



AVISO DE CIZALLADURA (WS WRNG)

Los avisos de cizalladura del viento dan información concisa sobre la presencia observada o prevista de cizalladura del viento que pudiera afectar adversamente a las aeronaves en la trayectoria de aproximación o en la trayectoria de despegue, o durante la aproximación en circuito entre el nivel de la pista y una altura de 500 m (1 600 ft) sobre éste, o afectar a las aeronaves en la pista en el recorrido de aterrizaje o la carrera de despegue.

↘ Se cancelan los avisos de cizalladura del viento cuando los informes de aeronaves indiquen que ya no hay cizalladura del viento o, después de un tiempo acordado sin notificaciones.



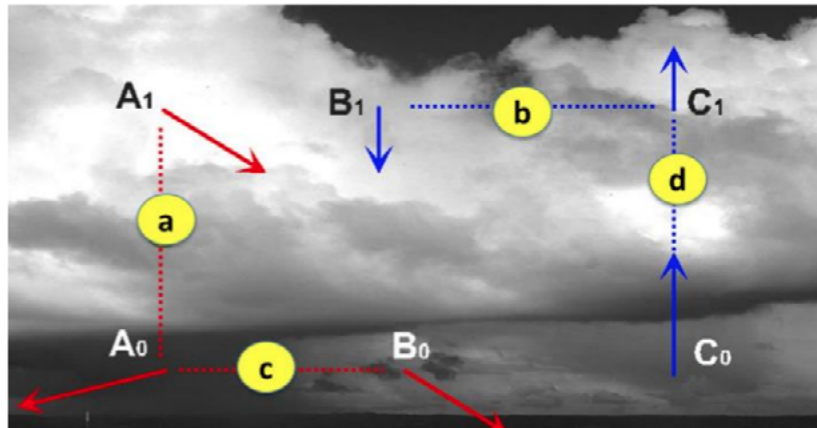
Servicio
Meteorológico
Nacional
Argentina



Ministerio
de Defensa
República Argentina

Aviso de cizalladura (WS WRNG)

La cortante del viento es la variación de la dirección o velocidad del viento sobre una distancia vertical u horizontal. Este fenómeno es importante para la aviación dado que altera la fuerza de sustentación de la aeronave, forzando un movimiento significativo y cambio en la trayectoria de vuelo, efectos potencialmente adversos para la seguridad del vuelo. Su ocurrencia en los niveles más bajos 500/600 m (1.600/2000 pies) es de particular importancia para el aterrizaje y el despegue debido al limitado espacio aéreo vertical para su recuperación.



- a) Cortante vertical del viento horizontal
- b) Cortante horizontal del viento vertical
- c) Cortante horizontal del viento horizontal
- d) Cortante vertical del viento vertical

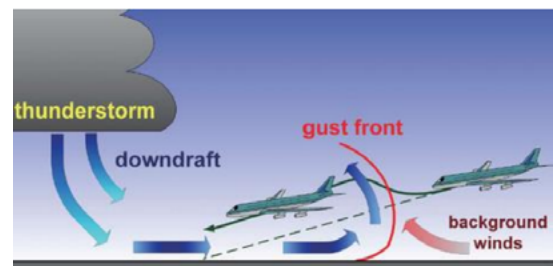
Se suele clasificar las cortantes del viento en capas bajas a los fines de pronóstico para la aviación en las etapas de aproximación y despegue en convectivas, no convectivas y asociada a turbulencia en niveles bajos.

CONVECTIVAS

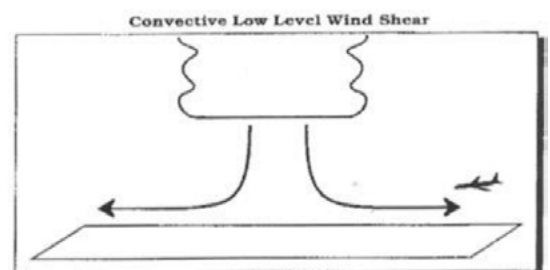
Son transitorias, duración de no más de minutos. Están asociados los siguientes fenómenos:

➤ **Tormentas:** en condiciones favorables, la convección produce áreas de corrientes ascendentes localizadas lo suficientemente fuertes para la formación de cumulonimbus y tormentas eléctricas. La estructura celular y el grado de organización celular exhibidos por las tormentas resultan características que suelen identificarse en el radar, en particular el Doppler, y se relacionan con la severidad de la tormenta. Factores meteorológicos como el perfil del viento (es decir, la cizalladura del viento en vertical) y la inestabilidad son quizás los aspectos más críticos para determinar la intensidad de la tormenta.

