



**COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES
E INCIDENTES DE
AVIACIÓN CIVIL**

Boletín Informativo

4/2013



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

BOLETÍN INFORMATIVO

4/2013



**GOBIERNO
DE ESPAÑA**

**MINISTERIO
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento ©

NIPO: 161-13-023-4

Diseño y maquetación: Phoenix comunicación gráfica, S. L.

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: ciaiac@fomento.es
<http://www.ciaiac.es>

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

El presente Boletín es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) n.º 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art. 15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Boletín para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

Índice

ABREVIATURAS	vi
---------------------------	----

RELACIÓN DE ACCIDENTES/INCIDENTES

Referencia	Fecha	Matrícula	Aeronave	Lugar del suceso	
A-044/2011	21-09-2011	EC-GDZ	Cessna 337-G «Skymaster»	Aeródromo de Beáriz (Ourense)	1
(*) IN-001/2012	02-01-2012	PH-KBB N217ET	Beechcraft 90 King Air Cirrus SR22	2 NM al norte del punto de notificación KANIG	15
A-017/2012	25-05-2012	EC-YSF	Menestrell-II	Aeródromo «La Axarquía-Leoni Benabú» – Vélez-Málaga (Málaga)	31
(*) IN-021/2012	27-05-2012	F-GJVG EI-EBN	Airbus A320 Boeing B737-800	Aeropuerto de Barcelona-El Prat	41
(*) A-032/2012	11-08-2012	EC-KTU	Eurocopter AS-350-B3	Guils de Cerdanya (Girona)	57
A-005/2013	02-03-2013	EC-LIB	Robinson R 44 II	Clariana de Cardener (Lleida)	67

ADENDA	79
---------------------	----

(*) Versión disponible en inglés en la Adenda de este Boletín
(*English version available in the Addenda to this Bulletin*)

Esta publicación se encuentra en Internet en la siguiente dirección:

<http://www.ciaiac.es>

Abreviaturas

00°	Grado(s)
00 °C	Grados centígrados
ACC	Centro de control de área
ADI	Control de aeródromo instrumental
AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AFTN	Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas
AIP	Publicación de información aeronáutica
APP	Oficina de control de aproximación
ASDA	Distancia de aceleración-parada disponible
ATC	Control de tránsito aéreo
ATIS	Servicio automático de información terminal
ATPL(A)	Piloto de transporte de línea aérea de avión
CAVOK	Visibilidad, nubes y condiciones meteorológicas actuales mejores que los valores o condiciones prescritos
CFL	Nivel de vuelo autorizado («Cleared Flight Level»)
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
cm	Centímetro(s)
CPL(A)	Licencia de piloto comercial de avión
CPL(H)	Licencia de piloto comercial de helicóptero
CRM	Gestión de recursos en cabina
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
DME	Equipo radiotelemétrico
DSANA	Dirección de Seguridad de Aeropuertos y Navegación Aérea
EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
EHRD	Código OACI para el aeropuerto de Rotterdam (Holanda)
ENR	Configuración preferida nocturna para el aeropuerto de Barcelona
FAA	Agencia Federal de Aviación de EE.UU.
FI(A)	Habilitación de instructor de vuelo de avión
FIR	Región de información de vuelos («Flight Information Region»)
FL	Nivel de vuelo
fpm	Pies por minuto
ft	Pie(s)
GMC	Controlador de la torre del aeropuerto encargado de controlar el movimiento de superficie
h	Hora(s)
HP	Caballo(s) de vapor
hPa	Hectopascal(es)
ILS	Sistema de aterrizaje instrumental
IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
in	Pulgada(s)
JAR-FCL	Requisitos conjuntos de aviación para las licencias de la tripulación de vuelo
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
kt	Nudo(s)
lb	Libra(s)
LDA	Distancia de aterrizaje disponible («Landing Distance Available»)
LEBI	Código OACI para el aeródromo de Beáriz (Ourense)
LEBL	Código OACI para el aeropuerto de Barcelona-El Prat
LEGE	Código OACI para el aeropuerto de Girona
LELL	Código OACI para el aeropuerto de Sabadell
LESB	Código OACI para el aeropuerto de Mallorca-Son Bonet
LFMM	FIR de Marsella (Francia)
LFPN	Código OACI para el aeropuerto de Toussus-le-Noble (Francia)
m	Metro(s)
MARM	Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino
MEP	Habilitación para avión multimotor de pistón

Abreviaturas

METAR	Informe meteorológico aeronáutico ordinario
MO	Manual de Operaciones
MVA	Manual de vuelo de la aeronave
N	Norte
NE	Noreste
NM	Milla(s) náutica(s)
NOTAM	Aviso distribuido por medios de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PF	Piloto a los mandos
PM	Piloto supervisor
PPL(A)	Licencia de piloto privado de avión
PPL(H)	Licencia de piloto privado de helicóptero
QNH	Ajuste de la escala de presión para hacer que el altímetro marque la altura del aeropuerto sobre el nivel del mar en el aterrizaje y en el despegue
RA	Aviso de resolución
RAAS	«Runway Awareness Advisory System»
RCA	Reglamento de circulación aérea
RWY	Pista («Runway»)
SACTA	Sistema automatizado de control de tránsito aéreo
s	Segundo(s)
SE	Sureste
SEP	Habilitación para avión monomotor de pistón
SMP	Sistema de mando y presentación
SO	Suroeste
STC	Certificado de aeronavegabilidad de tipo suplementario
STCA	Alerta de Conflicto de Corto Plazo («Short Term Conflict Alert»)
TA	«Traffic Advisory»
TAS	«Traffic Advisory System»
TCAS	Sistema de alerta de tráfico y prevención de colisiones
TMA	Área de gestión de tráfico («Traffic Management Area»)
TODA	Distancia de despegue disponible («Take-Off Distance Available»)
TORA	Recorrido en carrera de despegue disponible
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR-HJ	Reglas de vuelo visual diurno
VHF	Muy alta frecuencia («Very High Frequency»)
VOR	Radiofaro omnidireccional de VHF
W	Oeste
WRL	Configuración preferida diurna para el aeropuerto de Barcelona

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Miércoles, 21 de septiembre de 2011; 20:20 h¹
Lugar	Aeródromo de Beáriz (Ourense)

AERONAVE

Matrícula	EC-GDZ
Tipo y modelo	CESSNA 337-G «Skymaster»
Explotador	SAETA

Motores

Tipo y modelo	TELEDYNE-CONTINENTAL IO-360 G-2B
Número	2

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	46 años
Licencia	CPL(A)
Total horas de vuelo	783:10 h
Horas de vuelo en el tipo	54:05 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			1
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Menores

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trabajos aéreos – Comercial – Observación aérea
Fase del vuelo	Aterrizaje

INFORME

Fecha de aprobación	29 de abril de 2013
---------------------	----------------------------

¹ Todas las referencias horarias indicadas en este informe se realizan en la hora local. La hora UTC se calcula restando dos horas de la hora local.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo



Figura 1. Posición final de la aeronave

El día 21 de septiembre de 2011, la aeronave CESSNA 337-G «Skymaster», matrícula EC-GDZ, operada por la compañía SAETA, se disponía para el aterrizaje por la pista 17 del aeródromo de Beáriz (Ourense), después de haber realizado un vuelo de observación de incendios forestales de una hora de duración, con un piloto y un observador a bordo.

El viento era del nornordeste, con una intensidad aproximada de 10 a 12 kt, la visibilidad era ilimitada

y no había fenómenos significativos ni nubes que pudieran afectar a la operación.

La toma de contacto de la aeronave con la pista fue excesivamente larga y el piloto no consiguió frenarla dentro de la pista; la aeronave se salió por el final de la misma y terminó parcialmente sumergida en una balsa situada en la prolongación de la pista, aproximadamente a las 20:20 h.

La aeronave sufrió daños importantes; el piloto resultó ileso y el observador resultó con heridas leves. Los dos ocupantes salieron de ella por sus propios medios.

1.2. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños en el tren de aterrizaje delantero, con rotura de la horquilla de la rueda y golpes en las compuertas de dicho tren, más acusados en la del lado derecho.

Asimismo, presentaba daños en la sección del borde de ataque del plano izquierdo más alejada del encastre, con rotura parcial del borde marginal, y en el extremo del plano derecho, con rotura del borde marginal y las luces de navegación, producidos por haber golpeado la valla que rodeaba la balsa.

Los deflectores de refrigeración («cowl flaps») del motor delantero sufrieron rotura parcial el derecho y daños por impacto el izquierdo, y la hélice delantera presentaba ligeras dobleces hacia atrás en las puntas de palas.

1.3. Información sobre el personal

El piloto tenía una licencia JAR-FCL de Piloto Comercial de Avión —CPL(A)—, con antigüedad del 18/12/2009, y de Piloto Privado de Avión —PPL(A)—, con antigüedad del 16/11/1992, emitida en España y con validez hasta el 23/08/2015. Disponía de las habilitaciones de:

- Aviones monomotores terrestres de pistón —SEP(land)—, válida hasta el 31/08/2013.
- Aviones multimotores terrestres de pistón —MEP(land)—, válida hasta el 31/05/2012.
- Vuelo Visual Diurno —VFR-HJ—.
- Instructor de vuelo —FI(A)—, válida hasta el 31/01/2014.

También disponía de una autorización para realizar en España actividades aéreas de carácter agroforestal, válida hasta el 25/06/2012, y de un certificado médico de clase 1, válido hasta el 24/04/2012, y de clase 2, válido hasta el 24/04/2013.

1.4. Información sobre la aeronave

El modelo de aeronave CESSNA 337 corresponde a un avión de ala alta y tren de aterrizaje retráctil, equipado con dos motores situados en su eje longitudinal; la disposición de los motores, uno en el morro equipado con hélice tractora y el otro en la parte posterior del fuselaje equipado con hélice impulsora, le ha valido la denominación «Push-Pull» en el entorno aeronáutico. Dispone de capacidad para seis ocupantes y de una autonomía superior a las seis horas de vuelo.

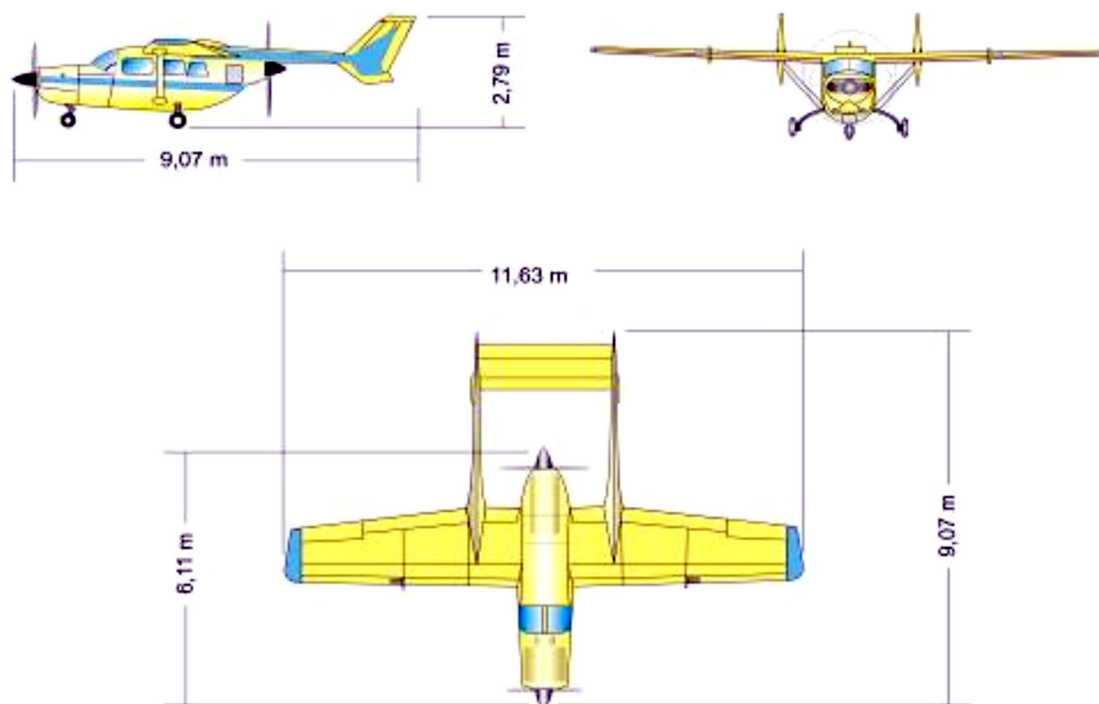


Figura 2. Dibujo de tres vistas del tipo de aeronave

Es un modelo de avión muy utilizado en actividades observación y patrullaje, debido a que se trata de un bimotor con una gran autonomía. Además, tiene la ventaja frente a los bimotores convencionales de que un fallo de motor no produce condiciones de vuelo asimétricas, lo que facilita su operación.

Diseñado en los Estados Unidos, se fabricaron alrededor de 2.480 unidades de distintas versiones en ese país; en Francia, Reims Aviation construyó cerca de 170 unidades bajo licencia, con la denominación genérica REIMS F337.

La aeronave CESSNA 337-G, con matrícula EC-GDZ y número de serie 337-01687, había sido construida en el año 1976 y su peso máximo autorizado era de 2.110 kg. Tenía instalados dos motores TELEDYNE-CONTINENTAL IO-360 G-2B, de 210 HP cada uno, con números de serie 244679-R y 244680-R.

La aeronave disponía del Certificado de Aeronavegabilidad n.º 3850 para Avión de Categoría Normal, de fecha 18/03/2005, y de un Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad válido hasta el 24/03/2012.

En el momento en que se produjo el incidente la aeronave tenía 4.172:40 h totales y los motores tenían 1.294:10 h totales cada uno; los dos motores se habían montado en la aeronave el 01/03/2005, con cero horas.

La aeronave y los motores habían sido mantenidos de acuerdo con el Programa de Mantenimiento aprobado. La última revisión de 50 h se había realizado el 06/09/2011, con 4.153:25 h totales de aeronave y 1.274:55 h totales de motores, y la última revisión de 200 h se había realizado el 27/05/2011 con 4.107:20 h totales de aeronave y 1.228:50 h totales de motores.

1.4.1. *Manual de vuelo de la aeronave. Distancia de aterrizaje*

En el manual de vuelo de la aeronave, Sección 5 – «Performance» se incluyen las tablas y gráficos necesarios para preparar los vuelos de acuerdo con las características de la aeronave y las condiciones en que se prevé realizarlos.

En la Figura 5.18 – «Landing distance» de dicha sección se encuentran las tablas para determinar las distancias de aterrizaje en pistas cortas, utilizando la técnica correspondiente («full flaps», motores al ralentí y aplicación inmediata y firme de los frenos).

En este caso, considerando una velocidad indicada en la aproximación final de 80 kt, la altitud barométrica correspondiente a la elevación estándar del aeródromo, una temperatura de 20 °C y 10 kt de viento de cola, se obtiene un valor aproximado de 335 m para el recorrido en el suelo y de 770 m para la distancia necesaria para superar un obstáculo de 15 m de altura.

1.5. Información de aeródromo

1.5.1. Aspectos administrativos

El aeródromo de Beáriz, con coordenadas 42° 27' 40" N y, 8° 20' 23" W, se encuentra en el municipio de Beáriz (Ourense), próximo al límite común con la provincia de Pontevedra. La distancia a la costa pontevedresa es de unos 30 km. Su propiedad corresponde a la Xunta de Galicia y desde su puesta en servicio en 2002 se utilizaba exclusivamente como base estacional de aeronaves para la lucha contra incendios.

Desde el año 2007 y como consecuencia de distintas actuaciones, primero de la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) y después de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y de la propia Xunta de Galicia, la situación administrativa del aeródromo ha estado sometida a distintas vicisitudes que llevaron a la Xunta de Galicia a iniciar en octubre de 2009 la tramitación para el establecimiento del Aeródromo de Beáriz como aeródromo privado, a través de su Consejería de Medio Rural, que culminó con la autorización por parte de la AESA del establecimiento del «AERÓDROMO DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES DE BEÁRIZ (ORENSE)», mediante resolución de la Dirección de Seguridad de Aeropuertos y Navegación Aérea de fecha 6 de agosto de 2012, y la autorización de apertura al tráfico del mismo, de fecha 20 de septiembre de 2012. Finalmente, en el AIP-España se incluyó el aeródromo privado de Beáriz (Ourense), con indicativo LEBI y la anotación de que no está conectado a la red AFTN, mediante la enmienda n.º 231/12, de fecha 13 de diciembre de 2012.

De acuerdo con la información recibida de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), a continuación se relacionan los puntos fundamentales del proceso referido en el párrafo anterior:

- Con fecha 11 de abril de 2007, la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) realiza una inspección en las instalaciones del aeródromo, comunicando el resultado de la misma a la propia Xunta de Galicia.
- El 23 de mayo de 2007, en vista de la falta de respuesta al informe anterior, la DGAC envía oficio a la Xunta de Galicia, diciendo que no ha recibido respuesta al informe técnico de inspección y notificando, además, que «las condiciones en las que se encuentra la infraestructura destinada a la lucha contra incendios no son adecuadas para su uso como base operacional».
- Con fecha 17 de junio de 2007 tiene entrada en la DGAC escrito de la Xunta de Galicia proponiendo una serie de medidas para adecuación del aeródromo.
- El 19 de junio de 2007 la DGAC contesta a la Xunta de Galicia diciendo que dichas medidas no se consideran suficientes ni adecuadas y reiterando que las condiciones actuales no son adecuadas para el uso como base operacional.
- El 13 de octubre de 2009 la Xunta de Galicia, a través de la Consejería de Medio Rural, solicita tramitación para la autorización de establecimiento del Aeródromo de Beáriz.

- Realizadas las oportunas consultas, la Dirección de Seguridad de Aeropuertos y Navegación Aérea (DSANA) de la AESA, con fecha 26 de febrero de 2010, emite Resolución favorable de Compatibilidad de espacio aéreo, y solicita que se le envíe la documentación necesaria para continuar con el procedimiento.
- El 26 de octubre de 2010 se recibe en la AESA la documentación de la Xunta de Galicia correspondiente a la tramitación del procedimiento.
- El 12 de septiembre de 2011 el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (MARM) emite resolución de no sometimiento a evaluación de impacto ambiental.
- En octubre de 2011 la AESA comunicó a la Xunta de Galicia que, de acuerdo con la normativa aplicable, este aeródromo no podía utilizarse como aeródromo eventual y no estaban permitidas en él las operaciones aéreas hasta que no se hubiera finalizado el proceso de autorización en que estaba inmerso el mismo. En respuesta a esta comunicación, la Xunta de Galicia suspendió las operaciones aéreas en este aeródromo.
- El 24 de octubre de 2011 se emite el informe técnico realizado por la DSANA de la AESA, sobre la documentación administrativa y técnica del proyecto, que se encontraba pendiente de envío a la Xunta de Galicia hasta tener la preceptiva resolución medioambiental.
- El 31 de enero de 2012 tiene entrada en la División de Supervisión de Aeródromos de la AESA una solicitud de prórroga para la presentación de la documentación solicitada por AESA mediante el informe de 24 de octubre de 2011.
- Mediante escrito del 3 de febrero de 2012, el Jefe de la División de Supervisión de Aeródromos de la AESA concede una prórroga de tres meses para la presentación de la documentación requerida.
- El 20 de febrero de 2012 tiene entrada en la División de Supervisión de Aeródromos de la AESA escrito del solicitante de autorización del aeródromo aportando nueva documentación técnica.
- Mediante escrito del 5 de marzo de 2012, el Director de Seguridad de Aeropuertos y Navegación Aérea (DSANA) de AESA remite al interesado un informe con las correcciones y observaciones detectadas en la documentación recibida para el establecimiento del aeródromo, al objeto de que se consideren y cumplimenten.
- El 24 de mayo de 2012 tiene entrada en la División de Supervisión de Aeródromos de la AESA documentación con las correcciones requeridas en el informe de 5 de marzo de 2012.
- Mediante escrito del 4 de julio de 2012 el jefe de la División de Supervisión de Aeródromos de la DSANA de la AESA remite al interesado un informe con las correcciones y observaciones detectadas en la documentación recibida para el establecimiento del aeródromo, al objeto de que se consideren y cumplimenten.
- El 24 de julio de 2012 tiene entrada en la División de Supervisión de Aeródromos de la AESA documentación con las correcciones requeridas en el informe de 4 de julio de 2012.
- El 6 de agosto de 2012 se autoriza por parte de la AESA el establecimiento del «AERÓDROMO DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES DE BEÁRIZ (ORENSE)», mediante resolución de la Dirección de Seguridad de Aeropuertos y

Navegación Aérea, que se remite en esa misma fecha a la Xunta de Galicia; y, adjunto a esta resolución, la AESA remite un informe de respuesta a la documentación aportada con fecha 24 de julio de 2012.

1.5.2. *Características físicas del aeródromo*

La franja de la pista del Aeródromo de Beáriz se asienta sobre un largo collado de dirección aproximadamente norte-sur. La zona es montañosa encontrándose las mayores elevaciones al sur, al oeste y al norte de su ubicación. Un amplio valle se abre al este del aeródromo y un valle más estrecho al suroeste del mismo.

En los párrafos siguientes se describen las características del aeródromo en el momento del accidente.

Las características físicas de la pista eran las siguientes:

- Orientación de la pista: 17-35
- Longitud de la pista: 850 m
- Elevación máxima: 806 m
- Elevación cabecera 35: 806 m
- Elevación cabecera 17: 781 m
- Tipo de superficie: Asfáltica

El perfil de la pista tenía pendientes negativas en dirección norte, en el primer cuarto de su longitud de aproximadamente 1,0%. En los otros tres cuartos la pendiente es negativa del orden de 3,4%.

En la cabecera 35 hay una plataforma de 70 × 80 m, en la que se ubican el estacionamiento de aeronaves y los elementos necesarios para la operación de las aeronaves de extinción de incendios (construcciones, balsa de agua, depósito de combustible, etc.).

En la dirección 360° y a distancias de 1,2 km, 1,6 km y 2,5 km se encuentran obstáculos orográficos de 815 m, 832 m y 851 m respectivamente.

Las montañas al oeste ascienden a más de 990 m de elevación. Las que se encuentran al sur alcanzan los 877 m con pendientes mayores de 10% desde la cabecera 35.

Otros obstáculos lejanos, a más de tres kilómetros de distancia al noreste, se elevan hasta los 901 m.

En el valle al este, de más de 5 km de anchura, no se encuentran elevaciones superiores a las de la pista.

Esta orografía condiciona la utilización de la pista disponible en el sentido único de despegue por la 35 y el aterrizaje en el sentido de pista 17.

Como referencia en la fecha del accidente, se incluyen a continuación las distancias declaradas que figuraban en el proyecto de aeródromo que presentó la Xunta de Galicia ante la AESA para iniciar la tramitación para el establecimiento del Aeródromo de Beáriz como aeródromo privado.

	TORA	TODA	ASDA	LDA
Pista 17	550 m	820 m	550 m	550 m
Pista 35	820 m	820 m	820 m	550 m

Adicionalmente, se incluyen a continuación las distancias declaradas y las restricciones y observaciones que figuran en la ficha técnica correspondiente a la autorización de establecimiento del aeródromo emitida por la AESA, como aeródromo de uso restringido dedicado a la prevención y extinción de incendios forestales.

	TORA	TODA	ASDA	LDA
Pista 17	550 m	550 m	550 m	550 m
Pista 35	550 m	550 m	550 m	550 m

Con las «restricciones y observaciones» siguientes:

- «• Aeronave de diseño Dromader PZL-M18 con peso máximo al despegue de 4.300 kg. No podrán operar aeronaves con características operacionales más restrictivas, ni la aeronave de diseño con mayor peso 4.300 kg.
- Trayectoria de despegue 17 y aterrizaje 35 en curva. Curva de 360 m de radio a 300 m del umbral 35, cambiando de rumbo 163° a rumbo 105°.
- Procedimiento de distribución de las características y limitaciones de aeródromo.
- Operaciones de despegue en todas las condiciones meteorológicas cuando los aviones vayan cargados se realizarán por la pista 35.»

1.6. Información médica y patológica

1.6.1. Informe médico del observador

El observador fue sometido a reconocimiento médico el día siguiente a ocurrir el accidente; en el curso del reconocimiento, refirió haber sufrido un accidente de avión, con resultado de flexión forzada córvicodorsal, traumatismo lumbar compresivo, traumatismo de rodillas e inversión forzada del tobillo izquierdo.

Una vez realizadas las correspondientes exploración y pruebas complementarias, se le diagnosticó: esguince cervicodorsal, lumbalgia postraumática, traumatismo en las rodillas y esguince externo en el tobillo izquierdo.

En consecuencia, se le recomendó utilizar un collarín cervical blando con retirada progresiva y un vendaje elástico, y el uso de determinados fármacos durante un período de 10 a 15 días.

1.7. Ensayos e investigaciones

1.7.1. Declaración del piloto

De acuerdo con la información suministrada por el piloto de la aeronave, de vuelta al aeródromo pasó por la vertical del campo para comprobar la manga de viento; para el aterrizaje por la pista 17, que es la que casi siempre se utiliza para el aterrizaje por tener pendiente positiva, el viento le quedaba de la izquierda y de cola, con una intensidad de unos 10 kt.

Realizó una base amplia y configuró el avión para el aterrizaje, con una velocidad indicada de 80 kt y los flaps totalmente deflectados («full flaps»); de acuerdo con su estimación, añadiendo 10 kt de viento de cola, durante la aproximación final la aeronave tenía una velocidad de 90 kt con respecto al suelo, mayor que la indicada. Hizo una

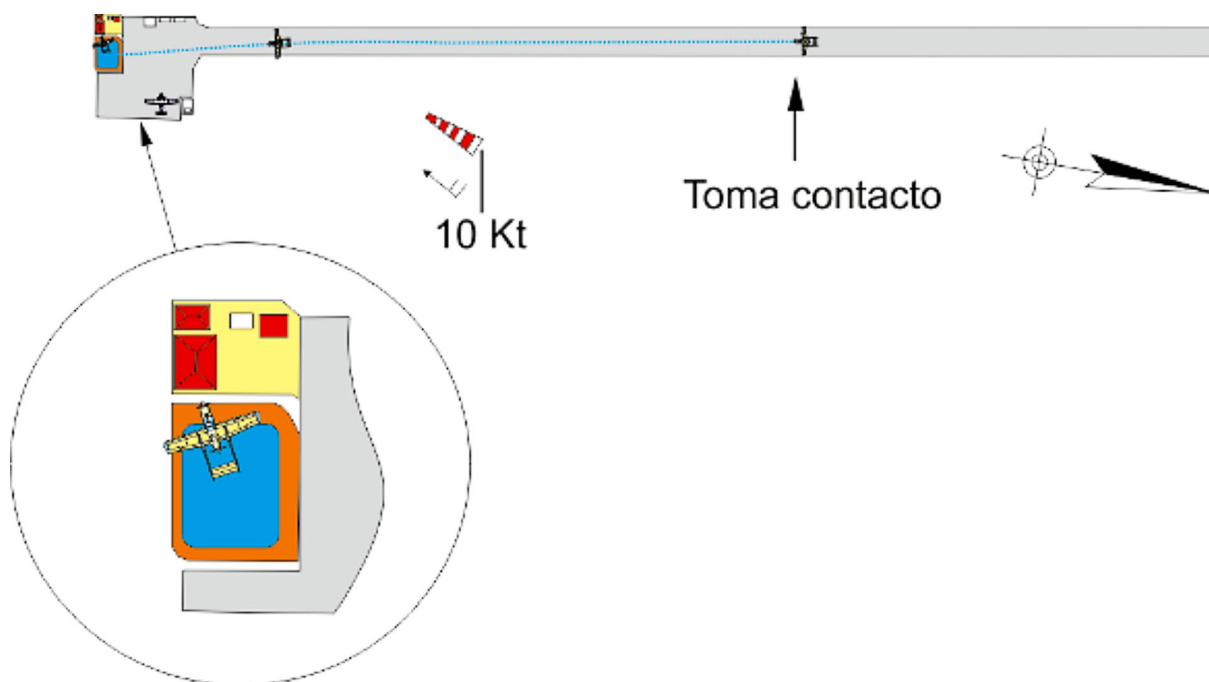


Figura 3. Trayectoria de la aeronave en el suelo

toma mas larga de lo habitual y al percibir que iba demasiado rápido pensó en hacer motor y al aire, pero consideró que ya no era viable, por lo que cortó los motores y aplicó frenos; esto no fue suficiente e impactó contra la valla de la balsa de agua, pasó por encima del muro de contención de ésta y terminó dentro de la misma.

1.8. Información adicional

1.8.1. *Manual de operaciones*

En el Manual de Operaciones del operador, Parte A, página A.13.8, se establece lo siguiente para el tipo de operación que realizaba la aeronave:

«13.3. OBSERVACION Y PATRULLAJE

Esta actividad no implica el uso de equipos especiales.

Se trata de realizar labores de:

Vigilancia, observación e inspección: forestal, de cosechas, cuencas hidrográficas, conducciones eléctricas, vías férreas, carreteras, obras e instalaciones.

Búsqueda y rastreo: seguimiento pesquero, localización de barcos, aduanas...

Se realiza mediante pasadas que la aeronave efectúa en las zonas señaladas por el cliente, a la altura permitida.

En la aeronave podrá ir junto al piloto otra persona que no formará parte de la tripulación, para efectuar la visualización de los objetivos solicitados y su comunicación al centro que lo requiera, siempre siguiendo lo previsto en el MVA.»

1.8.2. *Operación en el aeródromo de Beáriz*

El operador no disponía de procedimientos específicos aplicables a la pista de Beáriz. No obstante, sus tripulaciones disponían de la ficha descriptiva que se reproduce en la figura 4.

BEARIZ



UBICACIÓN			
Provincia	Ourense		
Distrito	XI O Ribeiro - Arenteiro		
Municipio	Beariz		
Parroquia	Xirazga		
Coordenadas	Lat / Long	42° 27' 31" N	08° 20' 12" W
	UTM 29	X_554.538	Y_4.701.002
	Altitud	800 m	2.625 ft

CARACTERÍSTICAS			
Tipo de base	ACT	Tipo de superficie	Asfalto
Frecuencia aérea	129,850	Tamaño plataforma	880x40 m
Tipo de combustible	AVGAS100LL	Balizamiento	No
Observaciones			

Figura 4. Ficha descriptiva del aeródromo de Beáriz

2. ANÁLISIS

El día 21 de septiembre de 2011, la aeronave CESSNA 337-G «Skymaster», matrícula EC-GDZ, operada por la compañía SAETA, se disponía para el aterrizaje por la pista 17 del aeródromo de Beáriz (Ourense) después de haber realizado un vuelo de observación de incendios forestales de una hora de duración, con un piloto y un observador a bordo.

Después de pasar por la vertical del campo para comprobar la manga de viento, y una vez comprobado que tenía una componente de viento de cola próxima a 10 kt, realizó una base amplia y configuró el avión para el aterrizaje, con una velocidad indicada de 80 kt y los flaps totalmente deflectados («full flaps»); de acuerdo con su propia estimación, durante la aproximación final la aeronave tenía una velocidad de 90 nudos con respecto al suelo. Hizo una toma mas larga de lo habitual y al percibir que iba demasiado rápido pensó en hacer motor y al aire, pero consideró que ya no era viable, por lo que cortó los motores y aplicó frenos; esta actuación no fue suficiente y la aeronave se salió por el final de la pista y terminó parcialmente sumergida en la balsa situada en la prolongación de ésta.

Utilizando las tablas que figuran en la sección correspondiente del Manual de vuelo de la aeronave en 1.4.1, se han obtenido unos valores aproximados de las distancias de aterrizaje en pistas cortas de 335 m para el recorrido en el suelo y de 770 m para la distancia necesaria para superar un obstáculo de 15 m de altura.

