

Traducido por



EGAST
Component of ESSI



European General Aviation Safety Team

PREVENCIÓN DE COLISIONES

MÉTODOS PARA REDUCIR EL RIESGO

FOLLETO PARA LA PROMOCIÓN DE LA SEGURIDAD



GA1

INTRODUCCIÓN

A » El principio de «ver y evitar» está reconocido como el método principal que emplea un piloto para minimizar el riesgo de colisión cuando vuela en condiciones meteorológicas visuales. Es una parte integral de la «conciencia de la situación» de un piloto, en otras palabras, la habilidad implicada en mirar fuera de la cabina de vuelo y tomar conciencia de lo que está pasando alrededor de la aeronave.

Esta habilidad comprende:

- la realización de una observación eficaz (o dicho de otra manera, un "escaneo" o barrido visual eficaz)
- la capacidad para captar información procedente de las radiotransmisiones de las estaciones de tierra y de otras aeronaves,
- la construcción de una imagen mental de la situación del tráfico, y
- el desarrollo de una buena «destreza aeronáutica».

B » Este folleto, basado en la Circular 213-AN/130 de la OACI y en un folleto de seguridad operacional publicado por la Aviación Civil del Reino Unido (CAA), está orientado a ayudar a los pilotos a hacer que su vigilancia del exterior sea más eficaz. Debe ser de interés para todos los pilotos, independientemente del tipo de aeronave que tripulen.

E » Hay muy poca diferencia en el riesgo de colisión en el aire entre aviones de ala alta y los de ala baja.

F » Si aprende a usar sus ojos y a mantener la vigilancia, puede reducir el riesgo de colisión en el aire. Los estudios muestran que existen ciertos patrones determinados para advertir el riesgo.



CAUSAS DE COLISIÓN EN EL AIRE

— — La congestión de tráfico y la velocidad de las aeronaves son parte de este problema, sin lugar a dudas. Por ejemplo, en situación de colisión frontal, un reactor y una aeronave bimotor ligera pueden acercarse el uno al otro con una velocidad relativa de unos 650 nudos. A un piloto le lleva un mínimo de 10 segundos ser capaz de ver el tráfico, identificarlo, darse cuenta de que hay un riesgo de colisión, reaccionar y hacer que la aeronave responda.

— — Sin embargo, si las dos aeronaves convergen a esas velocidades, pueden estar a menos de 10 segundos de distancia cuando los pilotos **SE VEN** por primera vez! Además, el diseño de la aeronave puede limitar el campo de visión desde la cabina. Por último, puede darse la circunstancia de que algunas instalaciones de control del tráfico aéreo y de radar estén sobrecargadas o limitadas por el terreno o por las condiciones meteorológicas, y por este motivo no sean capaces de ofrecer servicio.

Limitaciones del ojo

El ojo es vital para el principio de «ver y evitar».

- A »** El ojo humano es un sistema muy complejo. Su función es recibir imágenes y transmitir las al cerebro para su reconocimiento y almacenamiento. Cerca de un 80 por ciento de la información total se recibe a través del ojo, por lo que es el medio principal para identificar lo que ocurre a nuestro alrededor.
- B »** En el aire dependemos de nuestros ojos para que nos proporcionen la mayoría de la información básica necesaria para volar la aeronave, p. ej., actitud, velocidad, rumbo y cercanía de otros tráficos. A medida que aumenta la densidad del tráfico aéreo y las velocidades a las cuales se aproximan las aeronaves, la probabilidad de tener una colisión en el aire aumenta considerablemente, y en consecuencia, la importancia de realizar una observación efectiva. Una comprensión básica de las limitaciones de los ojos en la detección de objetivos puede ayudar al piloto a evitar la colisión.

