):** cuando el flujo de aire fuerte ($> 50 \text{ kt}$) es perturbado por una cadena de montañas, originando fuertes corrientes de aire descendente, torbellinos, ondas casi estacionarias en las crestas y por encima de éstas, turbulencia en todos sus grados, errores altimétricos, etc.

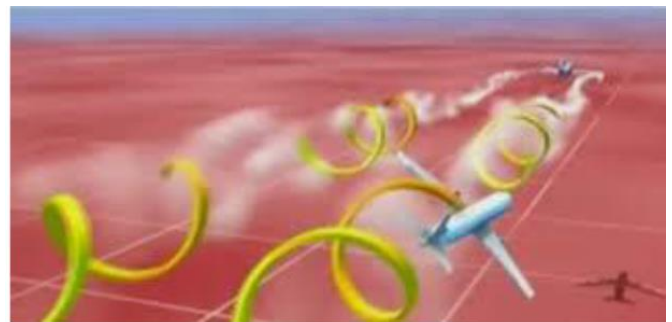


TURBULENCIA PRODUCIDA POR AERONAVES

Una aeronave de gran porte al desplazarse produce una perturbación en el aire que la rodea de una manera similar a la que produce en el agua el desplazamiento de un gran navío.

Esta perturbación o estela turbulenta, por supuesto no visible, se traduce en la generación de torbellinos turbulentos de gran persistencia, cuanto mayor sea la estabilidad de la atmósfera, en varios kilómetros; siendo originados principalmente, en los extremos de

las alas de los aviones, aunque también pueden ser producidos por las hélices y los reactores.



TURBULENCIA PRODUCIDA POR CORTANTES DE VIENTO

La cortante de viento es un cambio en su dirección y/o velocidad en sentido vertical, horizontal, o en ambos sentidos dentro de una corta distancia.

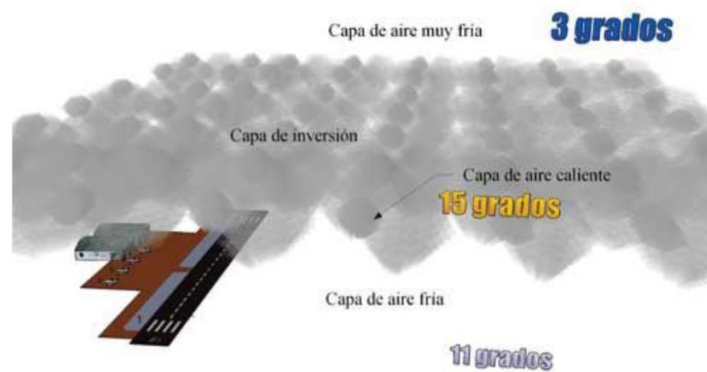
Se puede presentar en cualquier nivel de vuelo y origina torbellinos turbulentos, tantos más intensos cuanto más abrupta sea la variación del viento.

Se subdivide en:

a) Turbulencia en aire claro: Este fenómeno se encuentra más frecuentemente a mayores altitudes, asociado con un marcado cambio en la velocidad del viento; normalmente vinculada con el lado polar de la corriente de chorro, por lo común de 100 a 150 kt.

b) Turbulencia en capas de inversión: En invierno, el intenso enfriamiento por radiación nocturna, forma una capa de aire muy frío y casi calmo sobre la superficie del suelo, de unos pocos centenares de metros de espesor, y sobre ella el aire es más cálido y está en movimiento. Debido a la diferencia de velocidades de ambas masas de aire, se forma una zona angosta de

cortante o variación vertical del viento, en la cual se producen movimientos desordenados con torbellinos que originan turbulencia.



c) Cortante de viento a baja altura: Se origina cuando se produce un cambio significativo en la dirección o la velocidad del viento, o ambas simultáneamente, cerca del suelo; fenómeno que precede a una tormenta o a un frente; puede causar la pérdida de control de la aeronave durante la aproximación final en la fase de aterrizaje.

UNIDAD 4

VISIBILIDAD

Es la mayor distancia a la cual podemos percibir claramente un objeto por el ojo humano.
Tenemos puntos de referencia

- Regularmente en superficie la realiza e informa, el observador meteorológico, utilizando referencias con las distancias ya estipuladas (árbol, edificios, etc.).
- Restringe las condiciones de vuelo.