Como se ha descrito en 1.5, en el momento del accidente la pista tenía una longitud de 850 m y en el proyecto de aeródromo presentado para iniciar la tramitación que se indica, para la pista 17 se establecían una distancia de aterrizaje disponible (LDA, «Landing Distance Available») de 550 m y una distancia de despegue disponible (TODA, «Take-Off Distance Available») de 820 m.

Asumiendo que las distancias declaradas que figuran en el proyecto correspondían a las del aeródromo en el momento del accidente, como evidencia inmediata se encuentra que, en el caso de haber hecho toma y despegue, si la aeronave necesitaba 770 m para superar un obstáculo de 15 m de altura y la distancia de despegue disponible era de 820 m, con que se hubiera alargado la aproximación final en más de 50 m, como de hecho ocurrió en este caso, la aeronave no podría haber despegado y superado los obstáculos existentes al final de la pista 17, con una separación adecuada de ellos, una vez que había tocado en el suelo. En consecuencia, se considera que el piloto tomó la decisión más adecuada para las circunstancias que se dieron en este caso.

Teniendo en cuenta lo expresado en el párrafo anterior, se considera que este tipo de avión no debería hacer toma y despegue en este aeródromo en ninguna circunstancia, debido al escaso margen de que dispone para irse al aire en condiciones seguras. En consecuencia, se considera que el operador debería evaluar estas circunstancias e incluir los puntos correspondientes en su Manual de Operaciones, tanto en lo que se refiere a la definición de las limitaciones operacionales que se presentan en el aeródromo de Beáriz para las aeronaves Cessna 337, como a la formación de los pilotos que vuelan este tipo de aeronaves en dicho aeródromo.

Por otra parte, en la determinación del recorrido en el suelo de la aeronave, para el que se han obtenido en 1.4.1 un valor aproximado de 335 m, se considera que se ha aplicado de manera rigurosa la técnica de aterrizaje en pistas cortas y no se tiene en

cuenta la distancia que recorre la aeronave desde que se encuentra a 15 m sobre el terreno con el avión configurado para el aterrizaje y la velocidad adecuada hasta que apoya el tren de aterrizaje en éste.

En este caso, la aeronave alargó su aproximación cuando tenía una componente considerable de viento de cola; en esta situación pudo recorrer una distancia apreciable, en el aire y sobre la vertical de la pista, antes de apoyar el tren de aterrizaje en el suelo y poder aplicar el piloto los frenos de una manera eficaz. De hecho, esta distancia puede llegar a ser mayor que el recorrido en el suelo. Si se considera, además, que el recorrido en el suelo se inició con una velocidad excesiva (demasiado rápido, de acuerdo con la percepción del propio piloto), es posible encontrarse con el avión, con todos sus sistemas, incluido el de frenos, funcionando correctamente, recorriendo distancias superiores a las previstas y saliéndose por el final de la pista con una velocidad aún apreciable. En consecuencia, se considera probable que el avión se saliera por el final de la pista debido a las condiciones en que se realizaron la aproximación y el aterrizaje, en una pista que presenta limitaciones para el tipo de aeronave.

Cabe reseñar que, como también se ha descrito en 1.5, en la autorización de establecimiento del aeródromo emitida por la AESA para pista 17 figura una distancia de despegue disponible (TODA) de 550 m, igual a la distancia de aterrizaje disponible (LDA), que se considera más acorde con las características del aeródromo que los 820 m propuestos en el proyecto presentado por la Xunta de Galicia para iniciar la tramitación correspondiente.

3. CONCLUSIONES

El accidente se produjo por realizar el piloto un aterrizaje demasiado largo, con una componente excesiva de viento de cola, que llevó a la aeronave a salirse por el final de la pista y terminar parcialmente sumergida en una balsa situada en la prolongación de ésta.

Adicionalmente, se considera que el tipo de avión Cessna 337 tiene unas performances de aterrizaje y despegue que limitan su operación en el aeródromo de Beáriz.

4. RECOMENDACIONES

En el curso de la investigación se ha comprobado que el aeródromo de Beáriz presenta características que limitan la operación de aeronaves del tipo Cessna 337 en él.

Por otra parte, se ha comprobado que en el Manual de Operaciones del operador de la aeronave no figuran criterios específicos para la operación ni para los pilotos que operan aeronaves de este tipo en dicho aeródromo.

En consecuencia, y de acuerdo con lo expresado en el Análisis, se emite la siguiente Recomendación de Seguridad:

- REC 27/13.** Se recomienda a SAETA que evalúe las circunstancias que concurren en el aeródromo de Beáriz en relación con la operación de aeronaves del tipo Cessna 337, e incluya los puntos correspondientes en su Manual de Operaciones, tanto en lo que se refiere a la definición de las limitaciones operacionales que se presentan en dicho aeródromo para las aeronaves Cessna 337, como a la formación de los pilotos que vuelan este tipo de aeronaves en dicho aeródromo.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Lunes, 2 de enero de 2012; 11:25 h UTC¹
Lugar	2 NM al norte del punto de notificación KANIG

AERONAVES

Matrícula	PH-KBB	N217ET
Tipo y modelo	BEECHCRAFT 90 King Air	CIRRUS SR22
Explotador	Airkub B.V	Privado

Motores

Tipo y modelo	Pratt & Whitney PT6A-6	Teledyne Continental IO-550-N
Número	2	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando PH-KBB N217ET

Edad	54 años	39 años
Licencia	Piloto comercial de avión	Piloto privado de avión
Total horas de vuelo	4.423 h	404 h
Horas de vuelo en el tipo	2.370 h	144 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2			1
Pasajeros						
Otras personas						

DAÑOS

Aeronave	Ninguno	Ninguno
Otros daños	Ninguno	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción	Aviación general – Privado
Fase del vuelo	En ruta	En ruta

INFORME

Fecha de aprobación	28 de noviembre de 2012
---------------------	--------------------------------

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora UTC salvo que se especifique expresamente lo contrario. Para obtener la hora local es necesario sumar 1 hora a la UTC.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El día 2 de enero de 2012, la aeronave N217ET, Cirrus SR22, realizaba un vuelo privado con una persona a bordo entre el aeropuerto de Mallorca Son Bonet (LESB) en España y el aeropuerto de Toussus-le-Noble en Francia (LFPN). La aeronave PH-KBB, Beechcraft 90 King Air, en vuelo de instrucción con dos personas a bordo, había despegado del aeropuerto de Rotterdam en Holanda (EHRD) y se dirigía al aeropuerto de Girona (LEGE) en España.

La aeronave N217ET se encontraba en contacto radio y radar con ACC Barcelona Sector T1, y procedía del punto KANIG a FL110. La aeronave PH-KBB había sido transferida por ACC Marsella al ACC Barcelona Sector T1 y procedía directa al punto KANIG en descenso a FL120. Las aeronaves llevaban rumbos convergentes y opuestos.

A las 11:25:01 h se produjo el cruce de las dos aeronaves a FL110 con una separación vertical de 200 ft y horizontal de 0,2 NM. La aeronave PH-KBB había descendido respecto del nivel de vuelo autorizado por ATC (FL120), según su tripulación debido a que había sido autorizado por ATC a FL90.

Las aeronaves se encontraban 2 NM al norte del punto de notificación KANIG, formalmente en espacio aéreo francés, pero bajo control de tránsito aéreo español (ACC Barcelona Sector T1).

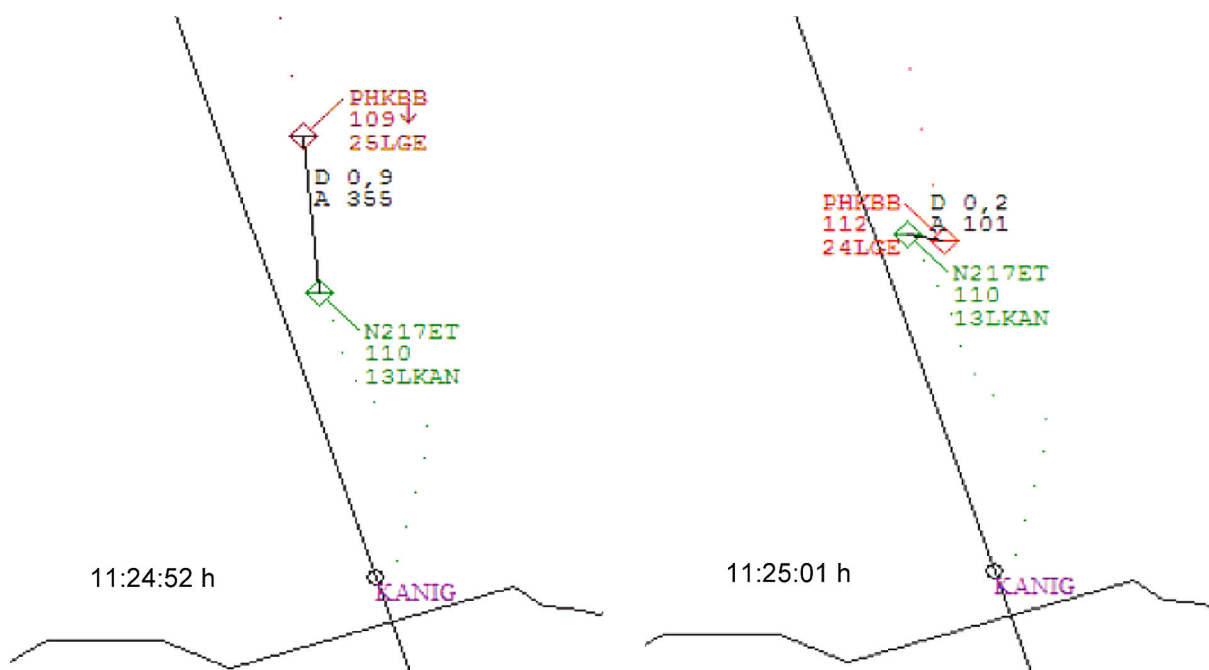


Figura 1. Cruce de las aeronaves PH-KBB y N217ET

1.2. Información sobre el personal

1.2.1. Información sobre la tripulación de la aeronave N217ET

El comandante la aeronave N217ET, de 39 años y nacionalidad francesa, contaba con una licencia de piloto privado de avión y certificado médico de clase 2 válido y en vigor en el momento del incidente. Tenía una experiencia acumulada de 404 h totales de vuelo y 144 en el tipo, y no era la primera vez que había volado esa ruta.

1.2.2. Información sobre la tripulación de la aeronave PH-KBB

A bordo de la aeronave PH-KBB iban dos pilotos en un vuelo de instrucción, en el que el piloto, sentado a la izquierda, realizaba un chequeo de línea. El comandante iba sentado a la derecha.

El piloto a los mandos en el momento del incidente, sentado a la izquierda, tenía 59 años. Contaba con una licencia de piloto comercial de avión y certificado médico válidos y en vigor en el momento del incidente. Tenía acumuladas 14.500 h totales y 2.000 en el tipo.

El copiloto, sentado a la derecha en el momento del incidente, tenía 54 años. Contaba con una licencia de piloto comercial de avión y certificado médico válido y en vigor en el momento del incidente. Acumulaba 4.423 h totales y 2.370 en el tipo.

1.2.3. Información sobre el personal de control

El controlador ejecutivo del sector T1 tenía la licencia y reconocimiento médico válidos y en vigor. Asimismo, tenía la habilitación para control de aproximación en el centro de control de Barcelona desde el 21 de abril de 1993.

El controlador planificador de sector T1 tenía la licencia y reconocimiento médico válidos y en vigor. Contaba con la habilitación para control de aproximación en el centro de control de Barcelona desde el 10 de enero de 2003, y la habilitación para control de ruta en el mismo centro desde el 30 de octubre de 1998.

1.3. Información sobre la aeronave

La aeronave PH-KBB, modelo Beechcraft C90A King Air tipo BE9L, estaba equipada con un Sistema de Alerta de Tráfico a bordo (TAS²) de la marca Honeywell modelo KTA870/KMH880.

² Traffic Advisory System.

La aeronave N217ET, modelo Cirrus SR22 G1000, estaba equipada con un TAS de la marca GARMIN modelo TAS610.

1.3.1. Sistema de alerta de tráfico (TAS)

Ambas aeronaves iban equipadas con TAS. El TAS es un sistema embarcado para evitar colisiones que funciona independientemente de los equipos de navegación y radioayudas utilizadas para los servicios de tránsito aéreo. A través de su antena interroga a los transpondedores de las aeronaves próximas y, basándose en la información recibida, muestra la posición relativa, la altitud (cuando está incluida en el mensaje de respuesta) y el rumbo de las aeronaves cercanas. Además, con las respuestas obtenidas calcula el tiempo para alcanzar el punto de mayor acercamiento con el intruso. Dependiendo del valor de este parámetro el sistema emite alertas visuales y acústicas.

Los sistemas TAS de las aeronaves PH-KBB y N217ET proporcionaban avisos de tráfico (TA, «Traffic Advisory») para informar al piloto sobre la presencia de las aeronaves en posible riesgo de colisión. No presentaban avisos de resolución (RA, «Resolution Advisory»), es decir, maniobras de evasión para evitar el acercamiento y colisión entre aeronaves por no ser preceptivo para ellas³.

En el caso de la aeronave PH-KBB los avisos TA se presentaban con la aeronave en conflicto como un círculo amarillo y un aviso acústico «TRAFFIC TRAFFIC». En la aeronave N217ET, la presentación visual era la misma y el aviso acústico era «TRAFFIC».

Una vez se recibe un aviso TA, el principio de «ver y evitar»⁴ y los procedimientos ATC continuarán siendo el medio primario para asegurar la separación de la aeronave. El piloto no deberá iniciar una maniobra evasiva usando únicamente la información del TAS.

1.4. Ayudas para la navegación

Las aeronaves no contaban, por no ser preceptivo, con ningún tipo de registrador de datos de vuelo o de comunicaciones en cabina. Toda la información del incidente

³ De acuerdo con la disposición OPS 1.668, Sistemas de anticolisión de a bordo, del Anexo del Reglamento (CE) n.º 859/2008 de la Comisión de 20 de agosto de 2008 por el que se modifica el Reglamento (CEE) n.º 3922/91 del Consejo en lo relativo a los requisitos técnicos y los procedimientos administrativos comunes aplicables al transporte comercial por avión, las aeronaves de masa máxima certificada de despegue superior a 5.700 kg o una configuración máxima aprobada de más de 19 asientos para pasajeros, deben estar equipadas de sistemas anticolisión que emitan no sólo avisos de tráfico (TA) sino también avisos de resolución (RA).

⁴ El principio de «ver y evitar» consiste en la adquisición visual de la aeronave intrusa por parte de la tripulación antes de iniciar una maniobra de evasión. Cuando las aeronaves se encuentran volando en condiciones de meteorológicas instrumentales, donde la adquisición visual del intruso conlleva más dificultad debido a que la visibilidad es reducida, este procedimiento tiene limitaciones.

proviene de las comunicaciones y trayectorias radar registradas por las dependencias ATS involucradas, en este caso el ACC Barcelona Sector T1.

Los datos radar mostraron a la aeronave N217ET volando establecida a FL110 antes del incidente, tras solicitar un ascenso desde FL100. La aeronave PH-KBB estaba en un descenso continuado y mantenido a un régimen aproximado de 1.300 fpm desde las 11:15 h, 10 minutos antes del incidente. El descenso se detuvo debido a la llamada de ATC para volver al nivel FL120 al que había sido autorizado (véase apartado 1.5).

Los campos de nivel de vuelo autorizado⁵, que se presentan en la pantalla radar al lado de la altitud real de la aeronave, y que introduce el controlador manualmente, indicaban FL110 para N217ET y FL120 para PH-KBB.

El descenso de la aeronave PH-KBB, respecto del nivel de vuelo autorizado FL120, duró desde las 11:24:16 h (en que alcanzó FL120) hasta las 11:24:52 h (en que alcanzó la altitud mínima de 10.900 ft), es decir, 36 segundos. La aeronave cruzó FL120 sin detenerse en él, como continuación del descenso mantenido que llevaba desde hacía 10 minutos. Después ascendió hasta FL120 tras ser instruida por ATC.

Las distancias en vertical y horizontal alcanzadas durante el incidente se muestran en la tabla 1.

Hora UTC	Nivel de vuelo N217ET	Nivel de vuelo PH-KBB	Separación vertical (ft)	Separación horizontal (NM)
11:24:12	108	122	1.400	5,1
11:24:16	108	120	1.200	4,6
11:24:21	108	118	1.000	4,1
11:24:26	109	117	800	3,5
11:24:32	110	115	500	3,0
11:24:36	110	113	300	2,5
11:24:41	110	111	100	2
11:24:46	110	110	0	1,5
11:24:52	110	109	100	0,9
11:24:56	110	110	0	0,4
11:25:01	110	112	200	0,2
11:25:06	110	115	500	0,6
11:25:12	110	119	900	1

Tabla 1. Separaciones horizontales y verticales durante el incidente

⁵ El campo CFL («Cleared Flight Level»).

1.5. Comunicaciones

Las comunicaciones de las dos aeronaves se realizaron en inglés. El nivel de inglés de ambas tripulaciones era bueno y las comunicaciones fueron muy fluidas. En el caso de la aeronave N217ET, todas las comunicaciones se realizaron correctamente colacionando completas las instrucciones ATC y, en todas las ocasiones, las comunicaciones incluyeron el indicativo de vuelo. De la aeronave PH-KBB se tienen un total de 12 comunicaciones con el sector T1, parte de las cuales se transcriben a continuación. La colación completa de las instrucciones de control y el uso del indicativo de vuelo no fue constante en todas las comunicaciones. El controlador habló en inglés con estas dos aeronaves. Su inglés era fluido. Las comunicaciones con el resto de aeronaves bajo su responsabilidad las realizó en inglés y en castellano en función de la nacionalidad del operador.

A las 11:18:52 h, la aeronave PH-KBB se puso en contacto con el Sector T1, por primera y única vez hasta el incidente. Venía en descenso, autorizada por control francés, hasta FL120.

11:18:52	PH-KBB	<i>Eh... papa hotel kilo bravo bravo in descent flight level one two zero to KANIG, and we copied the weather (ininteligible) for Girona, and (ininteligible) runway two zero ILS.</i>
11:19:03	Sector T1	<i>Papa hotel kilo bravo bravo buenos días maintain level one two zero and fly the KANIG2K arrival, ru...runway zero two.</i>
11:19:12	PH-KBB	<i>KANIG2K arrival with for the runway zero two.</i>

A las 11:24:16 h, la aeronave PH-KBB alcanzó FL120 y continuó el descenso (tabla 1). ATC identificó este descenso y a las 11:24:33 h comenzaron una serie de llamadas para requerirle el ascenso a FL120:

11:24:33	Sector T1	<i>Papa bravo bravo Barcelona.</i>
11:24:35	Sector T1	<i>Papa bravo bravo Barcelona.</i>
11:24:37	PH-KBB	<i>Go ahead.</i>
11:24:39	Sector T1	<i>Maintain one two zero please maintain one two zero traffic opposite direction twelve of your position level one one zero.</i>
11:24:45	PH-KBB	<i>One one zero (ininteligible).</i>
11:24:47	Sector T1	<i>Papa bravo bravo maintain... climb one two zero immediately.</i>
11:24:51	PH-KBB	<i>... zero imme...</i>

Tras esta comunicación la aeronave ascendió y mantuvo FL120. El controlador fue relevado de la posición tras el incidente.

Tres minutos antes del incidente, ATC había autorizado a una aeronave de la compañía VUELING, con indicativo VLG80AB, a descender a FL90:

11:21:15	Sector T1	<i>Vueling ocho cero alfa bravo descenso nueve cero.</i>
11:21:21	Sector T1	<i>Vueling eight zero alfa bravo descend level niner zero.</i>

11:21:24 VLG80AB ...scenso a nueve cero vueling ocho cero alfa bravo.
(comunicaciones simultáneas)

Tras la instrucción del controlador se produjeron tres comunicaciones. Por un lado, se oyó al VLG80AB colacionar la instrucción. La calidad de la transmisión no fue buena y no se oye con la claridad de otras comunicaciones. Luego, otra aeronave inició una comunicación con ATC y, al mismo tiempo, el controlador se puso en contacto con un sector colateral y contestó a la última aeronave.

A las 11:19:22 h y 11:19:29 h, durante la comunicación con otras aeronaves, el controlador detectó bloqueos en la frecuencia y lo comunicó en frecuencia.

1.6. Ensayos e investigaciones

1.6.1. Declaración de la tripulación de la aeronave N217ET

El piloto de la aeronave N217ET indicó que cuando se produjo el incidente mantenía FL110, en rumbo 343° hacia VOR/DME PPG, a unas 3 NM al Noroeste del punto KANIG siguiendo la aerovía A27.

A las 11:20 UTC, aproximadamente, apareció en la pantalla del TAS un tráfico en frente de su posición, 500 ft por encima y en descenso. El tráfico rápidamente apareció en la pantalla en color amarillo, y se emitió una alarma. En ese instante, el tráfico se estabilizó al mismo nivel de vuelo y justo enfrente. El piloto indicó que no pudo mantener contacto visual con el tráfico ya que las condiciones meteorológicas eran instrumentales (IMC). En ese momento escuchó al controlador instruyendo a un tráfico a ascender rápidamente a FL120. Poco después, la pantalla del TAS indicaba que el tráfico estaba ascendiendo justo por detrás de la aeronave. El piloto intentó avisar al controlador del aviso del TA pero la frecuencia estaba ocupada por ATC. Cuando pudo contactar, informó al controlador que había tenido un aviso TA, y éste le transfirió a la frecuencia de APP Perpiñán donde le confirmaron que había tenido un tráfico en dirección opuesta y le indicaron que su radar había emitido una alarma.

1.6.2. Declaración de la tripulación de la aeronave PH-KBB

La tripulación de la aeronave PH-KBB indicó que el día del suceso estaban realizando un vuelo de instrucción, con dos pilotos a bordo, en condiciones meteorológicas instrumentales.

Al contactar con ACC Barcelona fueron autorizados a descender a FL 90 y proceder directo al punto KANIG, instrucción confirmada por el piloto no a los mandos y colacionada a control, sin que el controlador contestara nada al respecto. Cuando se

encontraban a través de FL98, el sistema TAS emitió un aviso de tránsito «TRAFFIC». El piloto que no estaba los mandos observó en la pantalla del TAS un tráfico a nivel superior, en dirección opuesta y moviéndose hacia ellos. Al mismo tiempo, el controlador les requirió dos veces ascender inmediatamente a FL120, instrucción que cumplieron rápidamente. Trataron de indicar a ATC que cumplían con la instrucción, sin embargo la frecuencia estaba bloqueada por las continuas comunicaciones del controlador.

Recibieron un segundo aviso de tránsito del sistema TAS, y el piloto que no estaba a los mandos observó un tráfico a FL120, a menos de 1 NM y al mismo nivel.

1.6.3. *Medidas tomadas por AENA tras el incidente*

Tras el incidente, AENA identificó que la fraseología utilizada por el controlador para dar información de tránsito a la aeronave PH-KBB sobre un tráfico en posible rumbo de colisión aumentó el nivel de riesgo del incidente. Al proporcionar información sobre el nivel de vuelo en el que se encontraba el otro tráfico, la aeronave lo tomó como una nueva autorización para él. Aunque fue corregido por el controlador, requirió una nueva llamada a la aeronave para dejarle claro el nivel de vuelo que debía alcanzar. La fraseología utilizada por el controlador fue de acuerdo al RCA, 4.10.4.1.8. «Información respecto al tránsito y medidas evasivas».

Con este objetivo, AENA, con fecha del 17 de mayo de 2012, emitió una carta a la AESA solicitando la modificación de la fraseología a utilizar por los servicios de tránsito aéreo eliminando la referencia al nivel de vuelo en estos casos.

1.6.4. *Análisis de las comunicaciones en el minuto 11:21:24 h*

Las comunicaciones en el minuto 11:21:24 h se procesaron para intentar identificar a la aeronave PH-KBB colacionando por error la instrucción dada al VLG80AB. De los tres momentos posteriores a la instrucción del controlador, el momento más confuso, en cuanto a claridad en la comunicación, fue durante la respuesta del VLG. Esta transmisión se produjo con ruido de fondo y no fue tan limpia como en otros momentos.

Se ha comparado esta comunicación con ejemplos de «pisados de frecuencia»⁶, pero el tipo de distorsión que se escucha en este caso no coincide. En el caso del incidente, las palabras del VLG se identifican y la transmisión no está cortada ni es tan confusa como en los ejemplos de comparación. No se identificó ningún indicio de indicativo del PH-KBB ni voz parecida a la del piloto de esta aeronave.

⁶ «Pisado de frecuencia» es un término coloquial que se utiliza para indicar que dos aeronaves intentan utilizar la frecuencia simultáneamente.

Tras esta comunicación, se identificaron con claridad dos conversaciones simultáneas, una de una aeronave, en la frecuencia del sector, y otra del controlador con su colateral en otra frecuencia distinta. A pesar de la simultaneidad de conversaciones, el controlador respondió a la llamada de la aeronave correctamente.

1.7. Información orgánica y de dirección

1.7.1. *Función de Alerta de Conflicto del Sistema SACTA⁷ de AENA*

El sistema SACTA tiene una función de Alerta de Conflicto de Corto Plazo (STCA, «Short Term Conflict Alert»). Esta función está diseñada para asistir a los controladores en la prevención de colisiones entre aeronaves, mediante la emisión de alertas ante una posible o existente vulneración de la separación mínima. Dicha función se puede activar o desactivar en una consola específica o en determinados volúmenes del espacio aéreo.

En el caso del Área de Control Terminal de Barcelona, en la cual está incluido el Sector T1, la función STCA está deshabilitada para evitar un gran número de alertas de conflicto innecesarias que se generan debido a la naturaleza de las operaciones que se realizan en los TMA (salidas, llegadas, circuitos de espera, etc., que implican aeronaves en evolución en corto plazo de tiempo). En otras Áreas de Control Terminal, como es el caso de Madrid, esta función está habilitada.

1.7.2. *Carta de acuerdo entre el Centro de Control de Barcelona (ACC LECB) y el Centro de Control de Marsella (ACC LFMM)*

En el anexo D de la carta de acuerdo, *Procedimientos de coordinación*, se define que los vuelos mantendrán el nivel de vuelo coordinado en el punto de transferencia de control, a menos que las condiciones de ascenso o descenso sean claramente establecidas mediante coordinación verbal o mensaje de datos.

Las llegadas al aeropuerto de Girona (LEGE) que se realicen siguiendo la aerovía A27 (entre el VOR/DME PPG y el punto KANIG) deberán cruzar el punto KANIG como máximo a FL190 en descenso para FL120. Y a menos que no se coordine específicamente otra cosa con APP Perpiñán, ACC Barcelona deberá manejar estas aeronaves a FL120 hasta que pasen el punto KANIG. Si el vuelo está por debajo de FL120 será considerado como un tránsito de APP Perpiñán.

Para la transferencia de vuelos hacia ACC LFMM vía el punto KANIG, se indica que la entrega se realizará entre Barcelona y APP Perpiñán si no se alcanza FL120.

⁷ Sistema Automatizado de Control de Tránsito Aéreo.

En el anexo F, «Procedimientos de coordinación basados en radar», se indica que la transferencia del control radar deberá efectuarse después de la coordinación previa suministrada a una distancia mínima entre la aeronave que no sea menor de 10 NM.

1.8. Información adicional

1.8.1. *European Action Plan for Air Ground Communications Safety*

El «European Action Plan for The Prevention for Air Ground Communications Safety» de Eurocontrol tiene como objetivo la seguridad en las comunicaciones aire-tierra. En él se recomienda que, para evitar los bloqueos de las comunicaciones en frecuencia, los operadores aéreos equipen a las aeronaves con dispositivos anti-bloqueo.

Otra de las prácticas que se recomiendan es que el personal ATC que sospeche que se ha producido un solape en las comunicaciones, se asegure de que ambas aeronaves han transmitido su mensaje, y se confirme cuidadosamente que la autorización no ha sido tomada por la aeronave errónea. Asimismo, se recomienda a los miembros de las tripulaciones que cuando tengan alguna duda sobre una instrucción de ATC no usen la colación como confirmación, sino que confirmen si la autorización es correcta con ATC.

1.8.2. *Fraseología: colación de instrucciones y mensajes y uso del indicativo de vuelo*

Respecto a la utilización del indicativo de vuelo en las comunicaciones ATC y la colación de instrucciones, el RCA establece lo siguiente:

- 4.10.2.5. Las autorizaciones ATC de ruta deberán ser colacionadas de forma completa siempre por el piloto a menos que la autoridad ATS apropiada autorice lo contrario, en cuyo caso deberá acusarse positivamente recibo.
- 4.10.2.7. Otras autorizaciones o instrucciones, incluidas las autorizaciones condicionales, se colacionarán completamente o se acusará recibo de las mismas indicándose claramente que han sido comprendidas y que se cumplirán.
- 10.5.2.1.6.3.3.2. Después de establecida la comunicación, se permitirá mantenerla continuamente en ambos sentidos, sin nueva identificación ni llamada, hasta que se termine el contacto.
- 10.5.2.1.6.3.3.3. A fin de evitar toda confusión posible, los controladores y pilotos agregarán siempre el distintivo de llamada de la aeronave a la que se aplica el permiso al dar las autorizaciones ATC y al colacionarlas.
- 10.5.2.1.8.2.1. Cuando una estación de aeronave transmita el acuse de recibo de un mensaje, éste comprenderá el distintivo de llamada de la aeronave.
- 10.5.2.1.8.2.2. Toda estación de aeronave deberá acusar recibo de los mensajes importantes del control de tránsito aéreo o de parte de los mismos, leyéndose de nuevo y terminando esta repetición con su distintivo de llamada.

2. ANÁLISIS

El día 2 de enero de 2012 se produjo el cruce de dos aeronaves a 2 NM al norte del punto de notificación KANIG, en la frontera entre España y Francia. A pesar de estar físicamente en espacio aéreo de responsabilidad francesa, las aeronaves se encontraban bajo control de tránsito aéreo español, en concreto, en el Sector T1. Esta situación estaba permitida por la carta de acuerdo existente entre el ACC Barcelona y el ACC Marsella.

ATC había autorizado a la aeronave PH-KBB, como tráfico de entrada, a FL120 y a la aeronave N217ET, como tráfico de salida, a FL110. Ambas aeronaves iban a pasar por el punto de notificación KANIG con una separación vertical de 1.000 ft. La gestión de ambos tráficos cumplía con el Reglamento de la Circulación Aérea y con la carta de acuerdo entre ACC Barcelona y ACC Marsella.

Trayectoria mantenida de descenso de la aeronave PH-KBB

La aeronave PH-KBB fue autorizada, primero por parte de la dependencia de control de Francia y luego por el Sector T1, a descender hasta FL120. Nunca se autorizó su descenso a FL90. Además de las comunicaciones, el registro radar mostraba que el campo de vuelo autorizado que introdujo el controlador para la aeronave PH-KBB fue FL120 en todo momento. Sin embargo, los datos radar indicaron que la aeronave realizó un descenso mantenido y continuado sin realizar ninguna intención de detener el mismo a FL120. Es decir, la trayectoria de la aeronave concuerda con la declaración de la tripulación en cuanto a que estaban convencidos de que su nivel autorizado era FL90.

Autorización a FL90 al VLG80AB

Las comunicaciones ATC no han permitido identificar en qué momento la tripulación de la aeronave PH-KBB consideró que había sido autorizada a FL90, ya que la única instrucción que recibió por parte del Sector T1 fue la de mantener FL120⁸. Esta instrucción se colacionó de forma incompleta por parte de la aeronave, que omitió, precisamente, el nivel de vuelo. La utilización del término «mantener» incide y recalca el hecho de no variar el valor del nivel de vuelo, por lo que se considera que en esa primera comunicación de las 11:19:03 h no hubo ningún elemento que pudiese dar lugar a confusión sobre la altitud final a la tripulación. El inglés era fluido y la transmisión fue clara por lo que se descartan malentendidos debido al lenguaje o calidad de la transmisión.

