

CIAIAC

COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES
E INCIDENTES DE
AVIACIÓN CIVIL

Informe técnico IN-033/2016

Incidente ocurrido a las aeronaves Airbus A321-231, matrícula EC-MHS (operada por Vueling Airlines S.A) y Airbus A320-214, matrícula G-EZTF (operada por Easyjet Airline Company LTD), en las proximidades del punto ASTEK, fijo de aproximación intermedia a la pista 07L del aeropuerto de Barcelona/El Prat, el 7 de agosto de 2016



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

IN-033/2016

**Incidente ocurrido a las aeronaves Airbus A321-231,
matrícula EC-MHS (operada por Vueling Airlines S.A)
y Airbus A320-214, matrícula G-EZTF
(operada por Easyjet Airline Company LTD),
en las proximidades del punto ASTEK,
fijo de aproximación intermedia
a la pista 07L del aeropuerto de Barcelona/El Prat,
el 7 de agosto de 2016**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

© Ministerio de Fomento
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

NIPO Línea: 161-18- 095-0

NIPO Papel: 161-18- 093-X

Depósito legal: M-12265- 2018

Maquetación: David García Arcos

Impresión: Centro de Publicaciones

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 Informe 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 Informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

Índice

ABREVIATURAS	vi
SINOPSIS	viii
1. INFORMACIÓN FACTUAL	1
1.1. Antecedentes del vuelo	1
1.2. Lesiones personales	3
1.2.1. Aeronave EC-MHS, indicativo de vuelo VLG3001	3
1.2.2. Aeronave G-EZTF, indicativo de vuelo EZY18EP	3
1.3. Daños a la aeronave	3
1.4. Otros daños	3
1.5. Información sobre el personal	3
1.5.1. Información sobre la tripulación de la aeronave VLG3001	3
1.5.1.1. Comandante	3
1.5.1.2. Copiloto	4
1.5.2. Información sobre la tripulación de la aeronave EZY18EP	5
1.5.2.1. Comandante	5
1.5.2.2. Copiloto	5
1.5.2.3. Comandante de entrenamiento	6
1.5.3. Información sobre el personal de control de tránsito aéreo	7
1.5.3.1. Controlador ejecutivo de aproximación Final	7
1.5.3.2. Controlador planificador de aproximación Final y QM	7
1.5.3.3. Controlador ejecutivo sector alimentador Sector T3	8
1.5.3.4. Experiencia, actividad aeronáutica y formación recibida	8
1.6. Información sobre la aeronave	9
1.6.1. Información general de la aeronave VLG3001	9
1.6.2. Información general de la aeronave EZY18EP	9
1.7. Información meteorológica	10
1.8. Ayudas para la navegación	10
1.8.1. Descripción general	10
1.8.2. Descripción de la gestión del flujo de tráfico	12
1.9. Comunicaciones	18
1.10. Información de aeródromo	21
1.11. Registradores de vuelo	22
1.11.1. Información del Registrador de datos de Acceso Rápido (QAR) de la aeronave VLG3001	22
1.11.2. Información del Registrador de datos de Acceso Rápido de la aeronave EZY18EP ..	23
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	24
1.13. Información médica y patológica	24
1.14. Incendio	24

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	24
1.16. Ensayos e investigaciones.....	24
1.16.1. Testimonio de la tripulación de la aeronave VLG3001.....	24
1.16.2. Testimonio de la tripulación de la aeronave EZY18EP.....	25
1.16.3. Testimonio de los controladores de tránsito aéreo.....	25
1.16.3.1. Aspectos comunes manifestados por el personal de control en relación al incidente.....	25
1.16.3.2. Testimonio del controlador ejecutivo de Aproximación Final.....	27
1.16.3.3. Testimonio del controlador planificador de Aproximación Final y QM.....	28
1.16.3.4. Testimonio del controlador ejecutivo del Sector alimentador T3.....	28
1.16.3.5. Testimonio del controlador ejecutivo de Sector alimentador T4.....	29
1.16.3.6. Testimonio del controlador planificador de Sector alimentador T4.....	29
1.16.3.7. Testimonio del Supervisor de servicio del ACC Barcelona.....	29
1.16.4. Coordinación de llegadas y salidas entre APP LECB y TWR LEBL.....	29
1.17. Información sobre la organización y gestión.....	30
1.17.1. Sala de control del ACC Barcelona.....	30
1.17.2. Espacio aéreo del ACC Barcelona y manual de operaciones.....	31
1.17.3. AMAN.....	33
1.17.4. Análisis realizado por el proveedor de servicios de tránsito aéreo (ENAIRES):.....	35
1.18. Información adicional.....	35
1.18.1. Actuaciones realizadas por ENAIRES y AESA.....	35
1.18.2. Iniciativas llevadas a cabo por el proveedor de servicios de navegación aérea.....	37
1.18.3. Lenguaje que se utilizará en las comunicaciones aeroterrestres. SERA 14015.....	38
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces.....	38
2. ANÁLISIS.....	39
2.1. Exposición del escenario.....	39
2.2. Actuación del personal de control de tránsito aéreo en el incidente.....	39
2.2.1. Actuación del controlador planificador de Aproximación Final y QM.....	39
2.2.2. Actuaciones del controlador ejecutivo del Sector T3.....	40
2.2.3. Actuaciones del controlador ejecutivo de Final.....	41
2.2.4. Evaluación de la coordinación realizada.....	42
2.3. Consideraciones sobre el idioma utilizado en las comunicaciones tierra/aire.....	44
2.4. Aspectos referidos al espacio aéreo y procedimientos.....	44
2.5. Aspectos de formación del personal de control del tránsito aéreo.....	45
2.6. Referencias sobre la operación con la herramienta AMAN.....	46
2.7. Actuaciones emprendidas por el proveedor de servicios de navegación aérea.....	47
3. CONCLUSIONES.....	48
3.1. Constataciones.....	48
3.2. Causas/factores contribuyentes.....	50
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	52
5. APÉNDICES.....	54

Abreviaturas

°	Grado
ACC	Centro de Control
ACSS	<i>Aviation Communication & Surveillance Systems</i> (organización empresarial)
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AMAN	Herramienta para gestionar la secuencia de aproximación
AP1	Piloto automático número 1
AP2	Piloto automático número 2
APP	Control de aproximación (<i>Approach control</i>)
APS/RAD-TCL	Habilitación de control de vigilancia de aproximación/Anotación Radar - Control de terminal
ARR	Arribadas
ATC	Control de tránsito aéreo (<i>Air Traffic Control</i>)
ATS	Servicio de Tránsito Aéreo
ATPL(A)	Piloto de transporte de línea aérea de avión
CAA	Aviación Civil del Reino Unido
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
CRM	<i>Crew Resource Management</i>
DAF	Distancia de entrega a Final
DFT	Distancia final entre tráficos
DEP	Indicación de despegado
DME	Equipo radio-telemétrico (<i>Distance-measuring equipment</i>)
EAT	Hora de aproximación estimada (<i>Expected Approach Time</i>)
ELR	Configuración Este del aeropuerto de Barcelona
ELDT	Equivalencia de la hora estimada de llegada o aterrizaje del ATC
EGKK	Código OACI para el aeropuerto de Londres-Gatwick
FD	Director de vuelo
FHA	Análisis Funcional de Amenazas - <i>Functional Hazard Assessment</i>
FMP	Posición de gestión del flujo (<i>Flow Management Position</i>)
ft	Pie - <i>feet</i>
ft/min	Pie por minuto - <i>feet per minute</i>
GCLP	Código OACI para el aeropuerto de Gran Canaria
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
h	Hora
IAF RUBOT	Punto de Aproximación Inicial de RUBOT
IAF SLL	Punto de Aproximación Inicial de Sabadell
IAF VIBIM	Punto de Aproximación Inicial de VIBIM
IAF VLA	Punto de Aproximación Inicial de Villafranca
IF	Vuelo instrumental - <i>Instrumental</i>