Rango visual de pista (rvr): es la visibilidad obtenida en un eje único determinada por un transmisómetro ubicada en la cercanía de la pista. (cabecera).

transmisómetro: emite un haz de luz de un punto a otro y permite calcular si la intensidad de la misma disminuye a causa de un fenómeno de reducción de visibilidad.

TIPOS DE VISIBILIDAD

- ☛ **horizontal:** visibilidad paralela a la superficie que es percibida por el observador o por los instrumentos antes mencionados. Es la mas utilizada, y se registra en los reportes meteorológicos.
- ☛ **vertical:** visibilidad perpendicular a la superficie, la realiza el observador met de forma ocular y se utiliza tambien para conocer el plafon (altura) de las nubes bajas.
- ☛ **oblicua (svr):** es la que utiliza el piloto próximo a entrar en la pista de aterrizaje, alcanzando una altitud critica.
- ☛ **en vuelo:** es la visibilidad que se percibe en los niveles de vuelo

FENOMENOS QUE REDUCEN LA VISIBILIDAD

◇ Aire estable:

- **Nieblas**: suspensión de gotas de agua cuya concentración de vapor de agua reduce la visibilidad horizontal a menos de 1km. *(ocurren por evaporación o enfriamiento, aire húmedo mayor a 90%).*
- **Neblinas**: partículas líquidas en suspensión cuya concentración de vapor de agua reducen la visibilidad horizontal hasta 1km.
- **Brumas**: partículas sólidas en suspensión con un bajo porcentaje partículas líquidas, brindando un aspecto de suciedad a la masa de aire. Se produce por debajo de la inversión térmica.
- **Humo**: partículas sólidas en suspensión producidas por la combustión, le dan al aire un color grisáceo.
- **Ceniza volcánica**: partículas sólidas en suspensión provenientes de la erupción volcánica. Afecta considerablemente el vuelo.
- **Llovizna**: precipitación uniforme compuesta por pequeñas gotas de agua de diámetro inferior a 0,5mm.

◇ Aire inestable:

- **Chaparrones fuertes**: partículas de agua en forma de gotas, cuyo diámetro supera los 0,5mm.
- **Tempestades de polvo o arena**: conjunto de partículas sólidas levantadas por el viento turbulento. *(ej. zonda)*
- **Ventiscas**: son partículas de nieve levantadas por el viento. *(bajas: -1,5m/ altas: reduc import. vis)*

Un aeródromo cuando está bajo mínimos meteorológicos, no está cerrado; sino que está bajo mínimos meteorológicos.

Puede estar bajo mínimos meteorológicos para despegues, aterrizajes o ambos.

Cuando el valor de RVR o de visibilidad notificada, esté por debajo del valor mínimo establecido en la carta de aproximación por instrumentos que sea de aplicación, *(según la pista en uso, las radioayudas y ayudas visuales disponibles y la categoría de la aeronave)*, se informará lo antes posible a los pilotos de las aeronaves que llegan al aeródromo que “*está bajo mínimos*”, transmitiendo a continuación los valores de RVR/visibilidad y el pronóstico de aeródromo que se disponga

Operación de ILS Categoría I (CAT I) y Categoría II (CAT II)	<p>a) Aproximación y aterrizaje de precisión por instrumentos con una altura de decisión no inferior a 60 m (200ft) y con una visibilidad no inferior a 800 m o un alcance visual en la pista no inferior a 550 m.</p> <p>(b) Operación de ILS Categoría II (CAT II): Aproximación y aterrizaje de precisión por instrumentos con una altura de decisión no inferior a 30 m (100ft) y visibilidad no inferior a 800 m y un alcance visual en la pista no inferior a 350 m.</p>
Operación de ILS Categoría III (CAT III)	<p><u>Categoría III A (CAT III A):</u> Aproximación y aterrizaje de precisión . Hasta una altura de decisión inferior a 30 m (100 ft) o sin limitación de altura de decisión y Con un alcance visual en la pista (RVR) NO INFERIOR A 200 m.</p> <p><u>Categoría III B (CAT III B):</u> Aproximación y aterrizaje de precisión : Hasta una altura de decisión inferior a 15 m (50ft) o sin limitación de altura de decisión y: con un alcance visual en la pista (RVR) INFERIOR A 200 m pero no inferior a 50 m</p> <p><u>Categoría III C (CAT III C):</u> Aproximación y aterrizaje de precisión por instrumentos sin altura de decisión ni limitaciones en cuanto al alcance visual en la pista.</p>

UNIDAD 5

NUBES

Una nube es un hidrometeoro constituido por una mezcla visible de minúsculas partículas de agua, en estado líquido o sólido, o en ambos estados a la vez, que se encuentran en suspensión en la atmósfera por encima de la superficie del suelo.