⁸ «Maintain level one two cero».

Puesto que no hubo ninguna comunicación posterior por parte de ATC hacia la aeronave, sólo cabe la posibilidad de que ésta entendiese como suya la instrucción a otra aeronave. Entre la primera autorización y el momento en que la aeronave alcanzó FL120 transcurrieron 5 minutos. De entre todas las comunicaciones que se mantuvieron en este tiempo, la única autorización con indicativo de vuelo parecido fue el que se realizó al VLG80AB (vueling ocho cero alfa bravo) tres minutos antes del incidente. En este momento la aeronave PH-KBB estaba a FL170, por lo que si en este momento entendió que la autorización era para él, explicaría el descenso mantenido por la aeronave sin detenerse en FL120.

Respecto a esta instrucción, se destacan los siguientes aspectos:

- La instrucción fue clara y concisa sin ruido de fondo;
- La instrucción se dio en español y en inglés, y la correlación en español, y
- La correlación se produjo con mucho ruido aunque se identificó perfectamente la comunicación completa del Vueling.

La colación de esta instrucción fue el único momento, de todas las comunicaciones, que presentaba confusión por la calidad de la misma y, si el controlador hubiese tomado alguna acción para clarificar esta comunicación quizá hubiese ayudado a la aeronave PH-KBB a corregir su error. Es posible que el motivo por el que el controlador no tomó ninguna iniciativa en este sentido fuera que la instrucción que había dado fue colacionada por la aeronave correcta, y a pesar del ruido en la comunicación, la instrucción había sido entendida. Es decir no se planteó la necesidad de volver a repetirla porque había llegado al destinatario correcto.

La utilización del castellano y del inglés para la instrucción al Vueling pudo generar en la aeronave PH-KBB el entendimiento de que la instrucción en inglés era para ellos, cuando además la última letra del indicativo coincidía con el suyo y cuando la colación del Vueling se había realizado en español.

Si bien se entiende con claridad la colación del VLG80AB, existía ruido de fondo cuya fuente no se pudo determinar. En esta comunicación no se oyó en ningún momento el indicativo de llamada o la voz de la tripulación del PH-KBB. Tampoco coincidían los patrones de ruido con los encontrados en otros casos de «pisadas de frecuencia», por lo que si bien parece que en esa comunicación la aeronave PH-KBB no colacionó la instrucción, no se ha podido descartar por completo. El controlador, cuya experiencia era alta, estaba familiarizado con los ruidos característicos de estas situaciones; de hecho en otros momentos lo detectó, por lo que se presupone que si hubiese detectado algún indicio de ello hubiese iniciado una nueva comunicación. Se emite una recomendación de seguridad para valorar la posibilidad de utilización de sistemas que detecten situaciones de utilización simultánea de frecuencias y alerten al controlador.

Por otra parte, inmediatamente después, el controlador inició una comunicación simultánea con otro sector al mismo tiempo que se iniciaba la llamada de una tercera

aeronave. El poco tiempo que tardó en iniciar esa comunicación hace pensar que la atención del controlador, una vez dada la instrucción, estaba puesta en la información que iba a dar al sector colateral y, por lo tanto, estaba dividida.

Fraseología y declaración de la aeronave PH-KBB

Durante las 12 comunicaciones de la aeronave PH-KBB con el Sector T1 se omitió el indicativo de vuelo en 8 de las 12 comunicaciones, no se colacionaron los mensajes e instrucciones completas de ATC y en la primera de ellas se omitió el nivel de vuelo al que había sido autorizado. El Reglamento de la Circulación Aérea permitía estas omisiones a excepción de dos de ellas en que se debería haber incluido el indicativo de vuelo y se debería haber colacionado el nivel de vuelo autorizado. Se emite una recomendación de seguridad para mejorar la formación y concienciación de las tripulaciones en la utilización del indicativo de vuelo en todas las comunicaciones ATC y en la colación completa de las instrucciones ATC.

La tripulación, tanto en sus acciones como en su declaración, incide en que fueron autorizados a KANIG y a FL90. Esta información no concuerda con las comunicaciones reales en el incidente. Las instrucciones de control, tanto en la primera comunicación con la aeronave como en la comunicación a VLG80AB, fueron muy claras y concisas, sin lugar a confusión del indicativo ni ruido en la comunicación. No hubo ninguna interrupción en la frecuencia ni ningún otro elemento que pudiese haber dado lugar a confusión. El nivel de inglés de la tripulación era bueno.

Gestión del conflicto

Por parte de ATC, el conflicto fue detectado inmediatamente. A las 11:15:21 h apareció en pantalla el primer eco de la aeronave por debajo de FL120 y a los 12 segundos, el controlador inició una serie de llamadas para hacerle ascender a FL120. Puesto que la aeronave venía descendiendo, la pérdida de altitud se considera normal y dentro de los márgenes de maniobra de la aeronave para detener el descenso e iniciar un ascenso. Por lo tanto, se considera que la reacción de la tripulación de la aeronave PH-KBB no se demoró y ejecutó las instrucciones de control inmediatamente.

En este caso, el tiempo de detección del conflicto no fue un factor de influencia en el mismo, debido a la reacción instantánea del controlador. Sin embargo, es posible que esta detección no hubiese sido tan rápida si la carga de trabajo o la atención del controlador hubiese estado centrada en otras aeronaves. Para estos casos, la función de alerta STCA que tienen habilitada en otras áreas terminales, habría sido de especial importancia por su elemento predictivo de conflictos. Como factor agravante, los sistemas anticolidión de las dos aeronaves no proporcionaban maniobras evasivas y las condiciones meteorológicas para el vuelo instrumental impidieron a las dos tripulaciones

visualizar a la aeronave en conflicto. Por lo tanto, la única alternativa, ante la imposibilidad de aplicar el principio «ver y evitar», era utilizar las instrucciones ATC. Por este motivo, se emite una recomendación a AENA para que valore la posibilidad de habilitar la función de alerta STCA que tienen en otras dependencias.

El aspecto de la fraseología estándar utilizada por ATC para solucionarlo ya ha sido analizado y gestionado por parte de AENA (véase apartado 1.6.3), que ha solicitado la supresión del nivel de vuelo en estas situaciones. No obstante se emite una recomendación a la DGAC retomando la iniciativa de AENA para asegurar que esta medida se lleva a cabo. La aeronave PH-KBB entendió en un primer momento que se le requería a ascender a FL110, el nivel de vuelo de la aeronave en conflicto. Nuevamente, el controlador detectó en la conversación este malentendido y corrigió este dato. Este aspecto se considera de relevancia por su capacidad para agravar posibles situaciones de conflicto.

El relevo del controlador tras el incidente se considera una acción totalmente acertada por el estrés al que estuvo sometido durante el acercamiento.

3. CONCLUSIONES

3.1. Conclusiones

- Las aeronaves PH-KBB y N217ET estaban equipadas con sistemas anticollisión que proporcionaban avisos de tráfico (TA) pero no maniobras de resolución (RA).
- Las aeronaves PH-KBB y N217ET procedían en rumbos opuestos y convergentes.
- La separación, de acuerdo con el RCA, era de 1.000 ft: PH-KBB a FL120 y N217ET a FL110.
- Las condiciones meteorológicas eran instrumentales (IMC) durante el acercamiento y ninguna de las aeronaves tuvo contacto visual entre sí durante el mismo.
- Sector T1 autorizó a la aeronave PH-KBB a descender y mantener FL 120. La autorización para FL90 fue al VLG80AB.
- La autorización al VLG80AB a FL90 se produjo en inglés y en español y la colación de la aeronave en español.
- La aeronave PH-KBB mantuvo un descenso continuado sin detenerse en FL120, coherente con su creencia de haber sido autorizado a FL90.
- Los sistemas TAS de ambas aeronaves emitieron dos alertas de tráfico durante el encuentro.
- Sector T1 detectó inmediatamente que la aeronave PH-KBB estaba descendiendo de su nivel autorizado.
- El cruce entre ambas aeronaves se produjo con una separación horizontal y vertical de 0,2 NM y 200 ft respectivamente.
- La aeronave PH-KBB reaccionó inmediatamente y ascendió a FL 120 después de que Sector T1 le instruyera a hacerlo.

- Los registros radar indican que la tripulación de la aeronave PH-KBB estaba convencida de que había sido autorizado a FL90.

3.2. Causas

La causa del cruce de las aeronaves N217ET y PH-KBB, con una separación vertical de 200 ft y 0,2 NM, fue el descenso de la aeronave PH-KBB por debajo del nivel de vuelo al que estaba autorizada (FL120) por ATC. La causa de este descenso no se ha podido determinar, aunque parece probable que entendiéndose como suya una autorización, en la que se utilizó el castellano y el inglés, a otra aeronave cuya última letra coincidía con su indicativo de llamada.

Se consideran factores contribuyentes en el incidente la existencia de condiciones meteorológicas para el vuelo instrumental, que impidieron a las aeronaves establecer contacto visual entre sí, y la no capacidad para emitir maniobras de evasión de sus TAS, que impidió a las aeronaves iniciar ninguna maniobra evasiva para evitar el conflicto.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- REC 84/12.** Se recomienda a AENA, como prestador de servicios ATC, que valore la posibilidad de implantación, en sus sistemas de comunicaciones, de dispositivos que detecten situaciones de utilización simultánea de las frecuencias ATC e informen de las mismas al controlador.
- REC 85/12.** Se recomienda a AENA, como prestador de servicios ATC, que valore la posibilidad de habilitar la función STCA (Alerta de Conflicto de Corto Plazo) en las dependencias de control del ACC Barcelona.
- REC 102/12.** Se recomienda a la DGAC, como organismo regulador, que modifique el apartado 4.10.4.1.8 «Información respecto al tránsito y medidas evasivas» del Reglamento de la Circulación Aérea, eliminando la referencia explícita al nivel de vuelo del tráfico en posible rumbo de colisión.
- REC 103/12.** Se recomienda a AIRKUB B.V, como operador de la aeronave PH-KBB, que tome las medidas necesarias para que sus tripulaciones realicen las comunicaciones ATC utilizando la fraseología adecuada, y que colacionen las instrucciones ATC de una forma completa y estandarizada.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Viernes, 25 de mayo de 2012; 16:00 h UTC¹
Lugar	Aeródromo «La Axarquía-Leoni Benabú» – Vélez-Málaga (Málaga)

AERONAVE

Matrícula	EC-YSF
Tipo y modelo	MENESTREL-II
Explotador	Privado

Motores

Tipo y modelo	CONTINENTAL O-200-A
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	70 años
Licencia	Piloto privado de avión
Total horas de vuelo	1.000 h
Horas de vuelo en el tipo	1-2 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación		1	
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Destruida
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Otros – Vuelo de prueba
Fase del vuelo	Despegue

INFORME

Fecha de aprobación	26 de junio de 2013
---------------------	----------------------------

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora UTC salvo que se especifique expresamente lo contrario. Para obtener la hora local es preciso sumar 2 h a la hora UTC.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Reseña del vuelo

El piloto y propietario de la aeronave de construcción por aficionado, Menestrel II, de matrícula EC-YSF, tenía previsto realizar un vuelo de prueba con la misma, durante el que tenía intención de realizar tomas y despegues en el aeródromo «La Axarquía-Leoni Benabú» situado en el término municipal de Vélez-Málaga.

Para ello cumplimentó un plan de vuelo local, con hora estimada de salida a las 15:30 UTC.

Tras realizar las comprobaciones previas al vuelo, procedió a rodar hasta la cabecera 12 de la pista de vuelo.

Una vez alineada la aeronave sobre la pista, puso el motor en potencia de despegue e inmediatamente después ésta comenzó a desplazarse. Según la declaración del piloto, en un momento dado durante la carrera de despegue «sufrió un colapso», a consecuencia del cual quedó sin sentido.

La aeronave continuó acelerando por la pista y tras haber recorrido aproximadamente un tercio de su longitud se produjo su despegue. Inició el ascenso con un fuerte ángulo de ataque, que se mantuvo sin variación apreciable en la actitud de morro alto de la aeronave, llegando a elevarse hasta una altura de unos 20 o 30 m. En ese momento se produjo un fuerte alabeo hacia la izquierda, al que siguió una rápida caída de la aeronave, produciéndose poco después su impacto contra el terreno.

La aeronave quedó detenida fuera del recinto del aeródromo a la izquierda de la pista 12, a unos 150 m del eje de la pista y a unos 50 m de la valla de cerramiento del aeródromo.



Figura 1. Vista general de la aeronave

Varias personas que fueron testigos del accidente acudieron rápidamente a auxiliar al piloto, además de avisar a los servicios de emergencia.

Cuando llegaron hasta la aeronave comprobaron que el piloto se encontraba consciente y solicitando ayuda, sentado en el asiento del piloto, con el cinturón de seguridad abrochado, en la sección central de la cabina, que se encontraba oculta bajo la sección de cola.

Tras ser estabilizado por los servicios sanitarios, fue extraído de entre los restos de la aeronave por los bomberos que acudieron al accidente, y trasladado hasta el hospital de Málaga.

A consecuencia del accidente el piloto sufrió fuertes traumatismos y contusiones de diversa consideración en la cabeza, brazo derecho y pecho, resultando la aeronave con daños de importancia.

En el examen médico al que fue sometido posteriormente el piloto no se encontró ninguna evidencia sobre el origen de la pérdida de consciencia que, de acuerdo con su propia declaración, sufrió durante el despegue.

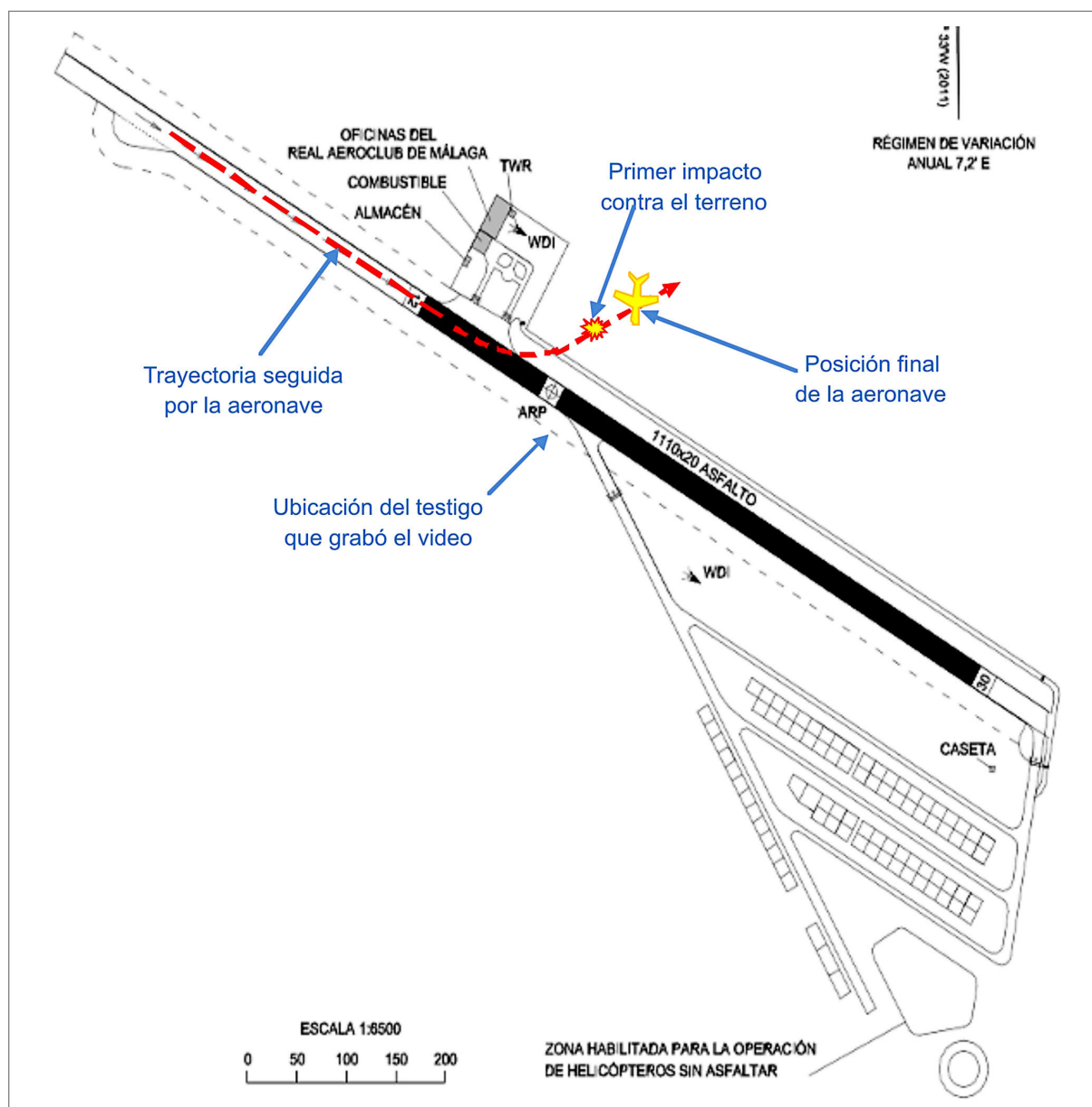


Figura 2. Croquis de la trayectoria seguida por la aeronave

1.2. Información sobre el personal

El piloto contaba con licencia de piloto privado de avión válida hasta el 17/05/2017, así como de habilitaciones de monomotores terrestres de pistón, con validez hasta el 30/04/2014, y para vuelo visual diurno (VFR-HJ).

Disponía asimismo de certificado médico de clase 2, válido hasta el 6/09/2012.

Su experiencia total de vuelo alcanzaba las 1.000 h, realizadas en diferentes tipos de aeronaves.

En cuanto a su experiencia en el tipo de aeronaves del accidente, según declaró el propio piloto, se limitaba a unos dos vuelos.

1.3. Información sobre la aeronave

La aeronave accidentada es del modelo HN-700 Menestrel-II, que fue inscrita por primera vez en el registro de aeronaves en 1997, con el número de serie 17/90. Está equipada con un motor Continental O-200-A.

Se trata de una aeronave de construcción por aficionado, de ala baja, y de estructura de madera. El tren de aterrizaje es fijo del tipo de patín de cola.

Su peso en vacío es de 365 kg, en tanto que el peso máximo al despegue es de 500 kg.

El piloto que sufrió el accidente, y que es el propietario de la aeronave, adquirió ésta a su anterior dueño en el año 2004, que tenía la aeronave basada en el aeródromo de Antequera (Málaga). El nuevo propietario procedió a realizar el vuelo de traslado desde el aeródromo de Antequera hasta el de «La Axarquía-Leoni Benabú», que sería su nueva base.

Unos días después del vuelo de traslado la aeronave sufrió un incidente, que consistió en una salida de pista durante la carrera de despegue, como consecuencia de una gestión incorrecta de los frenos con viento cruzado, en el que resultó dañada.

La aeronave quedó depositada en el mismo aeródromo, y no fue hasta varios años después que se acometió su reparación. Durante ésta el propietario aprovechó para cambiar el sistema de frenos.

El vuelo en el que ocurrió el accidente analizado en este informe tenía por objeto la realización de vuelos de prueba tras las reparaciones efectuadas.

La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad especial provisional, expedido el 11 de diciembre de 2011, de conformidad con el Reglamento de

Construcción de Aeronaves por aficionados (O.M. de 31 de mayo de 1982). De acuerdo con dicho certificado, se considera que la aeronave es idónea para realizar vuelos de puesta a punto (construcción por aficionado) en el territorio nacional. Dichos vuelos sólo podrán ser realizados por los pilotos que figuran en el certificado y sujetos a las limitaciones que se recogen asimismo en dicho certificado, y que son las siguientes:

- Campo: aeródromo «La Axarquía-Leoni Benabú» en Vélez-Málaga (Málaga).
- Durante los vuelos de prueba sólo podrá ir a bordo la tripulación mínima requerida, la cual deberá disponer de la oportuna licencia en vigor.
- El campo deberá estar autorizado.
- Habrá de contar con autorización del titular del campo de vuelo.

1.4. Información meteorológica

Las condiciones meteorológicas observadas en el mismo aeródromo eran: viento predominante de componente SE (dirección 144°) con una intensidad de 5 kt, QNH 1.013 hPa, temperatura de 24,39 °C y sin fenómenos significativos.

El METAR del aeropuerto de Málaga correspondiente a las 16:00 h UTC, indicaba lo siguiente: el viento era de dirección predominante 140°, variando entre 100° y 170°, y de 9 kt de intensidad, CAVOK, temperatura 23 °C, punto de rocío 12 °C, QNH 1.014 hPa.

1.5. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave quedó detenida fuera del recinto del aeródromo a la izquierda de la pista 12, a unos 150 m del eje de la pista y a unos 50 m de la valla de cerramiento perimetral del aeródromo.

La aeronave estaba partida en tres secciones principales: cola y fuselaje íntegro a la altura del mamparo trasero de la cabina; sección central con el compartimento de cabina y planos; y por último la sección delantera con el tablero de mandos, mamparo cortafuegos y el motor. El eje longitudinal de la aeronave tenía una orientación de 195°.

Los restos principales de la aeronave se encontraban concentrados en el lugar del impacto final divididos en tres secciones.

La primera sección estaría constituida por el grupo motor con la bancada, el mamparo cortafuegos y el panel de mandos de la aeronave.

La segunda sección estaría formada por los planos y la parte de fuselaje situada a la altura de éstos. El plano izquierdo se encontraba parcialmente destruido. De los largueros, es la sección central la que tiene los daños más severos.

La tercera sección estaría compuesta por el tercio posterior de la aeronave, concretamente desde el mamparo trasero de la cabina (respaldo del asiento del piloto), y comprendería todo el fuselaje posterior, incluyendo el empenaje de cola, que estaba prácticamente indemne.

A unos 20 m de los restos principales en dirección a la pista de vuelo se encontró una marca en el suelo, dentro de la que había restos del extremo del plano izquierdo, carenado y luces de posición de la aeronave.

Partiendo de esta marca y en dirección a los restos principales, se encontraron varias huellas más. La primera, situada a unos 8 m de los restos principales, tenía astillas de madera procedentes de la hélice. La segunda, situada 3 metros más allá, es una huella de impacto producida por el morro de la aeronave.

Las palancas y demás controles de mando en cabina se encontraban arrancados de sus fijaciones, a causa de los daños derivados del impacto contra el suelo. No obstante, se mantenían unidos a los cables/barras de transmisión, lo que posibilitó que pudiera comprobarse la existencia de continuidad entre los mandos y las superficies sobre las que actúan.

Las dos palas de la hélice habían resultado destruidas casi en su totalidad.

El tablero de mandos estaba separado de la cabina. La llave de magnetos, el interruptor de batería, el alternador se encontraban en OFF y la válvula selectora de combustible estaba cerrada.

1.6. Ensayos e investigaciones

1.6.1. *Declaraciones de testigos*

Se entrevistaron a varias personas que fueron testigos del suceso. Todas ellas coincidieron en que no apreciaron ningún ruido, explosión o anomalía que evidenciara un fallo en el motor. En general todos coincidían en que el despegue fue relativamente normal, aunque matizando que observaron cierto grado de descontrol durante la carrera de despegue. Una vez que el avión se fue al aire, se produjo un rápido incremento del ángulo de ataque, que fue tan acusado que alguno de los testigos que tenía una radio portátil con la frecuencia del campo, hizo uso de ella para indicar al piloto que bajara el morro del avión, no obteniendo ninguna respuesta.

1.6.2. *Grabaciones en vídeo*

Se pudo disponer de un video grabado en su teléfono móvil por un testigo, que estaba ubicado en el lado derecho de la pista 12 (véase figura 2), próximo a la calle de salida que conecta la pista con la zona de estacionamiento situada al sur de la misma.

Dichas imágenes recogen la carrera de despegue, el ascenso inicial, el comienzo de la caída de la aeronave y el primer impacto contra el suelo.

La figura 3 recoge diferentes fotogramas del despegue. El fotograma n.º 3 recoge el momento en el que la aeronave se va al aire. Desde este fotograma hasta el n.º 10 la

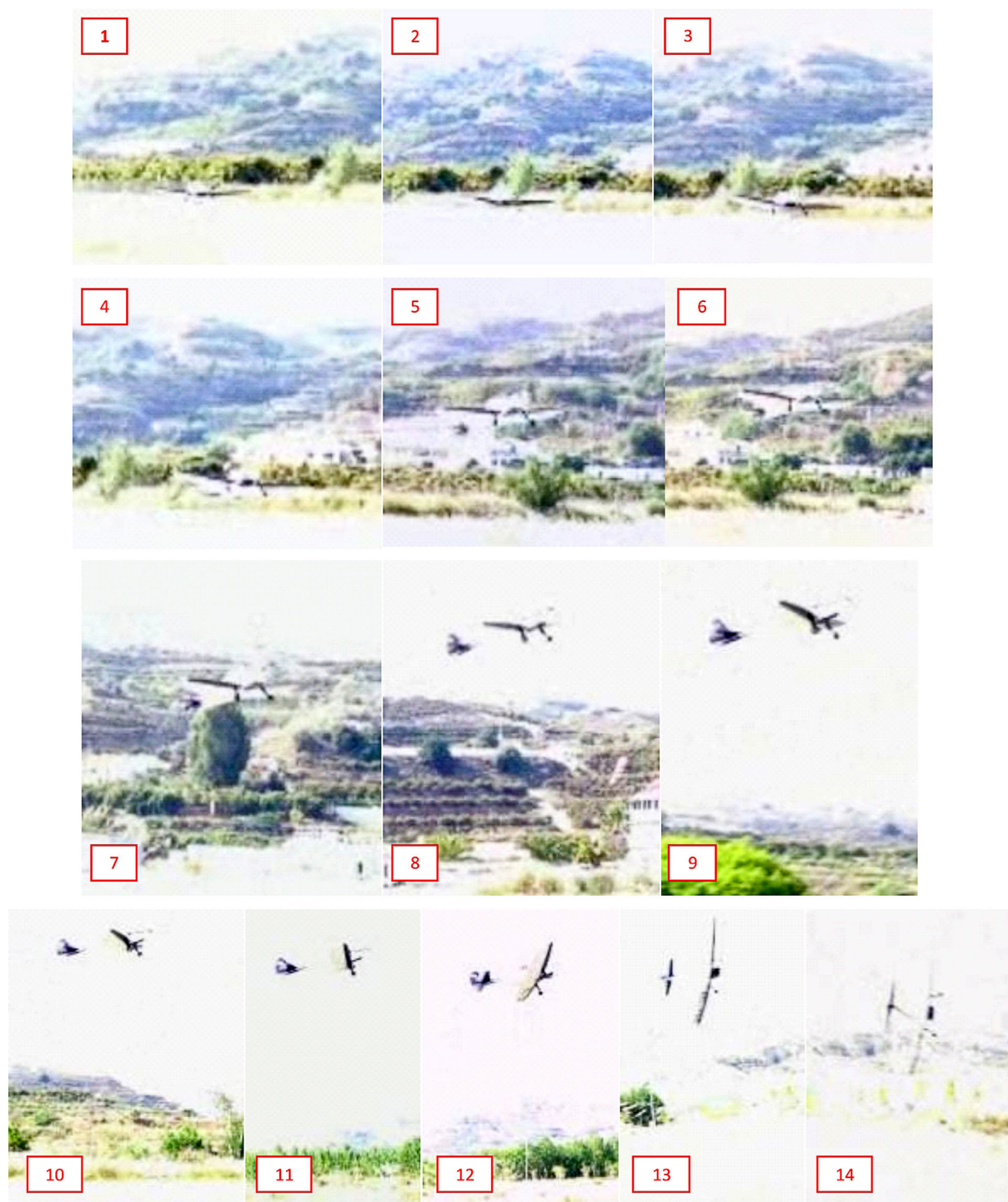


Figura 3. Fotogramas del despegue de la aeronave

aeronave está ascendiendo. En ellos puede observarse el elevado ángulo de ataque, especialmente en los fotogramas n.º 7 y 8. El n.º 10 corresponde al instante en el que la aeronave alcanza su máxima elevación. En el n.º 11 ya es posible apreciar cierta inestabilidad en la aeronave. En el n.º 12 este hecho ya es claramente patente, mostrando la aeronave un fuerte alabeo. En el resto de fotogramas puede verse que el ángulo de alabeo ha aumentado y como la aeronave se precipita hacia el suelo.

El estudio pormenorizado del video ha permitido identificar los siguientes hechos, que se consideran significativos:

- La aeronave recorrió la pista de vuelo en sentido 12, sin que fuera posible discernir si durante la carrera el piloto elevó primero la cola, a fin de mejorar la aceleración de la aeronave para posteriormente despegar, o si despegó de tres puntos.
- La aeronave despegó con un fuerte ángulo de ataque y con una aparente baja velocidad. En estos primeros instantes se observa que la aeronave realiza varios alabeos a ambos lados.
- Recorrió en vuelo unos 150 m sin que hubiese ninguna variación apreciable en la actitud de morro alto de la aeronave. Durante este recorrido ascendió hasta alcanzar unos 20 o 30 m de altura.
- Aproximadamente a la altura del lugar en el que se encontraba el testigo que hizo la grabación se observa que la aeronave alabea fuertemente a su izquierda y se precipita contra el suelo, impactando en primer lugar con el extremo del plano izquierdo.
- No se ha apreciado que haya habido ninguna acción por parte del piloto tendente a recuperar el control de la aeronave.

2. ANÁLISIS

Las declaraciones de los testigos y las imágenes de la grabación de video que recogen el despegue de la aeronave evidencian que la carrera de despegue fue relativamente normal.

El único hecho que parece diferir de la normalidad es el despegue desde tres puntos.

La forma normal de despegar una aeronave de patín de cola consiste en iniciar la carrera de despegue con el avión apoyado en tres puntos (sobre las dos patas del tren de aterrizaje principal y el patín de cola) y acelerar hasta que se alcanza una determinada velocidad, en la que el piloto actúa sobre la palanca de mando para levantar la cola de la aeronave. Ésta continuaría la carrera de despegue apoyada ya en dos puntos hasta que alcanzara la velocidad de rotación, momento en el cual el piloto actuaría de nuevo sobre los mandos a fin de que la aeronave se elevase.

Durante la fase de ascenso la aeronave continuó volando en la dirección de la pista, pero con un elevado ángulo de ataque, que fue aumentando de forma progresiva hasta

que se alcanzó el ángulo de entrada en pérdida (fotograma 11 de la figura 3), hecho que provocó su inmediata caída. En ningún momento de este periodo se ha apreciado que el piloto haya realizado ninguna acción para bajar el morro de la aeronave, o tratar de recuperar su control y evitar la caída de la aeronave cuando se produjo su entrada en pérdida.

Del desarrollo de los hechos reflejado en los párrafos precedentes se desprende que aparentemente el piloto no hizo ninguna intervención sobre los mandos de la aeronave, al menos, desde el momento en que ésta alcanzó la velocidad a la que usualmente el piloto actúa para levantar la cola de la aeronave.

Si bien esta situación es coherente con lo declarado por el piloto acerca del hecho de que sufrió una pérdida de consciencia, es preciso confirmar la consistencia de esta hipótesis con el resto del vuelo.

A partir del momento en que se produjo la posible pérdida de consciencia del piloto, la aeronave quedó sin mando. En ese momento ésta debía encontrarse con el motor a potencia de despegue, acelerando sobre la pista, alineada con ella y con cierta velocidad.

En este caso, parece probable que la situación fuera bastante similar a la descrita en el párrafo precedente, en cuyo caso, la aeronave continuaría acelerando por la pista, manteniendo la alineación por sí misma, hasta que alcanzó la velocidad de sustentación y despegó.