ILS	Sistema de aterrizaje instrumental - <i>Instrumental landing</i>
km	Kilómetro
kt	Nudo
LECB	Código OACI para Barcelona FIC/ACC
LEBL	Código OACI para el aeropuerto de Barcelona
LoA	Carta de acuerdo – <i>Letter of Agreement</i>
LOC	Localizador
LPC	Comprobación de Competencia de Licencia
LTD	Limitada - <i>Limited</i>
m	Metro
METAR	Informe meteorológico aeronáutico ordinario
N	Rumbo Norte
NM	Milla náutica
OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
OPC	Prueba de pericia del operador
QM	Gestor de secuencia - <i>Queue Manager</i>
QAR	Registrador de datos de Acceso Rápido - <i>Quick Access Recorder</i>
RA	Aviso de resolución – <i>Resolution Advisory</i>
RNAV	sistemas para la Navegación de Área
RWY	Pista de aterrizaje - <i>Runway</i>
s	Segundo
S	Rumbo Sur
S.A.	Sociedad Anónima
SACTA	Sistema Automatizado de Control de Tránsito Aéreo
SERA	<i>Standardised European Rules of the Air</i>
S/N	Número de serie
STAM	<i>Short-Term ATFCM Measures</i>
TAF	Pronóstico de aeródromo - <i>Terminal Aerodrome Forecasts</i>
TCA	Técnico de control de flujo – <i>Technical Flow Control</i>
TCAS	Sistema de alerta de tráfico y evasión de colisiones - <i>Traffic alert and Collision Avoidance System</i>
TCAS RA	(TCAS) Aviso de resolución - <i>Resolution Advisory</i>
TCAS TA	(TCAS) Aviso de tránsito - <i>Traffic Advisory</i>
TMA	Áreas de Control Terminal
TONB	<i>Take Off Not Before</i>
TRM	<i>Team Resource Management</i>
TWR	Torre de control de aeródromo - <i>Aerodrome Control Tower</i>
UCS	Unidad de control de sector
UTC	Tiempo Universal Coordinado – <i>Universal Time Coordinated</i>

Sinopsis

Propietario y Operador:	Vueling Airlines S.A	Easyjet Airline Company LTD
Aeronave:	Airbus A-321-231	Airbus A-320-214
Fecha y hora del accidente:	7 de agosto de 2016, a las 9:17 UTC	
Lugar del accidente:	Proximidades del punto ASTEK, fijo de aproximación intermedia a la pista 07L del aeropuerto de Barcelona/El Prat	
Personas a bordo:	7 tripulantes + 197 pasajeros	7 tripulantes + 168 pasajeros
Tipo de vuelo:	Transporte aéreo comercial - Regular - Nacional - Pasajeros	Transporte aéreo comercial - Regular - Internacional - Pasajeros
Fase de vuelo:	Aproximación – Aproximación inicial	Aproximación – Aproximación inicial
Fecha de aprobación:	25 de octubre de 2017	

Resumen del suceso:

El día 7 de agosto de 2016 las aeronaves Airbus A-321-231, matrícula EC-MHS, y A-320-214, matrícula G-EZTF, en torno a las 09:17 horas, sufrieron una pérdida de separación en vuelo cuando ambas se encontraban a 5000 ft maniobrando hacia el Localizador (LOC) de la pista 07L (RWY 07L) del aeropuerto de Barcelona/El Prat (LEBL). La primera de ellas provenía del aeropuerto de Gran Canaria (GCLP) y maniobraba desde la derecha del LOC RWY 07L, activa en esos momentos. La segunda aeronave había despegado del aeropuerto de Londres-Gatwick (EGKK) y maniobraba desde la izquierda del Localizador. Ambas tripulaciones respondieron a las instrucciones del Sistema de Alerta de Tráfico y Evitación de Colisión (TCAS), resolviendo el conflicto sin incidencia para las aeronaves ni para las personas a bordo.

La investigación ha identificado en el incidente las siguientes circunstancias: largo periodo de operación con alta capacidad de tráfico aéreo, falta de evaluación del flujo de tráfico, criterios de coordinación poco claros entre los controladores de tránsito aéreo, desviaciones de los procedimientos operativos de la dependencia, así como empleo de instrucciones poco precisas del controlador de Final para resolver la falta de separación.

El informe señala como causa del incidente la incorrecta coordinación entre el Gestor de secuencia (QM) y ejecutivo del Sector T3. Asimismo, se han identificado los siguientes factores contributivos que condujeron a la pérdida de separación entre las aeronaves:

- Previo al suceso, no se valoró establecer regulación de tráfico en llegadas.
- El ejecutivo del Sector T3 no siguió los procedimientos del AMAN.
- El ejecutivo del Sector T3 no siguió los procedimientos operativos de la dependencia cuando transfirió la aeronave al Sector Final.
- Falta de información de tránsito aéreo del ejecutivo de Final a las aeronaves.
- Empleo de fraseología incompleta por el ejecutivo de Final al dar instrucciones a la aeronave EZY18EP.
- El personal de la dependencia de aproximación mantuvo prolongadamente una alta carga de trabajo.
- La complejidad de la estructura del espacio aéreo.

El informe contiene las siguientes Recomendaciones de Seguridad dirigidas al proveedor de servicios de navegación aérea:

REC 76/17. Se recomienda que ENAIRE, como proveedor de servicios de navegación aérea tanto en la dependencia de aproximación como en la de torre de control en el aeropuerto de Barcelona, valore la necesidad de impartir sesiones de TRM específicas, con un alcance determinado, adicionales a las contempladas en el Plan de Capacitación de Unidad.

El alcance de esta Recomendación contemplará a aquellas situaciones que requieran la coordinación entre los controladores de APP LECB y TWR LEBL.

REC 77/17. Se recomienda que ENAIRE, como proveedor de servicios de navegación aérea tanto en la dependencia de aproximación como en la de torre de control en el aeropuerto de Barcelona, y como resultado de la Recomendación anterior, imparta sesiones TRM específicas, con un alcance determinado, adicionales a las contempladas en el Plan de Capacitación de Unidad.

El alcance de esta Recomendación contemplará a aquellas situaciones que requieran la coordinación entre los controladores de APP LECB y TWR LEBL.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El día 7 de agosto de 2016 las aeronaves Airbus A-321-231, matrícula EC-MHS, y A-320-214, matrícula G-EZTF, en torno a las 09:17¹ horas, sufrieron una pérdida de separación en vuelo cuando ambas se encontraban a 5000 ft maniobrando hacia el Localizador (LOC) de la pista 07L (RWY 07L) del aeropuerto de Barcelona/El Prat (LEBL). La primera de ellas, respondía al indicativo de llamada VLG3001, provenía del aeropuerto de Gran Canaria (GCLP) y maniobraba desde la derecha del LOC RWY 07L, activa en esos momentos. La segunda aeronave, con indicativo de llamada EZY18EP, había despegado del aeropuerto de Londres-Gatwick (EGKK) y maniobraba desde la izquierda del Localizador. Ambas tripulaciones respondieron a las instrucciones del Sistema de Alerta de Tráfico y Evitación de Colisión (TCAS), resolviendo el conflicto sin incidencia para las aeronaves ni para las personas a bordo.

Con anterioridad al suceso, a las 08:14 horas, la configuración Oeste (25R/25L), preferente diurna del aeropuerto, había sido cambiada a la Este (07L/07R) debido al viento reinante. En el momento del suceso, por lo tanto, estaba activa la pista 07L para aterrizajes y la 07R para despegues.

En esta configuración, los sectores de aproximación inicial que alimentan a la aproximación final son el Sector T3, que incluye los Puntos de referencia de aproximación inicial (IAF) de RUBOT y VIBIM, y el Sector T4 con los IAF's de SLL y VLA. El Sector T3 recoge los tráficos que se aproximan por el Sur (S) del campo y el Sector T4 los que se aproximan por el Norte (N).