FORMACION

- ✓ *Son diminutas gotas o cristales de hielo provenientes de la condensación y congelación del vapor de agua.*
- ✓ *Se debe alcanzar un determinado nivel de condensación para que se formen nubes. (aprox. 100% saturación del aire)*
- ✓ *El tamaño depende de la naturaleza de cada nube. (tipo de nube)*
- ✓ *El color depende de el grosor de la nube, y la altura que tenga su base.*

CLASIFICACION

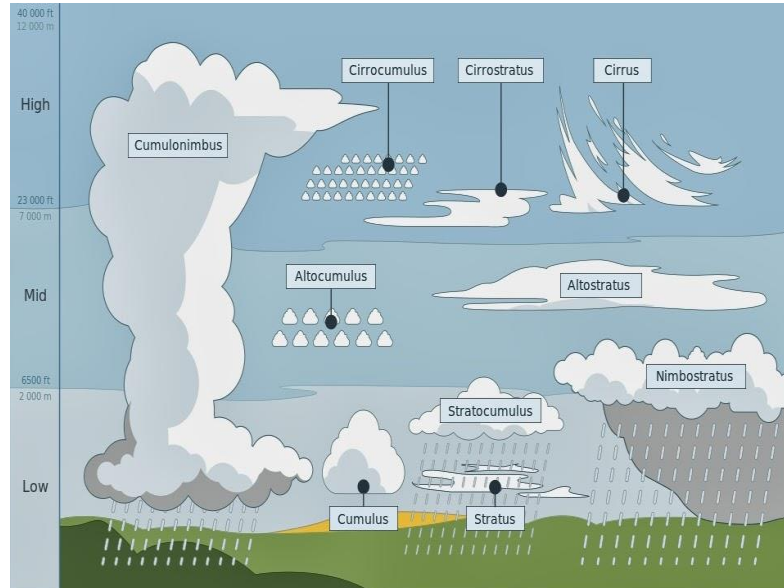
× Morfología






- ☛ **Cumuliforme** (*forma redondeada*)
- ☛ **Stratiforme** (*forma plana/ manto*)
- ☛ **Cirriformes** (*forma degarrada/ fina*)

× Altura de su base






- ☛ **Altas** (*mayor a 6km / 18000 ft.*) – *cirrus, cirruscumulus, cirrustratus-*
- ☛ **Medias** (*2km a 6km / 6000 - 18000 ft.*) – *Alto cumulus, Altostratus, Nimbostratus-*

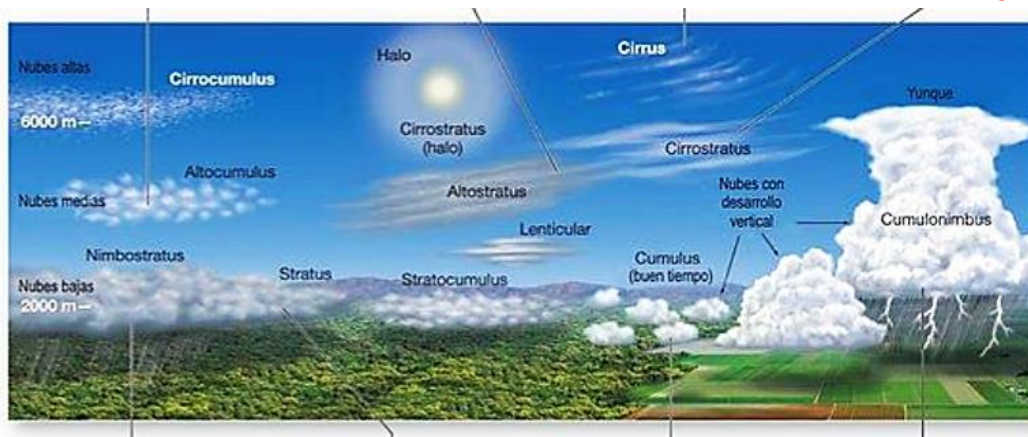
☛ **Bajas (debajo de 2km/ 6000 ft.) –Stratocumulus, Stratus-**



Formas	Cirrus	Cirrocumulus	Cirrostratus	Altopumulus
				

Altopumulus lenticulares	Altostratus	Nimbostratus	stratus	Stratocumulus
				

Cumulus	Torre cumulus	cumulunimbus	Estelas de condensacion	Nube de erupción volcanica
				



LA CELULA CONVECTIVA

La célula convectiva (*Cúmulonimbus*), se caracteriza por ser una nube densa y potente, de gran desarrollo vertical, en forma de torres enormes.

