

Tormentas en vuelo

Texto: José Miguel Viñas

Fotos: Autor, salvo indicado



Tormentas fotografiadas en vuelo. © Roman Y. Korovin. FUENTE: www.airliners.net

Cualquier piloto veterano cuenta en su haber con un puñado de jugosas historias que tienen a las tormentas como protagonistas. Atravesar una de ellas o volar en su zona de influencia pone a prueba la destreza del piloto. Si bien hay que tratar de evitarlas, a veces el encuentro con ellas es inevitable, para lo cuál conviene tener en cuenta una serie de recomendaciones que expondremos en el presente artículo.

Bajo condiciones de fuerte inestabilidad atmosférica, los cúmulos crecen con gran rapidez hacia arriba -debido a la acción de intensas corrientes verticales ascendentes-, lo que propicia la formación de cumulonimbos y la aparición de las tormentas. Son

varios los fenómenos adversos para la aviación asociados a ellas, tales como la turbulencia, el granizo, las fuertes precipitaciones, el engelamiento o las descargas eléctricas.

Dejaremos para una próxima entrega la explicación de las principales características de las

tormentas, su ciclo de vida y los diferentes tipos que pueden formarse. En estas líneas vamos a centrarnos en los peligros anteriormente apuntados y cómo debe actuar el piloto en presencia de ellos; o bien cuando vuela en el interior de la propia célula tormentosa, como debajo de ella o en sus cercanías. Cada una de esas tres zonas, ciertamente críticas para el vuelo, lleva asociados determinados riesgos, todos ellos a evitar. Conviene precisar, no obstante, que las tormentas severas son, con diferencia, las más peligrosas, como consecuencia de la intensidad y magnitud que llegan a alcanzar los fenómenos asociados a ellas. Para garantizar la seguridad del vuelo no queda otra que evitarlas, manteniéndonos lo suficientemente alejados de ellas (veremos más



Par de cazas volando en las cercanías de una nube de tormenta sobre la localidad estadounidense de Pointe à la Hache (Luisiana), el 16 de julio de 2009.



Fotografía nocturna de larga exposición de una espectacular descarga eléctrica escapando de una tormenta. La traza rectilínea de la parte inferior derecha se corresponde con la trayectoria seguida por un avión.



adelante cuáles son las distancias de seguridad).

Volar justo por debajo de la base de un cumulonimbo es poco recomendable a la par que temerario. Se trata de una zona de fuerte rafagosidad, como consecuencia de los bruscos cambios en la intensidad y dirección del viento. Los fuertes desplomes de aire frío asociados a las cortinas de precipitación de la tormenta generan intensas corrientes descendentes que, al impactar contra el suelo, dan lugar a peligrosas ráfagas y bucles turbulentos. En presencia de una tormenta, no deben realizarse despegues ni aterrizajes desde aeropuertos o aeródromos. El mayor peligro tiene lugar con los microrreventones. Se trata del primer y violento desplome de aire procedente de la tormenta,



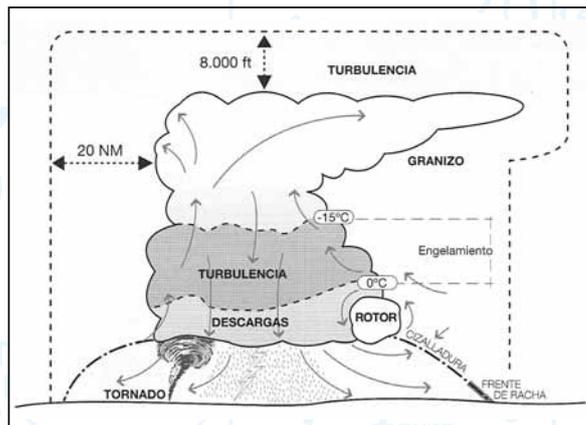
Arriba
Pantalla de radar en la que se visualizan algunas tormentas.

que al impactar contra el suelo se expande con gran rapidez (reventón), generando una fuerte cizalladura y turbulencia.

Los microrreventones pueden sacar a un avión de la pista o incluso derribarlo. El margen de maniobra por parte del piloto es pequeño. Tampoco podemos fiarnos de la lectura del altímetro, ya que se ve afectada por las rápidas variaciones de presión atmosférica que acontecen al paso de la tormenta. La brusca bajada de presión que acontece al irse acercando la tormenta, da paso a una subida, igual de brusca, justo cuando tiene lugar el chubasco y se produce el desplome de aire frío antes apuntado.