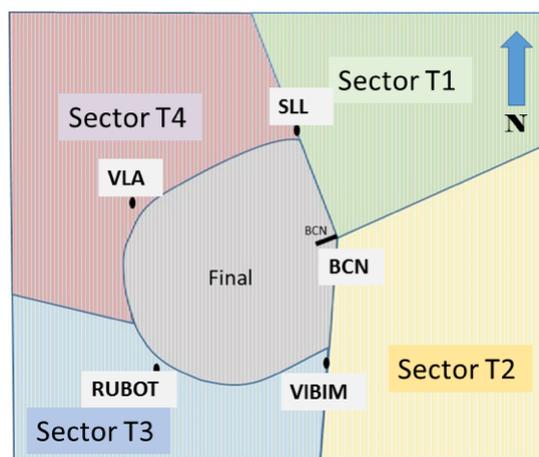


Figura 1. Distribución de Sectores

1 Todas las horas del informe están referidas al estándar de tiempo universal coordinado (UTC). La hora local que le corresponde sería UTC+2.

El ordenamiento del flujo de tráfico de los dos Sectores T3 y T4, es dirigido por el Queue Manager (QM) cuya función recae en el controlador planificador de aproximación Final. El QM dispone de una herramienta, denominada AMAN, que establece un orden de arribadas de los tráficos, a partir de los datos recogidos en los planes de vuelo de las aeronaves. El orden preestablecido por el sistema puede ser modificado por el QM con el fin de conseguir un mejor ajuste considerando el desarrollo del tráfico.

La aeronave VLG3001 volaba desde el sur del campo, por lo que contactó en la frecuencia del Sector alimentador T3. El controlador ejecutivo la autorizó a entrar en la espera establecida sobre el IAF de RUBOT a las 9:00:58, debido a que había ocho tráficos por delante en la secuencia de aproximación, entre ellos dos con estela turbulenta pesada. Los controladores manifestaron que la carga de trabajo era alta en esos momentos.

La aeronave EZY18EP procedía desde el norte del campo, y contactó con el Sector alimentador T4. Una vez llegó al IAF de SLL, a las 9:08:29, fue autorizada a continuar el vuelo en rumbo 230° para iniciar la aproximación. Esta autorización había sido coordinada con el QM, por lo que, a pesar de tener un número de secuencia posterior al VLG3001, la aeronave inició la aproximación.

El controlador QM demoró la modificación del número en la secuencia hasta las 09:11:19. En ese momento, el controlador de T3 instruyó a la aeronave VLG3001, que volaba establecida a 5000 ft, a abandonar el IAF de RUBOT para iniciar la aproximación. Al detectar el cambio en el número de la etiqueta radar, preguntó si alguien había cambiado la secuencia. El controlador manifestó que escuchó que "no", por lo que instruyó de nuevo a la aeronave a abandonar el IAF de RUBOT en rumbo Norte.

La aeronave EZY18EP fue transferida al Sector de aproximación Final, establecida a 5000 ft, y comenzó a ser vectorizada para interceptar el Localizador. Posteriormente, a las 09:14:59 el controlador ejecutivo de T3 transfirió a la aeronave VLG3001 a la frecuencia de aproximación Final.

El controlador ejecutivo de aproximación Final se encontró con las aeronaves EZY18EP y VLG3001 volando en rumbos convergentes y ambas establecidas a 5000 ft. Una vez detectado el conflicto instruyó a la aeronave VLG3001 a virar a rumbo 330° y a la aeronave EZY18EP a descender a 3000 ft. Posteriormente instruyó nuevamente a la aeronave VLG3001 a virar a rumbo 260°. Estas acciones fueron insuficientes para proporcionar la separación reglamentaria, y se activaron en ambas aeronaves sendos avisos TCAS RA. Finalmente, las aeronaves se cruzaron con una separación de 1,4 NM y 200 ft.

Las aeronaves continuaron el vuelo y aterrizaron unos minutos después en el aeropuerto de Barcelona/El Prat.

1.2. Lesiones personales

1.2.1. Aeronave EC-MHS, indicativo de vuelo VLG3001

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos	2 + 5	197	204	
TOTAL	7	197	204	

1.2.2. Aeronave G-EZTF, indicativo de vuelo EZY18EP

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos	3 + 4	168	175	
TOTAL	7	168	175	

1.3. Daños a la aeronave

Ninguna de las aeronaves sufrió daños.

1.4. Otros daños

No aplicable.

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Información sobre la tripulación de la aeronave VLG3001

1.5.1.1. Comandante

- Edad: 46 años

- Nacionalidad: española
- Licencia: Piloto de Transporte de Línea Aérea (ATPL (A))
- Autoridad de expedición de licencia: Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA)
- Habilitaciones:
 - » A320, válidas hasta 30/04/2017
 - » IR (A) válida hasta 30/04/2017
- Certificado médico: clase 1, válido hasta 21/10/2016
- Nivel de Competencia Lingüística: nivel 5, válido hasta 11/01/2023
- Horas totales de vuelo: 9500
- Horas de vuelo en tipo de aeronave: 4200
- Actividad desarrollada:
 - » Últimos 30 días: 89:42 h
 - » Últimas 24 h: 7:03 h
 - » Descanso previo al vuelo: 15:08 h

1.5.1.2. Copiloto

- Edad: 49 años
- Nacionalidad: española
- Licencia: Piloto de Transporte de Línea Aérea (ATPL(A))
- Autoridad de expedición de licencia: Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA)
- Habilitaciones:
 - » A320, válidas hasta 30/06/2017
 - » IR (A) válida hasta 30/06/2017
- Certificado médico: clase 1, válido hasta 27/10/2016
- Nivel de Competencia Lingüística: nivel 5, válido hasta 10/11/2022
- Horas totales de vuelo: 14220
- Horas de vuelo en tipo de aeronave: 7380

- Actividad desarrollada:
 - » Últimos 30 días: 51:43 h
 - » Últimas 24 h: 7:03 h
 - » Descanso previo al vuelo: 15:08 h

1.5.2. Información sobre la tripulación de la aeronave EZY18EP

1.5.2.1. Comandante

- Edad: 44 años
- Nacionalidad: británica
- Licencia: Piloto de Transporte de Línea Aérea (ATPL(A))
- Autoridad de expedición de licencia: Aviación Civil del Reino Unido (CAA)
- Habilitaciones:
 - » A320/IR, válidas hasta 30/06/2017
 - » B737 300-900/IR válida hasta 31/12/2016
- Último CRM realizado en 24/06/2016
- Certificado médico: clase 1, válido hasta 12/01/2017
- Prueba de pericia para la revalidación de licencia (LPC) válida hasta 31/12/2016
- Prueba de pericia del operador (OPC): válida hasta 31/12/2016
- Horas totales de vuelo: 13 400
- Horas de vuelo en tipo de aeronave: 62
- Actividad desarrollada:
 - » Últimas 24 h: 05:25 h
- Descanso previo al vuelo: 7 días de descanso previo

1.5.2.2. Copiloto

- Edad: 26 años
- Nacionalidad: británica
- Licencia: Piloto de Transporte de Línea Aérea (ATPL(A))
- Autoridad de expedición de licencia: Aviación Civil del Reino Unido (CAA)

- Habilitaciones:
 - » A320/IR, válidas hasta 30/11/2016
- Último CRM realizado en 03/02/2015
- Certificado médico: clase 1, válido hasta 05/12/2014
- Prueba de pericia para la revalidación de licencia (LPC) válida hasta 30/11/2016
- Prueba de pericia del operador (OPC): válida hasta 30/11/2016
- Horas totales de vuelo: 1540
- Horas de vuelo en tipo de aeronave: 1380
- Actividad desarrollada:
 - » Últimas 24 h: 05:25 h
- Descanso previo al vuelo: 4 días de descanso previo

1.5.2.3. Comandante de entrenamiento

- Edad: 34 años
- Nacionalidad: británica
- Licencia: Piloto de Transporte de Línea Aérea (ATPL(A))
- Autoridad de expedición de licencia: Aviación Civil del Reino Unido (CAA)
- Habilitaciones:
 - » A320/IR, válidas hasta 31/03/2017
 - » Instructor de habilitación de tipo (TRI), válida hasta 28/02/2019
- Último CRM realizado en 03/02/2015
- Certificado médico: clase 1, válido hasta 05/10/2016
- Prueba de pericia para la revalidación de licencia (LPC) válida hasta 31/03/2016
- Prueba de pericia del operador (OPC): válida hasta 31/03/2016
- Horas totales de vuelo: 7700
- Horas de vuelo en tipo de aeronave: 7500
- Actividad desarrollada:
 - » Últimas 24 h: 05:25 h
- Descanso previo al vuelo: 12:55 horas

1.5.3. Información sobre el personal de control de tránsito aéreo

Los sectores operativos que intervienen en la aproximación de las aeronaves al aeropuerto de Barcelona en configuración Este (ELR) son: dos sectores alimentadores (T3 y T4), dos sectores de despegues (T1 y T2) y uno de aproximación Final.