➤ **Frentes de ráfagas:** Es el borde de ataque del aire frío y denso procedente de una corriente descendente de tormenta que llega al suelo y se extiende en todas direcciones, socavando el aire circundante, más cálido y menos denso. En este sentido, se parece a un frente frío poco profundo, excepto que las velocidades del viento asociadas, la cizalladura del viento y la turbulencia suelen ser mucho mayores en el frente de ráfagas. Inicialmente, el frente de ráfagas se desplaza en superficie por igual en todas direcciones; sin embargo, si la propia célula de tormenta se está moviendo, como suele ser el caso, el frente de ráfagas avanza más lejos y más rápido por delante de la tormenta en la dirección de su movimiento.



➤ **Microburst o microrráfaga:** Es una fuerte corriente descendente que induce la repentina divergencia de vientos horizontales dañinos en superficie, con una extensión horizontal de entre 0,4 y 4 km. Las microrráfagas pueden ocurrir solas o en "familias", pueden ir acompañadas o no de lluvia y, aunque frecuentemente están asociadas con tormentas severas, pueden ser producidas por cualquier nube convectiva



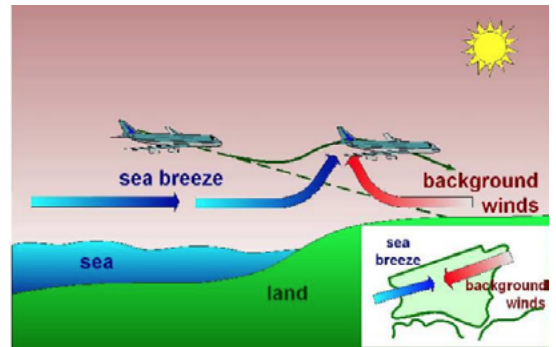
➤ **Nubes de embudo (tornados o trombas marinas):** Genera los vientos de superficie más intensos. Es el resultado de un sistema de baja presión extremadamente concentrado cuyo vórtice aspira el aire circundante. La mayoría de los tornados (y todos los fuertes) se forman dentro de "mesociclones", que con frecuencia también se asocian con informes de granizo intenso y ráfagas de viento dañinas. Usualmente, un tornado se hace visible primero como una nube en forma de embudo por debajo de la nube de tormenta principal. Los tornados que se desarrollan sobre el agua toman la forma de trombas marinas, que tienen una distribución mucho más amplia en todo el mundo que los tornados sobre tierra.

NO-CONVECTIVAS

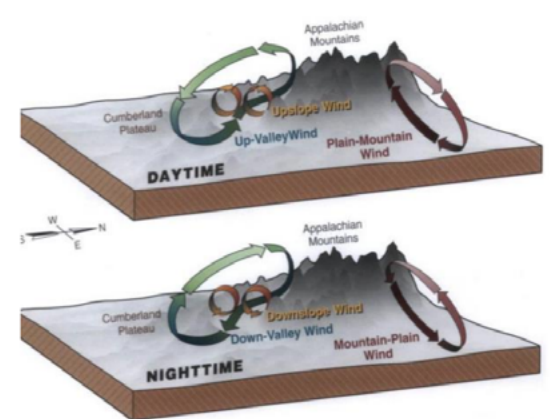
No transitorias, pueden tener duración de horas, pero el efecto sobre el avión puede ser transitorio

➤ **Zonas frontales:** Las superficies frontales son zonas de transición que separan masas de aire de diferente temperatura, y por lo tanto de diferente densidad, que indica la existencia de una discontinuidad en la velocidad del viento a través de la superficie. La cortante vertical del viento a través de la superficie frontal puede ocurrir por encima del aeródromo por delante del frente caliente, o por detrás y en la posición del frente frío. El efecto de la cortante vertical frontal en una aeronave depende del ancho de la zona frontal y del tiempo de tránsito de la aeronave en vuelo a través de la zona, lo cual, a su vez, depende de las pendientes relativas de la trayectoria de vuelo y de la superficie frontal, así como de la velocidad de la aeronave respecto al suelo.