- F »** Cuando el ojo no tiene nada que enfocar específicamente, lo que ocurre a altitudes muy elevadas, pero también a niveles muy bajos en días grises, difusos, por encima de la bruma o de la capa de nubes sin un horizonte claro, las personas experimentan algo llamado «miopía de campo vacío», y los tráficos cruzados que entran en el campo visual no se ven.
- G »** Para aceptar lo que vemos, necesitamos recibir indicaciones de **AMBOS OJOS** (visión binocular). Si un objeto es visible para un ojo, pero queda oculto al otro por un soporte del parabrisas o por otro obstáculo, la imagen total queda borrosa y no siempre es aceptable para la mente. Por este motivo, es esencial que los pilotos muevan la cabeza cuando miran hacia afuera y existen elementos que obstruyen la vista.
- H »** Otro problema inherente al ojo es su estrecho campo de visión. Aunque nuestros ojos aceptan los rayos de luz en un arco de casi 200º, están limitados a un área relativamente estrecha (aproximadamente de 10 a 15º) en la que realmente pueden enfocar y clasificar un objeto. Cualquier cosa percibida en la periferia debe traerse a este área para que pueda identificarse.

↑ CAMPO DE VISIÓN (H)

- I » Se necesita movimiento o contraste para atraer la atención del ojo, y la limitación del campo de visión puede verse agravada por el hecho de que a cierta distancia **UNA AERONAVE QUE SIGA UN RUMBO FIJO DE COLISIÓN PARECERÁ QUE NO ESTÁ EN MOVIMIENTO**. La aeronave seguirá en una posición aparentemente fija, sin parecer que se mueve o que aumenta de tamaño durante un tiempo relativamente largo, y después, **SÚBITAMENTE**, se convertirá en una enorme masa que casi llenará por completo la visión de una de las ventanillas. Los restos de un insecto grande o un punto sucio en el parabrisas pueden ocultar una aeronave convergente hasta que esté demasiado cerca como para evitarse.

- J » Además de sus limitaciones inherentes, el ojo también se ve muy limitado por el entorno. Las propiedades ópticas de la atmósfera alteran el aspecto de una aeronave, especialmente en días de neblina. «Visibilidad limitada», en realidad significa «visión reducida». Quizá usted esté volando en VFR con visibilidad en vuelo de 5 km, de acuerdo con los mínimos de la norma, y quizá otra aeronave sea visible a esa distancia, pero, dadas las altas velocidades de aproximación implicadas, quizá una colisión sea **INEVITABLE**. Considere volar por encima de la capa de neblina si puede.

↑ NIEBLA (J)

↑ SOBRE UNA INVERSIÓN (K)

- K »** La luz también afecta a nuestra eficacia visual. El deslumbramiento, que se puede producir en un día soleado sobre una capa de nubes o durante un vuelo en dirección frontal al sol, hace que los objetos sean difíciles de ver y que la observación sea incómoda. Una aeronave que tenga un alto grado de contraste con el fondo será fácil de ver, mientras que otras que estén a la misma distancia, pero con un bajo contraste, pueden ser imposibles de ver (especialmente con un fondo saturado). Un parabrisas sucio, rayado, opaco o que produzca distorsiones puede empeorar la situación.
- L »** Una aeronave, de noche, debe utilizar luces, y estas son fáciles de ver por lo general. Sin embargo, las luces pueden no ser efectivas contra un fondo donde hay otras luces, y además, determinar el rumbo de una aeronave solo a partir de las luces requiere concentración. En condiciones de mucha oscuridad, las células sensibles a la luz que se encuentran en el centro del ojo, los «conos», son reticentes a detectar objetos. Los «bastoncillos», orientados alrededor del centro de la retina son más sensibles y pueden identificar objetos si un piloto mira ligeramente a un lado de ellos. Sin embargo, los «bastoncillos» necesitan, quizás, 30 minutos para adaptarse tras verse expuestos a luces brillantes, así que los pilotos deben intentar no mirar hacia luces brillantes por la noche.

MÉTODOS PARA REDUCIR EL RIESGO. OBSERVACIÓN VISUAL

Técnicas

- A »** Para evitar colisiones debe observar el exterior de forma efectiva desde el momento en el que la aeronave comienza a moverse hasta que se detiene al final del vuelo. Las amenazas de colisión están presentes en tierra, a altitudes bajas en las proximidades de los aeródromos y a niveles de crucero.

- B »** Antes de despegar, realice una comprobación visual de la pista para asegurarse de que no hay aeronaves u otros objetos en el área de despegue. Compruebe la senda de aproximación final y el circuito para asegurarse de la posición de otras aeronaves. Evalúe la situación del tráfico a partir de los informes de la radio. Después de despegar, continúe observando el entorno para garantizar que no hay obstáculos que impidan una salida segura.