El Sector T3 recoge las aeronaves que proceden del Sur, el Sector T4 recoge las del Norte, los Sectores T1 y T2 recogen las aeronaves transferidas por TWR LEBL cuya salida normalizada pasa por su sector y, en su caso, las maniobras de motor y al aire o de aproximación frustrada.

En cada uno de los sectores hay dos controladores, uno ejecutivo y un planificador.

1.5.3.1. Controlador ejecutivo de aproximación Final

- Edad: 56 años
- Nacionalidad: española
- Autoridad de expedición de la licencia: España
- Habilitaciones:
 - » APS/RAD-TCL desde 1988
 - » OJTI, hasta 13 de noviembre de 2017
- Anotaciones de unidad: APS/RAD-TCL LECB, válida hasta el 6 de octubre de 2016
- Competencia lingüística:
 - » Inglés nivel 4, válida hasta 22 de noviembre de 2017
- Certificado médico: Clase 3, válido hasta 28 de septiembre de 2016

1.5.3.2. Controlador planificador de aproximación Final y QM.

- Edad: 50 años
- Nacionalidad: española
- Autoridad de expedición de la licencia: España
- Habilitaciones:
 - » APS/RAD-TCL desde 1999
 - » Anotaciones de unidad: APS/RAD-TCL LECB, válida hasta el 4 de diciembre de 2016

- Competencia lingüística:
 - » Inglés nivel 5, válida hasta 13 de febrero de 2019
- Certificado médico: Clase 3, válido hasta 5 de mayo de 2017

1.5.3.3. Controlador ejecutivo sector alimentador Sector T3

- Edad: 57 años
- Nacionalidad: alemana
- Autoridad de expedición de la licencia: España
- Habilitaciones:
 - » APS/RAD-TCL desde 1995
 - » OJTI, hasta 26 de enero de 2018
 - » Evaluador hasta el 30 de julio de 2019
- Anotaciones de unidad: APS/TCL LECB, válida hasta el 26 de enero de 2017
- Competencia lingüística:
 - » Inglés nivel 5, válida hasta 23 de enero de 2018
 - » Español nivel 4, válida hasta el 26 de enero de 2018
- Certificado médico: Clase 3, válido hasta 9 de mayo de 2017

1.5.3.4. Experiencia, actividad aeronáutica y formación recibida.

- El controlador ejecutivo de Final venía realizando labores de controlador en la dependencia desde 1988. El día del incidente, 7 de agosto, era el primer día de trabajo tras dos de descanso. Inició la actividad aeronáutica a las 06:18 y realizó labores de ejecutivo y planificador del Sector aproximación Final a la pista 25R. Tras un descanso se incorporó a las 08:47 a la posición de controlador ejecutivo de Final a la pista 07L. El mismo día tenía fijada una reunión con el jefe de Seguridad Operacional para evaluar otro incidente que había tenido días antes.
- El controlador planificador de Final y QM se incorporó a la dependencia en 1998 como controlador en prácticas y desde entonces venía realizando labores de controlador en la misma. Se incorporó a trabajar el día 7, tras tres días de descanso. Inició la actividad aeronáutica a las 04:47. Antes de ocupar el puesto de planificador de Final había ocupado el de ejecutivo del mismo sector cuando se produjo el cambio de configuración en el aeropuerto.

- El controlador ejecutivo del Sector T3 comenzó como controlador en TWR LEBL en el año 1995, después de tres años se incorporó como controlador a la dependencia, donde permanece. El día 7 se incorporó a trabajar tras dos días de descanso. Inició la actividad aeronáutica a las 05:26. Durante ese día ocupó las posiciones de planificador y ejecutivo del Sector T3, primero en configuración Oeste y posteriormente en la Este, tras el cambio de configuración.

Los meses previos a la fecha del incidente los controladores recibieron un curso de formación de refuerzo para TMA (Área de Control Terminal) y otro de configuraciones no preferentes, ambos en simulador y con una duración de 6 horas. Además, tuvieron una acción formativa en TRM (Team Resource Management).

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Información general de la aeronave VLG3001

La aeronave de matrícula EC-MHS, es un modelo AIRBUS A321-231 con número de serie 6740. Está equipada con dos motores IAE V2533-A5 (SN V17864 y SN V17847). La aeronave tenía certificado de matrícula y de aeronavegabilidad válidos y en vigor.

La aeronave contaba con 2663:53 horas de vuelo. El mismo día en el que se produjo el incidente se hizo una revisión de mantenimiento A04 (revisión diaria), cuando la aeronave tenía 2660:52 horas de vuelo.

El TCAS embarcado en la aeronave era un modelo T3CAS, PN 9005000-11203 de ACSS (Thales), con software 7.1.

1.6.2. Información general de la aeronave EZY18EP

La aeronave de matrícula G-EZTF, es un modelo AIRBUS A320-214 con número de serie 3922. Está equipada con dos motores CFM56-5B4-3 (S/N 699394 y S/N 699395). La aeronave tenía certificado de matrícula y de aeronavegabilidad válidos y en vigor.

La aeronave contaba con 25 060 h de vuelo y 12 259 ciclos.

La última revisión que se le había realizado a la aeronave con anterioridad al incidente, fue el 21 de julio de 2016, teniendo en ese momento la aeronave 24 861 horas totales de vuelo y 12 171 ciclos.

La aeronave tenía montada una unidad TCAS modelo TPA-100B, PN 940-0351-001 de Honeywell, configurado con software 7.1.

1.7. Información meteorológica

Los METAR emitidos presentaban la siguiente evolución entre la 07:30 y 09:30 horas:

METAR LEBL 070730Z 35003KT 280V060 9999 FEW015 24/17 Q1024 NOSIG=

METAR LEBL 070800Z 01004KT 290V080 9999 FEW020 26/18 Q1024 NOSIG=

METAR LEBL 070830Z 09009KT 9999 FEW020 26/19 Q1024 NOSIG=

METAR LEBL 070900Z 09009KT 060V120 9999 FEW020 26/19 Q1024 NOSIG=

METAR LEBL 070930Z 11009KT 080V140 9999 FEW020 26/19 Q1024 NOSIG=

Por su parte, el TAF emitido a las 05:00 h preveía un viento de intensidad 10 kt y una dirección predominante de 100° entre las 08:00 y 10:00 h.

LEBL 070500Z 0706/0806 30005KT 9999 FEW025 TX29/0712Z TN22/0806Z BECMG
0708/0710 10010KT TEMPO 0712/0716 1601QKT BECMG 0718/0721 VRBQ3KT
BECMG 0800/0802 33007KT=

1.8. Ayudas para la navegación

1.8.1. Descripción general

En el momento del incidente las ayudas a la navegación establecidas funcionaron correctamente.

