



Los automatismos (II): El FMS

Francisco Ruiz. Subdirector de Seguridad Operacional y Factores Humanos. Dirección de Seguridad. COPAC

No cabe duda de que los avances en las cabinas de los aviones han permitido reducir la carga de trabajo al piloto. Elementos como el director de vuelo, el piloto automático, los gases automáticos o el FMS nos permiten gestionar el vuelo mucho mejor. Sin embargo, también es cierto que crean complacencia y nos hacen perder habilidades básicas del vuelo que antes teníamos. Con la serie de artículos que iniciamos en este número de *Aviador COPAC* sobre los automatismos se pretende mostrar a través del análisis de incidentes y accidentes, cómo estos sistemas a veces en vez de una ayuda han creado más confusión

La Flight Safety Foundation, a través de su programa ALAR, encontró que una inadecuada interacción entre la tripulación y el sistema de vuelo automático fue un factor casual (1) en un 20% de los 76 accidentes e incidentes serios en la aproximación y aterrizaje en el período 1984-1997. En estos accidentes-incidentes si la tripulación técnica hubiese supervisado el vuelo mediante técnicas convencionales (vuelo en raw data (2), sintonización de radioayudas, cálculo mental del descenso, etc.) muchos de estos sucesos no se hubiesen producido.

Empezaremos por analizar el FMS mediante un accidente ocurrido en

(1) Según la FSF un factor casual es un evento relacionado directamente en la cadena de sucesos que conllevan a un accidente o incidente. De esta manera en todo accidente-incidente hay implicados varios factores casuales.

(2) La FSF ALAR Task Force define raw data, como datos recibidos directamente (no a través del director de vuelo o del FMS) de radioayudas de navegación convencionales VOR's, NDB's, DME's.

1995 en Cali y un incidente más reciente, concretamente el 23 de marzo de 2006, en Knock (Irlanda), que gracias al EGPWS no acabó en accidente.

SUPERVISIÓN INADECUADA DEL FMS, ACCIDENTE DE UN B-757 200 EN CALI (20 DE DICIEMBRE DE 1995)

El avión salió con retraso debido a los pasajeros que tenían conexión con otros vuelos y a la congestión en el aeropuerto de Miami. El vuelo tenía una duración prevista de 3 horas y 12 minutos. La tripulación realizó sus comprobaciones previas al vuelo e introdujo los datos del plan de vuelo en el FMS. Finalmente el vuelo despegó a las 0635 PM, cuando su hora prevista eran las 0440 PM. Debido a cuestiones de programación para los tripulantes de cabina de pasaje y la hora de despegue del avión, la tripulación tenía la presión de completar el vuelo lo antes posible.

El vuelo transcurrió sin novedad a través de Cuba, Jamaica y finalmente Colombia. Justo antes de descender de su nivel de crucero FL370 los pilotos pidieron a través del ACARS la información meteorológica del aeropuerto de Cali, que era de nubes dispersas y visibilidad con más de 10 Km.

El aeropuerto de Cali tiene dos aproximaciones instrumentales para el aterrizaje. Una es la VOR-DME a la pista 19, aproximación de no-precisión que no es utilizada normalmente para aterrizajes en sentido sur. La otra pista, la 01, dispone de ILS y es la pista que se utiliza normalmente. Al B-757, procedente del norte, le resultaba más conveniente utilizar la pista 19, ya que así evitaba dar un rodeo para aterrizar en la 01.

En este vuelo el copiloto volaba el avión y el comandante llevaba las comunicaciones. El controlador, que no disponía de control radar, les autorizó al VOR de Cali, a descender a 15000 pies y a que notificasen el VOR de Tulúa (ULQ). El comandante colacionó la autorización, pero el controlador les dio en realidad autorización al VOR de Cali (CLO) según el plan de vuelo,

no directos desde presente posición tal como le había entendido el comandante. La tripulación entonces programó el FMS para ir directos a CLO, como quedaba representado en el EFIS en una línea directa hacia este VOR. Un minuto después el controlador les comentó que había viento en calma y les preguntó si podían aceptar la pista 19, lo cual supondría un ahorro de tiempo. Tras un breve briefing, los pilotos aceptaron la pista 19, pero estaban demasiado altos. Finalmente el con-

comandante pidió volar directo a Rozo un NDB a 1 NM de la cabecera 19. El controlador, cuyo dominio del inglés era limitado, les repitió la misma autorización, asumiendo que volarían el procedimiento completo, y que notificasen ULQ. El comandante dio el acuse de recibo y el copiloto al ver que estaban demasiado altos sacó los speedbrakes. Durante 40 segundos los pilotos programaron un directo a Rozo R y trataron de situar el VOR de ULQ que debían notificar. Pero lo que mostraba el EFIS no era lo