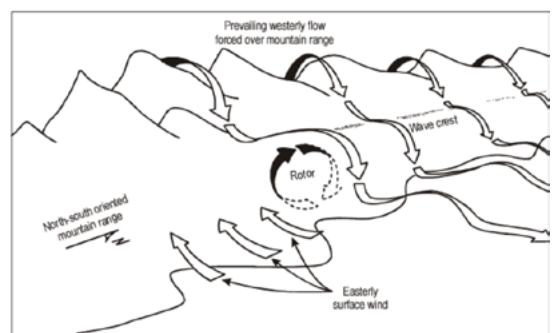
➤ **Frentes de brisa:** En zonas terrestres adyacentes a grandes masas de agua, como el mar o los lagos interiores, existe una variación diurna marcada en el viento de superficie. El viento de superficie sopla desde el agua hacia la tierra durante el día como una brisa de mar o de lago, y se invierte por la noche, convirtiéndose en una brisa terrestre o de alta mar que sopla desde la tierra hacia el agua. La brisa se comporta como un frente frío ya que el aire más frío reemplaza al aire más cálido; sin embargo, la pendiente y los gradientes de temperatura se parecen más a los de un frente cálido. La cortante ocurre predominantemente en superficie a lo largo de la parte delantera del frente de brisa. Cuando el frente de brisa alcanza su máximo desarrollo, se puede generar una línea de convergencia a lo largo del frente favoreciendo la convección.



➤ **Circulación de montaña:** Este tipo de circulaciones ocurren preferentemente en días con ausencia de nubosidad y vientos de mayor escala débiles. Durante las variaciones del día se producen gradientes horizontales de T, los cuales conducen a circulaciones entre el valle – montaña – planicie fuera de la cadena montañosa. De noche el viento se forma debido al flujo gravitacional descendente de aire más frío y denso en contacto con la pendiente debajo del aire más cálido y menos denso. Hay presencia de turbulencia y cizalladura del viento en niveles bajos a lo largo del borde de ataque y la parte superior del aire más frío a medida que se mueve cuesta abajo y, en ocasiones, la aparición puede ser repentina, asemejándose a un frente de ráfaga débil.



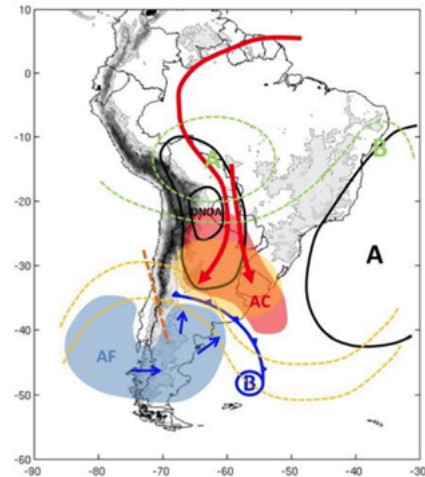
➤ **Ondas de montaña:** Cuando el flujo del viento es forzado sobre una cadena montañosa, dependiendo de la velocidad y la estabilidad de la corriente de aire, se pueden formar una serie de ondas estacionarias en el flujo del viento a sotavento de las montañas. Si estas ondas a sotavento tienen suficiente amplitud, se puede formar un flujo de rotor cerrado o un remolino debajo de la cresta de una onda. En condiciones extremas, este flujo del rotor puede penetrar hasta el nivel del suelo y puede invertir el viento predominante en la superficie directamente debajo del rotor.