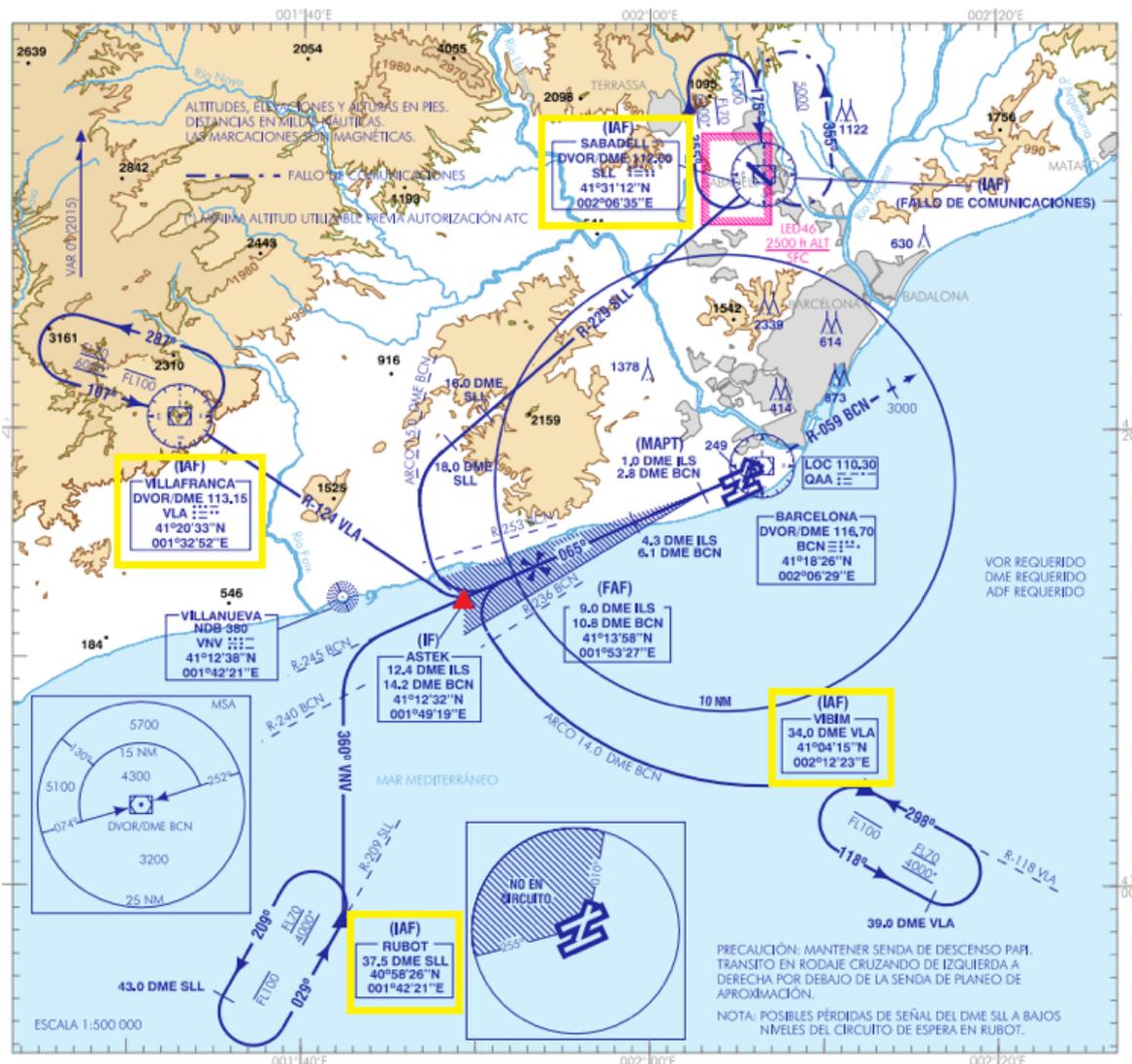


Figura 2. Carta de aproximación al LOC RWY 07L de LEBL

La dependencia de control de aproximación al aeropuerto de Barcelona/El Prat cuenta con un sistema de tratamiento de datos de vuelo denominado SACTA² y, en los sectores en que volaban las aeronaves, con cobertura radar.

La Figura 2 muestra la carta de aproximación al LOC RWY 07L de LEBL y la posición de los puntos de referencia de aproximación inicial (recuadrados en color amarillo), según se describió en el punto 1.1 y Figura 1.

2 el Sistema Automatizado de Control de Tránsito Aéreo (SACTA) es un sistema automatizado para el control del tráfico aéreo, que integra los sistemas y subsistemas de todos los centros de control de ruta y aproximación a nivel nacional, ello permite el manejo y coordinación de los datos generados por todos ellos.

La gestión de la secuencia de los tráficos hacia el del punto de referencia intermedia (IF) ASTEK es realizada con el apoyo de una herramienta que gestiona la secuencia de tráficos en arribada denominada AMAN, integrada en el sistema SACTA.

1.8.2. Descripción de la gestión del flujo de tráfico

Con los datos procedentes del sistema de control de tránsito aéreo, a continuación se presenta el progreso de la secuenciación llevada a cabo. En un principio el controlador que gestionaba la cola de arribadas (QM) tenía establecida una secuencia en la que la aeronave VLG6401 iba por delante de la aeronave EXS65DM. A las 09:03:39, la secuencia fue modificada quedando de acuerdo a como se muestra a continuación en la Figura 3:

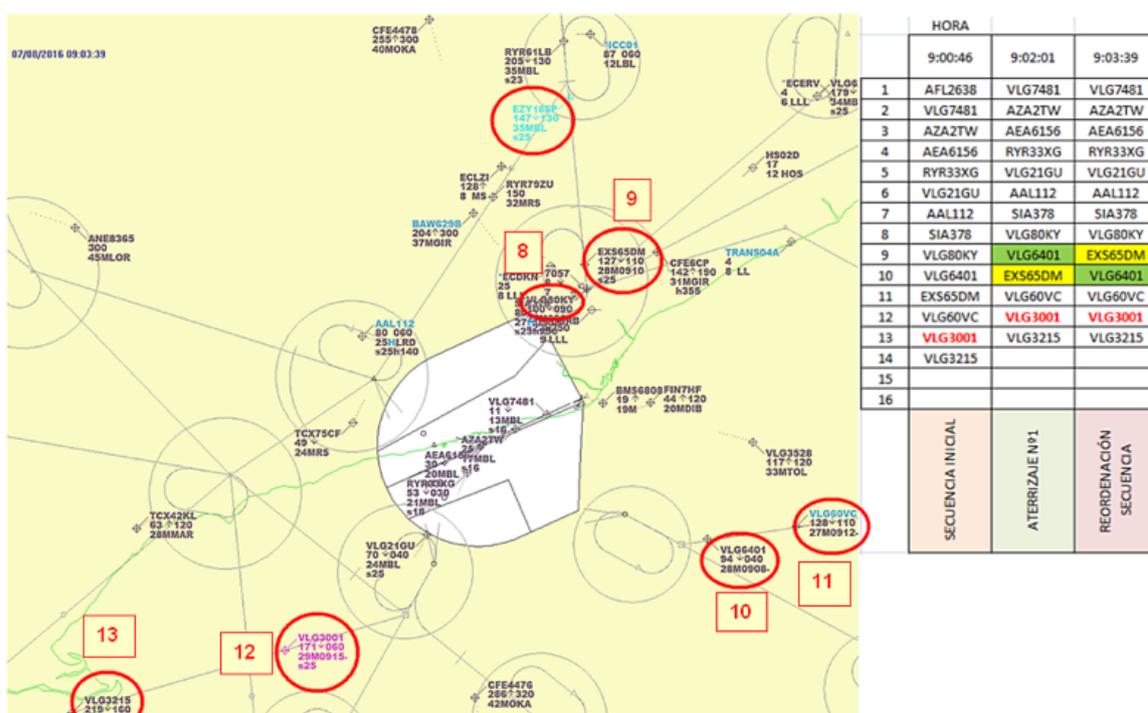


Figura 3. Secuencia a las 09:03:39

Hasta ese momento la herramienta AMAN no había asignado número de secuencia a las aeronaves EZY18EP, RYR61LB ni VLG6247, todas ellas procedentes del N.