Una vez en el aire, la aeronave adquirió la actitud correspondiente a la posición del compensador de profundidad que tuviera fijado, que a la vista de las imágenes del despegue, debía ser de excesivo morro alto.

A consecuencia de ello, la aeronave fue perdiendo gradualmente velocidad, a la par que se incrementaba su ángulo de ataque. Esta situación se mantuvo hasta que la aeronave alcanzó el ángulo de ataque de entrada en pérdida y se produjo su consiguiente precipitación.

El impacto contra el suelo se produjo con la aeronave totalmente descontrolada. Primero se produjo el impacto del extremo del plano izquierdo. A consecuencia de ello la aeronave pivotó alrededor del extremo de este plano, iniciando un movimiento de volteo, de manera que instantes después fue el morro el que golpeó contra el suelo. Durante estos impactos se fue disipando gran parte de la energía que tenía la aeronave, de manera que tras el choque del morro, ésta ya no debía tener prácticamente velocidad traslacional, como lo evidencia el hecho de que después del impacto del morro, la aeronave ya no se desplazara apreciablemente y que terminase su volteo al caer la cola suavemente hasta quedar apoyada en el suelo.

3. CONCLUSIONES Y CAUSAS

Se considera que la causa probable del accidente fue una falta de control de la aeronave en despegue en situación de pérdida aerodinámica, debida a una posible pérdida de consciencia del piloto durante el recorrido en tierra.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Domingo, 27 de mayo de 2012; 05:00 h UTC¹
Lugar	Aeropuerto de Barcelona-El Prat (LEBL)

AERONAVES

Matrícula	F-GJVG	EI-EBN
Tipo y modelo	AIRBUS A320	BOEING B737-800
Explotador	Air France	Ryanair

Motores

Tipo y modelo	CFM 56-5 A1	CFM 56-7
Número	2	2

TRIPULACIÓN

	Capitán	Copiloto	Comandante	Copiloto
Edad	42 años	47 años	53 años	32 años
Licencia	ATPL(A)	ATPL(A)	ATPL(A)	ATPL(A)
Total horas de vuelo	7.962 h	3.662 h	15.485 h	1.030 h
Horas de vuelo en el tipo	3.403 h	781 h	6.270 h	880 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			6			6
Pasajeros			142			23
Otras personas						

DAÑOS

Aeronave	Ninguno	Ninguno
Otros daños	Ninguno	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Transporte aéreo comercial – Regular – Internacional – De pasajeros	Transporte aéreo comercial – Regular – Internacional – De pasajeros
Fase del vuelo	Rodaje de salida	Aproximación

INFORME

Fecha de aprobación	26 de junio de 2013
---------------------	----------------------------

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora UTC salvo que se especifique expresamente lo contrario. La hora local se obtiene sumando dos horas.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

La aeronave B737, con distintivo de llamada RYR6363, se encontraba realizando la aproximación ILS a la pista 02 del aeropuerto de Barcelona/El Prat. La tripulación estaba en contacto radio con la torre de Barcelona, en la frecuencia de Local de la pista 02 (LCL) y era la última aeronave en la secuencia de aterrizajes por dicha pista, antes del cambio de configuración desde la preferente nocturna a la preferente diurna, que se había decidido unos minutos antes².

Por su parte, la aeronave A320, con distintivo de llamada AFR2349, que procedía de la rampa 13 de la plataforma de estacionamiento y estaba en contacto radio con la torre de Barcelona en la frecuencia de Rodadura (rodador SS³), fue autorizada a proceder hasta el punto de espera de la pista 25L, a través de la calle de rodaje «K» y cruzando la pista 02. Poco después, aeronave RYR6363 fue autorizada a aterrizar en esa pista.

Al percatarse de la inminente incursión de la pista por parte del AFR2349 el controlador Local alertó al controlador de rodadura que requirió a la aeronave a que se detuviera. Esta lo hizo ya rebasado del punto de espera de la calle K7 que protege la pista 02, a la vista de lo cual urgió a la aeronave a que continuara rodando. Por su parte el controlador de LCL requirió al RYR6363 que frustrase la aproximación.

Tras completar la maniobra de aproximación frustrada la aeronave RYR6363 fue autorizada a una nueva aproximación y aterrizó sin novedad. La aeronave AFR2349 continuó el rodaje hasta el despegue posterior que se completó sin mayores incidencias.

1.2. Información sobre el personal ATC

El controlador de rodadura tenía una experiencia superior a 7 años como controlador de torre (3 de ellos como instructor y 2 como jefe de torre) y según declaró, acumulaba unas 500 h como controlador ejecutivo en la torre de Barcelona.

Se incorporó a la torre de Barcelona en agosto de 2011, recibiendo las anotaciones de unidad en febrero de 2012 tras superar la formación correspondiente, cuya fase teórica completó en octubre de 2011 y cuya fase práctica finalizó en enero de 2012. En dicha formación se incluyeron sesiones de refuerzo en simulador.

² Según aparece publicado en el AIP, la configuración preferente en periodo nocturno (entre las 23:00 y 07:00 hora local) es la denominada ENR (pista 02 destinada a los aterrizajes y pista 07R destinada a los despegues), mientras que la configuración preferente en el período diurno es la denominada WRL (pista 25R destinada a los aterrizajes y pista 25L destinada a los despegues). Véase figura 1.

³ Todas las configuraciones operativas del aeropuerto de Barcelona contienen cuatro áreas de responsabilidad de rodadura independientes entre sí. El rodador SS es responsable de los movimientos de superficie en la zona situada más al sur, denominada GSS, controla los tráficos que acceden y abandonan la pista 25R/07L así como los movimientos en las rampas al sur de la Terminal 1 (figura 2).

Durante todo este periodo de formación la pista 02/20 había estado cerrada por obras, por lo que no había practicado la configuración ENR en operativa real.

Según el departamento de formación, las especiales circunstancias que suponían el no haber recibido instrucción en una configuración preferente se tuvo en cuenta mediante tres medidas específicas:

- Se prolongó el período de sesiones de refuerzo en simulador de los 3 días habituales a 5 días.
- Se acordó que durante los primeros días de trabajo en configuración ENR el controlador contara con un supervisor. El retraso en la finalización las obras impidió adaptar los turnos ya programados y disponer del personal necesario por lo que esta medida no pudo ser llevada a cabo.
- Como salvaguarda adicional el controlador no trabajaría desde la posición de local (LCL) en configuración ENR en tanto en cuanto no recibiera la formación práctica en esa configuración.

Durante el mes de mayo había trabajado tres veces en turno de noche, en las dos últimas ocasiones con la pista 02/20 de nuevo en servicio. En ambas ocasiones estuvo temporalmente activa la configuración ENR durante cinco horas y una hora respectivamente. No fue posible conocer con exactitud las actividades o puestos ocupados por el controlador durante estos periodos.

El día del incidente comenzó su turno a las 20:00 h. A las 21:00 h se hizo el cambio rutinario a configuración preferente nocturna ENR que se mantuvo hasta las 22:00 h. Tras un periodo en otra configuración se recuperó la configuración ENR a las 3:24 durante un descanso del controlador, que se reincorporó al trabajo relevando a un compañero en la posición GSS, estando de nuevo activa la configuración ENR, y poco antes de iniciarse el cambio estándar a configuración diurna (WRL). Como es habitual en la madrugada, los movimientos en el aeropuerto eran mayoritariamente de salida, habiéndose producido únicamente otro aterrizaje en el periodo transcurrido entre la reincorporación del controlador y el incidente.

1.3. Información meteorológica

El informe de observación de aeródromo (METAR) emitido a las 05:00 indicaba visibilidad de 8.000 m sin fenómenos meteorológicos significativos.

1.4. Información de aeródromo

El aeropuerto de Barcelona/El Prat cuenta con tres pistas asfaltadas, dos pistas paralelas (07L/25R y 07R/25L) y una pista con orientación 02/20 que cruza a la 07L/25R. La pista

02/20 es también atravesada por las calles de rodadura D y E paralelas entre sí y por la calle K que transcurre paralela a la pista 07L/25R (figura 1).

En el momento del suceso se estaba procediendo al cambio de configuración de pistas de nocturna a diurna, operación que de forma rutinaria se inicia diariamente entre 20 min y una media hora antes de las 07 h (hora local)⁴. Se pasaba de la configuración preferente nocturna (ENR), donde la pista 02 se destina a los aterrizajes, a la configuración preferente diurna (WRL) donde la pista 02 queda inactiva y los tráficos de salida han de rodar hasta la cabecera 25L cruzando la 02 a través de las calles D, E o K dependiendo de la plataforma de estacionamiento de la que provengan.

La configuración ENR dejó de estar operativa desde el 22 de septiembre de 2011 por obras para la reparación del pavimento de zonas puntuales de la pista, el pavimento del eje de pista y de todos los márgenes de la RWY 02/20. La pista volvió a estar operativa a partir del día 2 de mayo de 2012⁵.

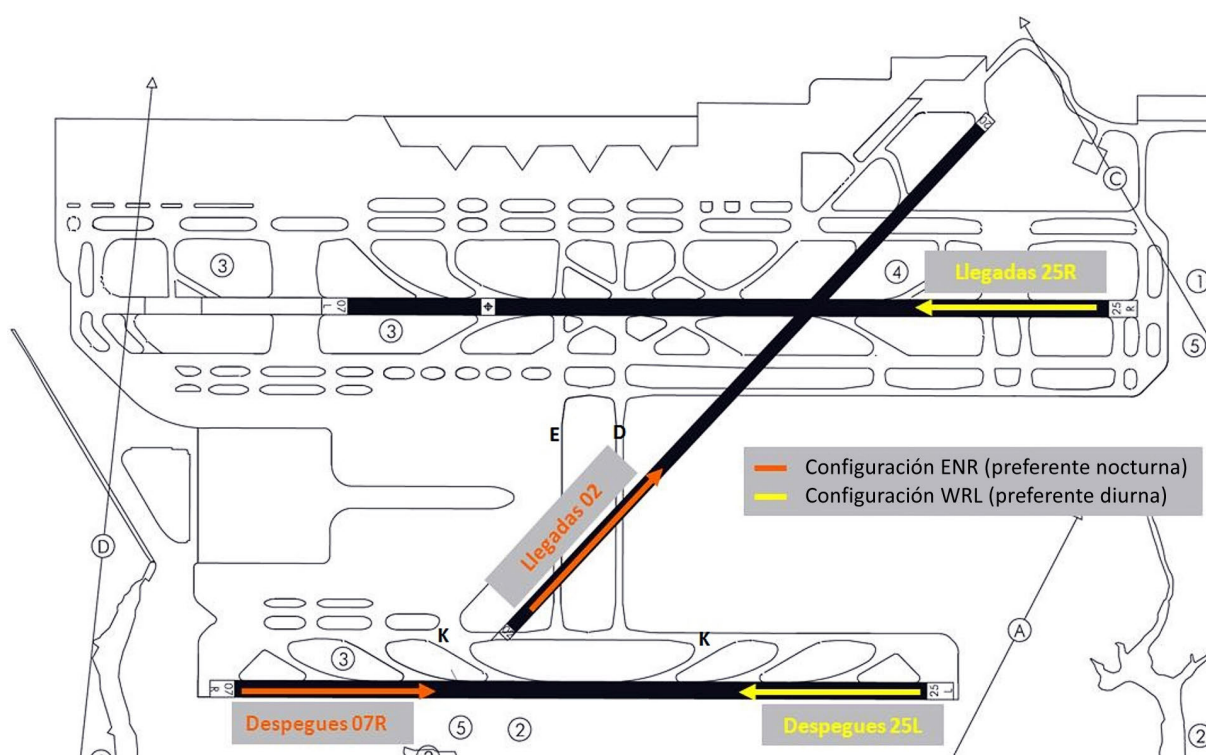


Figura 1. Configuraciones ENR y WRL de LEBL

⁴ De esta manera se garantiza que el cambio de configuración se completa en el entorno de las 07 horas locales (05 UTC el día en cuestión) tal como establece el AIP.

⁵ Según el Suplemento al AIP 25/11 la finalización prevista de las obras era el 30 de abril. Un NOTAM (B3162/12) informó del retraso en la fecha de finalización hasta el 2 de mayo.

1.5. Comunicaciones

A las 04:57:48 el controlador SS autorizó a la aeronave AFR2349 a rodar a través de LS, girar a la izquierda para incorporarse a la calle de rodadura K, cruzar la pista 02 y rodar hasta el punto de espera de la pista 25L, instrucción que fue colacionada por la tripulación.

Aproximadamente un minuto después, a las 04:58:47, el controlador de la posición LCL autorizó a aterrizar en la pista 02 a la aeronave RYR6363, que también colacionó la autorización.

A las 04:59:58, sin ningún requerimiento previo por parte de control de rodadura, la aeronave AFR2349 realizó una comunicación en la que con algunas interferencias solo se escuchó: «2349 we cross».

La frecuencia de rodadura fue entonces ocupada por otros dos tráficos. El primero informaba al controlador de su posición, a lo que el controlador respondió dando instrucciones para que rodara por la calle E hasta su intersección con la pista 02. El segundo notificaba su disponibilidad para iniciar el rodaje.

Sin llegar a contestar al segundo de estos tráficos, a las 05:00:30, el controlador de GSS requirió a la aeronave AFR2349 a mantener su posición: «hold position» y casi inmediatamente le indicó que continuara rodando hacia el punto de espera: «continue now, continue please continue to holding point».

Acto seguido, el controlador de LCL requirió a la aeronave RYR6363 a realizar una maniobra de aproximación frustrada.

En la grabación de las comunicaciones entre el controlador SS y la aeronave AFR2349 no se escuchó referencia alguna a la barra de parada situada en la calle de rodadura K7 y que protege la intersección de la calle de rodadura con la pista 02 (figura 2).

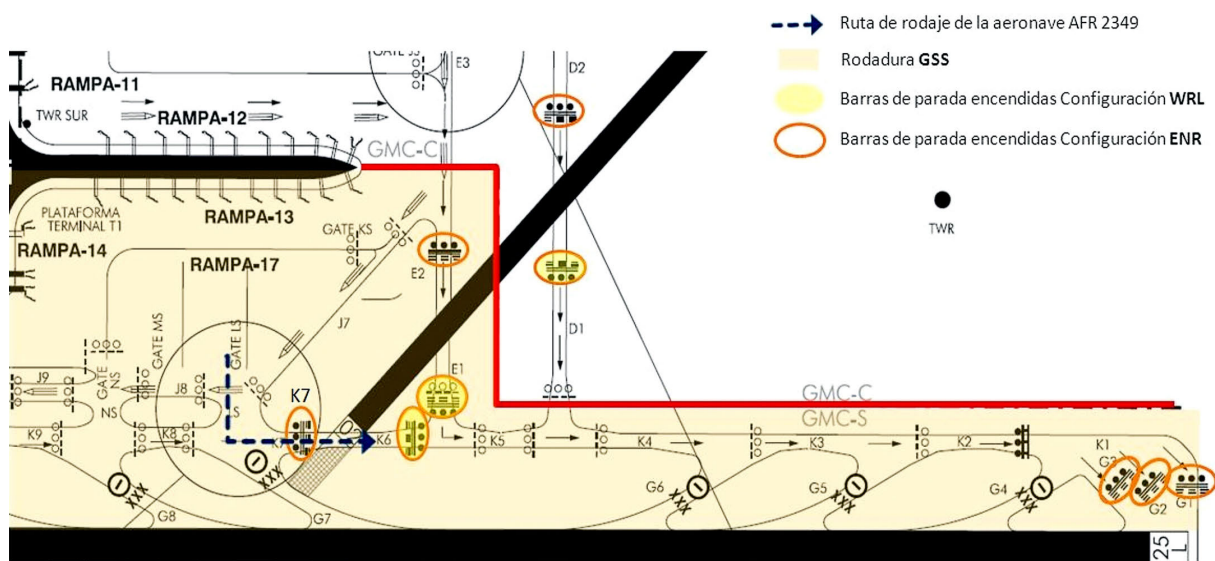


Figura 2. Rodaje de la aeronave AFR2349

1.6. Declaración de testigos

1.6.1. *Declaración del controlador de GSS*

Indicó que era la primera vez que trabajaba en esa posición en configuración ENR y que, durante el relevo al compañero saliente, le sorprendió observar que una aeronave aterrizaba «desde el mar» por la 02, pues no estaba acostumbrado a ver aterrizar aeronaves en esa pista trabajando en la torre E.

Recordaba haber escuchado claramente al supervisor la indicación de que el último tráfico que iba a aterrizar por la pista 02 era el RYR6363.

Señaló que la aeronave AFR2349 era el primer tráfico que rodaba desde el stand sur hacia la pista 25L durante su turno. Según él lo habitual en la posición GSS es que la inmensa mayoría del flujo proviene de la rodadura D habiendo cruzado ya la pista 02 antes de entrar en su área de responsabilidad (véase figura 2) y que solamente en algunos casos (como el AFR2349 de aquel día), por la posición de su stand de aparcamiento, los tráficos tienen que atravesar la pista 02 dentro del área de responsabilidad GSS.

Recalcó que el patrón de rodaje del avión (que ya iba a despegar por la 25L) era el típico de la configuración WRL más habitual, con la que estaba familiarizado y en la cual no hay aterrizajes por la pista 02.

La barra de parada situada en K7 estaba encendida y la apagó para que el tráfico continuara rodando, creyendo que se había quedado encendida tras el cambio de configuración sin que fuera realmente necesaria.

El controlador de LCL le preguntó por la aeronave AFR2349, y le instó a que le requiriera a detenerse. No pudo proporcionar de inmediato la instrucción, ya que otra aeronave efectuó una llamada en ese instante. Cuando finalmente contactó con la aeronave AFR2349 ésta se detuvo ya muy próxima a la pista 02, por lo que el controlador de LCL indicó que le acelerase el cruce.

Su percepción era que el incidente se produjo como consecuencia de encontrarse trabajando en un entorno con el que no estaba familiarizado (la configuración ENR) y para el que no había sido entrenado.

1.6.2. *Declaración del controlador de LCL*

Tras autorizar el aterrizaje del RYR6363 observó que la aeronave AFR2349 estaba rebasando el punto de espera K7 y avisó al controlador de GSS cuya posición está

próxima a la suya. Pudo apreciar cómo la aeronave AFR2349 detenía el rodaje pero no dudó en requerir a la aeronave RYR6363 a realizar una maniobra de aproximación frustrada.

No detectó que la barra de parada de K7 estuviera apagada. Su posición está próxima al sinóptico de luces, desde donde se controla el apagado y encendido de éstas.

1.6.3. *Declaración del supervisor*

El supervisor de servicio indicó que a partir de las 4:40 h se procedió, como cada día, a coordinar con el centro de control de Barcelona para preparar el cambio de configuración desde ENR a WRL. Se acordó que la última arribada por la pista 02 sería el RYR6363 y que en cuanto tomara se empezarían a despegar tráficos por la pista 25L.

Como supervisor era encargado de avisar a todos los controladores de cuál es el último tráfico en arribada, cambiar la luces de las configuraciones aeroportuarias, solicitar la puesta en funcionamiento del nuevo ILS, cambiar el mensaje ATIS, cambiar los parámetros de aeródromo en el sistema SACTA y coordinar con el centro de control cual sería la primera salida por la nueva pista.

Terminando ya de realizar las tareas antes mencionadas, tuvo la primera constancia de la invasión de pista 02 por parte del tráfico en rodaje AFR2349 cuando el controlador de LCL preguntó a viva voz por el avión que parecía no pararse al alcanzar corto de pista 02 por la calle de rodadura K.

1.6.4. *Declaraciones de las tripulaciones*

La tripulación del AFR2349 detectó el otro avión en la pantalla del TCAS (unos 1.200 ft por encima) estimando que le faltaban unos dos minutos para alcanzar la pista. El copiloto confirmó la presencia de la aeronave visualmente a través de la ventanilla y manifestó sus dudas al comandante respecto del margen del que disponían para cruzar, por lo que redujeron un poco la velocidad y pidieron confirmación para cruzar la pista a ATC que, según ellos, les autorizó a continuar. Ninguno de ellos recordaba haber visto encendida en ningún momento una barra de parada. Justo antes de cruzar la pista el controlador les dio instrucciones para detenerse y a continuación les ordenó continuar. El tráfico en corta final tuvo que abortar la aproximación ya que ellos se encontraban muy próximos a la pista 02.

La tripulación de la aeronave RYR6363 señaló que se les requirió ejecutar el *go-around* cuando se encontraban a 400 ft de altitud, debido a una incursión en pista de otra aeronave. La maniobra fue realizada y recibieron vectores para una segunda aproximación, que fue completada sin novedad.

1.7. Información orgánica y de dirección de la organización

1.7.1. *Los procedimientos de rodadura de Air France*

El manual de operaciones exige la coordinación entre el piloto a los mandos (PF) y el piloto que monitoriza (PM), así como una atención permanente por parte de ambos durante el rodaje que garantice:

- Una adecuada conciencia situacional incluyendo su posición geográfica, la proximidad de la pista o la presencia de otros tráficos.
- La realización únicamente de las tareas compatibles con el rodaje así como la ejecución de los procedimientos normales en el momento oportuno.
- El supervisión de la trayectoria mediante la utilización de los medios disponibles (ficha del aeropuerto, paneles, marcas, balizamiento, RAAS⁶, ...).
- El anuncio de sus intenciones por parte del piloto a los mandos al piloto que monitoriza durante todo el rodaje.
- La identificación explícita de la calle de acceso y la pista de despegue por el piloto a los mandos y su verificación por el piloto que monitoriza.
- En caso de duda, la interrupción de rodaje, la verificación de la posición y/o de la autorización.

El manual también expone el concepto «sterile cockpit», indicando que durante el rodaje los pilotos deben efectuar únicamente las tareas relacionados con la conducción del vuelo, no estando autorizadas las conversaciones o distracciones no relacionadas directamente con la operación.

1.7.2. *Formación de los controladores de torre*

El Plan de Formación de la torre de Barcelona⁷ establece el programa que debe seguir un aspirante al incorporarse a dicha dependencia para obtener la anotación de unidad⁸, y con ello poder ejercer de controlador ejecutivo en la torre de Barcelona en las diferentes posiciones.

El programa consta de dos fases principales, una teórica (parte de transición) y una práctica (instrucción en el puesto de trabajo).

⁶ Los aviones de Air France están equipados con el sistema conocido como RAAS («Runway Awareness Advisory System») que avisa sobre la proximidad de una pista antes de entrar en ella.

⁷ Plan de formación para LEBL A331A-10-PES-030-2.0.

⁸ Autorización incorporada a una licencia, de la que forma parte, en la que se señala el indicador de lugar OACI y los sectores y/o puestos de trabajo en los que el titular de la licencia tiene competencia para trabajar. En el caso de la torre de Barcelona estas anotaciones no indican posición específica (LCL, Area GMC) o configuraciones operativas a las que aplica.

1. *Parte de transición:* que a su vez tiene dos partes diferenciadas:
 - a) Teoría general. En la que se refrescan los conocimientos del alumno en la formación inicial y que sirve de base para la habilitación de control de aeródromo instrumental (ADI).
 - b) Teoría específica. El objetivo de esta fase es que el solicitante tenga formación sobre las materias específicas de la unidad, es decir el entorno operativo y técnico en el que se va a desarrollar su trabajo.
2. *Formación en el puesto de trabajo.* En esta fase el solicitante presta servicio de control en un ambiente operacional real, siempre bajo la tutela de un instructor. La duración mínima es de 90 horas o un mes (lo que sea mayor). Si el interesado proviene de una dependencia cuya anotación de unidad contenga las mismas habilitaciones se podrán reducir en un 25% las horas.
Si bien no está explícitamente contemplado en el plan de formación, la formación práctica se completa con tres días de sesiones de simulador donde el esfuerzo se concentra en entrenar las configuraciones no preferentes del aeropuerto, y por tanto menos habituales.

El plan de formación no especifica que el controlador deba recibir formación en el puesto de trabajo para cada configuración operativa del aeropuerto, ni siquiera para las configuraciones preferentes. Los cambios de configuración se instruyen a nivel teórico pero el documento no requiere explícitamente un mínimo de formación práctica a este respecto.

Por su parte el Plan de Capacitación⁹ tiene por objeto que el controlador mantenga la aptitud operativa correspondiente a las habilitaciones y anotaciones de unidad que posee en vigor.

Establece que el controlador debe realizar 80 h anualmente en la posición de controlador ejecutivo para mantener sus anotaciones de unidad. Además, semestralmente deberá realizar, al menos, un servicio por posición.

Este plan tampoco exige un mínimo de horas para cada configuración operativa ni para las preferentes, ni un mínimo de actividad durante cambios de configuración.

El plan de capacitación incluye la formación que debe recibir, tanto teórica como práctica, de forma anual. Esta formación incluye un curso de formación en emergencias y situaciones especiales, que contempla entre otros temas las configuraciones no preferentes. Con carácter general, la formación en emergencias y situaciones especiales tiene una duración de 6 horas cada año natural.

⁹ Plan de capacitación LEBL A331C-10-PES-029-2.0.

1.7.3. *El balizamiento en el aeropuerto y las barras de parada*

La torre del aeropuerto de Barcelona cuenta con un sistema de mando y presentación de balizamiento (SMP), formado por consolas que proporcionan información sobre el estado del sistema de balizamiento y permiten actuar sobre el mismo¹⁰.

El SMP permite actuar sobre el balizamiento de forma predefinida, seleccionando una configuración (de pistas, de rodaduras o de manera global) y sus excepciones; o de forma individual, actuando sobre cada uno de los elementos que componen los sistemas de balizamiento.

Cada configuración de balizamiento se ha diseñado basándose en las rutas de rodajes establecidas para cada una de las configuraciones operativas de pistas del aeropuerto. Para cada configuración de balizamiento se ha definido el estado (encendido/apagado) de todas las barras de parada del aeropuerto.

Una de las posiciones del sinóptico de luces se encuentra próxima a la posición de LCL y de GSS.

En el momento del cambio de configuración del aeropuerto, hasta que la última aeronave ha llegado a la plataforma correspondiente, permanecen encendidas las barras de parada de las dos configuraciones. En el caso de cambio de configuración de ENR a WRL debe estar encendida la barra K7 que protege la pista 02 en configuración ENR.

1.7.4. *Procedimiento de cruce de pistas*

El controlador de LCL es el responsable de las pistas activas. Cuando se opera en configuración de pistas paralelas hay dos controladores de local, uno encargado de la pista preferente de llegadas y otro que se encargó de la pista preferente de salidas. En operaciones con pistas cruzadas o pista única, hay un solo controlador responsable de las llegadas y salidas.

El cruce de cualquier pista ha de acometerse conforme al procedimiento que se ha desarrollado al efecto¹¹.

Con carácter general el procedimiento establece:

¹⁰ La descripción y representación del sistema de balizamiento que está programado para cada una de las configuraciones se describe en el documento: **CONFIGURACIONES OPERATIVAS DE BALIZAMIENTO (SMP) EN EL AEROPUERTO DE BARCELONA – EL PRATDORE-09-INF-014-1.4.**

¹¹ PROCEDIMIENTO DE CRUCE DE PISTAS EN EL AEROPUERTO DE BARCELONA – EL PRAT. S41-10-DTC-003-1.1.

- El controlador local es el responsable de autorizar expresamente el cruce de una pista activa, cuya pista esté bajo su responsabilidad.
- Los controladores de rodadura autorizarán los movimientos de aeronaves, vehículos o personas que impliquen el cruce de pista no activa dentro de su área de responsabilidad.
- Las configuraciones estandarizadas de balizamiento están programadas de forma que todas las barras de parada que protegen las pistas activas en la configuración en uso están encendidas, así como las barras de parada que protegen pistas no activas pero cuyos cruces no forman parte de la ruta estandarizada de rodaje. Las barras de parada de los cruces de pistas no activas que sí forman parte de la ruta estandarizada de rodaje están apagadas.
- Cuando se emita la autorización de cruce, además de hacerlo verbalmente por radiofrecuencia, debe apagarse la barra de parada en el SMP. Una vez realizado el cruce se debe volver a encender la barra de parada.

Los pasos a seguir para el cruce de una pista son diferentes dependiendo de si ésta es activa o no. En el caso de una pista activa:

- Los controladores de rodadura coordinarán el cruce de una pista con el controlador local (LCL), responsable de dicha pista, para avisarle de la solicitud y de toda la información pertinente.
- Una vez realizada la coordinación, el controlador de rodadura enviará al tráfico al punto de espera correspondiente, asegurándose de que la barra de parada (si se dispone) está encendida, y transferirá las comunicaciones al controlador LCL recordando al tráfico que mantenga posición corto de la pista.
- Antes de autorizar el cruce de pista, el controlador LCL avisará al de rodadura de la calle por la que va proceder el tráfico tras el cruce, para coordinar la autorización límite.
- El controlador LCL evaluará el momento oportuno para realizar el cruce, apagará la barra de parada y emitirá la autorización de cruce.
- Una vez confirmado el cruce por parte del tráfico, el controlador LCL lo transferirá a la frecuencia de rodadura correspondiente.

El cruce de una pista no activa se realizará de la siguiente manera:

- El controlador de rodadura correspondiente será el encargado de autorizar el cruce.
- Aunque la pista no esté activa, cualquier instrucción que implique un cruce de pista deberá incluir expresamente la autorización de cruzarla.
- Cuando el cruce no forme parte de la ruta estandarizada de rodaje de la configuración en uso, la barra de parada estará encendida. En ese caso, el controlador de rodadura deberá proceder a su apagado de forma simultánea a la expedición de la autorización de cruce y, una vez realizado el cruce, se volverá a encender la barra de parada.

1.8. Ensayos e investigaciones

1.8.1. *Reconstrucción de las trayectorias*

La información procedente del sistema de control y vigilancia en superficie permitió la reconstrucción de las trayectorias de ambas aeronaves y contrastar los testimonios de la tripulación y los controladores:

- A las 05:00 cuando la aeronave AFR2349 comunicó con rodadura con la expresión «cruzamos» («we cross»), apenas si había finalizado el giro para enfilear la calle K y se encontraba a unos 50 m de la barra de parada situada en K7.
- Unos 25 s más tarde, alcanza el punto de espera cuando la aeronave en aproximación se encontraba a 600 ft de altura y a algo menos de 2 NM en final de la pista 02.
- Se comprobó que la aeronave AFR2349 detuvo el rodaje unos segundos, entre las 05:00:33 y las 05:00:45, tras requerírsele mantener posición, reanudando el rodaje a continuación. Ya había rebasado el punto de espera K7.
- Según el radar, durante la maniobra de aproximación frustrada la aeronave RYR 6363 alcanzó una altura mínima de 300 ft.

2. ANÁLISIS

2.1. General

La aeronave RYR6363 se encontraba en aproximación final a la pista 02, destinada a los aterrizajes en configuración preferente nocturna (ENR).

Se trataba de la última aeronave de las pocas que aterrizaban por esa pista en esa franja horaria antes del cambio de configuración a la preferente diurna (WLR), en la que los despegues se realizan por la pista 25L y los aterrizajes por la pista 25R. Conforme al procedimiento de aplicación, esta circunstancia había sido acordada con el centro de control y notificada a todos los controladores que ocupaban posiciones en la torre.

La aeronave AFR2349 estaba posicionada en la plataforma sur e iba a iniciar su rodaje de salida, contactando para ello con la frecuencia de rodadura GSS. Al tratarse de un despegue posterior al cambio de configuración, debía proceder al punto de espera de la pista 25L, para lo que debía rodar por las calles LS y K y atravesar la pista 02. En tanto en cuanto no aterrizara el último tráfico en configuración ENR, la pista 02 estaría activa y por tanto, según el procedimiento de cruce de pistas, únicamente el controlador local (LCL) podría autorizar el cruce de la misma. Sin embargo el controlador de rodadura autorizó el rodaje hasta el punto de espera incluyendo explícitamente el cruce de la pista 02 como si de una pista inactiva se tratara, tal y como había hecho en múltiples ocasiones durante las cuales la pista 02/20 había estado siempre inactiva por razón de las obras.