El Comandante del B757 pulsó el primer R que vio, creyendo que era ROZO cuando en realidad era R (que estaba en Bogotá)

trolador les autorizó a una aproximación VOR-DME a la pista 19 según la llegada Rozo 1 y que notificasen el VOR de ULQ.

La tripulación tenía que programar de nuevo la aproximación a la pista contraria, y aquí es donde vinieron las dificultades. Tras buscar las fichas de aproximación, los pilotos no estaban seguros de su posición al no mostrar los EFIS el VOR de Tulúa (ULQ) que tenían que notificar. Para ello el

que esperaban ver, es decir, una línea recta hacia Rozo, sino una línea curva hacia la izquierda y no mostraba el VOR ULQ.

¿Qué ocurrió? Al introducir R (Roza) en el FMS aparecieron una serie de NDB's en la pantalla; el comandante con las prisas del descenso pulsó el primer R que aparecía, que resultó ser un NDB cerca de Bogotá y no Roza, cuya identificación es la misma, por lo cual el avión viró a la izquierda.

En ese momento la tripulación ya estaba completamente desorientada. El avión empezaba a virar a la izquierda y el comandante preguntó "¿Dónde vamos?", mientras la aeronave descendía hacia terreno montañoso ya en la oscuridad. El comandante reaccionó diciendo al copiloto que virara a la derecha, pero no tenían clara cual era su posición, y de repente comenzó a sonar el GPWS, primero "Terrain, terrain" y después "Whoop, whoop pull up". Los pilotos iniciaron la maniobra de evasión aplicando máximo empuje y estableciendo una posición de subida, pero los speedbrakes estaban desplegados y la resistencia de estos no les permitió librar la montaña de El Deluvio, impactando contra ella.

REPROGRAMACIÓN DEL FMS DURANTE EL DESCENSO A CAUSA DE UN CAMBIO DE PISTA

El vuelo era de Londres-Gatwick a Knock (Irlanda) en un Boeing 737-800. Los dos pilotos procedían del Boeing 737-200 (cabina analógica y con instrumentos convencionales) y tenían menos de 400 horas en el Boeing 737-800 (cabina altamente automatizada). Los hechos ocurrieron el 23 de marzo de 2006 a las 18:20 UTC.

El Ireland West Airport Knock (EIKN), aeropuerto de la región de Connaught -al oeste de Dublín- con una elevación de 665 pies sobre el nivel del mar, tiene una única pista, la 27/09, de 2300 metros de longitud. La pista que normalmente se utiliza es la 27, que dispone de ILS. El aeropuerto no tiene radar de aproximación.

Antes de salir de Gatwick la tripulación había programado en el FMS una aproximación NDB a la pista 09

"También en las salidas instrumentales debemos verificar con "raw data" nuestra posición y no seguir como un robot las barras del director de vuelo"