Están constituidas por gotitas de agua en su parte inferior que se precipitan en forma de chaparrón de lluvia, y cristales de hielo en su tope o cima que se precipitan en forma de nieve, granizo y pedrisco de gran tamaño.

Sus dimensiones son muy considerables, la base se encuentra usualmente por debajo de los dos kilómetros y su extensión vertical fluctúa entre 3 a 15 km.

La turbulencia dentro de esta nube es de muy fuerte a severa, la atraviesan corrientes ascendentes y descendentes de gran violencia, produciéndose además fenómenos de complejidad eléctrica, como rayos, relámpagos, y truenos.

A efectos de evitar o disminuir los riesgos, las aeronaves comerciales, están equipadas con radar meteorológico, que permite detectar las células, y posibilita a las tripulaciones de cabina de vuelo, esquivar con un mínimo de 10 NM de separación lateral, este tipo de nubes, peligrosa para la seguridad operacional.

Unidad 6

MASAS DE AIRE

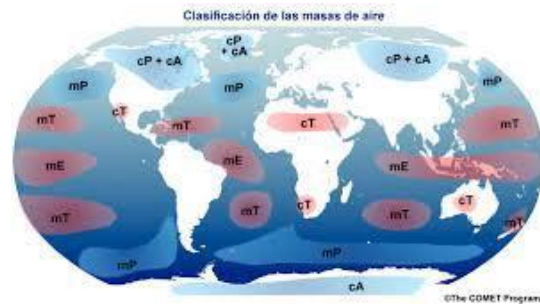
Una porción de la atmósfera cuyas propiedades físicas son más o menos uniformes en la horizontal y su cambio abrupto en los bordes.

Clasificación según la región donde adquieren sus propiedades básicas:

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1) Aire ártico o antártico | 3) Aire polar marítimo |
| 2) Aire polar continental | 4) Aire tropical continental |

5) Aire tropical marítimo

6) Aire ecuatorial



EN LA REPUBLICA ARGENTINA

☛ Aire tropical continental

☛ Aire Polar marítimo

☛ Aire antártico

Clasificación según su comportamiento termodinámico:

- Fría
- Cálida

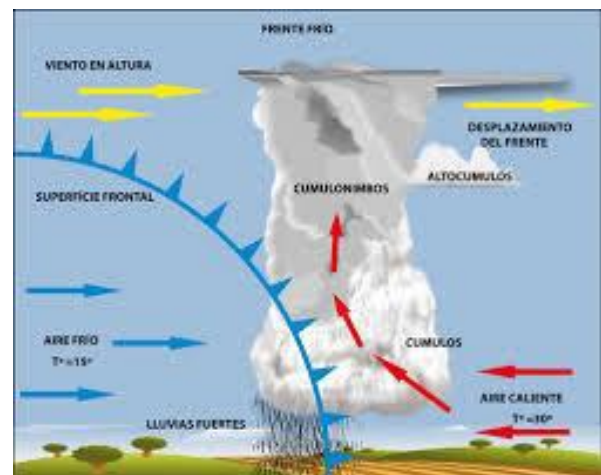
FRENTES

En meteorología superficie frontal es la separación de dos masas de aire de diferentes características. Se denomina frente a la línea determinada por la intersección de la superficie frontal y el suelo.

Clasificación:

FRENTE FRIO

Una superficie frontal de aire frío desplaza al aire caliente en superficie, (con intensidad de meteoros muy variada, desde un cielo apenas nublado, hasta otro completamente cubierto de cumulonimbos, con fuertes tormentas, descenso de la presión y precipitación muy intensa). En caso de que el frente tenga gran actividad, se observa el avance previo de una nube rotor o línea de inestabilidad.