➤ **Inversión térmica en niveles bajos:** La cizalladura aumenta cuando los vientos en los niveles bajos se desacoplan de los vientos en los niveles superiores debido a las inversiones nocturnas por enfriamiento radiativo. Esto produce diferencias entre el viento en superficie y el flujo por encima de la inversión, con una zona de turbulencia en la interfase. Las inversiones de temperatura son más pronunciadas en cielos despejados y la cizalladura del viento es más fuerte alrededor de la altura de inversión.

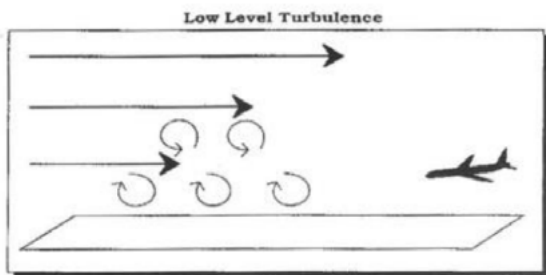


➤ **Jet en capas bajas:** máximo en el perfil vertical de los vientos horizontales en la troposfera baja, cuanta una velocidad máxima de al menos 23-30 kt y una fuerte cortante lateral. Tiene un ancho de alrededor de 300 km. Tienen impacto en el transporte de vapor de agua, en la precipitación intensa y tiempo severo. Puede estar asociados a la dinámica de la capa limite o estar inmersos en un entorno sinópticamente favorable.



TURBULENCIA EN NIVELES BAJOS

La cizalladura del viento siempre está presente en la atmósfera, aunque en circunstancias normales dicha cizalladura del viento no causa dificultades al piloto. Esto se observa particularmente por debajo de los 600 m (2 000 pies), donde la fricción del aire más cercano a la superficie provoca cambios tanto en la velocidad como en la dirección del viento con la altura. Las magnitudes turbulentas en niveles bajos dependen de:



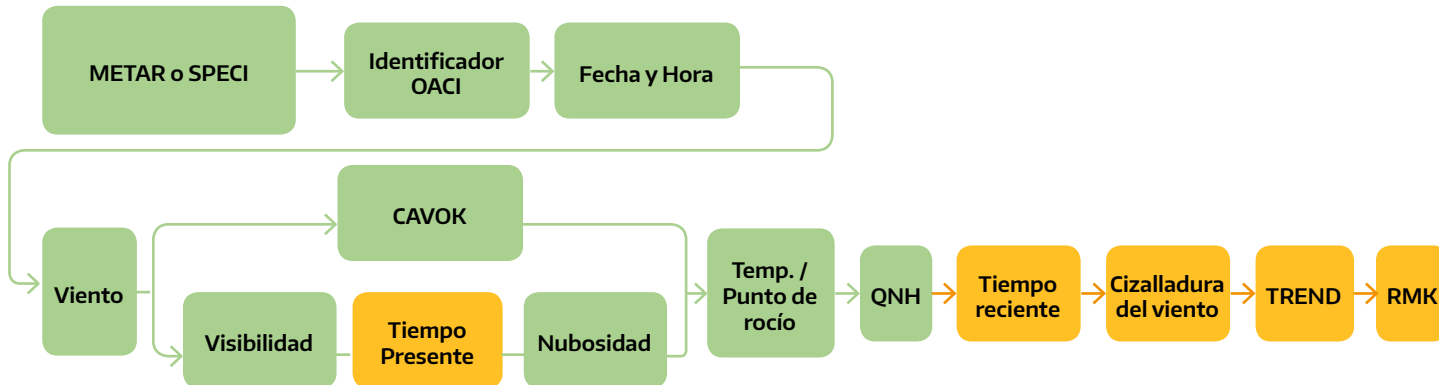
- La intensidad del viento
- La estabilidad
- La rugosidad del terreno

Dado que la aeronave, mediante la elección adecuada de la pista, aterriza o despegue generalmente con viento en contra, la componente longitudinal o de frente/de cola tiende a predominar sobre la componente transversal o lateral. Generalmente se pone énfasis en los cambios en la componente del viento longitudinal, excepto en aquellos casos especiales donde predomina la componente vertical (corrientes ascendentes / descendentes).