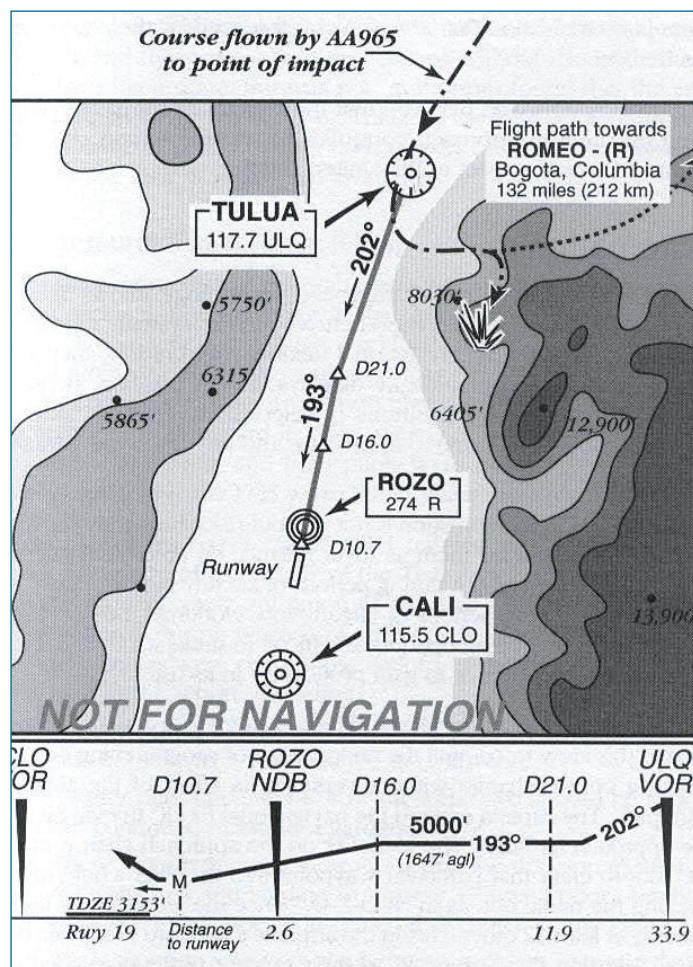
por el fuerte viento del Este que había. Sin embargo, en la documentación que había en el avión no constaba el suplemento del AIP 09/06, de fecha 2 de febrero de 2006, según el cual las siguientes aproximaciones no estaban disponibles: ILS-VOR-DME RWY 27, VOR-DME

RWY 27, VOR-DME RWY 09, NDB-DME RWY 27 y NDB-DME RWY 09. Además se había añadido un nuevo punto en la trayectoria final de la pista 27, ELPEN. Toda esta información no la poseía la tripulación ni constaba en la base de datos del FMS.

El vuelo transcurrió con total normalidad hasta que fueron transferidos a Ireland West, ya en descenso. La tripulación esperaba la aproximación NDB a la 09, pero debido al suplemento del AIP esta aproximación estaba suspendida y control les dijo que hicieran la NDB ILS a la pista 27 con circuito a la 09 y que procediesen a ELPEN (que no estaba en la base de datos del FMS). La información meteorológica suministrada a la tripulación por el ATC era viento 120°/ 13 Kt, vis 7 Kms, BKN a 1200 ft, BKN a 2000 ft 3°C QNH 995 hPa. Como vemos, un

poco justo en cuanto al techo para realizar el circling a la pista 09.

Como podemos imaginar, aquí surgen los problemas. El TOD en el FMS estaba basado en el descenso para la NDB a la 09, sin embargo al cambiar a NDB ILS a la 27 con circling a la 09 el TOD estaba 30 NM antes que el previsto para la NDB a la 09. Para recuperar esta altitud el Pilot Flying hizo un descenso rápido para recuperar la senda de descenso. Asimismo, la tripulación había sido autorizada a proceder a ELPEN, que no estaba en la base de datos, por lo que el PNF tuvo que crearlo manualmente definiéndolo por coordenadas o radiales. Según el informe final de las autoridades irlandesas, en este momento la tripulación perdió la conciencia de la situación, ya que los dos pilotos estaban tratando de centrar el



Aproximación VOR-DME pista 19 y trayectoria seguida del B 757. Fuente Flight Safety Foundation

punto y programando un cambio de pista ("dos cabezas abajo"), sin definir claramente quien volaba ("cabeza arriba") y quien programaba el FMS y sin dar un briefing al nuevo cambio de pista.

Todas estas circunstancias llevaron a que el avión apareciese en el umbral de la pista 27 a 410 ft AGL con tren y flaps arriba a una velocidad de 265 Kt. Afortunadamente sonó el EGPWS "too low terrain" al tiempo que libraron la capa de nubes y vieron la pista. Hicieron una aproximación frustrada no-standard y se incorporaron en la espera del NDB OK a 4000 ft, desde el cual 25 minutos después hicieron una aproximación NDB ILS a la pista 27 con circuito a la 09 y aterrizaron sin novedad.