- C »** Durante el ascenso y el descenso, esté atento al punto ciego bajo el morro: maniobre con la aeronave a fin de poder ver. Mire también hacia atrás, si puede; mientras asciende puede que esté en el punto ciego de una aeronave más rápida.

Cómo observar

- A »** No hay una técnica que sea la mejor para todos los pilotos. Cada piloto debe desarrollar un método propio de observación que sea cómodo y práctico.
- B »** Echar un vistazo rápido al exterior o realizar un barrido sin detenerse a enfocar algo concreto es prácticamente inútil; también lo es mirar a un punto exterior fijamente durante largos periodos de tiempo.
- C »** Concentre su búsqueda en las áreas más críticas para usted en cada momento del vuelo. Especialmente, en circuito mire siempre fuera antes de virar y asegúrese de que su trayectoria está libre. Busque tráfico que podrían estar haciendo una entrada inapropiada en el circuito.
- D »** Durante la fase más crítica de la aproximación final, no fije los ojos en el punto de toma, observe el conjunto. ¡Puede que otro piloto tenga por objetivo el mismo punto!

él. Cuando observe, esté preparado para concentrarse en cualquier movimiento que perciba en su visión periférica, pero recuerde cuál es su amenaza principal. Si una aeronave no muestra ningún movimiento horizontal o vertical en su parabrisas, pero aumenta de tamaño, **TOME INMEDIATAMENTE UNA ACCIÓN EVASIVA.**

Patrones de observación

A » Los dos patrones de observación descritos a continuación han demostrado ser muy efectivos para los pilotos e implican el sistema de observación en «bloqueo». Un tráfico solo puede detectarse cuando el ojo no se está moviendo, por lo que el área de visión (el parabrisas) se divide en segmentos. El piloto observa metódicamente deteniendo su movimiento ocular en cada bloque en orden secuencial.

i. Método de observación de lado a lado

Empiece desde el extremo izquierdo más alejado de su área visual y haga un barrido metódico hacia la derecha, deteniéndose un segundo en cada bloque de 10° para enfocar sus ojos. Al finalizar la observación, vuelva la vista al frente, compruebe los instrumentos, y después, repita la observación externa.



↑ MÉTODO DE OBSERVACIÓN DE LADO A LADO

ii. Método de observación desde el frente a los lados (en la imagen)

Empiece en el bloque central de su ruta deseada de vuelo; mueva la vista hacia la izquierda, centrándose durante un segundo en cada bloque. Al llegar al último bloque de la izquierda, vuelva rápidamente la vista al bloque central. Eche un vistazo rápido a los instrumentos, vuelva a mirar al frente, y después, repita la acción hacia la derecha. De nuevo, tras una nueva comprobación de los instrumentos, repita el patrón de observación externa. Aunque se ha descrito un patrón de observación para vuelos rectos y a nivel, debe **ESTAR CENTRADO EN SU TRAYECTORIA DE VUELO DESEADA**, por ejemplo, encima de su cabeza en el caso de un planeador que vuele en térmicas o antes de realizar una maniobra acrobática.

B » Hay otros métodos de observación, algunos de los cuales pueden ser tan efectivos como los dos descritos anteriormente. No obstante, a no ser que sus ojos puedan enfocar durante el tiempo suficiente, es muy improbable que usted detecte todos los objetivos en su área de observación. Cuando la cabeza está en movimiento, la visión es borrosa y la mente no registra las amenazas.



El plan de vigilancia compartida

- A »** La observación del exterior debería llevar considerablemente más tiempo que la mirada al panel de instrumentos. Los ensayos realizados sugieren que se requieren 3 segundos para la comprobación de los instrumentos y 20 segundos para la observación externa.
- B »** Un vistazo eficaz a los instrumentos es una buena práctica, incluso volando en VFR. La capacidad de revisar el panel de instrumentos rápidamente permite dedicar más tiempo a mirar fuera.
- C »** Desarrollar un reparto de tareas eficaz lleva mucho trabajo y práctica, pero es tan importante como desarrollar buenas técnicas de aterrizaje. Practique sus técnicas de observación en tierra, y después, úselas en el aire.
- D »** Durante el vuelo, si un miembro de la tripulación está ocupado con trabajos relevantes de cabina, otro miembro de la tripulación, si lo hay, debe ampliar su observación para que incluya tanto su sector habitual de observación, como el del otro miembro de la tripulación.