La detección de la cizalladura del viento se puede basar en equipos de tierra, como radar Doppler o sensores, o en aeronotificaciones provenientes de pilotos, las cuales se utilizan como fuente principal para emitir avisos de cizalladura.

En METAR y SPECI, cuando las circunstancias locales lo exijan, debe añadirse información sobre la cizalladura del viento. Los avisos de cizalladura del viento se preparan en la oficina meteorológica de aeródromo designada para proveer el servicio al aeródromo, en lenguaje claro abreviado.

Estructura del METAR/SPECI



■ Elementos que no se incluyen en el mensaje SPECI y pueden o no estar incluidos en el mensaje METAR según corresponda.

Información adicional: Cizalladura del viento

Cuando las circunstancias locales lo permitan, la información sobre la existencia de cizalladura del viento que sea de relevancia para las operaciones de aeronaves efectuadas a lo largo de las trayectorias de despegue o de aproximación situadas en los 500 metros (1600 pies) inferiores se añade a los mensajes METAR y SPECI con el formato: WS Rnn, siendo nn el designador de la pista, o WS ALL RWY en caso de que haya cizalladura del viento en la totalidad de la pista.

- WS R31
- WS ALL RWY

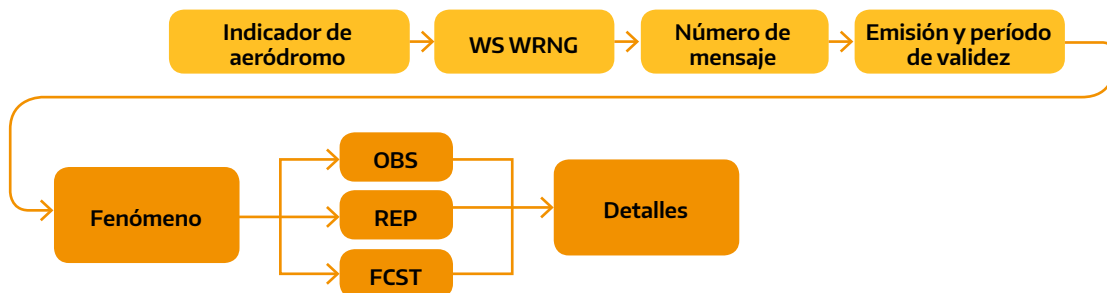
Ejemplo de METAR con cizalladura

METAR SADF 211900Z 23013G25KT 9999 SCT025 FEW050CB 25/19 Q1014 RETS WS R05 =



METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo
SADF	Indicador OACI del aeropuerto San Fernando
211900Z	METAR emitido el día 21 del mes a las 19:00 UTC
23013G25KT	Viento medio en superficie de los 230° de 13 kt con ráfagas de 25 kt
9999	Visibilidad de 10 km o más
SCT025 FEW050CB	Nubosidad dispersa (3 a 4 octavos) con base a 2500 pies sobre el aeródromo y nubosidad escasa (1 a 2 octavos) de cumulonimbus, con base a 5000 pies sobre el aeródromo.
25/19	Temperatura del aire de 25°C y temperatura de punto de rocío de 19°C
Q1014	QNH de 1014 hPa
RETS	Tormenta durante la hora anterior
WS R05	Cizalladura del viento sobre la pista 05
=	Fin del mensaje

Estructura de un Aviso de cizalladura



Elementos del aviso de cizalladura

INDICADOR DEL AERÓDROMO

La localización del WS WRNG está dada por el indicador de aeródromos de OACI.

IDENTIFICADOR DE MENSAJE

Se indica el aviso de cizalladura con la abreviatura "WS WRNG" y se le asigna al evento el número secuencial correspondiente según el número de avisos de cizalladura del viento expedidos para el aeródromo a partir de las 0001 UTC del día de que se trate.

▸ WS WRNG 01

EMISIÓN Y PERÍODO DE VALIDEZ

El día y horario de emisión se indica en formato "DDHHMM", y el periodo de validez como "VALID DDHHMM/DDHHMM", o "VALID TL DDHHMM" para indicar el horario de fin de la validez, donde DD corresponde al día de mes y HHMM es el tiempo dado en horas y minutos UTC.