CONCLUSIONES

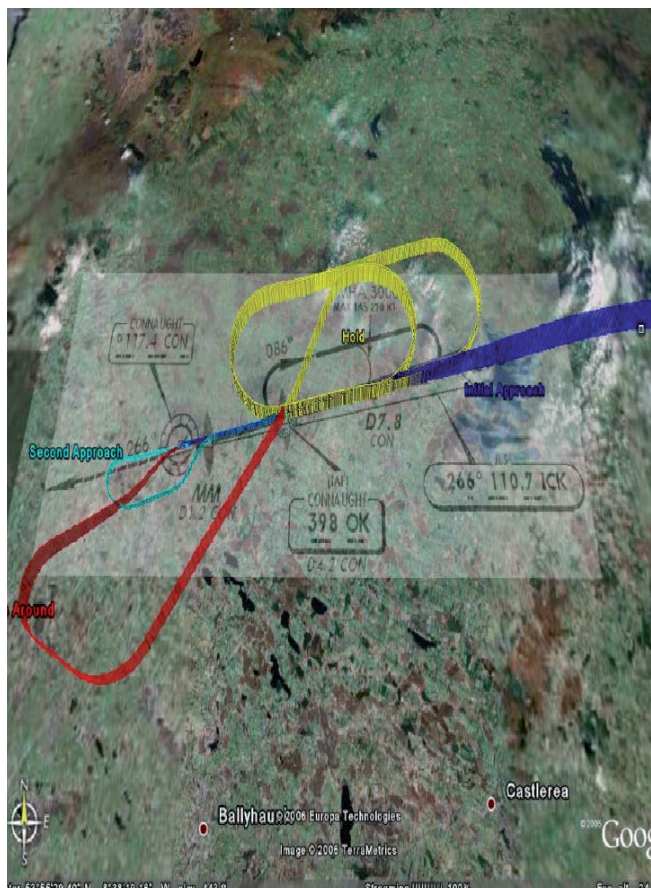
Como hemos visto, los dos sucesos se producen a consecuencia de un cambio de pista y es que no es lo mismo que nos la cambien en un avión con instrumentación convencional (tipo B 727, B 737-200) que en un avión moderno (tipo A 320, B 737-700/400, etc). Resumiendo, necesitamos más tiempo en estos últimos aviones. Cuando nos cambian de pista en un B 727 los cambios de frecuencia asociados a la nueva aproximación son visibles para el otro piloto, sin embargo en un cambio de pista en un A 320, el tipo de aproximación seleccionado y la secuenciación del plan de vuelo no es tan visible para el otro piloto, por lo que es necesario un briefing más coordinado y chequear la aproximación del FMS con la carta publicada. A raíz del accidente de Cali una de las recomendaciones de seguridad fue requerir a las líneas aéreas entrenamiento para las tripula-

ciones para revertir a técnicas de vuelo mediante radioayudas convencionales en aquellas circunstancias en que el FMS requiere más carga de trabajo (cambio de aproximación o pista durante el descenso).

Pero no sólo en aproximación, también en las salidas instrumentales debemos verificar con "raw data" nuestra posición y no seguir como un robot las barras del director de vuelo. Por ejemplo, veamos el siguiente reporte anónimo de un A-319 (ASRS 421272, Aviation Safety Reporting System de la NASA): "Estábamos en el aeropuerto de San Francisco a punto de despegar por la pista 19 derecha. Planeamos la salida Dumbarton 6, la cual decía que se virase a la izquierda debido al terreno que había al sur del aeropuerto, que alcanzaba cotas de 2000 pies. Ibamos en un A-319

y despegamos con el modo NAV armado. A 400 pies el modo NAV se puso activo, sin embargo las barras del director de vuelo permanecieron invariables, sin mandar un viraje, yo no me di cuenta de esto y seguí volando con las barras centradas. La torre nos avisó de que virásemos a la izquierda de manera inmediata, yo seleccioné Heading y viramos a la izquierda. A veces podemos ser complacientes con el FMS. En el resto de ocasiones tendré en cuenta el terreno que me rodea y no seguiré ciegamente las barras del director de vuelo".