✧ Frente Frío en la República Argentina

En la República Argentina, luego del pasaje del frente con orientación SW –NE, suele aparecer el Pampero, viento frío y seco, produciéndose además un aumento de la presión atmosférica y buen tiempo

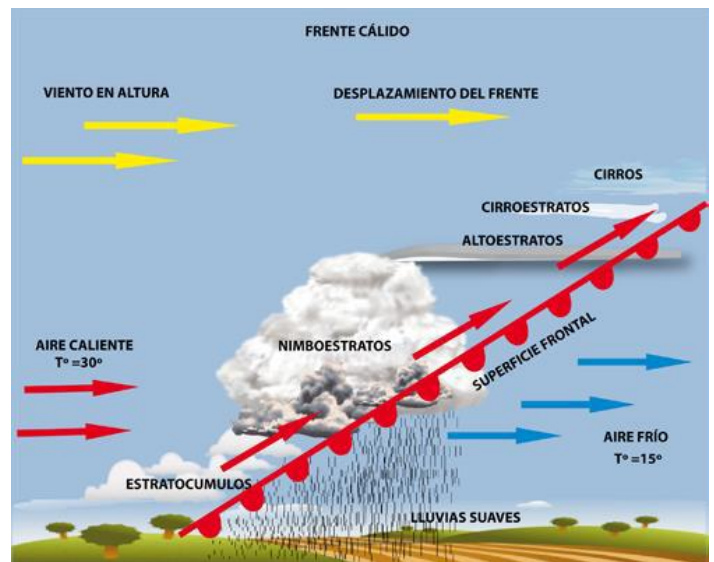


FRENTE CALIENTE

Cuando la superficie frontal se desplaza de tal manera que es el aire caliente el que desaloja al aire frío en superficie.

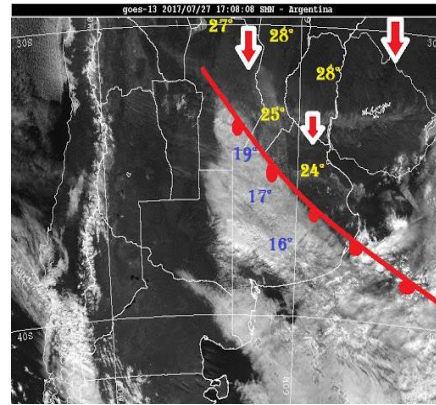
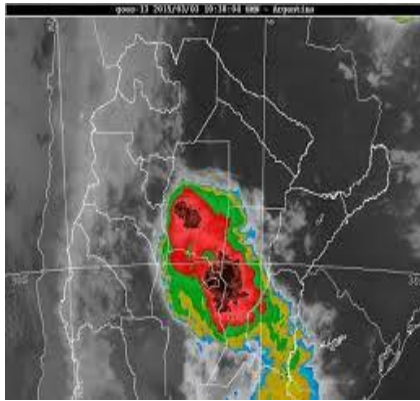
A medida que estos frentes se acercan, la capa nubosa irá presentando una secuencia cirrus, cirrostratus, altostratus, stratus, y los nimbostratus asociados con cúmulonimbus.

La capa nubosa que recubre la superficie frontal, suele dar lugar a precipitaciones de tipo continuo que pueden observarse a gran distancia por delante del frente.



✳ Frente Caliente en la República Argentina

En la República Argentina, el pasaje del frente se manifiesta con orientación NE –SW.

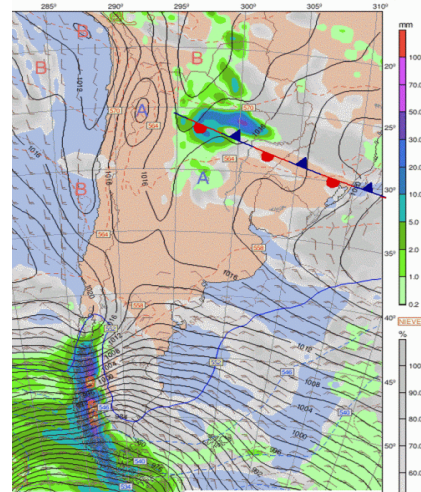


FRENTE ESTACIONARIO

Es aquel que marca la separación entre dos masas de aire, entre las que no se manifiesta el desplazamiento de una respecto de la otra.