Como correspondía a una situación transitoria de cambio de configuración, la barra de protección de la pista 02 (K7) se encontraba aún encendida, por lo que el controlador de rodadura procedió a apagarla para permitir que la aeronave continuara, en la creencia de que ya no era necesaria al haber quedado inactiva la pista.

Durante las operaciones de rodaje, la tripulación ha de mantener la debida atención evitando distracciones y prestando especial vigilancia a los movimientos de otros tráficos («sterile-cokpit»). En este caso la presencia de la aeronave en aproximación final fue advertida por la tripulación del AFR2349 tanto por el aviso recibido en el TCAS como por la observación visual directa, con antelación suficiente al paso por el punto de espera de cruce de pista.

El procedimiento de aplicación establece que en caso de duda ha de detenerse el rodaje. Como medida de precaución, la tripulación se limitó a reducir la velocidad mientras pedía confirmación a ATC, sin llegar a detener la aeronave. Además, probablemente debido a las interferencias, sus dudas no se materializaron con suficiente contundencia en las comunicaciones con el controlador, donde únicamente se pudo oír un confuso «2349 cruzamos» sin alusión explícita a la presencia del otro tráfico, lo que probablemente le habría alertado con margen suficiente para enmendar la autorización de cruce de la pista.

Este escenario pone de manifiesto una vez más la importancia de la claridad, concisión y disciplina en las comunicaciones cuyas deficiencias están presentes como factores contribuyentes en un gran número de sucesos de incursiones en pista¹².

Fue el controlador local (LCL) el que, tras autorizar el aterrizaje del RYR6363, se percató de la inminente incursión de la otra aeronave y avisó a su colega de rodadura.

Este intentó parar inmediatamente el tráfico pero la frecuencia estaba siendo utilizada en ese momento por otra aeronave, lo que impidió una reacción suficientemente rápida e hizo inevitable la invasión de la zona de protección de la pista, a la vista de lo cual el controlador local ordenó al RYR 6363 frustrar la aproximación.

2.2. Aspectos de formación

El plan de formación de la dependencia establece un mínimo de horas ejerciendo como controlador ejecutivo bajo la supervisión de un instructor, pero no especifica en qué configuraciones deben realizarse ni menciona requisitos mínimos respecto a los cambios

¹² «A breakdown in communications between controllers and pilots or airside vehicle drivers is a common factor in runway incursions». **Doc 9870 de la OACI. Manual de prevención de incursiones en pista.**
«From studies of investigation reports, and from surveys regarding runway safety occurrences, it is apparent that communications issues are frequently a causal or contributory factor». **European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions Edition 2.0.**

de configuración. En situaciones normales es de esperar que durante el periodo de formación (90 h o un mes) los controladores practiquen todas las configuraciones preferentes y los cambios de una a otra. Sin embargo el plan de formación, tal como está redactado, no garantiza unos períodos mínimos de práctica para cada configuración preferente cuando, por circunstancias excepcionales como fueron las obras en este caso, no se utiliza una configuración determinada durante un periodo de tiempo relativamente largo. Fue este el caso del controlador responsable de la rodadura del AFR2349, que no había recibido instrucción en un entorno de operativa real en la configuración activa en el momento del incidente, por encontrarse inoperativa la pista 02/20 durante su periodo de formación práctica.

Las medidas tomadas por el departamento de formación para afrontar esta situación no pudieron ser ejecutadas por el retraso no previsto en las obras y la falta de disponibilidad de personal de refuerzo que supervisara al controlador durante sus primeras horas en configuración ENR. Si bien se restringió su elegibilidad para actuar como controlador local, las medidas tomadas no impidieron que el controlador trabajara en rodadura en una configuración con la que no estaba familiarizado y sin haber recibido formación práctica específica. Parece por tanto justificado emitir una recomendación de enmienda del plan de formación de manera que exista un procedimiento escrito que evite que una situación similar se vuelva a producir. Por extensión se emite otra recomendación en la misma línea para el plan de capacitación como garante de que los controladores se mantienen familiarizados con todas las configuraciones preferentes del aeropuerto donde trabajan.

3. CONCLUSIONES Y CAUSAS

3.1. Conclusiones

- El supervisor de la torre había iniciado los procedimientos de cambio de configuración, y había comunicado a los controladores de la torre que la aeronave RYR6363 iba a ser la última en aterrizar por la pista 02. El controlador de rodadura escuchó esta información.
- El controlador de rodadura autorizó a la aeronave AFR2349 a rodar hasta el punto de espera de la pista 25L cruzando la pista 02.
- El controlador de rodadura apagó la barra de parada situada en la calle de rodadura K7 que protege la pista 02, activa en ese momento, para permitir el rodaje de la aeronave AFR2349 hacia punto de espera de la pista 25L. Esta acción no la coordinó con el controlador de LCL.
- La aeronave RYR6363 fue autorizada a aterrizar por la pista 02 por el controlador de LCL.
- El controlador de rodadura requirió a la aeronave AFR2349 a detener el rodaje tras ser advertido por el controlador de LCL, sin embargo la aeronave AFR 2349 ya había rebasado el punto de espera de la pista 02.

- Siguiendo las instrucciones del controlador de LCL la aeronave RYR6363 abortó la aproximación e inició una maniobra de *go-around*. La aeronave AFR2349 fue autorizada a continuar el rodaje.
- El controlador de rodadura no había recibido formación en el puesto de trabajo en configuración ENR.
- Ni el plan de formación ni el plan de capacitación de la torre de Barcelona establecen requisitos de tiempo de actividad mínimos específicos para cada configuración del aeropuerto.

3.2. Causas

El controlador de rodadura autorizó a la aeronave AFR2349 a cruzar la pista sin coordinación previa con el controlador local responsable de autorizar los aterrizajes y cruces de esa pista, aún activa al no haber finalizado el cambio de configuración. La falta de familiarización con el escenario de ese día, consecuencia de no haber recibido formación práctica en esa configuración, influyó en su gestión de la situación, que fue conforme al esquema en el que estaba más acostumbrado a trabajar y en el que no eran esperables aterrizajes por la pista 02, máxime en una franja horaria con escaso tráfico de llegada al aeropuerto.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- REC 29/13.** Se recomienda a AENA que modifique el Plan de Formación de la torre de Barcelona de manera que garantice unos períodos mínimos de formación práctica en todas y cada una de las configuraciones preferentes del aeropuerto así como en los cambios entre ellas, como requisito previo a la anotación de habilitación de unidad.
- REC 30/13.** Se recomienda a AENA que modifique el Plan de Capacitación de la torre de Barcelona de manera que garantice unos mínimos períodos de actividad en cada una de las configuraciones preferentes del aeropuerto así como en los cambios entre ellas, como requisito para el mantenimiento de la competencia operacional de los controladores de torre.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Sábado, 11 de agosto de 2012; 18:43 h local
Lugar	Guis de Cerdanya (Girona)

AERONAVE

Matrícula	EC-KTU
Tipo y modelo	EUROCOPTER AS-350-B3
Explotador	TAF Helicopters, S.L.

Motores

Tipo y modelo	TURBOMECA ARRIEL 2B1
Número	1

TRIPULACIÓN

	Piloto al mando	Operador de vuelo ¹
Edad	40 años	27 años
Licencia	CPL(H)	CPL(H)
Total horas de vuelo	6.632 h	683 h
Horas de vuelo en el tipo	1.495 h	254 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trabajos aéreos – Comercial – Lucha contra incendios
Fase del vuelo	Maniobrando – Vuelo a baja altura

INFORME

Fecha de aprobación	29 de abril de 2013
---------------------	----------------------------

¹ Tripulante descrito en el Manual de Operaciones del Operador aprobado por la autoridad competente y con funciones a bordo definidas en dicho manual.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El sábado día 11 de agosto de 2012 el helicóptero con matrícula EC-KTU participaba en las tareas de extinción de un incendio forestal que quemaba matorral, hierba seca y escasos árboles dispersos en la ladera oeste del Barranco del Pregón, situado a 2 km aproximadamente al SO (Suroeste) de la población de Guils de Cerdanya (Lleida).

El helicóptero estaba equipado con un sistema de extinción de incendios consistente en un depósito ventral para el transporte de agua y una manguera con bomba de succión, que colgaba verticalmente de un lateral de dicho depósito. Parte de la manguera y la bomba de succión colgaban 3,25 m por debajo del patín derecho.

El helicóptero realizó dos periodos de vuelo en la extinción del incendio. El primer vuelo tuvo una duración de una hora y quince minutos y la tripulación realizó 17 cargas y



Figura 1. Conjunto de helicóptero y sistema de extinción Simplex 310

descargas de agua. Cuarenta minutos después del aterrizaje la tripulación reanudó la operación, despegando a las 16:55 h para continuar colaborando en la extinción del incendio.

A la hora y cuarenta y ocho minutos de vuelo, y cuando realizaba la pasada número 23 de este último periodo de vuelo para descargar agua sobre el incendio, los tripulantes sintieron un ruido como de impacto, una ligera desestabilización de la aeronave y el inicio de vibraciones. El piloto pudo continuar el vuelo durante treinta segundos aproximadamente y aterrizar con potencia en las cercanías del suceso.

Una vez en tierra los tripulantes, que resultaron ilesos, observaron como la manguera de la bomba de succión del sistema de extinción de incendios reposaba sobre la tobera de salida de gases del motor; la bomba de succión estaba rota y había daños en la estructura del helicóptero y en las palas del rotor principal.

1.2. Daños sufridos por la aeronave

En el rotor principal dos de las tres palas estaban dañadas, una con golpes en el intradós y otra con pérdida de material, cuya extensión aproximada era de 100 cm de longitud por 15 cm de ancho.

La estructura principal presentaba daños por impacto en la zona próxima a la unión del cono de cola y a la altura de la puerta de carga.

El cono de cola presentaba una grieta de 32 cm de longitud y marcas de pintura naranja, similares a las de la bomba de succión, situadas delante del estabilizador horizontal derecho.

En la parte superior de la tobera de salida de gases del motor se hallaban restos calcinados de la manguera de llenado del tanque del sistema de extinción de incendios instalado en el helicóptero.

La manguera de llenado del tanque del sistema de extinción de incendios presentaba una zona quemada, y la bomba de succión estaba rota por impacto contra algo sólido.

1.3. Información sobre el personal

La tripulación de vuelo estaba compuesta por un piloto y un operador de vuelo, sentado en el asiento del copiloto.

Piloto

El piloto mantenía en vigor la Licencia de Piloto Comercial de Helicóptero, la Habilitación Tipo AS-350 y la agroforestal solo incendios. El reconocimiento médico era válido y en

vigor hasta el 17 de enero de 2013. En febrero de 2012 asistió a un curso de Gestión de Recursos de Cabina para tripulantes (CRM). En abril de 2012 realizó el entrenamiento recurrente agroforestal solo incendios, ejecutando lanzamientos de agua.

Su experiencia total de vuelo acreditada era de 6.632 h de las cuales 1.495 h fueron realizadas en el tipo. La actividad en los 7 días previos al suceso fue de 8 h de vuelo, en los 30 últimos días era de 29:24 h y en los 90 últimos días era de 79:42 h. Su actividad presencial en la base de incendios era de 12 h diarias durante periodos de seis o siete días y otros tantos días de descanso.

El piloto acumulaba una experiencia total en operaciones de lucha contra incendio de 1.700 h desde el año 1995, repartidas entre las distintas campañas anuales.

Operador de vuelo

El operador de vuelo realizaba tareas en vuelo desde el año 2007 y en marzo de 2008 obtuvo la Licencia Comercial de Piloto de Helicóptero. Contabiliza una experiencia total de vuelo de 683 h, de las cuales 295 h corresponden como Operador de Vuelo y 254 h como piloto en el modelo de helicóptero AS-350, del que mantiene en vigor la habilitación correspondiente.

En el registro de formación continua se refleja un curso de CRM realizado en mayo de 2009, un curso/entrenamiento de Operador de vuelo en mayo del 2012 y un entrenamiento periódico realizado en enero de 2012.

1.4. Información sobre la aeronave

El helicóptero era un modelo Eurocopter AS-350-B3, con matrícula EC-KTU, con número de serie 4520 y fabricado en el año 2008. El Certificado de Aeronavegabilidad era válido hasta el 17 de julio de 2013 y era mantenido de acuerdo al programa de mantenimiento aprobado. La última revisión fue efectuada el 20/06/2012 con 1.268 h de vuelo y correspondía al tipo de inspección de 100 h.

El sistema de extinción de incendios Modelo Simplex 310 instalado en el helicóptero contaba con el correspondiente Certificado de Aeronavegabilidad de Tipo Suplementario (STC), aprobado por la Dirección General de Aviación Civil de España en septiembre del 2002. El diseño del sistema estaba amparado por el Certificado de Tipo Suplementario EASA IM.R.S. 0078 Revisión 1, validado por EASA.

El sistema de extinción de incendios consta de un depósito ventral situado en la panza del helicóptero, donde se almacena el agua aspirada a través de una bomba de succión situada al final de una manguera cuya longitud total es 3,68 m.

Para la descarga del agua el depósito tiene en su parte inferior dos compuertas que los tripulantes pueden abrir de una en una, para descargar el agua en dos veces, o abrir las dos a la vez y descargar el agua en una sola vez.

El helicóptero contaba, en la parte delantera derecha, con un espejo retrovisor para facilitar al piloto la carga y descarga del agua.

1.5. Información meteorológica

La información meteorológica reportada por la tripulación de vuelo era viento turbulento y muy variable en dirección con rachas entre 15 y 25 kt, cielo parcialmente cubierto con lluvia intermitente y temperatura de 25 °C. La visibilidad estaba afectada por el humo del incendio.

La agencia estatal de meteorología informó que alrededor de la hora y del lugar del suceso hubo varias descargas eléctricas, lo que denota en la zona la presencia de nubosidad convectiva de desarrollo vertical.

1.6. Información sobre la zona del incendio

El incendio quemaba matorral y hierba seca de unos 50 cm aproximadamente de altura con poca llama y abundante humo en el ambiente. Se hallaba situado en la ladera oeste del Barranco de Pregón y su línea de fuego se hallaba a media ladera.

Los bomberos trabajaban en la extinción utilizando batefuegos², siguiendo la línea de fuego en dirección sur-norte aproximadamente y en el flanco derecho del incendio.

En la descarga del suceso y en la anterior el helicóptero tomó agua en una piscina del pueblo de Guils de Cerdanya situado al NE (Noreste) del incendio y a dos kilómetros de distancia. En estas dos últimas descargas el helicóptero trabajó en apoyo del equipo de bomberos reseñado anteriormente. Del sistema de seguimiento de flota que poseen los bomberos de la Generalitat de Cataluña se obtuvo la trayectoria seguida por el helicóptero entre el pueblo y el incendio, como se muestra en la figura 2.

El terreno que sobrevoló el helicóptero para lanzar el agua antes del impacto tenía una pendiente positiva muy pronunciada.

² Batefuego: herramienta destinada a apagar el fuego por sofocación (desplazamiento del aire), consistente en un mango o astil metálico o de madera terminado en una pala elástica no deformable a altas temperaturas.
http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/eqcompher_tcm7-19419.pdf

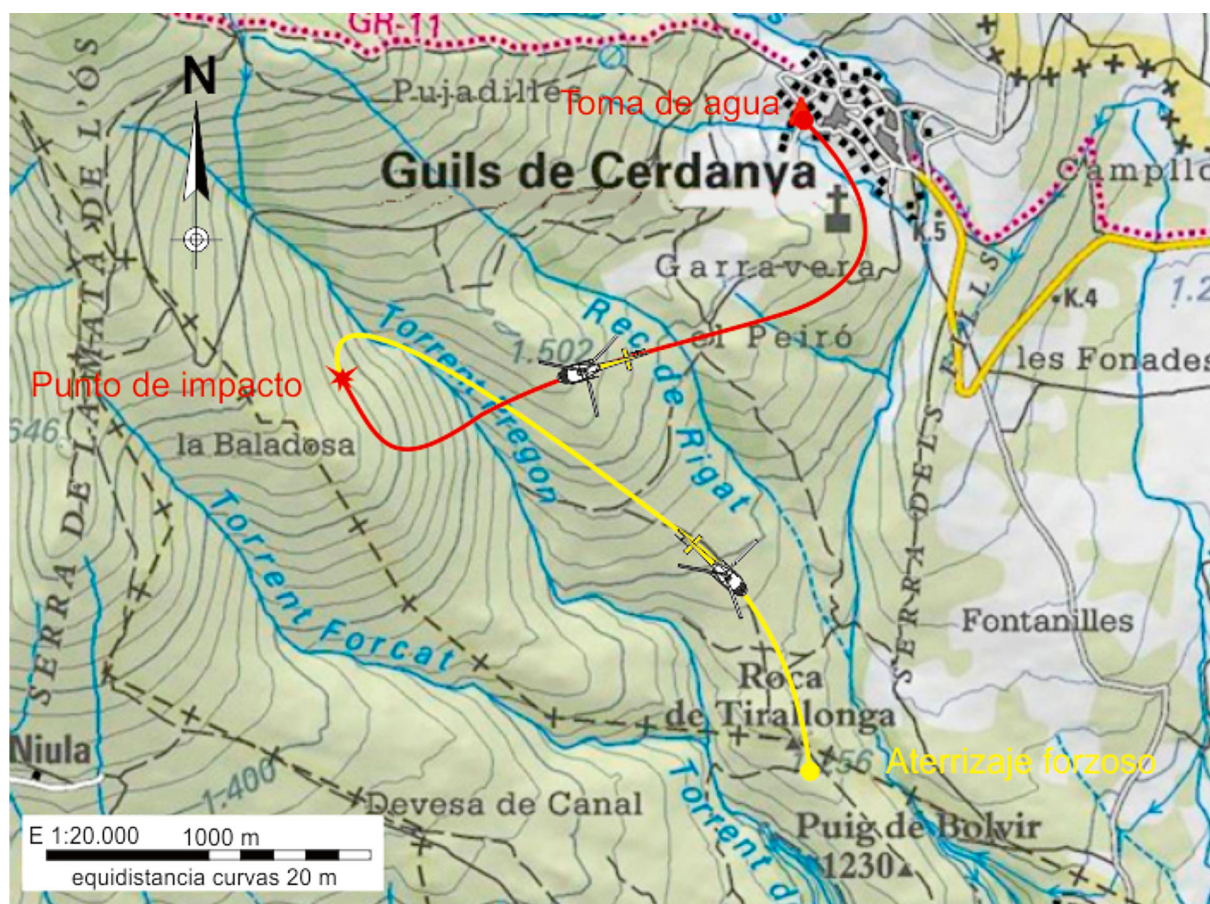


Figura 2. Traza de la última trayectoria y lugares de la toma de agua, impacto y aterrizaje

1.7. Ensayos e investigaciones

Declaración de la tripulación:

Piloto

El piloto informó que estaba a los mandos de vuelo del helicóptero y comunicó al operador de vuelo que la pasada se realizaría a baja altura, para refrigerar la zona anterior al avance de los bomberos, y el agua se lanzaría en dos veces.

La pasada fue en dirección sur-norte entre 20 y 25 kt de velocidad sobre el terreno; mantenían la altitud y la visibilidad estaba afectada por el humo.

Lanzaron la primera descarga de agua y aproximadamente dos segundos más tarde escuchó un ruido de impacto, sintió un enganche y a continuación el helicóptero comenzó a tener vibraciones verticales y horizontales de baja intensidad.

El helicóptero era gobernable, voló durante treinta segundos aproximadamente hasta efectuar un aterrizaje de emergencia en una zona segura.

Operador de vuelo

El operador de vuelo informó que no observó ningún obstáculo que impidiera el vuelo al inicio de la última pasada; que su misión era controlar los instrumentos de motor y seleccionar, mediante la actuación de un interruptor en el panel de instrumentos, la apertura de una o de las dos puertas de acuerdo a lo dispuesto por el piloto.

Que instantes después de haberse lanzado la primera descarga escuchó un ruido, sintió como un tirón y el helicóptero comenzó a vibrar. Chequeó los instrumentos de potencia y rotor en un primer momento y luego hasta la ejecución del aterrizaje, comunicando al piloto que todo era correcto.

Ninguno de los dos tripulantes pudo precisar contra qué tipo de obstáculo en el terreno impactó la bomba de succión para producir un tirón del helicóptero e impulsar dicha bomba hacia arriba hasta impactar contra el helicóptero.

1.8. Información orgánica y de dirección

1.8.1. *Manual de Operaciones*

El Manual de Operaciones (MO) describe al «operador de vuelo» como un tripulante auxiliar no titulado pero debidamente instruido de acuerdo al curso/entrenamiento descrito en el Apartado D de dicho Manual. Entre las responsabilidades que le asigna el MO se incluye la de estar a disposición del Comandante en las misiones de lucha contra incendios.

En las misiones de lucha contra incendios con depósito adosado la tripulación mínima requerida en el MO será la de un piloto y un operador de vuelo.

1.8.2. *Acciones tomadas por la compañía operadora del helicóptero*

La Dirección de Operaciones de la compañía operadora emitió, siete días más tarde del suceso, un comunicado interno para todos los pilotos, en el que recomendaba la necesidad de extremar las medidas de seguridad, en cuanto a la distancia entre la bomba de succión del sistema de extinción de incendios y la altura de los obstáculos, tanto en las operaciones de despegue como en las pasadas para lanzamiento de agua. La distancia mínima de seguridad entre la bomba y los obstáculos será 50 ft.

La Comisión Técnica de Seguridad en Vuelo de la compañía emitió, el 24 de ese mismo mes de agosto, un Informe de Seguridad en Vuelo sobre dicho accidente y un incidente anterior, en el que otro helicóptero había impactado la bomba de succión contra los árboles y ésta había producido daños leves en el cono de cola.

En ambos sucesos determinan el impacto de la bomba de succión contra la vegetación como la causa de dichos sucesos.

Proponen incluir en los entrenamientos recurrentes trabajar con las tripulaciones para que no obvien en las descargas controlar, tras las cortinas de agua de las descargas, la situación de las bombas de succión como la parte más baja del helicóptero.

Proponen también realizar una jornada de formación en la gestión de los riesgos en cabina, con todos los pilotos implicados en operaciones de emergencia, para reforzar y ajustar los procedimientos del riesgo operacional y consciencia situacional.

1.9. Información adicional

Antecedente

El 22 de junio de 2009 un helicóptero AS 350 B3 con el mismo sistema de extinción de incendios (Simplex Fire Attack System, Model 310) impactaba contra el suelo al romperse dos palas del rotor principal en vuelo, debido al impacto de la bomba de succión del sistema de extinción de incendios y de una piedra que colgaba de una cuerda succionada y enrollada a dicha bomba.

El Informe Final del citado accidente³ reseña dos recomendaciones de seguridad: una dirigida al fabricante del sistema de extinción de incendios y otra dirigida a AESA y la FAA como certificadoras de dicho sistema al objeto de que se modifique el diseño y se establezcan los mecanismos necesarios para que se posibilite la liberación de la aeronave de la manguera y bomba de succión en el caso de enganche involuntario de los mismos.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

El helicóptero con la tripulación mínima de acuerdo al MO para la operación del sistema de operación Simplex 310, participaba en la extinción del incendio forestal que quemaba una superficie de matorral y hierba y algunos árboles aislados.

La ladera por la que discurría la trayectoria del helicóptero en la última descarga ascendía rápidamente en altitud. El humo del incendio reducía la visibilidad en la zona

³ http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/15A64483-39B2-432C-ADC8-EFD3F2E8C174/112551/2009_011_A.pdf

de descarga del agua. De acuerdo a la información de la tripulación el helicóptero mantenía la altitud desde el inicio de la pasada. Escasos dos segundos después de la primera descarga parcial del agua el helicóptero se desestabilizó, sintiendo la tripulación un cierto tirón, un ruido como de impacto y el inicio de vibraciones.

La inestabilidad del helicóptero, que la tripulación define como un tirón, podría ser debido al enganche instantáneo de la bomba de succión en algún tipo de obstáculo físico, que no pudo determinarse si era alguno de los árboles dispersos existentes en la zona o parte del matorral. El golpe que la tripulación escuchó pudo coincidir con el movimiento oscilatorio incontrolado del conjunto formado por la bomba de succión y la manguera, que golpearon en diversos puntos del helicóptero, y finalizó posándose sobre la tobera de gases del motor.

Se considera que el impacto y la retención instantánea de la bomba de succión en un obstáculo cercano al suelo fue la causa para que dicha bomba y manguera de llenado se balanceasen, golpeando en las palas del rotor principal y estructura del helicóptero, requiriendo al piloto ejecutar un aterrizaje forzoso seguro.

La no percepción del obstáculo por parte de la tripulación pudo ser debido a la disminución de la visibilidad frontal debido al humo existente o a que la tripulación, una vez establecida la trayectoria de pasada, dedicara su atención principalmente al interior de la cabina, al punto de lanzamiento del agua y a controlar la caída de agua a través del espejo, no detectando tras la cortina de agua la cercanía del terreno a la bomba de succión que colgaba del helicóptero.

Las acciones tomadas por la compañía operadora del helicóptero, al objeto de evitar la cercanía al terreno de la bomba de succión colgando del helicóptero, se estiman suficientes para mejorar la seguridad en vuelo en las operaciones con el sistema de extinción de incendios Simplex 310 instalado en el helicóptero.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Viernes, 2 de marzo de 2013; 17:15 hora local¹
Lugar	Clariana de Cardener (Lleida)

AERONAVE

Matrícula	EC-LIB
Tipo y modelo	ROBINSON R 44 II
Explotador	Privado

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING IO-540-AE1A5
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	46 años
Licencia	Piloto privado de helicóptero (PPL(H)) y de avión (PPL(A))
Total horas de vuelo	172 h
Horas de vuelo en el tipo	66 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			2
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Privado
Fase del vuelo	Despegue

INFORME

Fecha de aprobación	30 de mayo de 2013
---------------------	---------------------------

¹ Para hallar la hora UTC hay que restarle una unidad a la hora local.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

El helicóptero había despegado del aeropuerto de Sabadell (LELL) a las 13:42 llevando a bordo al piloto y a dos pasajeros, para realizar un vuelo privado hasta la localidad de Clariana de Cardener (Lleida). Llegaron al destino a las 14:15 aterrizando en un campo situado junto a un hotel a 753 m de altitud.

A las 17:10 se subieron de nuevo al helicóptero para iniciar el vuelo de regreso.

Durante la maniobra de despegue el helicóptero se elevó ligeramente desplazándose a la vez hacia delante y lateralmente, y a continuación cayó al suelo, impactó con el patín izquierdo y volcó, quedando apoyado sobre el costado izquierdo (véase figura 1).

Los tres ocupantes resultaron ilesos y pudieron salir por sus propios medios.

La aeronave sufrió daños de importancia.



Figura 1. Fotografía de la aeronave

1.2. Información personal

El piloto, de 46 años de edad, iba sentado en el lado derecho. Tenía licencia de piloto privado de helicóptero PPL(H) desde octubre de 2011 y su experiencia era de 66 h, realizadas todas en el tipo. Tanto la licencia como el certificado médico estaban en vigor. También tenía licencia de piloto privado de avión, PPL(A) con una experiencia de 106 h.

El pasajero que iba sentado a la izquierda del piloto era su padre. Tenía licencia de piloto privado de helicóptero PPL(H) y también de piloto privado de avión, PPL(A), y acumulaba una experiencia total de 1.500 h. Según informó, había volado 360 h en el modelo Jet Ranger, 750 h en el R-44 y también había volado en el R-22.

1.3. Información sobre la aeronave

El helicóptero Robinson R 44 II con matrícula EC-LIB fue fabricado en 2007 con número de serie 11650. Llevaba un motor Lycoming IO-540-AE1A5.

Su peso en vacío era 691 kg, y su peso máximo al despegue 1.113 kg.

Este helicóptero tiene una longitud total de 11,77 m, una anchura total (entre los patines) de 2,18 m y una altura de 3,2 m.

La anchura del fuselaje es 1,2 m, el diámetro del rotor principal es 10,05 m y el del rotor trasero 1,47 m.

De acuerdo con el manual de vuelo, la maniobra de despegue se debe de hacer realizando los pasos siguientes:

Comprobar la presión de admisión para determinar cuanta hay disponible.

Con el interruptor del governor activado incrementar las revoluciones hasta el 80% y dejar que se estabilicen hasta que lleguen a 101% o 102%.

Comprobar que la zona está despejada. Elevar el colectivo lentamente hasta que el helicóptero se apoye ligeramente en los patines. Poner el cíclico en la posición necesaria para mantener el equilibrio, y entonces elevar suavemente la aeronave hasta estar en vuelo estacionario. Con el control manual ajustar la fricción del colectivo como se quiera.

Comprobar que las luces de aviso de los instrumentos de motor están todas en verde, y acelerar para alcanzar la velocidad de ascenso siguiendo el perfil que se recomienda en la gráfica de altura-velocidad que aparece en la sección de prestaciones del manual de vuelo (si las revoluciones caen por debajo del 100% bajar el colectivo).

1.4. Investigación en el lugar del accidente

1.4.1. Información facilitada por los testigos

El piloto comentó que el helicóptero había quedado estacionado en el vuelo anterior con rumbo 100°, y que después de realizar la inspección pre-vuelo y arrancar el motor,



Figura 2. Croquis del accidente

inició el despegue con un desplazamiento hacia delante a la vez que giraba aproximadamente 30° a la izquierda (a las 11 en referencia a la posición de las agujas del reloj), sin llegar a realizar vuelo estacionario.

Según declaró, nada más despegar pensó que no iba a poder franquear unos árboles que tenía enfrente, y después de ello recordaba que el helicóptero realizó un giro hacia la derecha y a continuación perdió el control, y cayeron impactando primero con el patín izquierdo.

También recordaba que nada más caer al suelo puso mezcla pobre, desconectó el master y la batería, y también cerró la válvula de combustible. Luego salió por la puerta derecha y ayudó a salir al pasajero que iba sentado a su izquierda.

El cálculo de peso y centrado del helicóptero lo realizó introduciendo los datos de peso de los ocupantes y la posición que ocupaban, en una aplicación informática que llevaba instalada en una Tablet², y obtuvo el resultado que se puede ver en la figura 3. Su peso era 118 kg, el peso del pasajero que iba adelante 85 kg y el del pasajero que iba atrás 80 kg. También introdujo el peso del combustible al inicio del viaje y el tiempo aproximado de vuelo.

² Computadora portátil con pantalla táctil en el que se pueden instalar diversas aplicaciones.