Por último os recomendamos que visitéis el apartado de la Dirección de Seguridad en la página web del COPAC (HYPERLINK "<http://www.copac.es>" - <http://www.copac.es>), donde os podréis bajar directamente todos los Flight Operations Briefing Notes de Airbus, diapositivas del programa ALAR de la Flight Safety Foundation y la nueva revista mensual de la Flight Safety Foundation *Aero-safety World*, entre otros •



Trayectoria del vuelo RYR 1293. La trayectoria en azul oscuro, primer intento de aproximación. Trayectoria en rojo, frustrada al encontrarse a pie de pista no estabilizado. Trayectoria en amarillo, espera realizada tras la frustrada. Trayectoria en celeste, aterrizaje final tras realizar un NDB ILS a la pista 27 con circuito a la 09. Fuente: Informe de la AAIU irlandesa

Bibliografía

- Controlled Flight Into Terrain. Controlling Pilot Error. Daryl R. Smith, 2001
- Automation. Controlling Pilot Error. Vladimir Risukhin, 2001
- Aircraft Accident Analysis: Final Reports. James M. Walters y Robert L. Sumwalt III, 2000
- Informe final del incidente del vuelo RYR 1293 ocurrido el 23 de marzo de 2006 llevado a cabo por la Irish Air Accident Investigation Unit (AAIU Synoptic Report nº 2006-028)
- Flight Safety Foundation ALAR Briefing Note 1.2 Automation y 1.3 Golden Rules

Los automatismos (y II):

Los gases automáticos en condiciones meteorológicas adversas

Francisco Cruz. Subdirector de Seguridad Operacional y Factores Humanos. Dirección de Seguridad. COPAC

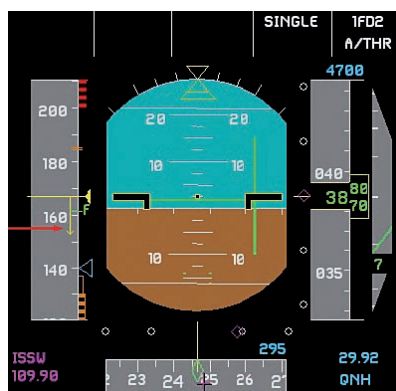
Con este artículo sobre los gases automáticos –en inglés Autothrust (Airbus)/Autothrottle (Boeing)– concluimos los resúmenes de unos accidentes e incidentes en los que la mala interacción entre la tripulación y estos sistemas contribuyó a que se produjeran. En este caso, nos vamos a centrar en un incidente de un Airbus 340-311 de la compañía Air France ocurrido en Cayena el 25 de mayo de 2001, tomando como referencia el informe que emitió la BEA francesa (Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile) y el informe que hizo la CHSCT (Comité d'hygiène de sécurité et des conditions de travail) sobre este incidente.

El viernes 25 de mayo de 2001 el A 340-311 F-GLZC despegó sobre las 9 de la mañana (hora UTC) de París para realizar el vuelo regular AF 3682 con destino Cayena-Rochambeau.

El vuelo se realiza con normalidad hasta la llegada a Cayena. La tripulación decide realizar una aproximación ILS a la pista 08. La copiloto hace la función de PF y el comandante de PNF (hoy en día muchas organizaciones de seguridad de vuelo recomiendan que se cambie la denominación de Pilot Not Flying por Pilot Monitoring). Las condiciones meteorológicas eran las siguientes:

METAR SOCA 251500Z 28002KT 8000 -SHRA FEW005 FEW015CB BKN018 26/24 Q1014 RETS BECMG 9999

Esta información fue recibida a través del ACARS por la tripulación. A



La velocidad descendió en 10 segundos de 14 nudos por encima de la Vapp a 6 nudos por debajo

las 17h 32 min 29 segs (hora UTC, tal y como recoge el informe, aunque la local en Cayena son 3 horas menos), el controlador da una visibilidad de 3000 metros con chaparrones en la vecindad, algunos CB a 1500 pies y nubes fragmentadas a 4600 pies.

A las 17 h 40 min 40, una vez que el avión está en el localizador a 10 NM del umbral de pista de la 08, el comandante (PNF o PM) comenta que parece que hay buena visibilidad, mientras la copiloto (PF) sugiere que van a tener un buen chaparrón.