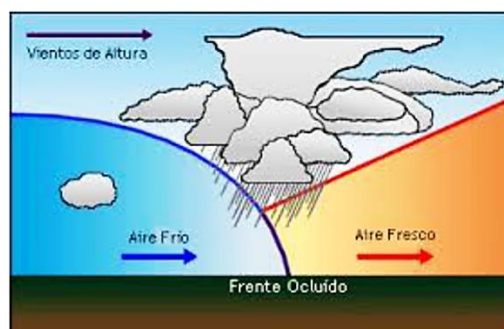
Los meteoros asociados son similares al de un frente caliente y presentan una significativa persistencia.

El viento en la zona caliente es paralelo al viento en la zona fría, pero de sentido contrario.



FRENTE OCLUIDO

Dado que los frentes fríos se desplazan a mayor velocidad que los frentes calientes, acaban por alcanzarlos. Cuando los frentes se han unido forman lo que llamamos un frente ocluido o una oclusión



Unidad 7

ENGELAMIENTO

Es la formación de hielo en una aeronave. Constituye uno de los mayores riesgos para las operaciones aéreas.

Se produce generalmente cuando una aeronave vuela en una masa de aire húmeda visible, o sea nubes y la temperatura es inferior a 0°C .

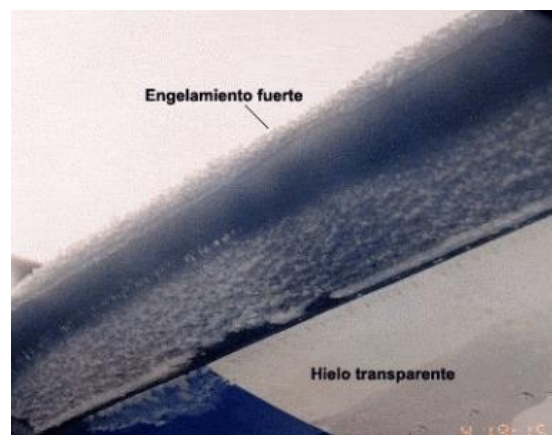
✖ **Intensidad:** ligera, moderada, fuerte, severa.

✖ **Tipos:** Escarcha, Hielo claro, Hielo opaco.

TIPOS DE HIELO Y CONDICIONES DE FORMACIÓN

Hielo claro:

- ✓ Gotas de gran tamaño.
- ✓ T° algo por debajo de 0°C .
- ✓ Alta velocidad de la aeronave.
- ✓ Con más frecuencia en nubes cumuliformes.
- ✓ Se acumula rápidamente en aviones que vuelan en lluvia o llovizna engelante.
- ✓ Es el más peligroso por su rápida e irregular acumulación y su fuerte adherencia.



Hielo opaco:

- ↪ Gotas de pequeño tamaño.
- ↪ Preferentemente en nubes estratiformes.
- ↪ T° entre 0°C y -40°C , (-10°C a -20°C , se forma con más frecuencia).
- ↪ Es más fácil de desprender que el hielo cristalino.

- ↪ Distorsiona más el perfil aerodinámico del avión.



Escarcha:

- ↪ Se forma por sublimación del vapor de agua al descender bruscamente una aeronave

desde un nivel en el que la T° es inferior a 0°C .

- ➡ A otro nivel en el cual la T° supera al 0°C y que posea un alto contenido de humedad.
- ➡ En el parabrisas, puede ser peligroso por la anulación de la visibilidad.



CONSECUENCIAS DEL ENGELAMIENTO EN LAS AERONAVES

- ❖ La acumulación de hielo, en las distintas partes de una aeronave, reduce su eficiencia y capacidad de vuelo.
- ❖ Provoca vibraciones en sus componentes estructurales.
- ❖ Dificultades en los movimientos de los mecanismos de las superficies de control.
- ❖ Acumulación en el tren de aterrizaje.
- ❖ Provoca disminución de la visibilidad en la cabina de vuelo.
- ❖ Indicaciones erróneas del instrumental de a bordo.
- ❖ Limitaciones en las comunicaciones debido a inutilización de las antenas.
- ❖ Aumento de peso y resistencia aerodinámica.
- ❖ Disminución de la velocidad, mayor consumo de combustible.
- ❖ incremento de la velocidad de pérdida de sustentación.