Cabe señalar, además, que las dos aeronaves que precedían a la VLG80KY eran de estela turbulenta pesada, con lo que el controlador ejecutivo de final debía proveer mayor distancia entre ellas (4 NM) y respecto a la VLG80KY (5 NM). Además, la aeronave SIA378, VLG80KY y EXS65DM llegaron al IAF de SLL con separación inferior a 5 NM. La aeronave VLG80KY fue en principio autorizada a proceder en rumbo 250°, para separarse respecto a su precedente en la secuencia (la aeronave

SIA378 de estela turbulenta pesada). Por su parte, la aeronave EXS65DM entró en un primer momento en la espera sobre el IAF de SLL, pero seguidamente fue instruida a salir de ella en rumbo 250°.

A las 09:07:28 se asignó orden de llegada a la aeronave VLG6247, quedando la secuencia con dos aeronaves procedentes del Norte (turnos 5 y 6), cuatro aeronaves del S (7, 8, 9 y 10) y tres más del Norte (11, 12 y 13). Estas tres últimas llegaron al IAF de SLL con una distancia inferior a 5 NM entre ellas. En la Figura 4, se muestra la posición de las aeronaves en el momento en el que se estableció la secuencia.

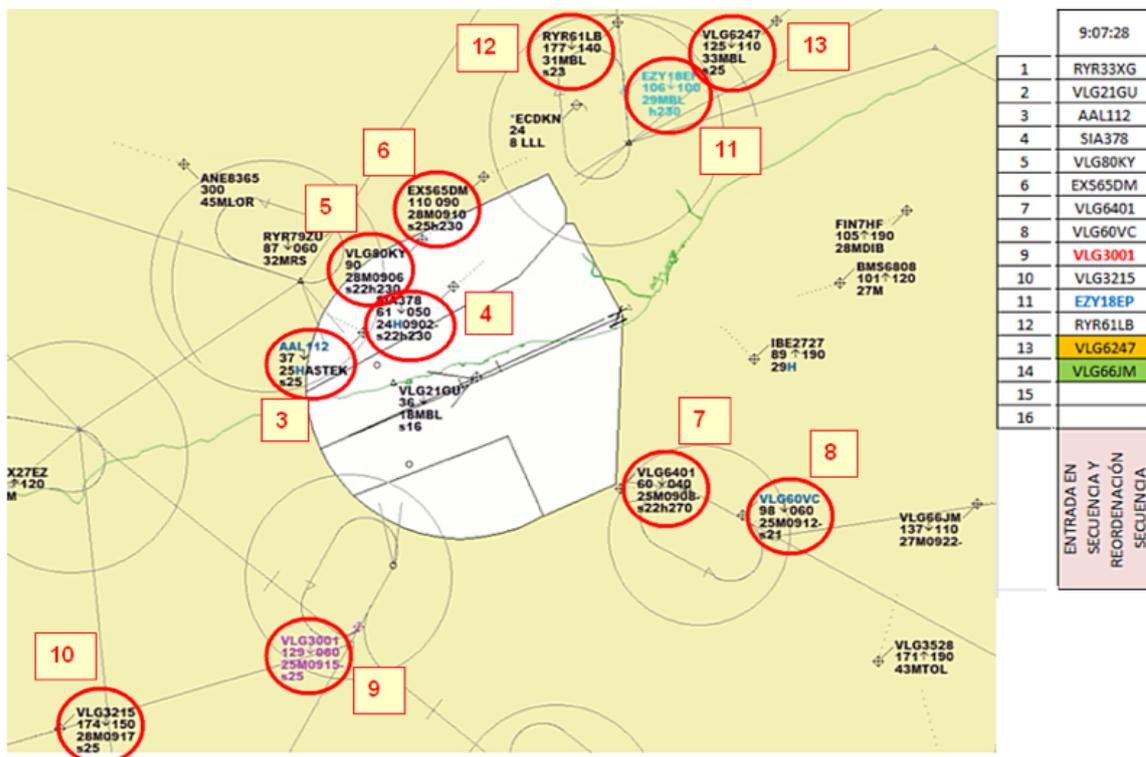


Figura 4. Secuencias a las 09:07:28

La aeronave VLG6401 procedente del S (en contacto radio con T3) y turno de secuencia 7 había abandonado el IAF de VIBIM. Por otro lado, las aeronaves VLG80KY y EXS65DM venían procedentes del Norte (en contacto radio con T4), y con turnos 5 y 6 respectivamente. La aeronave EZY18EP estaba llegando el IAF de SLL y la aeronave VLG3001 estaba alcanzando el IAF de RUBOT.

A las 09:08:36 la aeronave VLG3001 estaba realizando la espera establecida sobre el IAF de RUBOT, mientras que la aeronave EZY18EP estaba abandonando el IAF de SLL. La secuencia de la herramienta AMAN se mantenía.

A las 09:11:19, Figura 5, el QM validó un cambio en la secuencia establecida, adelantando la aeronave EYZ18EP en la secuencia a la VLG3001 y la VLG3215.

La aeronave VLG3001 se mantenía en la espera del IAF de RUBOT. Las aeronaves EYZ18EP, RYR61LB y VLG6247, procedentes del N, habían abandonado el IAF de SLL, en rumbos 230°, 240° y 250°, respectivamente.

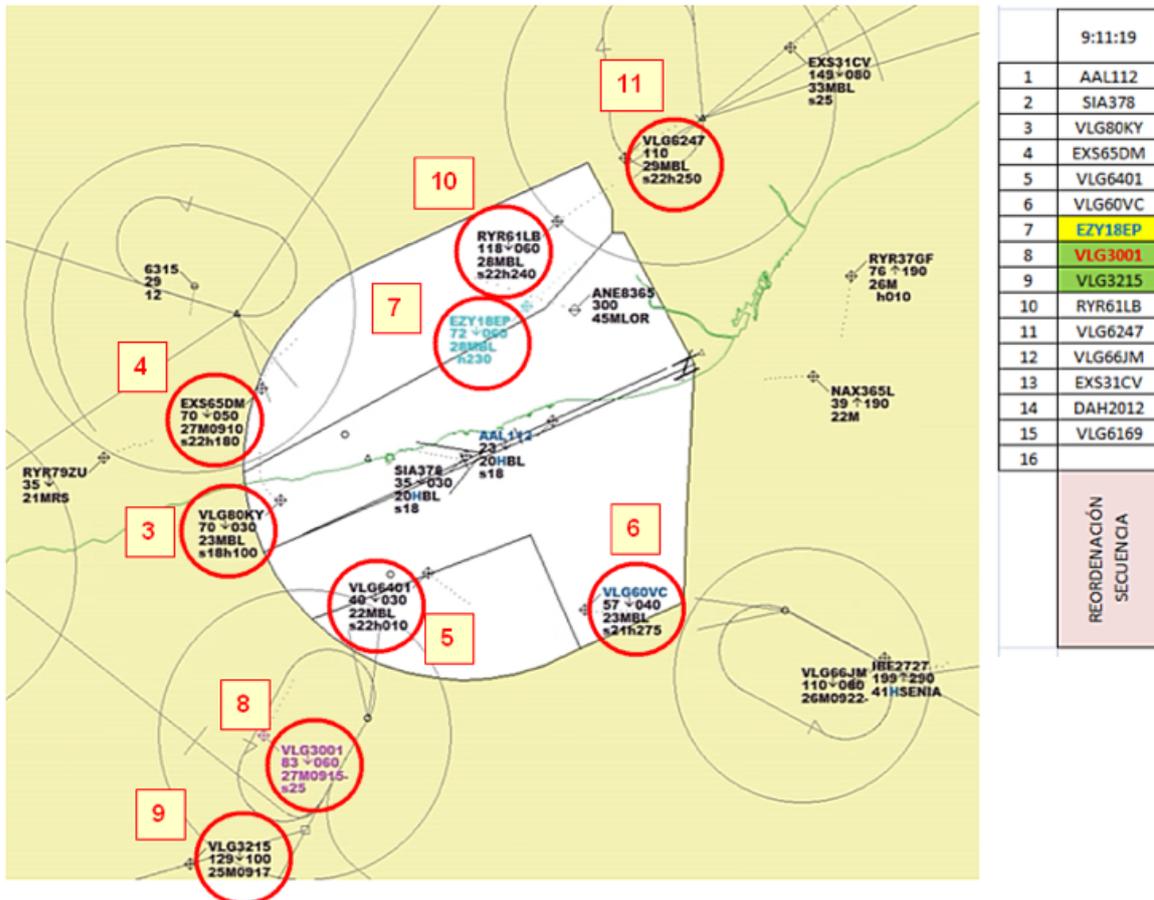


Figura 5. Secuencia a las 09:11:19

En la siguiente imagen, Figura 6, se puede observar la situación del tráfico a las 09:11:59, momento en el que Sector T3 instruyó a la aeronave VLG3001 a proceder al IAF de RUBOT y abandonarlo con rumbo N. Se puede observar también que la aeronave VLG6401 está siendo vectorizada para interceptar el Localizador por delante de las aeronaves VLG80KY y EXS65DM, a pesar de que en la secuencia establecida iba por detrás.