A las 17 h 42 min 0 el PF desconecta el piloto automático, sigue el director de vuelo y mantiene la velocidad con el Autothrust (A/THR) en managed (que es el modo recomendado por el fabricante).

A las 17 h 43 min 0 el PF, después de verificar la señal de senda de planeo con la distancia DME, selecciona el modo APP y el avión inicia el descenso.

A las 17 h 43 min 52, la torre de control autoriza al avión a aterrizar con un viento de 160/08 y pista mojada. El avión está estabilizado en configuración de aterrizaje (flaps full) y la tripulación selecciona frenada automática en LOW (la más baja de las tres posibles: MAX, MED y LOW).

A las 17 h 45 min 15 el comandante anuncia la altitud de decisión



El control de la velocidad es fundamental para hacer una buena toma, y los gases automáticos son una gran ayuda para mantener el control de la velocidad. Sin embargo, hay que vigilarlos en condiciones de viento cambiante, ya que pueden llevar los motores a ralentí y hacer que tomemos corto

(correspondiente a 250 pies sobre la elevación del aeródromo) y anuncia "seguimos". A 280 pies el avión estaba estabilizado con los siguientes datos:

- V target= 140 Kts (V app en modo managed)
- CAS= 143 Kts
- GS= 137 Kts
- Componente de viento en cara= 9 Kts
- N1 del motor 1= 64%
- Pitch= 3.9°

Como vemos, son valores completamente normales para estas condiciones (según el Flight Crew Operating Manual del avión). Sin embargo, poco después:

1. El avión sufre una racha de viento en cara a una altura entre 205 y 139 pies sobre el terreno: a las 17h 45min 21, el avión entra en un fuerte chaparrón y el PNF pone en marcha los dos limpiaparabrisas. Entre las 17h 45min 17 (la altura del avión en ese momento es de 205 pies sobre el umbral) y las 17h 45min 22 (la altura del avión en ese momento es de 139 pies sobre el umbral) el viento en cara aumenta, se pasa de 5 nudos en cara

a 23 nudos en cara por tanto el N1 de los motores se queda a ralentí (realmente ralentí de aproximación en este avión) en torno a un 37% de N1.

2. Más tarde el avión sufre una disminución del viento en cara. Entre las

17h 43min 23 (a 130 pies del suelo) y las 17h 45min 30 (a 20 pies del suelo) el viento en cara pasa de 19 nudos a sólo 3 nudos en cara. El N1 se queda estabilizado al valor mínimo del ralentí de aproximación a las 17h 45min 26 para posteriormente alcanzar el 58% a las 17h 45min 30.

En este período de tiempo, de 17h 45min 21 a 17h 45min 30, el avión se hunde y así lo sienten tanto el PF como el PNF, que exclama "atención, te hundes", al mismo tiempo que sonaba el aviso GPWS SINK RATE. La velocidad vertical en ese momento era de 1000 pies por minuto. A causa de esta variación del viento la velocidad descendió en 10 segundos de 14 nudos por encima de la Vapp a 6 nudos por debajo.

El PF inicia la recogida limitando la acción en el sidestick por miedo a tocar con la cola en el asfalto y retrasando los gases a ralentí (sonaban los avisos SINK RATE y RETARD). En este instante caía un fuerte chaparrón sobre el aeropuerto. El comandante, al ver que la velocidad vertical era excesiva, avanza los gases momentánea-



Los gases automáticos en la familia de aviones Airbus 320/330 y 340 permanecen fijos en el detent CL

Existe la posibilidad de llevar los gases automáticos conectados y en condiciones excepcionales adelantarlos por encima de su retén (CLIMB), pero si se hace por debajo de 100 pies los gases se desconectan

mente, pero no es suficiente y el avión contacta bruscamente 30 metros antes del umbral de pista (2.17 g's verticales). El comandante toma el control. El segundo contacto tiene lugar 5 metros fuera de pista (a 1.5 g's) pero el comandante logra hacerse con el avión y llevarlo al eje central. Finalmente, ya con el avión controlado, sale por la rodadura E y rueda el avión al parking asignado con daños importantes en el tren de aterrizaje y sin ningún herido entre la tripulación y el pasaje.

ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DEL INCIDENTE

Antes de empezar a analizar las causas del incidente, para aquellos que no conozcan el sistema de gases automáticos de la familia AIRBUS 320/330/340 diremos que éstos permanecen fijos en la posición CLIMB en aproximación final. Para desconectarlos hay que hacer lo siguiente:

1º) situando los gases en la posición de empuje actual

2º) desconectar el A/THR pulsando los botones de desconexión instintiva

3º) comprobar el mensaje A/THR OFF en el ECAM (Electronic Centralized Aircraft Monitoring) 4º) Ajustar el empuje manualmente.

AIRBUS recomienda la utilización de los gases automáticos durante toda la aproximación y si se requiere tomar el control manual, éstos deben desconectarse a 1000 pies. Existe la posibilidad de llevar los gases automáticos conectados y en condiciones excepcionales adelantarlos por encima de su retén (CLIMB), pero si se hace por debajo de 100 pies los gases se desconectan.

Toda una aventura desconectar los gases por no llevar unos servos que ha-

gan que los gases se muevan y sea más fácil desconectarlos e incluso controlarlos en caso de tener una ráfaga de viento que nos meta los motores a ralentí en corta final, que es lo que le pasó a esta tripulación. La repentina variación de viento a tan baja altitud provocó el hundimiento del avión y que éste tomase corto de pista. Los gases automáticos fueron incapaces de mantener la velocidad en estas condiciones; es más, llevaron los gases al ralentí.

La BEA reprodujo en simulador las mismas condiciones meteorológicas encontradas en Cayena aquel día, pero siguiendo las instrucciones del operador en caso de que se prevea un windshear: usar configuración 3, velocidad en managed y aumento de la velocidad de aproximación (en la MCDU pusieron una Vapp de 150 kts). Pues bien, en los ensayos el avión contactó también antes del umbral, pero a una aceleración vertical más débil (a 1.1 g). Hay que decir que en este incidente no se llegaron a activar los avisos de windshear ni de baja energía (en el caso del aviso de

El primer contacto del tren principal del A340 se produce 30 metros antes del umbral de pista a una aceleración de 2.17g. Fuente BEA



windshear hubiera hecho falta un gradiente de viento superior al 30% de aquel día para activar la alarma). Por tanto, la única alternativa que tenía la tripulación en ese momento era hacer una aproximación frustrada.

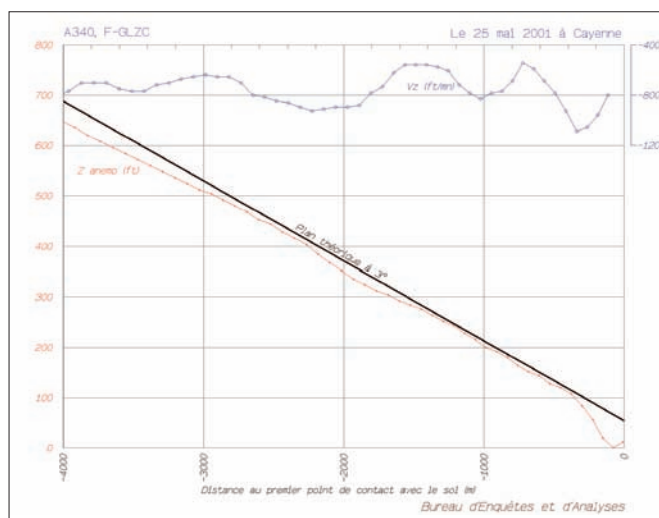
LAS CAUSAS DEL INCIDENTE

La BEA determinó que el incidente se debió al encuentro a una altura baja (entre 205 pies y 20 pies sobre el terreno) de cizalladura de viento asociado a un chaparrón que sorprendió a la tripulación. La degradación de visibilidad y la concentración de la tripulación en no perder las referencias visuales hicieron que no se diesen cuenta de las variaciones de velocidad que provocaron el hundimiento del avión y el contacto antes de pista.

Como factores contribuyentes a este incidente se citan:

1. La ausencia de consignas precisas dadas a las tripulaciones de transporte público para la realización de una aproximación en condiciones tormentosas.