▸ 211230 VALID TL 211530
▸ 221200 VALID 221215/221515

FENÓMENO

El fenómeno de cizalladura se indica como "WS", su intensidad si es moderada o severa y, en caso de conocerlo, el lugar donde se informó. Cuando se observen microrráfagas, los avisos de cizalladura del viento deben incluir una referencia a las mismas con la abreviatura "MBST".

▸ WS APCH RWY27
▸ MOD WS IN CLIMB-OUT

CLASIFICACIÓN

Se incluye la identificación de si el fenómeno es observado, notificado, junto con su horario en UTC, o si es pronosticado.

▸ REP AT 1515 B747



DETALLES

Se da una descripción del fenómeno que causa la expedición del aviso de cizalladura del viento, como el viento en distintas alturas, o pérdida/ganancia de velocidad aerodinámica en la aproximación final. Si no se dispone de abreviaturas aprobadas de la OACI, se utiliza texto en lenguaje claro en idioma inglés.

FENÓMENO	
WS	Cizalladura del viento
MBST	Microrráfaga
MOD	Moderada
SEV	Severa
UBICACIÓN	
RWY	Pista
CLIMB-OUT	Ascenso inicial
APCH	Aproximación
CLASIFICACIÓN	
OBS	Observado
REP	Notificado
FCST	Pronosticado
DETALLES	
LOSS	Pérdida de velocidad aerodinámica
FNA	Aproximación final
GAIN	Ganancia de velocidad aerodinámica
CNL	Aviso de cizalladura cancelado

Ejemplos de aviso de cizalladura

SABE WS WRNG 01 031321 VALID 031325/031725
 WS REP ASSOCIATED WITH STRONGER WINDS ALOFT
 SFC WIND: 24005KT
 1500FT WIND: 04025KT =

SABE	Aviso de cizalladura para el aeropuerto Aeroparque
WS WRNG 01	Primer aviso de cizalladura del día
031321	Emitido el día 3 a las 13:21 UTC
VALID 031325/031725	Periodo de validez desde las 13:25 UTC hasta las 17:25 UTC del día 3
WS REP	Cizalladura del viento notificada
ASSOCIATED WITH STRONGER WINDS ALOFT	Asociada con vientos intensos en altura
SFC WIND: 24005KT	Viento en superficie: dirección de 240° y 5 kt
1500FT WIND: 04025KT	Viento a 1500 ft: dirección de 40° y 25 kt
=	Fin del mensaje

SABE WS WRNG 02 031611 VALID 031611/031725
 CNL WS WRNG 01 031325/031725 =

SABE	Aviso de cizalladura para el aeropuerto Aeroparque
WS WRNG 02	Segundo aviso de cizalladura del día
031611	Emitido el día 3 a las 16:11 UTC
VALID 031611/071725	Periodo de validez desde las 16:11 UTC hasta las 17:25 UTC del día 3
CNL WS WRNG 01 031325/031725	Cancelación del aviso de cizalladura del viento número 1 con su período de validez original
=	Fin del mensaje

SAZM WS WRNG 01 211536 VALID 211536/211736
 WS FCST WITH SEA BREEZE
 FCST SFC WIND: 11015KT
 FCST 1000FT WIND: 26020KT =

SAZM	Aviso de cizalladura para el aeropuerto Mar del Plata
WS WRNG 01	Primer aviso de cizalladura del día
211536	Emitido el día 21 a las 15:36 UTC
VALID 211536/211736	Periodo de validez desde las 15:36 UTC hasta las 17:36 UTC del día 21
WS FCST	Cizalladura del viento pronosticada
WITH SEA BREEZE	Asociada con frente de brisa de mar
FCST SFC WIND: 11015KT	Viento pronosticado en superficie: dirección de 110° y 15 kt
FCST 1000FT WIND: 26020KT	Viento pronosticado a 1000 ft: dirección de 260° y 20 kt
=	Fin del mensaje

Fuente: RAAC 203 Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea
 Manual sobre cizalladura del viento a poca altura (Doc 9817)