↑ VELEROS EN VUELO TÉRMICO

3. LIMPIE LAS VENTANAS

Asegúrese de que su parabrisas está limpio y en buenas condiciones. Mantenga todas las ventanas libres de obstáculos como visores opacos contra el sol y cortinas.

4. VUELO NOCTURNO

Dé a sus ojos tiempo para adaptarse a la oscuridad. Evite cegar a otros en tierra con el uso inapropiado de sus luces estroboscópicas o de aterrizaje.

5. SIGA LOS PROCEDIMIENTOS

Siga los procedimientos operativos establecidos y las normas, tales como los niveles de vuelo en crucero correctos y las normas apropiadas en el circuito de tráfico. Los riesgos graves incluyen: la entrada en un circuito con virajes a la derecha en un aeropuerto con circuito estándar (virajes a la izquierda) o entrar en el tramo de viento en cola tan lejos del circuito que pueda interferir con el tráfico que despega y que vuela en rumbo contrario. Tenga precaución con los pilotos que hacen circuitos demasiado grandes con largas aproximaciones finales. **EN MUCHAS COLISIONES EN EL AIRE, AL MENOS UNO DE LOS PILOTOS IMPLICADOS NO ESTABA DONDE DEBÍA ESTAR.**

6. EVITE EL ESPACIO AÉREO SATURADO

Evite el espacio aéreo en el que vaya a haber mucho tráfico, y si no puede, concentre su atención en esa dirección. Sea consciente de que las aeronaves entrenan sobre balizas de navegación sin importar el buen o mal tiempo. Si no puede evitar aeródromos en su ruta, sobrevuélelos muy por encima de la altura de la Zona de Tránsito de Aeródromo (ATZ), y si procede, hable con ellos para declarar sus intenciones. Si está siguiendo una ruta con el GPS hasta un waypoint, valore la posibilidad de mantenerse al lado derecho de ruta, como lo haría con un punto de notificación en tierra o una carretera. En zonas de vuelo de planeadores puede encontrarse muchos de ellos, sin olvidar por otra parte el riesgo de colisionar con un cable de arrastre. Las aeronaves que remolcan a los planeadores tienen menos capacidad de maniobra que una aeronave individual. Se pueden encontrar con frecuencia planeadores en ascenso bajo nubes del tipo cúmulos a muchas millas de su base. Preste especial atención a las áreas en las que se desarrollan actividades de paracaidismo: evítelas hasta que sea capaz de confirmar que no hay ningún lanzamiento de paracaidistas en progreso.

7. REDUZCA LOS PUNTOS CIEGOS

Reduzca las limitaciones de diseño de su aeronave. Si usted es bajo, o la aeronave tiene una cubierta del panel de instrumentos alta, puede que le sea de utilidad un cojín. Todas las aeronaves tienen puntos ciegos; sepa cuáles son los de la suya. Por ejemplo, el plano de un avión de ala alta bloqueará la vista del área hacia la que está virando, así que eleve ligeramente el ala para tener una buena vista **ANTES DE VIRAR**. Se han producido colisiones en fase de aproximación final cuando un aeroplano de ala baja, en el descenso, ha colisionado con uno de ala alta que volaba más lento al golpearle por encima.

8. EQUIPO PARA SER VISTO

LAS LUCES DE SU AERONAVE pueden ayudar a evitar colisiones. Las luces estroboscópicas de alta intensidad pueden aumentar la visibilidad durante el día, y aún más durante la noche. Valore el uso de las luces de aterrizaje, especialmente en el circuito de tráfico y en días con neblina. **LOS TRANSPONDEDORES**, especialmente aquellos con codificación de altitud (Modo C) permiten a los controladores de radar identificar su aeronave en relación con el resto del tráfico y proporcionarle información del mismo. También pueden señalar la presencia de su aeronave a otras aeronaves equipadas con ACAS. Si se selecciona el modo C, el ACAS puede guiar a la otra aeronave lejos de usted! Hoy en día, llevar transpondedores es obligatorio en algunos



↑ 3 EJEMPLOS DE EQUIPOS EMBARCADOS QUE MEJORAN LA CONCIENCIA SITUACIONAL

espacios aéreos, incluso cuando se opera en VFR. Si el control ATC no le asigna un código, emplee el código 7000 (en Modo C), y apáguelo solo si así se lo indican.