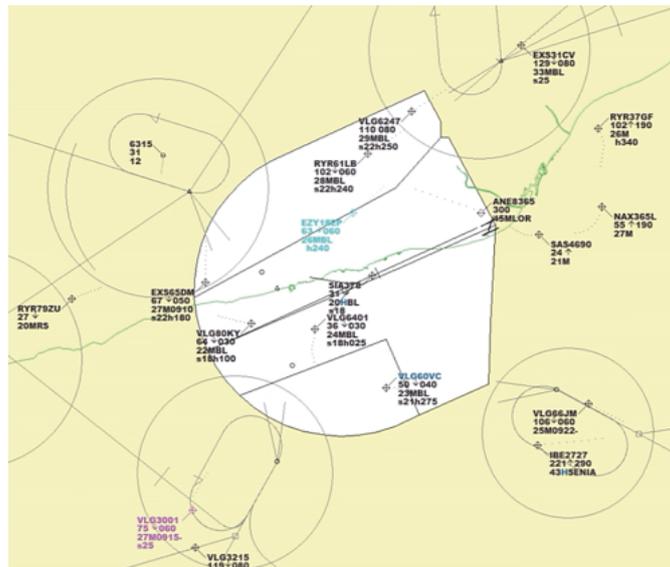


Figura 6. Secuencia a las 09:11:59

A las 09:13:12, Figura 7, el QM realizó otro cambio de secuencia, poniendo por delante de la aeronave VLG3001 a las aeronaves RYR61LB y VLG6247 que procedían del N. Con todo esto la nueva secuencia establecida presentaba que tras las tres aeronaves que se encontraban en el Localizador (con las posiciones 2, 3 y 4 de la Figura YY), había una aeronave (VLG60VC, posición 5) que procedía del S, otras tres (EZY18EP, RYR61LB y VLG6247, con las posiciones 6,7 y 8 respectivamente) procedentes del N, y posteriormente la aeronave VLG3001 (en la posición 9) por el S.

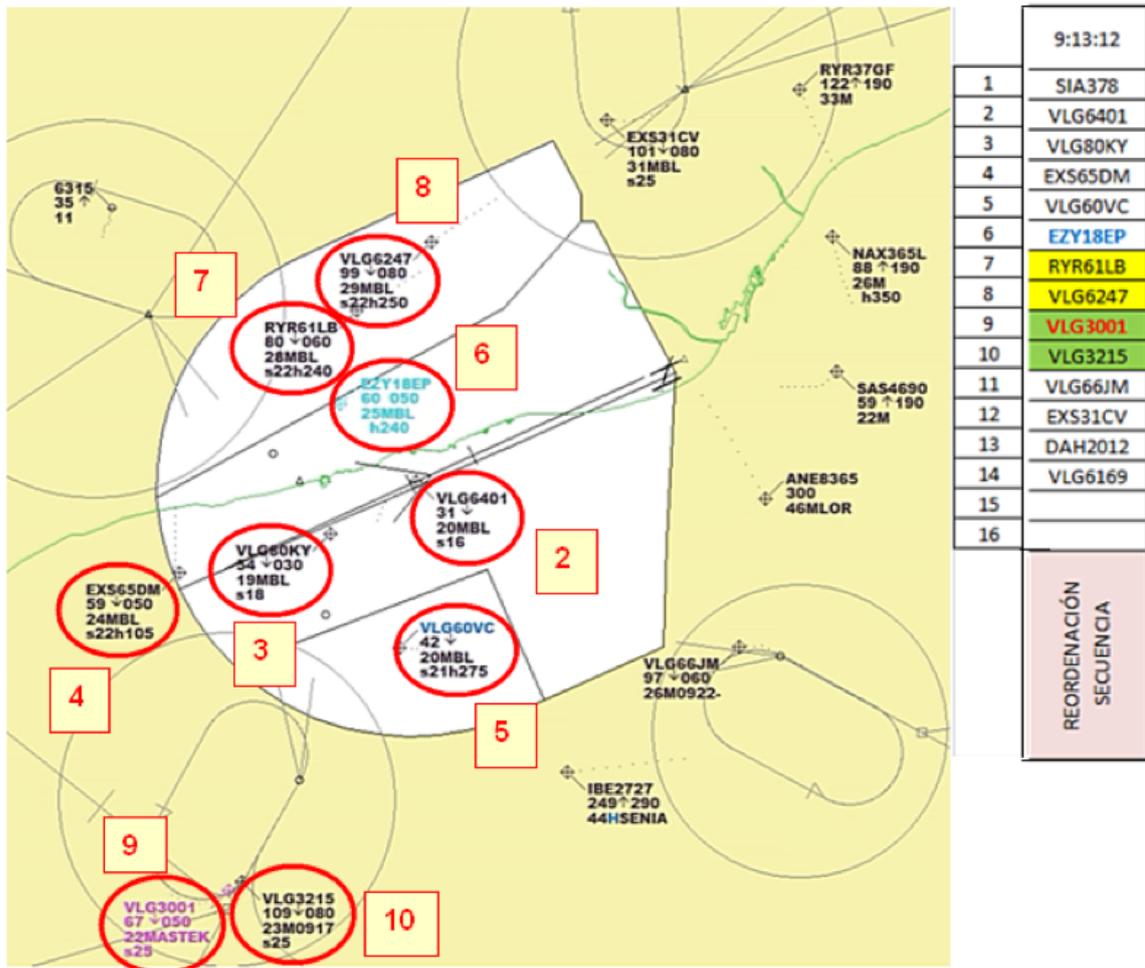


Figura 7. Secuencia a las 09:13:12

A las 09:14:59, Figura 8, momento en el que el controlador de T3 transfirió a la aeronave VLG3001 a la frecuencia de final, ésta se encontraba en las proximidades del IAF de RUBOT manteniendo 5000 ft. Había tres aeronaves en el Localizador y otras cuatro que la precedían en la secuencia y que todavía no la habían interceptado.

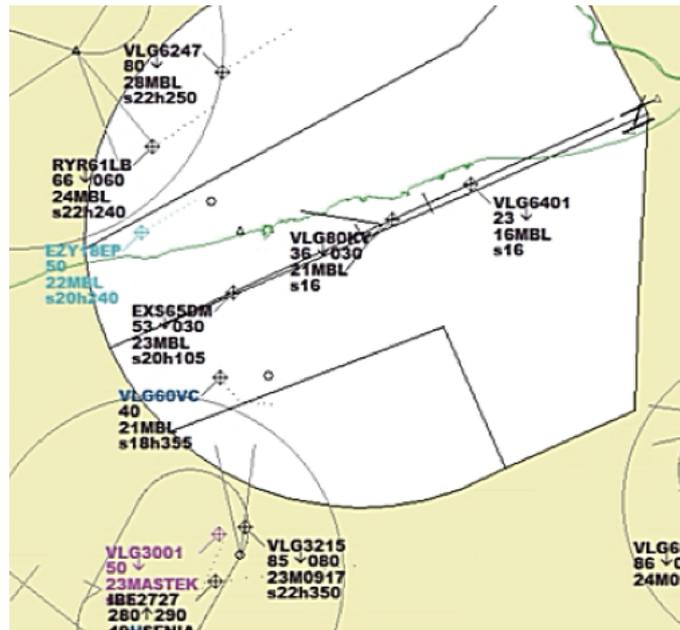


Figura 8. Secuencia a las 09:14:59

A las 09:17:09 la aeronave EZY18EP había comenzado su descenso desde 5000 ft y se encontraba a 4900 ft. La aeronave VLG3001 mantenía 5000 ft y su separación horizontal era de 1,5 NM, Figura 9.