La turbulencia se extiende desde el suelo hasta unos 8.000 pies por encima del tope del cumulonimbo y en un perímetro alrededor de la célula tormentosa de 20 millas náuticas. Estos son los márgenes de seguridad que tiene el piloto

Abajo
Sección vertical de una tormenta y peligros asociados.
© Blanca González López. FUENTE: Meteorología Aeronáutica. AVA (2005).



para evitar verse zarandeado peligrosamente por la tormenta. La intensidad del viento estimada en el tope de un cumulonimbo permite hacer una estimación de la altura a la que debemos sobrevolarlo para no tener problemas. Como regla general, por cada 10 nudos de viento nos alejaremos 1.000 pies de dicho tope. Si, por ejemplo, sopla un viento allí arriba de 90 nudos, entonces tendremos que volar 9.000 pies por encima de la tormenta.

Tampoco es recomendable atravesar las cortinas de precipitación, ya que se reduce considerablemente la visibilidad, siendo especialmente peligrosas las de granizo, por los impactos contra las aeronaves. En las tormentas severas los diámetros de los granizos superan con frecuencia los 2 centímetros, lo que puede provocar fracturas en los cristales de la cabina, así como el abollamiento de los bordes de ataque de las alas o del morro. En tales casos, las corrientes verticales asociadas a los granizos de gran tamaño (pedriscos) son superiores a los 15 m/s (unos 30 nudos), con el consiguiente peligro que ello conlleva.

Para saber si un cumulonimbo contiene granizo, el piloto tiene a su disposición el radar, aunque los radares que disponen los aviones no permiten determinar el tamaño del meteorito. Esta información puede obtenerse a partir de los datos obtenidos por los radares meteorológicos situados en tierra, bastante más sofisticados. Lo que sí que permite el radar instalado en un



avión es localizar espacialmente los núcleos más activos de las tormentas, permitiendo al piloto corregir la ruta prevista sobre la marcha.

El vuelo por debajo de una tormenta únicamente puede acometerse con ciertas garantías siempre y cuando la base del cumulonimbo quede por encima de 3.300 pies de altitud (aproximadamente 1.000 m). Es la distancia mínima según la vertical en la que el piloto puede maniobrar con ciertas garantías frente a los potenciales peligros de la tormenta.

En el interior de una célula tormentosa surgen nuevos peligros como el engelamiento o las descargas eléctricas, si bien éstas últimas también pueden ocurrir fuera de la nube. En cuanto al engelamiento, las mayores acumulaciones de hielo tienen lugar justo por encima del nivel donde se sitúa la isocero (isoterma de 0 °C), en la región nubosa donde las temperaturas oscilan entre 0 °C y -15 °C, siendo durante la fase de madurez de la tormenta cuando el



riesgo de engelamiento es mayor. A los anteriores fenómenos adversos hay que sumar también el de la cizalladura, debida a la presencia simultánea de ascencencias y descendencias dentro de la nube de tormenta durante su fase de disipación, momento en el que el tope del cumulonimbo adopta su

Arriba Avión fotografiado desde Coslada (Madrid) poco después de despegar del aeropuerto de Barajas, el 7 de septiembre de 2004, volando por delante de una tormenta severa que se formó en la provincia de Guadalajara aquella tarde.

característica forma de yunque (incus). En el caso de que un piloto comercial tome la decisión (a veces forzada por las circunstancias) de atravesar el interior de un peligroso cumulonimbus incus, tendrá que disminuir su velocidad de crucero y evitar cambios de rumbo. Tampoco debe empeñarse en mantener a

toda costa el mismo nivel de vuelo, por lo que deberá de desconectar el piloto automático. Sólo así tendrá posibilidades de sortear con éxito las "trampas" que la tormenta le tenderá. En el caso de las pequeñas aeronaves, las posibilidades de salir airoso de esa situación son pequeñas, por lo que el piloto debe evitar a

TL SPAIN

www.tlspain.com
info@tlspain.com
 Tel. 607 222 430

NUEVO TL 3000 Sirius
 Lujo y confort



toda costa acercarse más de la cuenta a cualquier tipo de tormenta, en especial a las severas.

La ionización que tiene lugar en el aire como consecuencia de la separación de cargas eléctricas de distinto signo que tiene lugar en las tormentas, da como resultado la aparición de fuertes descargas en el interior de las mismas, algunas de las cuáles escapan de los cumulonimbos y tienen como destino la superficie terrestre, otra nube tormentosa, una zona de cielo abierto o una aeronave en vuelo, de ahí su carácter adverso.