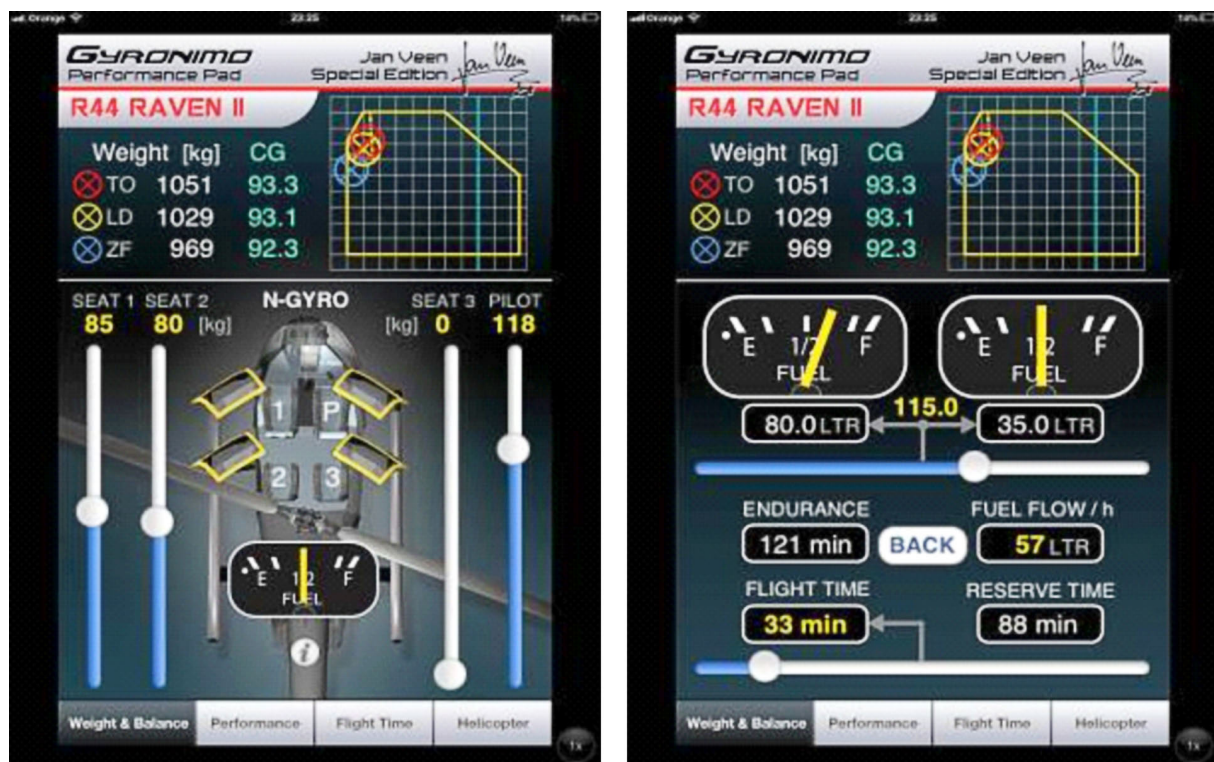


Figura 3. Aplicación para cálculo del peso y centrado

La aplicación le presentaba en pantalla la posición del centro de gravedad, el consumo de combustible y el tiempo aproximado que podía volar con el combustible que quedaba remanente en el destino (véase figura 3).

El pasajero que iba sentado a la izquierda indicó que en la inspección pre-vuelo no notaron nada extraño, y que cuando iban a iniciar el despegue, le dijo al piloto que debía ascender en vuelo estacionario.

Según comentó, el despegue lo hicieron avanzando ligeramente hacia delante a la vez que ascendían, y recordaba que había unos árboles enfrente de ellos. A la vez se elevaron aproximadamente a 1,5 m de altura, y al terminar el ascenso el helicóptero quedó parado y el piloto metió potencia. En ese momento realizaron un giro a la derecha y según él, al intentar corregir la posición hacia la izquierda, tocaron con una pala en el suelo y se vinieron abajo cayendo sobre el costado izquierdo. También dijo que el helicóptero quedó aproximadamente con la misma orientación con la que despegaron pero unos metros más adelante. También indicó que pensaba que el piloto no tenía los pies sobre los pedales en el momento del despegue, aunque no lo podía asegurar con certeza.

Igualmente, creía recordar que el piloto manejó la palanca del colectivo con suavidad y que el movimiento de la palanca del cíclico fue hacia delante, no muy brusco, pero un poco mayor de lo normal.

Aunque no lo recordaba con claridad, comentó que era posible que pudiera haber actuado sobre la palanca del colectivo tratando de ayudar al piloto a controlar el helicóptero en los momentos finales.

No estaba mirando el panel de instrumentos, y por ello no vio ninguna luz de aviso, ni tampoco recordaba haber escuchado ninguna bocina de audio.

Una vez que impactaron con el terreno recordó haber visto como el piloto cortó el máster³, pero no recordaba si desconectó también el alternador, la mezcla, la entrada de combustible y el contacto eléctrico. Luego se quitó el cinturón de seguridad, y fue ayudado a salir por el piloto.

El pasajero que iba sentado en la parte de atrás (en el lado izquierdo), informó que el viaje de ida desde Sabadell había sido suave y que el aterrizaje lo realizaron en vuelo estacionario. También dijo que durante el vuelo no había escuchado decir al piloto que hubiera notado nada anormal.

Al iniciar el vuelo de regreso tenía el cinturón abrochado, y en el momento en el que el helicóptero inició el despegue lo hizo hacia delante, y que no tuvo la sensación de que hicieran vuelo estacionario. Su sensación era más bien que avanzaron más hacia delante que hacia arriba, y que subieron a poca altura (unos 5 o 6 m). Había unos árboles delante y pensó que se iban a precipitar contra ellos.

Recordaba que giraron a la derecha y muy rápidamente dieron media vuelta y se inclinaron hacia la izquierda, viendo el suelo casi en paralelo a la posición dónde iba él. También comentó que en el momento del despegue se levantó una gran polvareda. Por último comentó que creía recordar que después del impacto el piloto había cortado el suministro eléctrico y apagado el motor.

Una vez en el suelo tuvo alguna dificultad en los primeros instantes para desabrocharse el cinturón de seguridad, pero luego salió sin ayuda por la puerta derecha. No escuchó ninguna bocina de aviso ni vio ninguna luz en el panel.

Finalmente se entrevistó a un *testigo presencial* que se hallaba en un comedor del restaurante del hotel, el cual vio a través de una ventana cómo el helicóptero estaba detrás de unos árboles, y que una vez que inició el despegue observó cómo el helicóptero comenzó a ascender y de repente levantó la cola y vio una gran polvareda que le impidió observar nada más, hasta que el helicóptero cayó al suelo. A continuación se acercó para prestar auxilio a los ocupantes.

³ Interruptor general de energía eléctrica.

1.4.2. Inspección de los restos

El helicóptero estaba apoyado sobre el lado izquierdo y tenía daños de importancia en ese lateral. La puerta se había desprendido.

El lado derecho del parabrisas de la cabina estaba roto, pero en el interior no había daños de importancia.

El patín izquierdo estaba deformado hacia el plano de simetría del helicóptero. El patín derecho no presentaba daño alguno.

La parte inferior de la cabina estaba deformada en la zona donde empieza el cono de cola. Este último solo tenía daños en su parte final porque golpeó contra unas rocas al apoyar en el suelo. Una de las palas del rotor trasero estaba desprendida y la otra no tenía ningún daño. Las palas del rotor principal tenían grandes deformaciones, pero no se llegaron a desprender.

En la investigación en el lugar del accidente se constató que había unos árboles que tenían 3,5 m de altura; estaban situados 18 m por delante de la posición donde estaba estacionado el helicóptero antes de iniciar el vuelo.

El helicóptero cayó aproximadamente 14 m a la derecha de la posición inicial.

Las huellas que se encontraron en el terreno indicaban que había golpeado en el suelo con el patín izquierdo, lo que sería indicativo de que se había desplazado a la vez hacia delante y lateralmente, y que fue durante ese movimiento cuando golpeó con el patín izquierdo y volcó sobre el lado izquierdo.



Figura 4. Parte inferior del helicóptero

1.4.3. Cálculo del peso y centrado

Se realizó el cálculo del centro de gravedad tanto longitudinal como lateral de acuerdo a lo dispuesto en el manual de vuelo del helicóptero, comprobando que coincidía con la que calculó el piloto con ayuda de la aplicación que tenía en una Tablet. El centro de gravedad estaba adelantado, pero dentro de los márgenes establecidos.

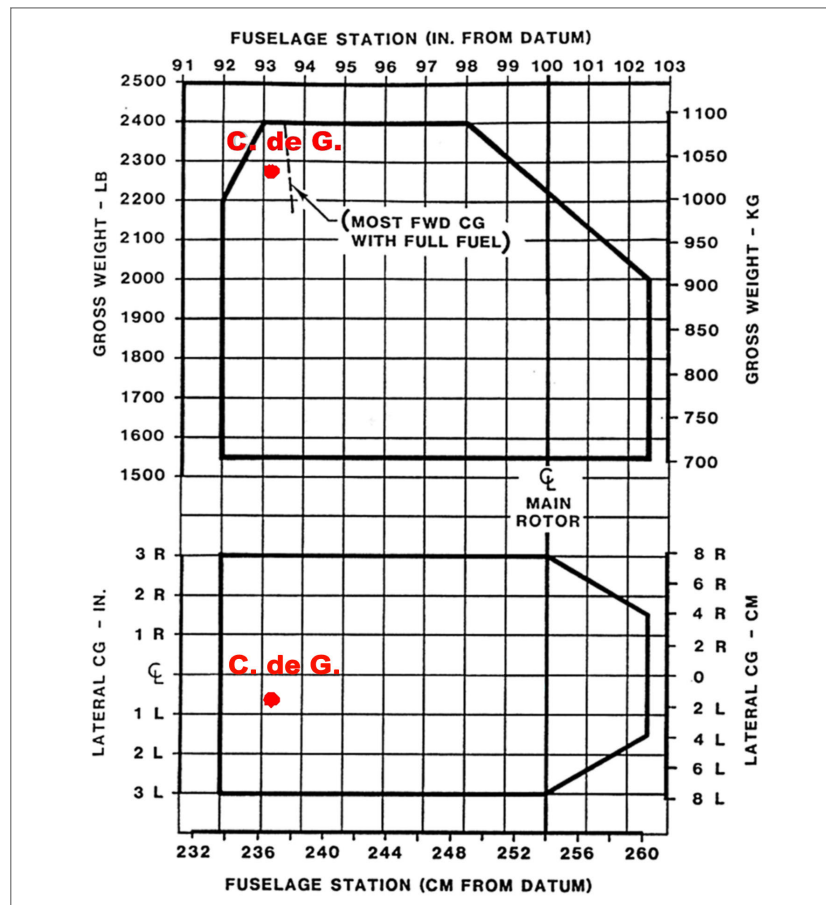


Figura 5. Gráfica de centrado

Centro de gravedad longitudinal

Personas y equipos	Peso (lb)	Brazo (in)	Momento (lb x in)
Peso en vacío	1.522	106,5	162.093
Piloto	260,15	49,5	12.877,425
Pasajero delantero izquierdo	187,39	49,5	9.275,805
Pasajero trasero izquierda	176,36	79,5	14.020,62
Combustible	123,44	106	13.084,64
Peso al despegue	2.269,34		211.351,49
Centro gravedad			-0,73

Centro de gravedad lateral

Personas y equipos	Peso (lb)	Brazo (in)	Momento (lb × in)
Peso en vacío	1.522	-0,137	-208,514
Piloto	260,15	-12,2	3.173,83
Pasajero delantero izquierdo	187,39	-10,4	-1.948,856
Pasajero trasero izquierda	176,36	-12,2	-2.151,592
Combustible	123,44	-13,5	-1.666,44
Peso al despegue	2.269,34		-1.666,44
Centro gravedad			-0,73

1.5. Información adicional

1.5.1. Consideraciones sobre el despegue en superficies no pavimentadas

En ocasiones puede ocurrir que durante el despegue o en el aterrizaje en una superficie no pavimentada (tierra o nieve por ejemplo), se pueda levantar una gran cantidad de polvo al agitarse las partículas como consecuencia del giro del rotor. Suele ocurrir cuando el helicóptero se encuentra a una altura de entre 3 m y 6 m, y en estos casos es probable que de manera instantánea la aeronave se vea totalmente envuelta por una nube de polvo que impida totalmente la visión a la tripulación igual que cuando se vuela en condiciones de vuelo instrumental (IMC, «Instrumental Meteorological Conditions»).

En estos casos es bastante habitual que el piloto sufra una desorientación espacial y pueda perder el control de la aeronave, sobre todo en los casos en los que no tiene ni conocimientos ni entrenamiento para volar en condiciones IMC.

La CIAIAC ya investigó un accidente similar, ref. *A-041/2011* ocurrido en el término municipal de Lorca (Murcia) el 10 de octubre de 2011, cuando un helicóptero Bell 206 con matrícula EC-FVS cayó al suelo nada más iniciar el despegue porque se levantó una nube de polvo que hizo perder al piloto las referencias visuales.

El hecho de volar cerca del suelo en una zona de tierra no implica que siempre se vaya a levantar una nube de polvo, sino que la mayoría de las veces que esto ocurre es provocado por realizar maniobras que requieren mayor potencia, como es el caso de usar una potencia excesiva a la vez que se lleva una actitud de morro excesivamente baja (más de lo requerido para ganar velocidad) y al mismo tiempo realizar un tirón demasiado brusco del colectivo durante el despegue, que puede causar errores en el control de las revoluciones y del rumbo.

En el caso de que se despegue desde una superficie no pavimentada y exista la posibilidad de que se pueda levantar polvo (o nieve por ejemplo), se recomienda realizar

la maniobra de despegue en ascenso vertical. A continuación se deberá determinar un área libre de obstáculos que permita mantener una buena senda de ascenso durante el despegue y posterior ascenso, fijándose en elementos característicos del terreno u otro tipo de objetos.

Incrementar las revoluciones hasta su nivel de operación y elevar el colectivo lentamente hasta que el helicóptero esté ligero sobre los patines.

Luego ajustar el cíclico, a la vez se actúa suavemente sobre los pedales para prevenir cualquier movimiento del helicóptero sobre el terreno asegurando el control en superficie.

Después hay que continuar elevando el colectivo suavemente y cuando el helicóptero ya esté en el aire, mover el cíclico lo necesario para adquirir velocidad hacia adelante a la vez que se va ganando altitud.

Cuando se haya ganado la velocidad de sustentación de traslación el helicóptero comenzará a ascender. En ese momento se debe ajustar tanto la actitud como la potencia del mismo modo que se hace en un despegue en estacionario.

En el caso de que los obstáculos no permitieran un despegue con menos potencia se debería realizar un despegue más vertical para librarlos.

1.5.2. *Consideraciones sobre factores humanos*

En la aviación comercial está muy estudiado el fenómeno conocido como «gradiente de autoridad en cabina», que se da cuando la experiencia y la formación que tiene uno de los pilotos, tanto de la aeronave como de los procedimientos, es muchísimo mayor que los que tiene el otro piloto.

Cuando además es este último el que lleva los mandos, muchas veces la toma de decisiones y la acción sobre los mandos se puede ver coartada por la influencia psicológica que pueda ejercer sobre éste, por el solo hecho de que exista esa gran diferencia en cuanto a experiencia y conocimientos.

En el caso de la aviación privada todo lo anterior tiene una aplicación relativa porque la instrucción y los procedimientos son muy distintos. No obstante, hay ocasiones en las que se pueden dar comportamientos parecidos al fenómeno anteriormente mencionado que pueden condicionar de manera excepcional la toma de decisiones y la aplicación de los procedimientos, por ejemplo, cuando hay fuertes vínculos entre los ocupantes, y a la vez hay una gran diferencia en cuanto a formación y experiencia entre el piloto que lleva los mandos y alguno de los ocupantes.

2. ANÁLISIS

El helicóptero despegó desde una superficie no pavimentada, y tanto el pasajero que iba atrás como el testigo presencial, comentaron en sus respectivas declaraciones que vieron cómo se levantó una gran polvareda en el momento del despegue.

Por otra parte, la información que dieron tanto el piloto como el pasajero que iba sentado adelante a la izquierda hacen pensar el despegue se realizó con una actitud de morro tal vez excesivamente baja, con una potencia superior a la deseable y que seguramente el uso del colectivo no fue demasiado suave.

Estas condiciones son exactamente las que se suelen dar en las ocasiones en las que se llega a formar una nube de polvo cuando se despegue desde superficies no pavimentadas. Además, en este caso concreto, el cálculo del peso y centrado de la aeronave indicaría que el centro de gravedad estaba muy adelantado, aunque dentro de límites, y ello contribuyó también a la actitud de morro bajo.

Una vez que el piloto estaba rodeado por esa nube de polvo perdió las referencias visuales y ello le llevó a perder el control del helicóptero.

Durante la investigación se ha detectado que es posible que ocurriera un fenómeno con ciertas similitudes al denominado «gradiente de autoridad en cabina» que se da en la aviación comercial, debido a la gran diferencia que había entre la experiencia que tenía el pasajero que iba sentado a la izquierda con la que tenía el piloto y también a los fuertes vínculos que les unían. Esto hace pensar que tal vez la actuación del piloto se vio condicionada por ello, y que una vez que se quedó sin referencias visuales externas le faltó capacidad de reacción, aunque fuera de manera inconsciente, esperando quizás a que fuera el pasajero el que tomase los mandos o le diera algún tipo de indicación debido a su mayor experiencia. Una vez que cayeron la actuación del piloto fue la adecuada, ya que actuó de acuerdo a los procedimientos y cortó todos los elementos que pudieran haber provocado un incendio con consecuencias mayores.

3. CONCLUSIÓN

La causa del accidente fue la realización de un despegue con demasiada potencia a la vez que se actuaba sobre colectivo con menos suavidad de la deseable, lo que provocó que se levantara una nube de polvo que ocasionó que el piloto se quedara sin referencias visuales externas y la consecuente pérdida de control del helicóptero, todo ello influido por la presencia cercana de los árboles, lo que determinó el uso excesivo de los controles de mando.

4. RECOMENDACIÓN

Ninguna.

ADDENDA

Reference	Date	Registration	Aircraft	Place of the event	
IN-001/2012	02-01-2012	PH-KBB N217ET	Beechcraft 90 King A. Cirrus SR22	2 NM north of reporting point KANIG	85
IN-021/2012	27-05-2012	F-GJVG EI-EBN	Airbus A320 Boeing B737-800	Barcelona-El Prat Airport (LEBL) 	101
A-032/2012	11-08-2012	EC-KTU	Eurocopter AS-350-B3	Guils de Cerdanya (Girona) 	115

Foreword

This Bulletin is a technical document that reflects the point of view of the Civil Aviation Accident and Incident Investigation Commission (CIAIAC) regarding the circumstances of the accident object of the investigation, and its probable causes and consequences.

In accordance with the provisions in Article 5.4.1 of Annex 13 of the International Civil Aviation Convention; and with articles 5.5 of Regulation (UE) n° 996/2010, of the European Parliament and the Council, of 20 October 2010; Article 15 of Law 21/2003 on Air Safety and articles 1, 4 and 21.2 of Regulation 389/1998, this investigation is exclusively of a technical nature, and its objective is the prevention of future civil aviation accidents and incidents by issuing, if necessary, safety recommendations to prevent from their reoccurrence. The investigation is not pointed to establish blame or liability whatsoever, and it's not prejudging the possible decision taken by the judicial authorities. Therefore, and according to above norms and regulations, the investigation was carried out using procedures not necessarily subject to the guarantees and rights usually used for the evidences in a judicial process.

Consequently, any use of this Bulletin for purposes other than that of preventing future accidents may lead to erroneous conclusions or interpretations.

This Bulletin was originally issued in Spanish. This English translation is provided for information purposes only.

Abbreviations

00°	Degrees
00 °C	Degrees centigrade
ACC	Active Clearance Control
ADI	Aerodrome control instrument
AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
AESA	Spain's National Aviation Safety Agency
AIP	Aeronautical Information Publication
APP	Approach
ATC	Air Traffic Control
ATIS	Automatic Terminal Information Service
ATPL(A)	Air Transport Pilot License (Airplane)
cm	Centimeter(s)
CPL(H)	Commercial Pilot License (Helicopter)
CRM	Crew Resource Management
DGAC	Dirección General de Aviación Civil (Spain's Civil Aviation General Directorate)
DME	Distance Measuring Equipment
E	East
EASA	European Aviation Safety Agency
EHRD	Rotterdam airport ICAO code (The Netherlands)
ENR	Nighttime preferred configuration
FL	Flight Level
fpm	Feet per minute
ft	Feet
GMC	Airport Tower Controller in charge of ground movement
GSS	SS controller
h	Hour(s)
ICAO	International Civil Aviation Organization
ILS	Instrumental Landing System
IMC	Instrument Meteorological Conditions
kg	Kilogram(s)
km	Kilometer(s)
kt	Knot(s)
LCL	Local Controller
LEBL	Barcelona-El Prat Airport ICAO code (Spain)
LECB	Barcelona Control Center (Spain)
LEGE	Girona Airport ICAO code (Spain)
LESB	Mallorca Son Bonet Airport ICAO code (Spain)
LFMM	Marseille Airport ICAO code (France)
LFPN	Toussus-le-Noble Airport ICAO code (France)
LH	Left Hand
m	Meter(s)
METAR	Meteorological terminal Aviation Routine Weather Report
NE	Northeast
NM	Nautical Miles
NOTAM	Notice to Airmen
OM	Operations Manual
PF	Pilot Flying
PM	Pilot Monitoring
PPG	Perpignan airport IATA code (Grance)
RA	Resolution Advisory
RAAS	Runway Awareness Advisory System
RCA	Spain's Air Traffic Regulations
RH	Right Hand
RWY	Runway
SACTA	Automated Air Traffic Control System

Abbreviations

SMP	Operational lightning configuration
SS	Ground frequency Barcelona tower
STC	Supplemental Type Certificate
STCA	Short Term Conflict Alert
TA	Traffic Advisory
TAS	Traffic Advisory System
TCAS	Traffic Alert and Collision Avoidance System
TMA	Traffic Management Area
UTC	Universal Time Coordinated
VHF	Very High Frequency
VOR	VHF Omnidirectional Range
WRL	Daytime preferred configuration

DATA SUMMARY

LOCATION

Date and time	Monday, 2 January 2012; 11:25 UTC ¹	
Site	2 NM north of reporting point KANIG (Spain)	

AIRCRAFT

Registration	PH-KBB	N217ET
Type and model	BEECHCRAFT 90 King Air	CIRRUS SR22
Operator	Airkub B.V.	Private

Engines

Type and model	Pratt & Whitney PT6A-6	Teledyne Continental IO-550-N
Number	2	1

CREW

Pilot in command	PH-KBB	N217ET
Age	54 years old	39 years old
Licence	Commercial airplane pilot	Private airplane pilot
Total flight hours	4,423 h	404 h
Flight hours on the type	2,370 h	144 h

INJURIES

	Fatal	Serious	Minor/None	Fatal	Serious	Minor/None
Crew			2			1
Passengers						
Third persons						

DAMAGE

Aircraft	None	None
Third parties	None	None

FLIGHT DATA

Operation	General Aviation – Instruction	General Aviation – Private
Phase of flight	En route	En route

REPORT

Date of approval	28 November 2012
------------------	------------------

¹ All times in this report are in UTC unless otherwise specified. To obtain local time, add 1 hour to UTC.

1. FACTUAL INFORMATION

1.1. History of the flight

On 2 January 2012, a Cirrus SR22 aircraft, registration N217ET, was on a private flight with one person onboard between the Mallorca Son Bonet Airport (LESB) in Spain and the Toussus-le-Noble Airport (LFPN) in France. A Beechcraft 90 King Air, registration PH-KBB, was on an instructional flight with two persons onboard, having taken off from the Rotterdam Airport in the Netherlands (EHRD), with destination to the Girona Airport (LEGE) in Spain.

Aircraft N217ET was in radio and radar contact with the Barcelona ACC Sector T1 and was proceeding to point KANIG at FL110. Aircraft PH-KBB had been transferred by the Marseille ACC to the Barcelona ACC Sector T1 and was proceeding directly to point KANIG descending to FL120. The aircraft were on convergent and opposite headings.

At 11:25:01 h the two aircraft crossed each other at FL110, separated by a vertical distance of 200 ft and a horizontal distance of 0.2 NM. Aircraft PH-KBB had descended from the flight level authorized by ATC (FL120) because, according to its crew, it had been cleared by ATC to FL90.

The aircraft were 2 NM north of reporting point KANIG, formally in French air space but under Spanish air traffic control (Barcelona ACC Sector T1).

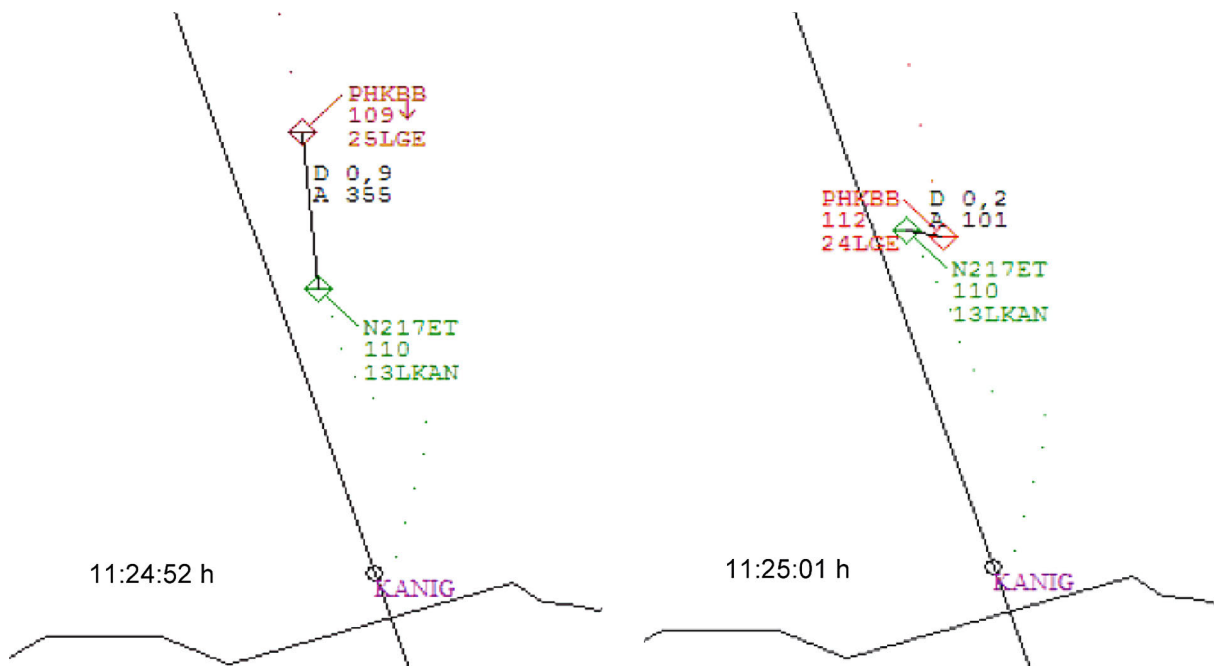


Figure 1. Crossing of aircraft PH-KBB and N217ET

1.2. Personnel information

1.2.1. *Information on crew of aircraft N217ET*

The captain of aircraft N217ET, a 39-year old French national, had a private airplane pilot license and a class 2 medical certificate, both valid and in force at the time of the incident. He had a total flight experience of 404 h, of which 144 had been on the type. It was not his first time flying this route.

1.2.2. *Information on crew of aircraft PH-KBB*

Onboard aircraft PH-KBB were two pilots on an instruction flight. The pilot seated in the LH seat was conducting a line check. The captain was seated in the RH seat.

The pilot flying at the time of the incident was in the LH seat. He was 59 years old. He had a commercial airplane pilot license and a medical certificate, both valid and in force at the time of the incident. He had a total of 14,500 flight hours, 2,000 on the type.

The copilot, occupying the RH seat at the time of the incident, was 54. He had a commercial airplane pilot license and a medical certificate, both valid at the time of the incident. He had a total of 4,423 flight hours, 2,370 on the type.

1.2.3. *Information on ATC personnel*

The executive controller for sector T1 had a valid and in force license and medical certificate. He had had an Approach Control rating for the Barcelona control center since 21 April 1993.

The planning controller for sector T1 had a valid and in force license and medical certificate. He had had an Approach Control rating for the Barcelona control center since 10 January 2003, and a Route Control rating for the same center since 30 October 1998.

1.3. Aircraft information

Aircraft PH-KBB, a Beechcraft C90 King Air type BE9L, was equipped with a Honeywell KTA870/KMH880 traffic advisory system (TAS).

Aircraft N217ET, a Cirrus SR22 G1000, was equipped with a Garmin TAS610 traffic advisory system.

1.3.1. *Traffic Advisory System (TAS)*

Both aircraft were equipped with a traffic advisory system. The TAS is an onboard collision avoidance system. It works independently of the navigation and navaid systems used for air traffic services. Through its antenna it interrogates the transponders of nearby aircraft and, based on the information received, shows the relative position, altitude (when included in the reply message) and heading of nearby aircraft. In addition, it uses the replies received to calculate the time to the closest point of approach with other aircraft. Depending on the value of this parameter, the system may issue visual and aural alerts.

The TAS on PH-KBB and N217ET provided traffic advisories (TA) to inform the pilot of the presence of aircraft that posed a possible collision threat. They did not give resolution advisories (RA), that is, evasive maneuvers to avoid closing in on and colliding with another aircraft, as such advisories are not required on these aircraft².

In the case of PH-KBB, the TA were displayed with the conflicting aircraft shown as a yellow circle and an aural warning "TRAFFIC TRAFFIC". On N217ET, the visual display was the same and the aural warning was "TRAFFIC".

Once a TA is received, the principle of "see and avoid"³ and ATC procedures continue to be the primary means for ensuring aircraft separation. The pilot must not initiate an evasive maneuver based solely on TAS information.

1.4. Aids to navigation

The aircraft did not have any type of flight data or cockpit voice recorder, as these were not required. All of the information on the incident comes from the communications and radar trajectories recorded by the ATC stations involved, in this case the Barcelona ACC Sector T1.

The radar data showed that aircraft N217ET was established at FL110 before the incident, after having requested to climb from FL100. Aircraft PH-KBB had been descending steadily at an approximate rate of 1,300 fpm (feet per minute) since 11:15 h, ten minutes before the incident. The descent was halted after the call from ATC to return to FL120, the level to which it had been cleared (see Section 1.5).

² Pursuant to OPS 1.688, Onboard anti-collision systems, to the Annex of Commission Regulation (EC) no. 859/2008 of 20 August 2008 amending Council Regulation (EEC) No 3922/91 as regards common technical requirements and administrative procedures applicable to commercial transportation by aeroplane, aircraft with a certified maximum takeoff weight in excess of 5,700 kg or a maximum approved configuration of more than 19 passenger seats must be equipped with anti-collision systems that issue not only traffic advisories (TA) but also resolution advisories (RA).

³ The "see and avoid" principle consists of having the crew visually acquire the conflicting aircraft before starting an evasive maneuver. This procedure is limited when aircraft are flying in instrument meteorological conditions, where visually acquiring the conflicting aircraft is made more difficult by the reduced visibility.

The cleared flight level field that is shown on the radar screen next to the aircraft's real altitude, and which is manually entered by the controller, indicated FL110 for N217ET and FL120 for PH-KBB.

The descent by aircraft PH-KBB beyond its cleared flight level of FL120 lasted from 11:24:16 h (when it reached FL120) until 11:24:52 h (when it reached the minimum altitude of 10,900 ft), or 36 seconds. The aircraft descended below FL120 without stopping, continuing with the descent rate it had been keeping for the last 10 minutes. It then returned to FL120 after being instructed to do so by ATC.

The vertical and horizontal distances between the aircraft during the incident are shown in Table 1.

UTC time	Flight level N217ET	Flight level PH-KBB	Vertical separation (ft)	Horizontal separation (NM)
11:24:12	108	122	1,400	5.1
11:24:16	108	120	1,200	4.6
11:24:21	108	118	1,000	4.1
11:24:26	109	117	800	3.5
11:24:32	110	115	500	3.0
11:24:36	110	113	300	2.5
11:24:41	110	111	100	2
11:24:46	110	110	0	1.5
11:24:52	110	109	100	0.9
11:24:56	110	110	0	0.4
11:25:01	110	112	200	0.2
11:25:06	110	115	500	0.6
11:25:12	110	119	900	1

Table 1. Vertical and horizontal separations during the incident

1.5. Communications

Communications with the two aircraft were in English. The level of English of both crews was very good and the exchanges were fluent. In the case of aircraft N217ET, all of the communications were performed correctly with full acknowledgments of ATC instructions and with the callsign included in every exchange. As for aircraft PH-KBB, 12 of its exchanges with sector T1 were available, some of which are transcribed below. The full acknowledgment of ATC's instructions and the use of the callsign were not

constant in its communications. The controller spoke in English with the two crews. His English was fluent. He held the communications with the remaining aircraft under his control in English or Spanish, depending on the nationality of the operator.