EL COLOR; Las aeronaves pintadas de color de alto contraste pueden verse con más facilidad que aquellas con un diseño o con un color de bajo contraste.

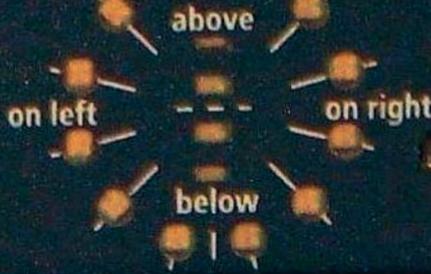
9. HABLE Y ESCUCHE

Aproveche toda la información que recibe a través de la radio (pero tenga en cuenta que puede haber aeronaves sin radio en el mismo espacio aéreo). Los pilotos que informan de su posición a una unidad de tráfico aéreo también le están informando a usted. Cuando se aproxime a un aeródromo, llame a torre cuando esté a 10 km, o a cualquier otra distancia o tiempo marcado por la autoridad ATS, e informe de su posición, altitud e intenciones. Cuando esté en ruta, haga uso del Servicio de Radar si está disponible. Cuando vuele en áreas en las que no haya servicio de tráfico aéreo, cambie a la FIR o a la frecuencia del aeródromo más cercano.

10. SISTEMAS DE DETECCIÓN DE AERONAVES

Un sistema ACAS aprobado integrado en su aeronave puede serle de gran ayuda. Existen otros dispositivos comerciales que dan una indicación electrónica de la presencia de otro tráfico y le permiten aumentar su

● Receive
 ● Send
 ● GPS
 ● Power



© by FLARM Technology GMBH, 2010

capacidad de vigilar el entorno de vuelo. Dichos sistemas deben tener advertencias de audio y dirigir su atención hacia la «amenaza». No obstante, dichos dispositivos solo pueden avisarle sobre una aeronave que tenga integrado un transpondedor o cualquier otro transmisor que pueda recibir su propio dispositivo. Es muy probable que haya muchas otras aeronaves en el entorno sin los transmisores apropiados, **POR LO QUE ES VITAL SEGUIR REALIZANDO UNA OBSERVACIÓN VISUAL**, mirando únicamente al indicador del dispositivo durante el menor tiempo posible.

11. UTILICE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE

Dado que detectar una pequeña aeronave a cierta distancia no es lo más fácil de hacer, utilice cualquier información que reciba por la radio o a través de un aparato electrónico. Su trabajo se vuelve mucho más fácil (los estudios sugieren que hasta 8 veces más fácil) cuando usted es consciente de que hay un tráfico que se encuentra «a tres millas a la una en punto». **UNA VEZ QUE HA VISTO ESE TRÁFICO EN PARTICULAR, NO SE OLVIDE DEL RESTO DEL ENTORNO.** Si el tráfico parece que se está moviendo al mirar a través del parabrisas, lo más probable es que no esté en rumbo de colisión, así que puede continuar con su observación, pero vigile el tráfico de vez en cuando. **SI APARENTEMENTE SE MUEVE DESPACIO, DEBE OBSERVARLO CON CUIDADO, PORQUE PUEDE QUE EL OTRO APARATO NO LE HAYA VISTO.**

RESUMEN DE BUENAS PRÁCTICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE COLISIÓN

Sea fiel a la buenas prácticas aeronáuticas; si usted y su aeronave se mantienen en buenas condiciones, planifica su ruta con detalle, evitando o teniendo en cuenta las áreas que probablemente estén congestionadas y desarrolla un reparto de tareas eficaz entre la observación visual y la comprobación de los instrumentos, contará con las herramientas básicas para evitar una colisión en el aire.