Aparte del impacto de rayos, también pueden tener lugar descargas eléctricas estáticas, inducidas por el desplazamiento del avión en un medio fuertemente ionizado. Para evitar que se acumule carga en exceso, los aviones llevan instalados unos

pequeños dispositivos en los extremos de las alas y en la cola que la liberan al aire.

En promedio, cada avión de una ruta comercial recibe al año el impacto de un rayo, lo que no suele provocar daños importantes en su estructura, ya que las superficies metálicas del avión están diseñadas de tal forma que proporcionan vías seguras para el recorrido de la descarga, evitando que éstas alcancen los depósitos de combustible o los componentes electrónicos. Los pilotos y la tripulación están protegidos gracias a que el avión actúa como una jaula de Faraday, a pesar de lo cuál la luminosidad del relámpago puede cegar durante algunos segundos al piloto.

El impacto de rayos provoca también interferencias de radio que puede afectar temporalmente a los sistemas

Fondo

Espectacular yunque de una supercélula tormentosa que creció sobre en la parte central del estado de Texas (EEUU) el pasado 26 de mayo de 2011. La fotografía fue captada desde un avión situado a 60 millas de la tormenta. FUENTE: www.photos4u2c.net

Aparte del impacto de rayos, también pueden tener lugar descargas eléctricas estáticas, inducidas por el desplazamiento del avión en un medio fuertemente ionizado.

Hay que mantener la vista en los instrumentos, evitando de esta manera el deslumbramiento provocado por los rayos.

de navegación, lo mismo que las descargas estáticas. También pueden producir pequeñas quemaduras y perforaciones en la célula del avión, así como en elementos sensibles como las antenas o el tubo pitot. En el caso de las tormentas eléctricas que descargan en los aeropuertos, aparte de llegar a provocar la cancelación de los despegues y aterrizajes, también fuerzan a la suspensión de las operaciones de llenado de combustible, evitándose de esta manera el riesgo de ignición de los gases presentes en los depósitos.

De noche, los relámpagos indican la posición del cumulonimbo, al iluminar toda la célula tormentosa. La mayor actividad eléctrica tiene lugar en el núcleo central de la tormenta, una zona a evitar. Si predominan los rayos verticales, las descargas son nube-tierra, lo que indica que

Abajo-derecha
Fuerte descarga eléctrica ocurrida en las cercanías de una base aérea de EEUU.

la tormenta está todavía en su fase de madurez, la más peligrosa, y que estamos aproximándonos a ella por el borde delantero, lo que debe evitarse. Si los que dominan son los rayos horizontales, abundan las descargas nube-nube o intranube, estando la tormenta en fase de disipación.

En la actualidad, el piloto antes de subirse al avión dispone de información meteorológica suficiente para saber en qué zonas puede tener tormentas, el tipo de incidencias asociadas a las mismas, así como las áreas y los niveles de vuelo que previsiblemente se verán afectados. Una vez en ruta, los datos que va obteniendo a bordo le permiten ir variando el plan de vuelo inicial en caso de ser necesario. En general, no es necesario evitar una zona con tormentas si éstas no llegan a ocupar más de la mitad del cielo. En tal

caso, habrá espacio suficiente entre los cumulonimbos para volar entre ellos sin peligro. Hay que procurar hacerlo por debajo del yunque, no acercándose a más de 5 millas náuticas de la cortina de precipitación.

Como recomendaciones finales para el vuelo dentro de tormentas, hay que mantener la vista en los instrumentos, evitando de esta manera el deslumbramiento provocado por los rayos; no hay que empeñarse en mantener un nivel de vuelo, manteniendo en todo momento la potencia recomendada en tales casos; y, por último y no menos importante, no intentar dar la vuelta, ya que el cambio de rumbo puede resultar fatal, debido al aumento de los esfuerzos y las sobrecargas sobre la aeronave, provocados por la acción conjunta de las fuertes ascensiones y descensiones. ■



www.divulgameteo.es

Para aclarar cualquier duda meteorológica que tengas y si quieres ver también publicadas en la revista tus fotografías de los cielos y de los fenómenos meteorológicos captados en tus travesías, puedes ponerte en contacto con nosotros a través del correo electrónico:

info@divulgameteo.es