At 11:18:52 h, aircraft PH-KBB contacted sector T1 for the first and only time until the incident. It was descending to FL120, cleared to do so by French ATC.

11:18:52	PHKBB	<i>Eh... papa hotel kilo bravo bravo in descent flight level one two zero to KANIG, and we copied the weather (unintelligible) for Girona, and (unintelligible) runway two zero ILS.</i>
11:19:03	Sector T1	<i>Papa hotel kilo bravo bravo buenos días maintain level one two zero and fly the KANIG2K arrival, ru... runway zero two.</i>
11:19:12	PH-KBB	<i>KANIG2K arrival with for the runway zero two.</i>

At 11:24:16, aircraft PH-KBB reached FL120 and continued descending (Table 1). ATC identified this descent and began a series of exchanges at 11:24:33 instructing its crew to climb to FL120:

11:24:33	Sector T1	<i>Papa bravo bravo Barcelona.</i>
11:24:35	Sector T1	<i>Papa bravo bravo Barcelona.</i>
11:24:37	PH-KBB	<i>Go ahead.</i>
11:24:39	Sector T1	<i>Maintain one two zero please maintain one two zero traffic opposite direction twelve of your position level one one zero.</i>
11:24:45	PH-KBB	<i>One one zero (unintelligible).</i>
11:24:47	Sector T1	<i>Papa bravo bravo maintain...climb one two zero immediately.</i>
11:24:51	PH-KBB	<i>... zero imme...</i>

After this transmission, the aircraft climbed and maintained FL120. The controller was relieved from his post after the incident.

Three minutes before the incident, ATC had cleared a Vueling aircraft with callsign VLG80AB to descend to FL90.

11:21:15	Sector T1	<i>Vueling ocho cero alfa bravo descenso nueve cero⁴.</i>
11:21:21	Sector T1	<i>Vueling eight zero alfa bravo descend level nine zero.</i>
11:21:24	VLG80AB	<i>...scenso a nueve cero vueling ocho cero alfa bravo⁵. (simultaneous communications)</i>

After the controller's instruction three exchanges took place, with VLG80AB acknowledging the instruction, although the transmission quality was not good and it was not as clear as the other exchanges. Then, another aircraft initiated a transmission

⁴ English: "vueling eight zero alfa bravo descend level nine zero".

⁵ English: "descend nine zero vueling eight zero alfa bravo".

with ATC and at the same time the controller contacted a collateral sector and replied to the last aircraft.

At 11:19:22 and 11:19:29, while communicating with other aircraft, the controller detected a frequency blockage and reported it on the frequency.

1.6. Tests and research

1.6.1. *Statement from the crew of aircraft N217ET*

The pilot of aircraft N217ET stated that when the incident took place, he was at FL110 on a heading of 343° toward the PPG VOR/DME, some 3 NM northwest of KANIG on airway A27.

At approximately 11:20, the TAS screen showed an aircraft ahead of him, 500 ft higher and descending. The traffic quickly appeared on the screen in yellow and an advisory was issued. The traffic then steadied on the same flight level just ahead of them. The pilot stated that he could not establish visual contact with the traffic since they were in instrument meteorological conditions (IMC). He then heard the controller instruct an aircraft to climb rapidly to FL120. Shortly afterward, the TAS display showed the traffic climbing just behind the aircraft. The pilot tried to inform the controller of the TA advisory, but the frequency was in use by ATC. When he was able to make contact, he informed the controller that he had received a TA. The controller then transferred him to the Perpignan APP frequency, which confirmed that there had been an aircraft in the opposite direction and that their radar had issued an alarm.

1.6.2. *Statement from the crew of aircraft PH-KBB*

The crew of aircraft PH-KBB stated that on the day of the event they were on an instructional flight with two pilots onboard in instrument meteorological conditions.

When they contacted the Barcelona ACC they were cleared to descend to FL90 and proceed directly to KANIG, as acknowledged by the pilot not flying and without the controller saying anything in reply. When they were descending through FL98, the TAS issued a traffic advisory ("TRAFFIC"). The pilot not flying saw traffic at a higher level on the TAS display, flying in the opposite direction and proceeding toward them. At the same time the controller instructed them twice to climb immediately to FL120. They complied with this instruction quickly. They tried to inform ATC that they were complying with the instruction, but the frequency was blocked by the controller's constant communications.

They received a second traffic advisory from the TAS and the pilot not flying saw the traffic at FL120 within 1 NM at the same flight level.

1.6.3. *Measures taken by AENA after the incident*

After the incident, AENA determined that the phraseology utilized by the controller to provide traffic information to aircraft PH-KBB about an aircraft on a possible collision course increased the risk associated with the incident. By providing information about the flight level of the other traffic, the crew interpreted that as a new clearance for them. Although it was corrected by the controller, a new call had to be made to the aircraft to clarify what its required flight level was. The phraseology used by the controller was in keeping with the RCA (Spain's Air Traffic Regulations), 4.10.4.1.8, "Information on traffic and evasive measures".

AENA issued a letter on 17 May 2012 to Spain's National Aviation Safety Agency (AESA) requesting a change to the phraseology to be used by air traffic services, deleting the reference to the flight level in these cases.

1.6.4. *Analysis of the communications at time 11:21:24*

The communications that took place around 11:21:24 h were processed in an effort to identify PH-KBB's mistaken acknowledgment of the instruction given to VLG80AB. Of the three communications following the controller's instruction, the most confusing in terms of the clarity of the transmission was during VLG's reply, which was obscured by background noise and was not as clean as other exchanges.

This communication was compared with examples of "stepped-on transmissions"⁶, but the type of distortion heard in this case is different. In this incident, the words by the VLG are identifiable and the transmission is not cut off or as confusing as the examples used in the comparison. There was no mention of PH-KBB's callsign nor could a pilot's voice similar to that aircraft's be identified in the transmission.

After this communication, the two simultaneous conversations were clearly identified, one from an aircraft on the sector frequency, and another from the controller with a collateral sector on a different frequency. Despite the simultaneous nature of the conversations, the controller answered the aircraft's call correctly.

1.7. **Organizational and management information**

1.7.1. *Conflict Alert Function in AENA's SACTA⁷ System*

The SACTA system features a Short-Term Conflict Alert (STCA) that is designed to assist controllers in preventing aircraft collisions by issuing alerts when there is a potential or

⁶ A "stepped on transmission" is a colloquial term used to indicate that two aircraft are trying to use a frequency simultaneously.

⁷ SACTA: Automated Air Traffic Control System.

actual violation of the minimum separation. This function can be turned on and off at a specific console or for specific air volumes.

In the case of the Barcelona Terminal Control Area, which is included in sector T1, the STCA function is disabled so as to avoid the large number of nuisance conflict alerts that would be generated due to the nature of the operations handled by TMAs (departures, arrivals, holding patterns, and so on that involve changing flight paths over short periods of time). In other terminal control areas, such as Madrid's, this function is enabled.

1.7.2. *Memorandum of understanding between the Barcelona Control Center (LECB ACC) and the Marseille Control Center (LFMM ACC)*

Annex D of the memorandum of understanding, *Coordination Procedures*, assumes that flights will maintain the flight level coordinated at the control transfer point unless descending or climbing conditions are clearly coordinated verbally or via a data message.

Aircraft arriving at the Gerona Airport (LEGE) from airway A27 (between the PPG VOR/DME and point KANIG) have to cross KANIG at a maximum level of FL190 and descending to FL120, and unless other arrangements are specifically made with Perpignan APP, the Barcelona ACC must guide these aircraft to FL120 until they are past KANIG. Any flight below FL120 is considered to belong to the Perpignan ACC.

When transferring flights toward the LFMM ACC via KANIG, it states that the transfer between Barcelona and the Perpignan ACC will take place if FL120 is not reached.

Annex F, *Radar-Based Coordination Procedures*, indicates that the transfer of radar control can only take place after said transfer has been coordinated while the aircraft is no closer than 10 NM away.

1.8. Additional information

1.8.1. *European Action Plan for Air Ground Communications Safety*

The goal of Eurocontrol's "European Action Plan for Air Ground Communications Safety" is the safety of air-ground communications. It recommends that in order to prevent blocked transmissions, air operators equip aircraft with anti-blocking devices.

Another of the recommended practices is that ATC personnel who suspect that communications have overlapped ensure that both aircraft have transmitted their

message and that care is taken to confirm that the clearance was not accepted by the wrong aircraft. It also recommends that crewmembers who have a question regarding an ATC instruction do not use an acknowledgment as confirmation, but that they confirm with ATC whether the clearance is correct or not.

1.8.2. *Phraseology: acknowledging instructions and messages and using callsigns*

With regard to the use of the callsign in ATC communications and acknowledging instructions, the RCA specifies the following:

- 4.10.2.5. ATC route clearances must be read back in full by the pilot unless the appropriate ATS authority approves otherwise, in which case the receipt must be positively acknowledged.
- 4.10.2.7. Other clearances or instructions, including conditional clearances, must be read back in full or their receipt acknowledged to clearly indicate that they are understood and will be complied with.
- 10.5.2.1.6.3.3.2. Once communications are established, they may be maintained continuously in both directions without a new identification or call until contact is terminated.
- 10.5.2.1.6.3.3.3. So as to avoid confusion whenever possible, controllers and pilots must always include the callsign of the aircraft receiving a clearance whenever giving ATC clearances and acknowledging them.
- 10.5.2.1.8.2.1. When an aircraft station acknowledges receipt of a message, it must include the aircraft's callsign.
- 10.5.2.1.8.2.2. All aircraft stations must acknowledge receipt of important messages from air traffic control or sent on its behalf by reading them back and ending the read back with their callsign.

2. ANALYSIS

On 2 January 2012 there was a near miss between two aircraft 2 NM north of reporting point KANIG, on the Spanish-French border. Despite occurring in airspace physically under French responsibility, the aircraft were under Spanish air traffic control, specifically, Sector T1. This situation was allowed by the memorandum of understanding between the Barcelona and Marseille ACCs.

ATC had cleared aircraft PH-KBB, as the incoming traffic, to FL120, and aircraft N217ET, as the outgoing traffic, to FL110. Both aircraft were going to pass over reporting point KANIG separated by 1,000 ft vertically. Both aircraft were handled in accordance with Spain's Air Traffic Regulations and with the memorandum of understanding between the Barcelona and Marseille ACCs.

Descent flight path taken by aircraft PH-KBB

Aircraft PH-KBB was cleared, first by French ATC and then by Sector T1, to descend to FL120. It was never cleared to descend to FL90. In addition to the communications, the radar records show that the value entered by the controller in the cleared flight level field for aircraft PH-KBB was always FL120. The radar data, however, showed that the aircraft was on a constant descent that gave no indication of stopping at FL120. In other words, the aircraft's flight path confirmed the crew's statement insofar as they were convinced that they were cleared to FL90.

Clearance for VLG80AB to FL90

The ATC communications could not be used to establish at what moment the crew of aircraft PH-KBB believed it had been cleared to FL90, since the only instruction they received from Sector T1 was to maintain FL120⁸. This instruction was not fully read back by the crew, which omitted exactly the flight level. The use of the term "maintain" reinforces the fact that the flight level was not being changed. Thus, there was nothing in the initial communication at 11:19:03 h that could have given rise to any confusion regarding the crew's final altitude. The English was fluent and the transmission was clear, ruling out any misunderstandings caused by the language or the quality of the transmission.

Since there were no subsequent transmissions for the aircraft from ATC, the only possibility that remains is that the crew interpreted another aircraft's instruction as its own. Five minutes elapsed between the first clearance and the time when the aircraft reached FL120. Of all the communications held in that time, the only clearance with a similar callsign involved VLG80AB (Vueling eight zero alfa bravo) three minutes before the incident. At that time aircraft PH-KBB was at FL170, meaning if its crew interpreted the clearance as being for them, it would explain the constant descent of the aircraft without stopping at FL120.

Regarding this instruction to Vueling aircraft, it should be point out that:

- the instruction was clear and concise,
- use of both English and Spanish language in the ATC instruction, and the acknowledge in Spanish language, and
- despite of the fact that the acknowledge of the instruction was understood clearly, the communication had bad quality.

This was the only instruction whose acknowledgment was problematic due to its lack of quality. It could have been detected the PH-KBB error if the air traffic controller had

⁸ "Maintain level one two zero".

corrected or clarify the last bad quality communication. But, from the point of view of the controller, the instruction had been acknowledged by the correct aircraft, so there was no need to repeat it.

Use of both English and Spanish language could lead to the PH-KBB crew to understand that the English instruction was for them, taking into account that the last word of the indicative was the same and that the acknowledge by the Vueling was done in Spanish.

While the acknowledgment of VLG80AB is understood clearly, there is a background noise that could not be identified. During this transmission neither the callsign nor the voices of the PH-KBB crews are heard at any time. The noise patterns also do not match those encountered in other cases of "stepped-on transmissions". As a result, while it seems that in that transmission aircraft PH-KBB did not acknowledge its instruction, this could not be completely ruled out. The controller, who had considerable experience, was familiar with the noises typical in these situations. In fact, he identified them on other occasions, so had he detected any indications of it, it stands to reason that he would have initiated a new transmission. A safety recommendation is issued to assess the possibility of having ATC stations use systems for detecting simultaneous transmissions in the same frequency and warn the air traffic controller.

Immediately afterwards, the controller initiated a simultaneous transmission with another sector while at the same time placing a call to a third aircraft. The short time it took him to initiate that transmission indicates that the controller's attention, once the instruction was given, was devoted to the information he was going to give to the collateral sector and was thus divided.

Phraseology and statement from crew of PH-KBB

During the 12 exchanges between aircraft PH-KBB and Sector T1, the callsign was omitted on eight occasions, ATC's messages and instructions were not read back in their entirety and in the first communication the cleared flight level was omitted. The Air Traffic Regulations permit these omissions except for two, in which the callsign should have been included and the cleared flight level should have been acknowledged. A safety recommendation is issued to improve crew training and awareness regarding the use of the callsign on all ATC communications and the complete read back of all ATC instructions.

The crew, both in its actions and in its statement, emphasized that they were cleared to KANIG and FL90. This information does not match the actual communications during the incident. ATC's instructions, both in the initial transmission with the aircraft and in the communication with VLG80AB, were very clear and concise. There was no possibility of confusing the callsign and the transmissions were free from noise. There were no

interruptions on the frequency or any other circumstance that could have given rise to confusion. The crew's level of English was good.

Conflict management

The conflict was immediately detected by ATC. At 11:15:21 h, the first radar return appeared showing the aircraft below FL120. Within 12 seconds, the controller initiated a series of calls to have it climb to FL120. Since the aircraft had been descending, the loss of altitude is regarded as normal and within the maneuvering margins needed for the aircraft to stop the descent and start to climb. The crew of aircraft PH-KBB, therefore, did not delay its reaction and executed ATC's instructions immediately.

In this case, the time to detect the conflict had no bearing on the incident due to the controller's instantaneous reaction. This detection may not have been so fast, however, if the controller's workload or attention had been focused on other aircraft. In these cases, the STCA function that is enabled in other terminal areas would have been particularly useful due to its ability to predict conflicts. To make matters worse, the anti-collision systems on the two aircraft did not issue evasive maneuvers. Also, the instrument meteorological conditions prevented both crews from seeing the conflicting aircraft. As a result, the only alternative left, given the impossibility of applying the principle of "see and avoid", is to rely on ATC's instructions. A safety recommendation is thus issued to AENA to assess the possibility of enabling the SACTA alert function that is in use at other stations.

The aspect of the standard phraseology used by ATC to handle the conflict has already been analyzed and addressed by AENA (see Section 1.6.3), which has requested the omission of flight level in these situations. Still, a safety recommendation is issued to the DGAC as a follow-up to AENA's initiative to ensure that this measure is carried out. Aircraft PH-KBB initially understood that it was being required to climb to FL110, the flight level of the conflicting aircraft. The controller once again detected the misunderstanding and corrected the information. This aspect is regarded as relevant due to its ability to aggravate potential conflict situations.

The action of relieving the controller after the incident is regarded as correct due to the stress to which he was subjected during the near miss.

3. CONCLUSIONS

3.1. Findings

- Aircraft PH-KBB and N217ET were equipped with anti-collision systems that provided traffic advisories (TA) but not resolution advisories (RA).

- Aircraft PH-KBB and N217ET were on opposite and convergent headings.
- The separation required by the RCA was 1000 ft: PH-KBB at FL120 and N217ET at FL110.
- Instrument meteorological conditions (IMC) prevailed during the near miss and neither aircraft had visual contact with the other as they approached.
- Sector T1 cleared aircraft PH-KBB to descend and maintain FL120. The clearance for FL90 was for VLG80AB.
- Clearance to VLG80AB was done in Spanish and English language, and the acknowledge in Spanish.
- Aircraft PH-KBB descended continuously without stopping at FL120, consistent with its crew's belief that they had been cleared to FL90.
- The TAS systems on both aircraft issued two traffic advisories during the encounter.
- Sector T1 immediately detected that aircraft PH-KBB was descending below its cleared flight level.
- The two aircraft crossed each other with a horizontal and vertical separation of 0.2 NM and 200 ft, respectively.
- Aircraft PH-KBB reacted immediately and climbed to FL120 after being instructed to do so by Sector T1.
- Radar records indicate the PH-KBB crew thought they were cleared to FL90.

3.2. Causes

The cause of the near miss between aircraft N217ET and PH-KBB, with a vertical separation of 200 ft and 0.2 NM, was the descent of aircraft PH-KBB below the flight level authorized by ATC (FL120). The cause for this descent could not be determined, though it seems likely that a clearance, done using both English and Spanish language, intended for another aircraft that had the same last letter in its callsign was interpreted by the crew of PH-KBB as being for them.

Contributing to the incident was the existence of instrument meteorological conditions, which kept the aircraft from establishing visual contact with each other, and the inability of their TAS systems to issue evasive maneuvers, which kept the aircraft from initiating an evasive maneuver to avoid the conflict.

4. SAFETY RECOMMENDATIONS

REC 84/12. It is recommended that AENA, as the ATC services provider, evaluate the possibility of implementing devices in its communications systems that detect simultaneous transmissions using the same frequency and warn the air traffic controller.

- REC 85/12.** It is recommended that AENA, as the ATC services provider, evaluate the possibility of enabling the STCA (Short-Term Conflict Alert) function at the Barcelona ACC station.
- REC 102/12.** It is recommended that the DGAC, as the regulatory organization, revise Section 4.10.4.1.8, "Information on traffic and evasive maneuvers" of Spain's Air Traffic Regulations, to delete the explicit reference to the flight level of aircraft on a possible collision course.
- REC 103/12.** It is recommended that AIRKUB B.V., as the operator of aircraft PH-KBB, take the necessary measures so that its crews use the proper phraseology when communicating with ATC and that they read back ATC instructions completely using a standard formula.

DATA SUMMARY

LOCATION

Date and time	Sunday, 27 May 2012; 05:00 UTC ¹
Site	Barcelona-El Prat Airport (LEBL) (Spain)

AIRCRAFT

Registration	F-GJVG	EI-EBN
Type and model	AIRBUS A320	BOEING B737-800
Operator	Air France	Ryanair

Engines

Type and model	CFM 56-5 A1	CFM 56-7
Number	2	2

CREW

	Captain	First officer	Captain	First officer
Age	42	47	53	32
Licence	ATPL(A)	ATPL(A)	ATPL(A)	ATPL(A)
Total flight hours	7,962 h	3,662 h	15,485 h	1,030 h
Flight hours on the type	3,403 h	781 h	6,270 h	880 h

INJURIES

	Fatal	Serious	Minor/None	Fatal	Serious	Minor/None
Crew			6			6
Passengers			142			23
Third persons						

DAMAGE

Aircraft	None	None
Third parties	None	None

FLIGHT DATA

Operation	Commercial Air Transport – Scheduled – International – Passenger	Commercial Air Transport – Scheduled – International – Passenger
Phase of flight	Taxi for departure	Approach

REPORT

Date of approval	26 June 2013
------------------	--------------

¹ All times in this report are in UTC unless otherwise specified. To obtain local time, add two hours to UTC.

1. FACTUAL INFORMATION

1.1. Description of the event

A B737 aircraft, with callsign RYR6363, was making an ILS approach to runway 02 at the Barcelona/El Prat Airport. The crew was in radio contact with the Barcelona tower on the local frequency for runway 02 (LCL). It was the last aircraft in the sequence for that runway before the change in configuration from nighttime preferred to daytime preferred, a transition that had been decided a few minutes earlier².

Also at that time an A320 aircraft, callsign AFR2349, was taxiing from stand 13 on the parking apron while in radio contact with the ground frequency on the Barcelona tower (SS ground³), which had cleared it to proceed to the runway 25L holding point via taxiway K and crossing runway 02. Shortly thereafter, aircraft RYR6363 was cleared to land on that runway.

On realizing the imminent runway incursion by AFR2349, the local controller alerted the ground controller, who instructed the aircraft to stop, which it did but only after crossing the holding point on taxiway K7 that controls access to runway 02. In light of its position, the controller urged the aircraft to continue taxiing, while the LCL controller instructed RYR6363 to go around.

After completing the go-around procedure, aircraft RYR6363 was cleared to make a new approach and landed without further incident. Aircraft AFR2349 continued taxiing and managed to take off uneventfully.

1.2. ATC personnel information

The ground controller had over seven years of experience as a tower controller (three as an instructor and 2 as tower chief). According to his statement, he had 500 hours as an executive controller at the Barcelona tower.

He joined the Barcelona tower staff in August 2011 and obtained the unit endorsement in February 2012 after completing the associated training, the theory phase of which ended in October 2011 and the practical phase in January 2012. This training included refresher sessions in the simulator.

² As shown in the AIP, the preferred nighttime configuration (from 23:00 to 07:00 local time) is the so-called ENR (runway 02 used for landings and runway 07R used for takeoffs), while the preferred daytime configuration is referred to as WRL (runway 25R used for landings and runway 25L used for takeoffs). See figure 1.

³ Every operational configuration at the Barcelona Airport features four mutually independent areas of taxi responsibility. The SS controller (GSS) is responsible for ground movements in the area furthest south and controls traffic entering and exiting runway 25L/07R, as well as ramp movements south of Terminal 1 (Figure 2).

Runway 02/20 had been closed during his entire training period for construction work, meaning he had not practiced using the ENR configuration with real operations.

According to the training department, the special circumstances involved in not having received instruction on a preferred configuration were accounted for through three specific measures:

- The simulator refresher sessions were expanded from the usual three days to five.
- During the first few days working in an ENR configuration, the plan was to have a supervisor work with the controller. The runway work was delayed, however, and the shift schedules could not be changed, meaning the necessary personnel was unavailable to carry out the plan.
- As an additional safeguard, the controller would not work as the local controller (LCL) in an ENR configuration until he received practical training on that configuration.

In May he had worked the night shift on three occasions, the last two with runway 02/20 once again in service. Both nights the ENR configuration was temporarily in use for five hours and one hour, respectively. It wasn't possible to accurately determine the activities performed or the posts occupied by the controller during those shifts.

On the day of the incident he went on duty at 20:00. At 21:00 the configuration was changed as usual to the nighttime preferred ENR, which stayed in use until 22:00. After some time in another configuration the ENR configuration was reestablished at 03:24 during a break in the controller's shift. He went back to work and relieved another controller at the GSS position with the ENR configuration once more in use, shortly before the standard change was made to the daytime (WRL) configuration. As it is normally the case early in the morning, movements in the airport mainly involved departing flights, with only one landing having taken place in the time between the controller's return to duty and the incident.

1.3. Meteorological information

The METAR issued at 05:00 listed a visibility of 8,000 m with no significant weather phenomena.

1.4. Aerodrome information

The Barcelona/El Prat Airport has three asphalt runways, two of them parallel (07L/25R and 07R/25L), and a runway in a 02/20 orientation that crosses runway 07L/25R. Runway 02/20 is also crossed by mutually parallel taxiways D and E and by taxiway K, which runs parallel to runway 07R/25L (Figure 1).

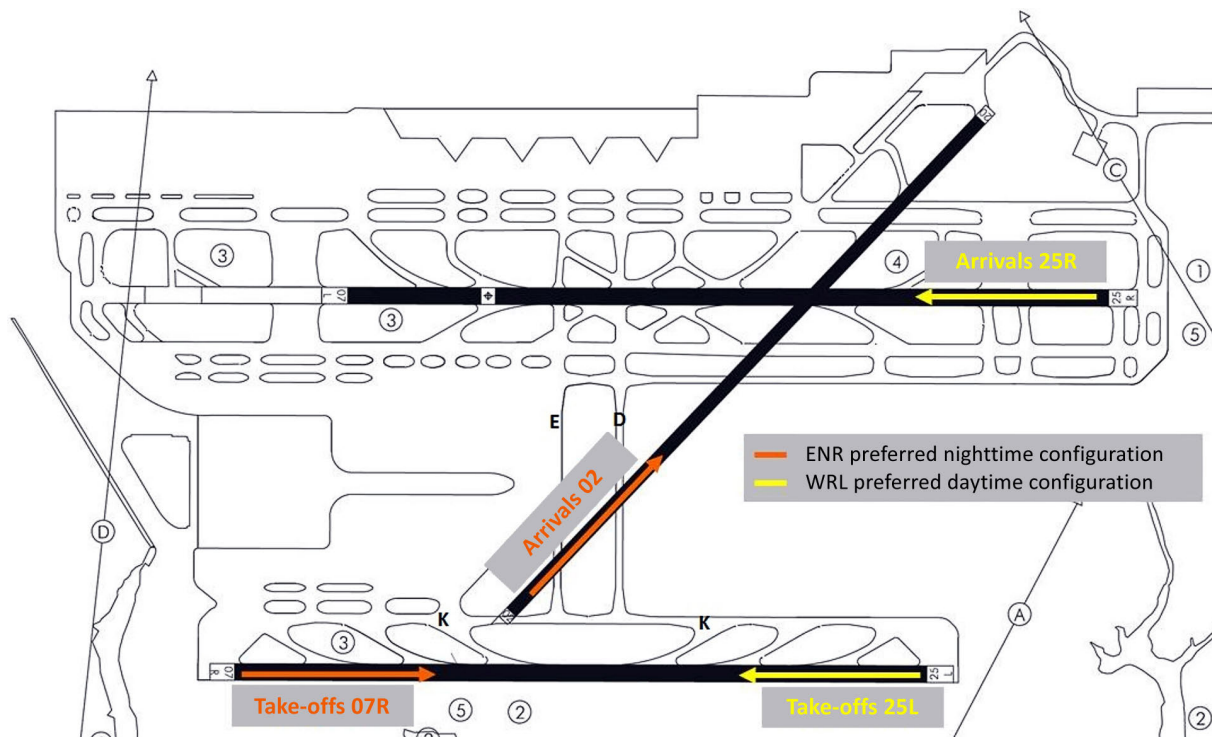


Figure 1. ENR and WRL configurations at LEBL

At the time of the event the configuration was in the process of being changed from nighttime to daytime, an operation that is typically started daily between 20 minutes and half an hour before 07:00 local time⁴. The change was made from the nighttime preferred configuration (ENR), in which runway 02 is used for landings, to the daytime preferred configuration (WRL), in which runway 02 is inactive and departing traffic must taxi to the runway 25L threshold by crossing 02 via taxiways D, E or K, depending on the parking apron of origin.

The ENR configuration became inoperative on 22 September 2011 due to work needed to repair patches of pavement along the runway, the centerline pavement and the shoulders of RWY 02/20. The runway was returned to service on 2 May 2012⁵.

1.5. Communications

At 04:57:48 the SS controller cleared aircraft AFR2349 to taxi via LS, turn left onto taxiway K, cross runway 02 and taxi to the runway 25L holding point, an instruction that the crew acknowledged.

⁴ This is done to ensure that the configuration change is complete by 07:00 local time (05:00 UTC on the day in question), as per the AIP.

⁵ According to AIP Supplement 25/11, the work was scheduled to be completed on 30 April. A NOTAM (B3162/12) informed of a delay in the completion date until 2 May.

Approximately one minute later, at 04:58:47, the LCL controller cleared aircraft RYR6363 to land on runway 02, which its crew also acknowledged.

At 04:59:58, with no prior requirement from ground control, aircraft AFR2349 initiated a communication where only "2349 we cross" was heard through the interference.

The ground frequency was then busy with two other aircraft, the first informing the controller of its position, to which the controller replied by giving instructions to taxi on E to the intersection with runway 02, and the second reporting it was ready to taxi.

Without answering the second aircraft, the GSS controller, at 05:00:30, instructed aircraft AFR2349 to "hold position" before almost immediately directing it to "continue now, continue please continue to holding point."

The LCL controller then instructed aircraft RYR6363 to initiate a go-around.

The recording of the communications between the SS controller and aircraft AFR2349 did not reveal any mention of the stop bar situated on taxiway K7, which protects the intersection of the taxiway and runway 02 (Figure 2).

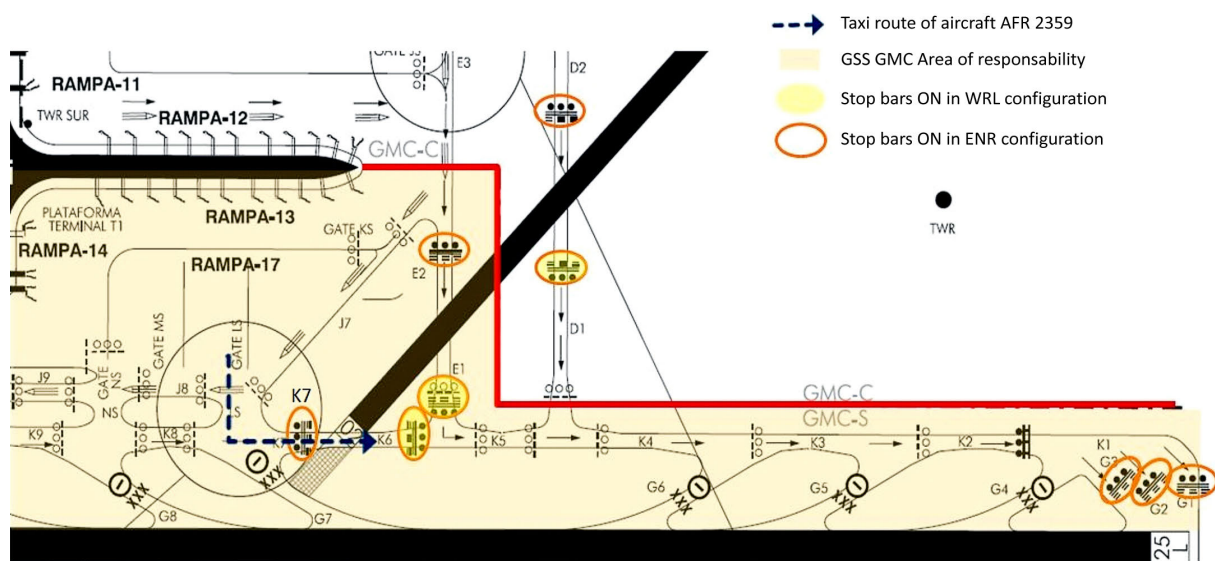


Figure 2. Taxi route of aircraft AFR2349

1.6. Eyewitness statements

1.6.1. Statement from the GSS controller

He stated it was his first time working at that position in an ENR configuration and that when he relieved the offgoing controller, he was surprised to see an aircraft landing

“from the sea” on 02, since he was not used to seeing aircraft land on that runway during his time working in tower E.