Notifique las situaciones en las que proximidad de otra aeronave pudiera resultar peligrosa al Servicio de Tráfico Aéreo, también al Sistema de Notificación de Sucesos (http://www.seguridadaerea.gob.es/lang_castellano/g_r_seguridad/notificación_sucesos/como_notificar/default.aspx)

VER

- » Si necesita gafas, lleve un par de repuesto si así se le exige.
- » Limpie el parabrisas y las ventanillas laterales (si están muy arañados, haga que los cambien).
- » Si usted es bajo, o la aeronave tiene una cubierta del panel de instrumentos muy elevada, use un cojín.
- » Tenga cuidado con los puntos ciegos, mueva la cabeza o maniobre con la aeronave.
- » Anime a sus pasajeros a ayudarlo con la observación.
- » Desarrolle y use un patrón de observación alrededor de la trayectoria de vuelo que pretende seguir.
- » No mueva los ojos continuamente; deténgase y céntrese unos segundos en secciones de su campo de visión.
- » La observación externa debe llevar mucho más tiempo que la comprobación de sus instrumentos.
- » Pase el mínimo tiempo posible con la cabeza baja comprobando las cartas o el GPS, cambiando las radiofrecuencias, etc.
- » Cuando haya identificado otra aeronave, no se fije sólo en ella olvidando el resto de lo que le rodea.
- » Las aeronaves que se encuentran debajo de usted pueden confundirse con edificios de fondo, etc.
- » Las aeronaves con poco o nulo movimiento relativo son las más difíciles de ver, y las más peligrosas.

SER VISTO

- » Seleccione el código 7000 con ALT en su transpondedor en todo momento, a no ser que se le indique lo contrario.
- » Use las luces de aterrizaje en el circuito.
- » Las luces estroboscópicas de alta intensidad pueden ser útiles en días grises.

**MIRE FUERA E
INFORME DE
CUALQUIER
INCIDENTE DE
PROXIMIDAD.**

NOTAS

A series of horizontal dashed lines for taking notes, with a vertical dashed line on the right side.

PIE DE IMPRENTA

Descargo de responsabilidades:

Las opiniones expresadas en el presente folleto son responsabilidad exclusiva de EGAST.

Toda la información proporcionada es únicamente de carácter general y no trata circunstancias concretas de ninguna persona o entidad particulares. Su único objetivo es ofrecer directrices sin que afecten de forma alguna al estado de las disposiciones legislativas y medidas reglamentarias oficialmente adoptadas, incluidos los Medios aceptables de cumplimiento o Materiales guía. No es su función y no debe confiarse en las mismas como forma de garantía, representación, promesa, vinculación contractual o legal de otro tipo por parte de EGAST, sus organizaciones participantes o afiliadas. La adopción de tales recomendaciones está sujeta al compromiso voluntario y afecta solo a la responsabilidad de aquellos que refrenden estas acciones.

En consecuencia, EGAST y sus organizaciones participantes o afiliadas no expresan ni dan a entender ninguna garantía, ni asumen obligación o responsabilidad alguna por la exactitud, fidelidad o utilidad de la información o recomendación incluida en el presente folleto. Dentro de lo que permita la ley, EGAST y sus organizaciones participantes o afiliadas no será responsable de ningún tipo de daños y perjuicios u otras reclamaciones o demandas derivadas de, o en conexión con el uso, copia o visualización de este folleto.

EGAST

Component of ESSI



European General Aviation Safety Team

Septiembre 2017

GRUPO EUROPEO PARA LA SEGURIDAD EN LA AVIACIÓN (EUROPEAN GENERAL AVIATION SAFETY TEAM, EGAST)

Componente de la Iniciativa Europea de Seguridad Estratégica
(European Strategic Safety Initiative, ESSI)

AGENCIA EUROPEA DE SEGURIDAD AÉREA (EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY, EASA)

Safety Intelligence and Performance Department
Konrad-Adenauer-Ufer 3
50668, Colonia, Alemania

Correo electrónico: safetypromotion@easa.europa.eu

Web <https://www.easa.europa.eu/easa-and-you/safety-management/safety-promotion>