COMBATIR EL ENGELAMIENTO

- **Sistemas de detección de hielo** (mediante sondas y detectores de hielo en el fuselaje)
- **Sistemas de deshielo**: Permiten que el engelamiento hasta un cierto límite, momento en el que actúan para desprender el hielo formado. (zapatas neumáticas que rompen la capa de hielo).
- **Sistemas antihielo**: impiden la formación de hielo sobre las superficies protegidas del avión. (Sistemas de calentamiento y químicos).

Una pista contaminada por depósitos de hielo o nieve, puede presentar un bajo coeficiente de rozamiento o fricción, dificultando el control direccional de la aeronave y su acción de frenado en la fase de aterrizaje



Tabla de eficacia de frenado de acuerdo con el coeficiente de rozamiento medido con equipo mumeter, información a publicar en Snowtam por los aeropuertos.

Coeficiente medido	Eficacia de frenado estimada	Clave
0,40 y superior	Buena	5
de 0,39 a 0,36	Mediana a buena	4
de 0,35 a 0,30	Mediana	3
de 0,29 a 0,26	Mediana a deficiente	2
0,25 e inferior	Deficiente	1

Unidad 8

Códigos meteorológicos aeronáuticos

METAR

Las observaciones ordinarias. Indican el estado meteorológico del AD, al horario de observación.

METAR SAEZ 1600 24008 3000 DZ 8ST004 10/08 Q1013

Interpretación:

- Tipo de informe /Indicador de lugar /Hora de observación
- Viento en superficie
- Visibilidad /Tiempo presente
- Nubes /Techo
- Temperatura / Punto de Rocío
- Presión atmosférica (QNH)

Si hay un cambio drástico en la visibilidad/ fenómeno o el techo de nubes, se debe sacar un SPECI (*informe especial*).

Si el cielo esta despejado o sin nubes significativas (*techo nube mayor a 5000ft*) y la Visibilidad mayor a 10km se utiliza CAVOK

Ejemplo: METAR SAEZ 1600 24008 CAVOK 10/08 Q1013

TAF

Pronósticos de aeródromos en clave

Contienen la información sobre las condiciones de aeródromos determinados, durante un período prefijado. Incluyen viento en superficie, visibilidad, fenómenos que obstruyen la visión, nubosidad y techo. Se emiten cuatro veces por día y su validez es de 18 horas.

Ejemplo: TAF SAEZ 0018 13010KT 9000 6SC020 GRADU 1315 3000 50DZ 8ST006

Lenguaje claro abreviado (mismo lugar y mismas condiciones meteorológicas)

FCST SAEZ 00/18 130/10KT VIS 9KM 6SC 600m GRADU 13/15 VIS 3000m DZ 8ST 180 m

Significado de los dos pronósticos:

Pronóstico de aeródromo para el Aeropuerto Internacional de Ezeiza, válido desde las 00:00 hasta las 18:00 UTC, dirección del viento en superficie de 130 grados, velocidad del viento 10 nudos; visibilidad 9 Kilómetros, 6 octavos de stratocumulus a 600 metros; cambio gradual de 1300 a 1500 UTC con visibilidad reducida a 3000 metros por llovizna y 8 octavos de stratus a 180 metros.

PRONAREAS

Pronósticos de Áreas.

Descripción de las condiciones meteorológicas previstas para un área, o una porción determinada del espacio aéreo durante un período especificado, incluyendo topes de nubes, engelamiento, turbulencia y otros fenómenos peligrosos para la aviación.

Los PRONAREAS que permiten a los usuarios extraer toda la información necesaria para las operaciones abarcan diferentes FIRs del país. Se emiten cuatro veces por día con una validez de diez horas.

ABREVIATURAS DE USO FRECUENTE EN LA REDACCION DE LOS PRONAREAS

BCFG - Bancos de niebla

BR - Neblina

DZ - Llovizna

FG - Niebla

FU - Humo

GR - Granizo

GRADU - Gradualmente

HZ - Bruma

INTER - Intermitentemente

NOSIG - Sin cambios significativos respecto al PRONAREA anterior

OCNL - Ocasionalmente

PO - Remolinos de polvo

RA - Lluvia

RAPID - Rápidamente

RASH - Chaparrones de lluvia

SA - Tempestad de polvo o arena

SN - Nieve

SNSH - Chaparrones de nivel

TCU - Cúmulos potente

TS - Tormenta

TSGR - Tormenta de granizo

TEMPO – Temporalmente