2. Las limitaciones del sistema de gases automáticos para mantener la velocidad del avión en las condiciones meteorológicas del día del incidente.



Perfil vertical de la aproximación final: Perfil vertical de la trayectoria y velocidad vertical (pies/ minuto) del avión en función de la distancia al umbral de pista. Fuente BEA



au sol du premier toucher

Traces au sol
du deuxième
toucher

Tras el primer contacto el avión rebota y toma 5 metros fuera de la pista con una aceleración vertical de 1.5 g. En este instante el comandante toma el control del avión. Fuente BEA

OTROS CASOS SIMILARES DE ACCIDENTES/INCIDENTES EN CONDICIONES TORMENTOSAS

El 30 de diciembre de 2002 en el aeropuerto de Viena un AIRBUS 330 (matrícula OE-LAO) contactó 30 metros antes del umbral debido a una cizalladura de viento a 200 pies cuando estaban realizando una aproximación ILS de noche. La aproximación se hizo en manual con el A/THR conectado y la velocidad en managed. Los gases automáticos efectuaron una reducción de empuje a ralentí cuando la componente de viento en cara aumentó. Alrededor de los 100 pies la velocidad se redujo 10 nudos en 10 segundos provocando el hundimiento del avión y que este contactase antes de pista.

Otros ejemplos son el incidente de un A 340 en Douala el 19 de febrero de 2006 (matrícula F-GLZO), el de un DC-10 en Tahití el 24 de diciembre de 2000 (matrícula N132AA), el de un Boeing 747 en Bangkok el 23 de septiembre de 1999, etc.

En el informe del incidente de Cayena hay una referencia al accidente del A 340 de Air France que tuvo lugar en Toronto el 2 de agosto de 2005. A

raíz del incidente de Cayena los pilotos de Air France al parecer desconfiaban del A/THR en condiciones tormentosas y llevaban los gases a mano (por miedo a que el A/THR les metiese los motores a ralentí en corta final). De hecho, en el accidente de Toronto (cuyo informe no está publicado todavía) el PF desconectó los gases automáticos y el piloto automático a 350 pies sobre el suelo (el avión estaba estabilizado de acuerdo a los SOPs), pero el avión se fue por encima de la senda de planeo, pasó el umbral de pista a 100 pies en lugar de los 50 pies recomendados. En ese momento la velocidad indicada pasó de 139 nudos a 154 nudos. En el momento de la recogida el avión entró en un chaparrón de agua y el viento se puso con una componente de 5 nudos en cola. La pista estaba contaminada con 1/4 de pulgada de agua estancada. En resumen, el avión contactó con la pista a 4000 pies del umbral, la pista tiene una longitud de 9000 pies, se desplegaron los spoilers, los pilotos aplicaron máxima frenada que se mantuvo constante hasta que el avión se salió de pista. Las reversas sin embargo se empezaron a activar 12.8

segundos después del contacto y el empuje de máxima reversa se alcanzó 17 segundos después de la toma de contacto. El avión se salió de pista a una velocidad de 79 nudos. Estos datos son del informe preliminar que emitió la TSB (Transportation Safety Board) canadiense el 16 de noviembre de 2005. El informe final está aún pendiente de publicación.

La TSB canadiense, la BEA francesa, AIRBUS y Air France acordaron en enero de 2006 que el informe del incidente de Cayena sea una aproximación complementaria de los informes que hagan franceses y canadienses sobre el accidente de Toronto •

Bibliografía

- Rapport: Incident survenu le 25 mai 2001 sur l'aérodrome de Cayenne-Rochambeau (Guyane) à l'Airbus 340-311 immatriculé F-GLZC exploité par Air France. BEA, Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile.
- Rapport de la Commission d'Enquête du Comité d'hygiène de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) sur l'accident de l'Airbus 340 F-GLZC à Cayenne, mai 2001
- Aviation Investigation Update, Transportation Safety Board of Canada (TSB) Investigation Number A05H0002, 16 November 2005.

La BEA determinó que el incidente se debió al encuentro a una altura baja de cizalladura de viento asociado a un chaparrón que sorprendió a la tripulación