He clearly recalled hearing the supervisor’s instruction that RYR6363 would be the last aircraft to land on runway 02.

He noted that aircraft AFR2349 was the first aircraft to taxi from the south stand to runway 25L during his shift. He stated that it was normal for the vast majority of traffic handled by the GSS controller to originate from taxiway D, having already crossed runway 02 before entering his area of responsibility (see Figure 2), and that only in certain cases (like AFR2349 that night), when required by the location of their parking stand, do aircraft have to cross runway 02 within the GSS controller’s area of responsibility.

He underscored that the taxi pattern for the airplane (which was going to take off from 25L) was the typical one for the WRL configuration, with which he was familiar and in which there are no landings on runway 02.

The stop bar on K7 was turned on and he turned it off so that traffic could continue taxiing, believing it had been left on after the change in configuration without really being needed.

The LCL controller asked him about aircraft AFR2349 and prompted him to require it to stop. He could not immediately relay the instruction since another aircraft was on the frequency at that instant. When he finally contacted aircraft AFR2349, it stopped very close to runway 02, as a result of which the LCL controller asked it to expedite the crossing.

His perception of the incident is that it took place as a consequence of his working in an environment with which he was not familiar (the ENR configuration) and for which he had not been trained.

1.6.2. *Statement from the LCL controller*

After clearing RYR6363 to land, he noted that aircraft AFR2349 was crossing past the K7 holding point and warned the GSS controller, whose post is alongside his. Despite seeing aircraft AFR2349 stop, he did not hesitate to order aircraft RYR6363 to go around.

He did not notice if the K7 stop bar was off. His position is next to the light stand from which the lights are turned on and off.

1.6.3. *Supervisor’s statement*

The on-duty supervisor stated that, as happens every night starting at 04:40, they started to coordinate with the Barcelona Control Center to prepare the configuration

change from ENR to WRL. They agreed that the last arrival via runway 02 would be RYR2349 and that as soon as it landed, they would start routing traffic to runway 25L for takeoff.

As the supervisor he was charged with notifying all controllers of the last arriving aircraft, changing the airport configuration lights, requesting the placement into service of the new ILS, changing the ATIS message, changing the aerodrome parameters in the SACTA system and coordinating the first departure via the new runway with the control center.

Having finished the aforementioned tasks, he first noticed the incursion by the taxiing aircraft AFR2349 onto runway 02 when the LCL controller asked out loud about the airplane that did not appear to be holding short of runway 02 on taxiway K.

1.6.4. Crews' statements

The crew of AFR2349 detected the other airplane on its TCAS screen (some 1,200 ft above) and estimated it would reach the runway in about two minutes. The first officer confirmed the presence of the aircraft visually through the window and expressed his concerns to the captain regarding the margin of safety for crossing, as a result of which they reduced their speed a little and requested confirmation to cross the runway, which they received, according to the crew. At no time did either of them remember having seen the stop bar lit. Just before crossing the runway the controller instructed them to stop and then to continue. The aircraft on short final had to abort its approach since it was very close to runway 02.

The crew of aircraft RYR6363 noted that they were instructed to go around due to a runway incursion by another aircraft when they were at an altitude of 400 ft. They carried out the maneuver and received vectors for a second approach, which they completed uneventfully.

1.7. Organizational and management information

1.7.1. Air France taxi procedures

The operations manual requires the coordination between the pilot flying (PF) and the pilot monitoring (PM) who must also pay permanent attention during taxi operations in order to guarantee:

- An adequate situational awareness that includes geographical location, proximity to runway and the presence of other traffics.
- To carry out tasks exclusively compatible with the taxi and the accomplishment of the normal procedures at the right time.

- A continuous trajectory supervision by the use of all available means (airport charts, panels, markings, beaconing, RAAS⁶ ...).
- The pilot flying informs about his intentions to the pilot monitoring at all times while taxiing.
- The explicit identification of the taxiway and the runway by the pilot flying. This information must be cross-checked by the pilot monitoring.
- If any doubt arises, the taxi must be interrupted and the position/clearance must be verified.

The manual also develops the “sterile cockpit” concept that ensures that during the taxi the crew must only carry out essential flight related tasks. Conversations or distractions not directly related to the operation are not authorized.

1.7.2. *Training of tower controllers*

The Training Plan for the Barcelona tower⁷ contains the program to be followed by candidates wishing to obtain the unit endorsement⁸, which is required to carry out the duties of executive controller at the various posts in the Barcelona tower.

The program consists of two main phases: theory (transition part) and practical (on-the-job training).

1. *Transition part*: In turn broken down into two separate parts:
 - a) General theory, where the topics covered in the student’s initial training are reviewed and serve as the basis for the aerodrome control instrument (ADI) rating.
 - b) Specific theory, the goal of this phase being to provide the applicant with training on topics specific to the unit, that is, on the operational and technical environment in which he will work.
2. *On-the-job training*. In this phase the applicant provides ATC services in an actual operational environment under the supervision of an instructor. The minimum duration is 90 hours or one month (whichever is greater). If the candidate comes from an ATC station whose unit endorsement contains the same ratings, the hours may be reduced by 25%.

⁶ Air France aircrafts are equipped with an RAAS system (Runway Awareness Advisory System) that warns about runway proximity entering a runway.

⁷ Training plan for LEBL A331A-10-PES-030-2.0.

⁸ Authorization added to the license, of which it is a part and which lists the ICAO location identifier and the sectors and/or station posts where the license holder is qualified to stand watch. In the case of the Barcelona tower, these annotations do not indicate a specific post (LCL, Area GMC) or the applicable operating configurations.

While not explicitly envisaged in the training plan, the practical phase concludes with three days of simulator sessions where the focus is on training on non-preferred, and thus less typical, airport configurations.

The training plan does not specify that the controller must receive on-the-job training on each of the airport's operational configurations, or even on the preferred ones. Changes in configuration are covered on a theoretical level but the plan does not explicitly require a minimum amount of practical training on this aspect.

For its part, the Competence Scheme⁹ is intended to ensure that the controller maintains the operational skills associated with the ratings and unit endorsements he possesses.

It specifies that a controller must be on duty for 80 hours a year as an executive controller in order to maintain his unit endorsements. In addition he must also stand one watch every six months at every post.

This scheme does not require a minimum number of hours for each operational or preferred configuration either, nor a minimum on-duty period during configuration changes.

The Competence Scheme includes the both the theoretical and practical training to be received annually. This training includes a course on emergencies and special situations that covers, among other topics, non-preferred configurations. In general, six hours of training on emergencies and special situations is given annually.

1.7.3. *Airport lighting and the stop bars*

The Barcelona Airport tower has a lighting control and indicating system (SMP in Spanish) consisting of consoles that provide information on the status of the light system and can be used to make changes to it¹⁰.

The SMP allows for preset changes to be made to the lights by selecting a configuration (for the runways, taxiways or overall) and its exceptions. Changes can also be made individually to each of the components that comprise the lighting system.

Each lighting configuration was designed based on the taxi routes established for each of the airport's operational configurations. For each lighting configuration, a condition (on/off) is specified for all of the stop bars at the airport.

⁹ Competence Scheme LEBL A331C-10-PES-029-2.0.

¹⁰ A description and diagram of the lighting arrangement that is programmed for each of the configurations is described in the document CONFIGURACIONES OPERATIVAS DE BALIZAMIENTO (SMP) EN EL AEROPUERTO DE BARCELONA – EL PRAT (OPERATIONAL LIGHTING CONFIGURATIONS (SMP) AT THE BARCELONA/EL PRAT AIRPORT) DORE-09-INF-014-1.4.

One of the positions of the light stand is next to the LCL and GSS positions.

When the airport configuration is changed, the stop bars for the two configurations remain on until the last aircraft reaches its assigned apron. In the case of a configuration change from ENR to WRL, the K7 bar, which protects runway 02 in an ENR configuration, must be on.

1.7.4. *Procedure for crossing runways*

The LCL controller is responsible for active runways. When operating in a parallel runway configuration, there are two local controllers, one in charge of the preferred runway for arrivals and the other of the preferred runway for departures. When in a cross-runway or single runway configuration, a single controller is responsible for arrivals and departures.

All runways must be crossed in keeping with the procedure put in place for this purpose¹¹.

In general terms the procedure states that:

- The local controller is responsible for explicitly authorizing the crossing of an active runway under his control.
- Ground controllers shall authorize those movements of aircraft, vehicles or people that involve crossing an inactive runway within his area of responsibility.
- The standard lighting configurations are programmed such that all of the stop bars protecting the active runways in the configuration are on, as are the stop bars protecting inactive runways that may be crossed as part of a non standard taxi route. The stop bars protecting inactive runways that are crossed as part of a standard taxi route are off.
- When traffic is authorized to cross, the clearance shall be given verbally on the radio frequency and the stop bar must be turned off in the SMP. Once the runway is crossed, the stop bar must be reenergized.

The steps involved in crossing a runway differ depending on whether it is active or not. In the case of an active runway:

- Ground controllers shall coordinate the crossing of a runway with the local controller (LCL) who is responsible for it so as to inform him of the request and provide him with all the relevant information.
- Once coordinated, the ground controller shall send the traffic to the corresponding holding point, ensuring that the stop bar (if any) is on, and shall transfer

¹¹ PROCEDIMIENTO DE CRUCE DE PISTAS EN EL AEROPUERTO DE BARCELONA – EL PRAT (PROCEDURE FOR CROSSING RUNWAYS AT THE BARCELONA/EL PRAT AIRPORT). S41-10-DTC-003-1.1

communications to the LCL controller, reminding the traffic to hold short of the runway.

- Before authorizing the crossing, the LCL controller shall notify the ground controller of which taxiway the traffic will use after crossing so as to coordinate the clearance limit.
- The LCL controller shall determine the best time to carry out the crossing, turn off the stop bar and issue the crossing clearance.
- Once the traffic confirms the crossing, the LCL controller shall transfer it to the corresponding ground frequency.

An inactive runway shall be crossed as follows:

- The relevant ground controller is responsible for authorizing the crossing.
- Any instruction involving the crossing of a runway, even if it is inactive, must expressly include the clearance to cross it.
- When a runway crossing is not part of a standard taxi route for the configuration in use, the stop bar shall be on. In this case, the ground controller must turn it off as the crossing clearance is issued and turn it on once the crossing is complete.

1.8. Tests and research

1.8.1. *Reconstruction of the paths*

The information obtained from the surface monitoring system allowed investigators to reconstruct the paths of both aircraft and to corroborate the statements from the crews and controllers.

- At 05:00, when aircraft AFR2349 contacted ground with the expression “we cross”, it had barely completed the turn to line up with taxiway K and it was some 50 m from the stop bar on taxiway K7.
- About 25 s later it reached the holding point just as the approaching aircraft was at an altitude of 600 ft and within 2 NM on final approach to runway 02.
- Aircraft AFR2349 stopped taxiing for a few seconds between 05:00:33 and 05:00:45 when it was instructed to hold, and then resumed taxiing. It had already crossed over the K7 holding point.
- According to the radar, aircraft RYR6363 reached a minimum altitude of 300 ft during its go-around maneuver.

2. ANALYSIS

2.1. General

Aircraft RYR6363 was on final approach to runway 02, used for landings in the preferred nighttime configuration (ENR).

It was the last aircraft of the few that had landed on that runway in the time frame before the configuration change to daytime preferred (WLR), in which takeoffs are conducted on runway 25L and landings on 25R. In keeping with the applicable procedure, this action had been coordinated with the control center and reported to all of the controllers on watch in the tower.

Aircraft AFR2349 was parked in the south apron and contacted GSS on the ground frequency to request taxi. Since it would take off using the new configuration, it would taxi to the runway 25L holding point, which required it to use taxiways LS and K and then cross runway 02, which would remain active until the final aircraft of the ENR configuration landed. This meant that, according to the runway crossing procedure, only the local controller (LCL) could authorize its crossing. Despite this, the ground controller cleared AFR2349 to taxi to the holding point and explicitly included the crossing of runway 02 in the clearance, as if the runway were inactive, as he had done multiple times when runway 02/20 had always been inactive due to construction work.

As is normal during a configuration change, the stop bar for runway 02 on taxiway K7 was still on, so the ground controller turned it off so as to allow the aircraft to continue, believing the runway was now inactive and that it was thus no longer required to be on.

According to the sterile cockpit philosophy, while taxiing the crew must pay due attention avoiding distractions and monitoring the movements of other traffics. In this case the crew of AFR2349 noticed the aircraft on final approach, both as a result of the TCAS warning and of the direct visual observation well before reaching the holding point. The procedure states that, if any doubt arises, the crew must interrupt the taxi and verify the clearance. As a precautionary mean, the crew only reduced speed and asked ATC for confirmation, but did not detent the aircraft. Probably due to interferences, their hesitation was not clearly reflected in the communications with the controller, where only a confusing "2349 we cross" is heard, with no explicit reference to the arriving aircraft, which would probably have given the controller enough time to amend the runway crossing clearance.

This scenario once more underscores the importance of clarity, brevity and discipline in communications, deficiencies in which are present as contributing factors in a large number of runway incursion events¹².

It was the local controller (LCL) who, after clearing RYR6363 to land, noticed the imminent incursion of the other aircraft and notified the ground controller, who

¹² "A breakdown in communications between controllers and pilots or airside vehicle drivers is a common factor in runway incursions". ICAO Doc 9870. **Manual on the prevention of runway incursions**.
"From studies of investigation reports, and from surveys regarding runway safety occurrences, it is apparent that communications issues are frequently a causal or contributory factor". **European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions Edition 2.0**.

immediately tried to stop the traffic but the frequency was being used at that time by another aircraft. This prevented a sufficiently fast reaction and inevitably caused AFR2349 to invade the runway protection zone, which forced the local controller to instruct RYR6363 to go around.

2.2. Training considerations

The unit training plan specifies standing a minimum number of hours as executive controller under instruction, but it does not specify the applicable configurations nor the minimum requirements with regard to configuration changes. Under normal circumstances, it is expected that the controllers will stand watch in all of the preferred configurations and under changing configurations during their training period (90 hrs or one month). However, as it is written, the training plan does not ensure minimum watch periods in each preferred configuration when, due to exceptional circumstances, such as construction in this case, a given configuration is not used over a relatively long period of time. This was the case of the ground controller responsible for AFR2349, who, due to the inactive status of runway 02/20 throughout his entire instructional period, had not received training in a real situation involving the active configuration at the time of the incident.

The measures taken by the training department to address this situation could not be carried out due to the unexpected delay in the construction work and to the unavailability of backup personnel to supervise the controller during his first few hours in an ENR configuration. While his eligibility to work as local controller was restricted, the measures taken did not prevent the controller from working as the ground controller in a configuration to which he was unaccustomed and on which he had not received specific practical training. It thus seems justified to issue a safety recommendation that this training plan be amended such that a written procedure be put in place that prevents a similar situation from reoccurring. Another recommendation is issued along these same lines so that the competence scheme provide a guarantee that controllers will remain proficient in all of the preferred configurations at the airport where they work.

3. CONCLUSIONS AND CAUSES

3.1. Findings

- The tower supervisor had started the procedure to change the configuration and had informed the controllers in the tower that aircraft RYR6363 would be the last to land on runway 02. The ground controller heard this information.
- The ground controller cleared aircraft AFR2349 to taxi to the runway 25L holding point by crossing runway 02.

- The ground controller turned off the stop bar on taxiway K7 that limited access to runway 02, which was active at the time, so as to allow aircraft AFR2349 to taxi to the runway 25L holding point. He did not coordinate this action with the LCL controller.
- Aircraft RYR6363 was cleared to land on runway 02 by the LCL controller.
- The ground controller ordered aircraft AFR2349 to hold its position after being warned by the LCL controller, though by then aircraft AFR2349 had already crossed the runway 02 holding point.
- In keeping with the LCL controller's instructions, aircraft RYR6363 aborted the approach and initiated a go-around. Aircraft AFR2349 was authorized to continue taxiing.
- The ground controller had not received on the job training on that post while in an ENR configuration.
- Neither the training plan nor the Barcelona tower competence scheme list requirements for the minimum duty periods to be spent in each airport configuration.

3.2. Causes

The incident occurred as a result of aircraft AFR2349 entering the runway after being cleared to do so by the ground controller, who did not coordinate this activity with the local controller responsible for clearing landings and crossings of the runway, which was still active pending completion of the configuration change. The controller's unfamiliarity with the conditions on that day, due to not having received practical training on that configuration, affected his handling of the situation and caused him to act in keeping with the configuration most familiar to him, one in which runway 02 is not used for landings, especially during a time period with few arriving aircraft.

4. SAFETY RECOMMENDATIONS

- REC 29/13.** It is recommended that AENA modify the Training Plan for the Barcelona tower so as to guarantee that a minimum amount of time is spent during the practical training periods in each and all of the preferred airport configurations as well as in changing configurations, before a controller receives the unit endorsement.
- REC 30/13.** It is recommended that AENA modify the Barcelona tower Competence Scheme so as to guarantee that a minimum amount of on-duty time is spent in each of the preferred airport configurations, as well as in changing configurations as a requirement for tower controllers to maintain their operational proficiency.

DATA SUMMARY

LOCATION

Date and time	Saturday, 24 August 2012; 18:43 local time
Site	Guils de Cerdanya (Girona)

AIRCRAFT

Registration	EC-KTU
Type and model	EUROCOPTER AS-350-B3
Operator	TAF Helicopters, S.L.

Engines

Type and model	TURBOMECA ARRIEL 2B1
Number	1

CREW

	Pilot in command	Flight operator ¹
Age	40 years old	27 years old
Licence	CPL(H)	CPL(H)
Total flight hours	6,632 h	683 h
Flight hours on the type	1,495 h	254 h

INJURIES

	Fatal	Serious	Minor/None
Crew			2
Passengers			
Third persons			

DAMAGE

Aircraft	Significant
Third parties	

FLIGHT DATA

Operation	Aerial work – Commercial – Firefighting
Phase of flight	Maneuvering – Low-altitude flight

REPORT

Date of approval	29 April 2013
------------------	---------------

¹ Crewmember described in the operator's Operations Manual, approved by the competent Authority, whose specific functions are described in said Manual.

1. FACTUAL INFORMATION

1.1. History of the flight

On Saturday, 11 August 2012, a helicopter with registration EC-KTU was taking part in fighting a forest fire that was burning bushes, dry grass and a few scattered trees on the west face of the Pregón Ravine, located some 2 km southwest of the town of Guils de Cerdanya (Lleida).

The helicopter was equipped with a firefighting system that consisted of a belly tank for transporting water and a hose with a suction pump hanging down from the side of the tank. Part of the hose and the pump were hanging 3.25 m below the right skid.

The helicopter took part in two firefighting flights, the first lasting one hour and fifteen minutes, during which the crew took on water 17 times and made an equal number of drops. Forty minutes after landing, the crew resumed operations, taking off at 16:55 to continue assisting with the firefighting efforts.



Figure 1. Helicopter with the Simplex 310 firefighting system attached

One hour and forty-eight minutes into this final flight, while making pass number 23 to drop water on the fire, the crew heard a noise that sounded like an impact, followed by a slight destabilization of the aircraft and growing vibrations. The pilot was able to continue flying for about thirty seconds before making a power-on landing nearby.

Once on the ground, the crewmembers, who were uninjured, noticed that the hose for the suction pump on the firefighting system was resting on the engine exhaust nozzle. The suction pump was broken and there was damage to the helicopter frame and to the main rotor blades.

1.2. Damage to aircraft

Two of the three main rotor blades were damaged. One had damage on its bottom surface and the other had lost a section of material measuring approximately 100 cm long by 15 cm wide.

The main structure exhibited impact damage near the section where the tailboom is attached, near the cargo door.

There was a 32-cm long crack and orange paint marks, similar to the suction pump paint, on the tailboom, forward of the right horizontal stabilizer.

The charred remains of the hose used to fill the tank of the firefighting system installed on the helicopter were found at the top of the engine exhaust nozzle.

Part of the firefighting system fill hose was burned and the suction pump had been broken by an impact against something solid.

1.3. Personnel information

The flight crew consisted of a pilot and a flight operator seated in the copilot's seat.

Pilot

The pilot had a valid Commercial Helicopter Pilot license, an AS-350 type rating and an agricultural (firefighting only) rating. He had a medical certificate that was valid and in force until 17 January 2013. In February 2012 he had taken a Crew Resource Management (CRM) course. In April 2012 he had taken the refresher agricultural (firefighting only) training by conducting water drops.

He had a total of 6,632 verifiable flight hours, of which 1,495 had been on the type. He had flown 8 h in the seven days before the event, 29:24 h in the 30 days before and 79:42 h in the 90 days before. He was on duty at the base for 12 hours a day for six- or seven-day periods, followed by an equal number of rest days.

The pilot had logged a total of 1,700 h in firefighting flights over various firefighting seasons since 1995.

Flight operator

The flight operator had been engaged in flight duties since 2007, and obtained his Commercial Helicopter License in March 2008. He had a total of 683 flight hours, of which 295 had been as a Flight Operator and 254 as an AS-350 pilot, for which he had the required rating.

The continuous training records showed he had taken a CRM course in May 2009, a Flight Operator course in May 2012 and periodic training in January 2012.

1.4. Aircraft information

The helicopter was a Eurocopter AS-350-B3 model, registration EC-KTU and serial number 4520. It had been manufactured in 2008. The Airworthiness Certificate was valid until 17 July 2013 and it had been maintained in accordance with the approved maintenance program. The last inspection, a 100-hr check, had been on 20 June 2012 with 1,268 flight hours.

The Simplex 310 firefighting system installed on the helicopter had the corresponding Supplemental Type Certificate (STC) approved by Spain's Civil Aviation General Directorate in September 2002. The system's design was covered by the EASA Supplemental Type Certificate IM.R.S. 0078 Revision 1, validated by the EASA.

This firefighting system consists of a belly tank housed underneath the helicopter for storing water that is drawn in by a suction pump located at the end of a 3.68 m long hose.

For water drops, the bottom of the tank has two doors that the crew can open one by one to discharge the water in two drops, or in a single drop if both doors are opened at the same time.

There was a rearview mirror in the right front of the helicopter used by the pilot during water loading and offloading operations.

1.5. Meteorological information

The crew reported turbulent and highly variable winds gusting between 15 and 25 kt. There were scattered clouds with intermittent rain and a temperature of 25° C. Visibility was affected by the smoke from the fire.

Spain's national weather agency reported several lightning strikes in the area at the time of the accident, indicative of the presence of vertically developed convective clouds near the scene.

1.6. Information on the area affected by the fire

The fire was burning shrubs and dry grass measuring some 50-cm tall, resulting in few flames but producing abundant smoke. It was on the west face of the Pregón Ravine, with the fire line located halfway down the slope.

Firefighters were combatting the fire using fire swatters², more or less moving along the fire line in a south-north direction on the right flank of the fire.

On the accident drop and on the preceding one, the helicopter loaded water at a pool in the town of Guils de Cerdanya, located NE (Northeast) of the fire and two kilometers away. On these last two drops the helicopter worked in concert with the firefighting squad mentioned earlier. The fleet tracking equipment used by the regional government of Catalonia was used to determine the flight path taken by the helicopter from the town and the fire, as shown in Figure 2.

The helicopter was flying over very positively sloped terrain just prior to the water drop.

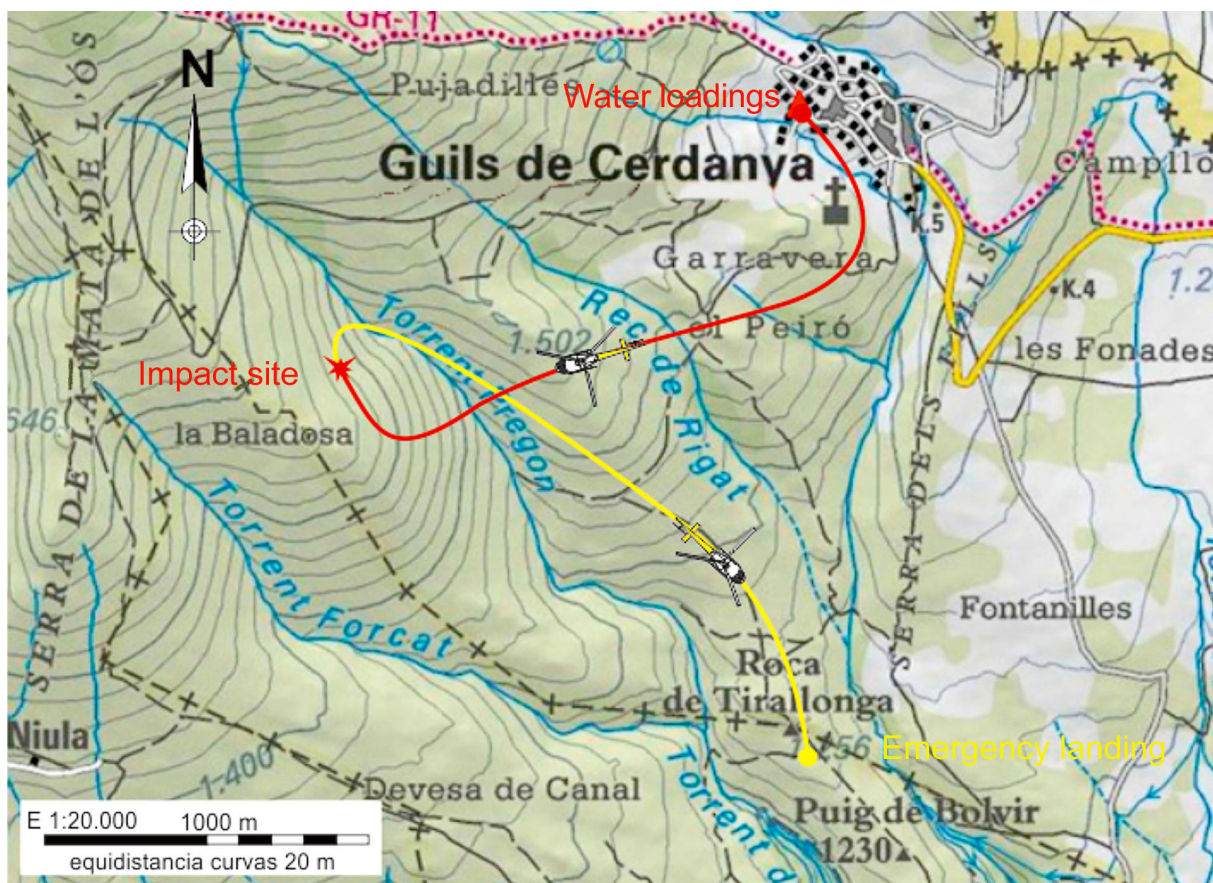


Figure 2. Route taken on last water drop and water loading, impact and landing sites

² A fire swatter is a tool that puts out a fire by suffocating it (depriving it of air). It has a wood or metal shaft fitted with a temperature resistant elastic shovel at one end.
http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/eqcompher_tcm7-19419.pdf

1.7. Tests and research

Crew statements:

Pilot

The pilot reported being at the controls of the helicopter and informed the flight operator that the flyover would be at a low altitude so as to cool down the area for the advancing firefighters, and also that they would make two drops.

The flyover was in a south-north direction at a ground speed of between 20 and 25 kt and constant altitude. The visibility was affected by the smoke.

They made the first water drop and approximately two seconds later they heard an impact noise and felt a shudder, after which the helicopter started vibrating with low intensity in both the vertical and horizontal directions.

The helicopter was controllable. The pilot flew it for about thirty seconds before making an emergency landing in a safe area.

Flight operator

The flight operator stated that he did not see any obstacles that would hinder the flight at the start of the last flyover, and that his mission was to monitor the engine instruments and to open one or both belly tank doors as specified by the pilot by operating a switch on the instrument panel.

Instants after making the first drop he heard a noise and felt a jolt. The helicopter then started to vibrate. He initially checked the power and rotor readings and continued monitoring them until they landed, informing the pilot that everything was normal.

Neither crewmember was able to provide any details regarding the type of obstacle impacted by the suction pump on the ground that could have shook the helicopter or pushed the pump up and strike the helicopter.

1.8. Organizational and management information

1.8.1. *Operations Manual*

The Operations Manual (OM) describes the “flight operator” as a non-licensed auxiliary crewmember who has received the training described in Section D of said manual. This

crewmember's responsibilities, according to the OM, include providing support to the captain during firefighting missions.

The minimum crew required by the OM on firefighting missions with an attached tank is one pilot and one flight operator.

1.8.2. *Actions taken by the helicopter operator*

The Operations Department of the operator issued an internal memo seven days after the accident in which it stressed the need to exercise extreme caution in terms of the clearance between the firefighting system's suction pump and the height of obstacles both when taking off and when doing flyovers to drop water. The minimum safety distance between the pump and any obstacle shall be fifty feet.

The company's Technical Commission on Flight Safety issued a Flight Safety Report on 24 August on the accident and on a previous incident in which another helicopter had struck some trees with its suction pump, resulting in slight damage to its tail-boom.

Both events were determined to have occurred when the suction pump struck vegetation.

A proposal was made to remind crews during refresher training to monitor the location of the suction pump, which is the lowest part on the helicopter, through the curtain of water after making water drops.

A proposal was also made to have every pilot involved in emergency operations attend a training session on cockpit risk management to review and discuss operationally risky procedures and situational awareness.

1.9. Additional information

Similar event:

On 22 June 2009, an AS-350 B3 helicopter fitted with the Simplex Fire Attack System, Model 320, crashed to the ground when both main rotor blades broke in flight due to being struck by the suction pump on the firefighting system and by a stone hanging from a sling that was sucked into and got tangled up in said pump.

The final report on this accident³ included two safety recommendations, one for the manufacturer of the firefighting system and another for AESA and the FAA, as the

³ http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/E952A2FA-84AC-46FF-BE9A-B8AD608D2C23/112552/2009_011_A_ENG.pdf.

certifying authorities for said system, intended to modify the design and to establish the mechanisms necessary to release the hose and the suction pump from the aircraft in the event these components are inadvertently hooked on some obstacle.

2. ANALYSIS AND CONCLUSIONS

The helicopter, with the minimum crew required by the OM for operating with the Simplex 310 firefighting system, was taking part in firefighting efforts against a fire that was burning shrubs, grass and some scattered trees.

During its last drop the helicopter was flying over a sharply rising hillside. The smoke from the fire reduced the visibility in the area of the water drop. According to the information provided by the crew, the helicopter maintained a constant altitude from the start of the drop and became unstable just two seconds after the first partial water drop, when the crew felt a shudder and heard what sounded like an impact before the aircraft started vibrating.

The helicopter's instability, described by the crew as a jolt, could have been caused by the suction pump being momentarily hooked on a physical obstacle, perhaps one of the few scattered trees in the area or a shrub. The impact noise heard by the crew could have coincided with the uncontrolled oscillatory motion of the assembly consisting of the suction pump and the hose as they struck various parts of the helicopter before finally coming to a rest atop the engine exhaust nozzle.

The impact and the momentary retention of the suction pump on an obstacle near the ground is considered to have caused said pump and fill hose to swing up and strike the main rotor blades and helicopter frame, forcing the pilot to execute an emergency landing.

The failure of the crew to see the obstacle could have been due to the decreased frontal visibility as a result of the smoke in the air. Another possible reason is that the crew, once lined up on the flyover heading, focused its attention inside the cockpit, on the water drop point and on monitoring the drop in the mirror, and failing to notice the proximity of the ground behind the curtain of water to the suction pump hanging below the helicopter.

The actions taken by the helicopter operator intended to maintain proper clearance between the ground and the suction pump hanging beneath the helicopter are believed to be sufficient to improve flight safety during operations involving the Simplex 310 firefighting system installed on the helicopter.