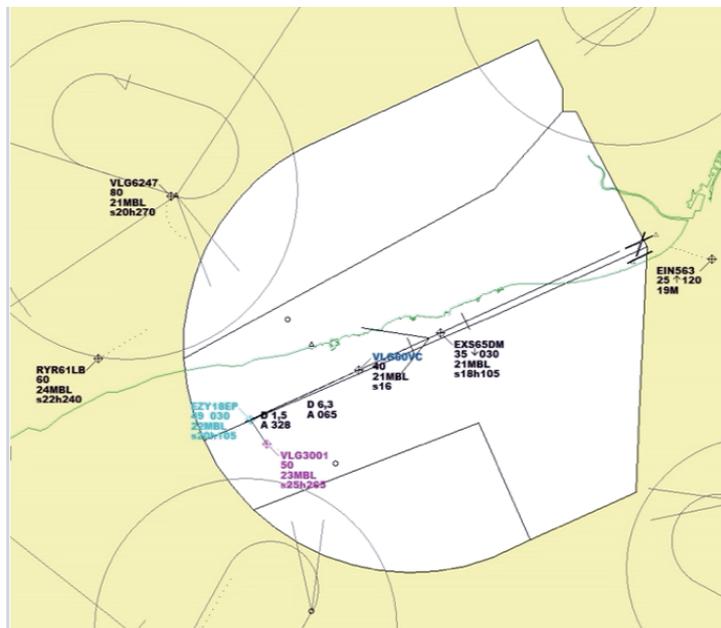


Figura 9. Separación mínima alcanzada

La Figura 10 muestra que la distancia horizontal mínima a la que se encontraron las aeronaves fue de 1,4 NM. En los datos radar se observa que la aeronave VLG3001 estaba virando a la izquierda. La distancia vertical en ese momento entre las aeronaves era de 200 ft, debido a que la aeronave VLG3001 había ascendido a 5100 ft.

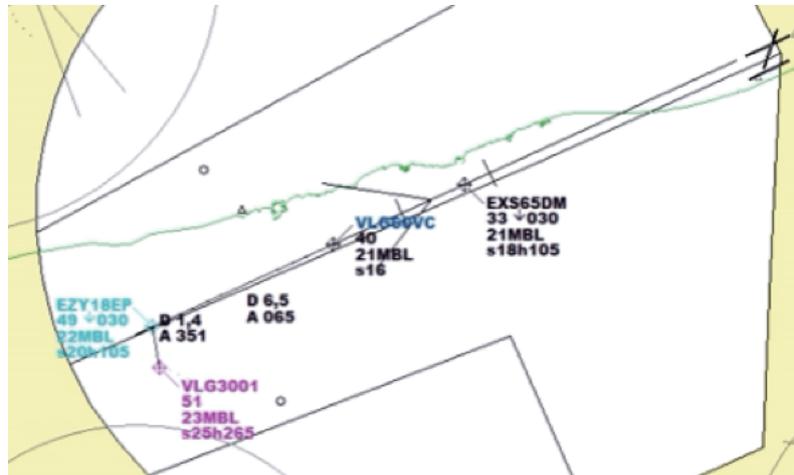


Figura 10. Separación mínima alcanzada

1.9. Comunicaciones

Se ha dispuesto de las comunicaciones mantenidas entre los servicios de navegación aérea con las aeronaves durante el suceso, en las frecuencias de aproximación final y los sectores de control. No así de las coordinaciones entre los controladores de las unidades de control de sector (UCS) ya que, aunque las líneas de comunicación física estaban disponibles y permiten su grabación, éstas no se emplearon ya que debido a la cercanía entre las UCS estas se realizaron de viva voz, para agilizar la coordinación.

A continuación se transcriben las comunicaciones más significativas mantenidas entre las aeronaves VLG3001, EZY18EP, Sector T3 y Final:

- Comunicaciones con el Sector de aproximación T3:

HORA	ESTACIÓN	TEXTO
9:00:58	T3	Vueling three zero zero one hold over RUBOT.
9:01:03	VLG3001	Holding over RUBOT, Vueling three zero zero one.
9:01:47	VLG3001	Vueling three zero zero one reaching to minimum clean.
9:07:35	T3	Vueling tres mil uno mantenga nivel nueve cero al alcanzar.
9:07:40	VLG3001	(...) nueve cero al alcanzar, Vueling... tres mil uno.
9:08:50	T3	Vueling tres mil uno entre en la, en la espera de RUBOT.

HORA	ESTACIÓN	TEXTO
9:08:54	VLG3001	Entrando ya en la espera de RUBOT, Vueling tres mil uno.
9:09:00	T3	Vueling tres mil uno baja a nivel ocho cero.
9:09:03	VLG3001	Bajamos para ocho cero, Vueling tres mil uno.
	T3	Vueling three... Vueling tres mil uno baje a seis mil pies, mil veinticuatro.
9:11:11	VLG3001	Mil veinticuatro y tres... seis mil pies, Vueling tres mil uno.
9:11:30	T3	Vueling tres mil uno continúe virando directo a RUBOT y abandone RUBOT en rumbo... negativo, mantenga, mantenga eh... la autorización anterior y continúe en la espera.
9:11:43	VLG3001	Continuamos en la espera y descendemos para seis mil pies sobre mil veinticuatro, Vueling (Ininteligible) uno.
9:11:59	T3	Vueling tres cero cero uno ahora sí, proceda a RUBOT, y después de RUBOT a rumbo Norte.
9:12:03	VLG3001	RUBOT, y después de RUBOT rumbo Norte, Vueling tres mil uno.
9:12:07	T3	Vueling tres mil uno baje a cinco mil pies.
9:12:11	VLG3001	Cinco mil pies, Vueling tres mil uno.
9:12:45	T3	Vueling tres mil uno proceda a ASTEK.
9:12:48	VLG3001	Directos a ASTEK, Vueling tres mil uno.
9:14:22	T3	Vueling tres mil uno enmienda autorización proceda en rumbo Norte.
9:14:27	VLG3001	Rumbo Norte, Vueling tres mil uno.
9:14:59	T3	Vueling tres mil uno, Final diecinueve uno hasta luego.
9:15:02	VLG3001	Diecinueve uno, Vueling tres mil uno.

- Comunicaciones con el Sector de aproximación Final:

HORA	ESTACIÓN	TEXTO
9:12:53	EZY18EP	Hello, Easy one eight echo papa, six thousand feet heading two four zero degrees.
9:12:57	F	Easy one eight echo papa buenos días radar contact, descend five thousand feet.
9:13:03	EZY18EP	Descend five thousand feet, Easy one eight echo papa.
9:15:00	F	Easy one eight echo papa, proceed now on heading two zero zero.
9:15:03	EZY18EP	Left heading two zero zero, Easy one eight echo papa.

Informe técnico IN-033/2016

HORA	ESTACIÓN	TEXTO
9:15:43	F	Easy one eight echo papa, turn left on heading one zero zero.
9:15:48	EZY18EP	Left heading one zero zero degrees, Easy one eight echo papa.
9:15:53	F	Vueling tres mil uno, ¿Barcelona?
9:15:55	VLG3001	Buenos días Vueling tres mil uno, estamos en frecuencia.
9:15:58	F	Vueling tres mil uno buenos días, está en contacto cinco mil pies... proceda ahora en rumbo tres tres cero.
9:16:08	VLG3001	De rumbo Norte a rumbo tres tres cero, Vueling tres mil uno.
9:16:12	EZY18EP	One eight echo papa, could we intercept the localizer?
9:16:16	F	Easy one eight echo papa, affirm, intercept localizer and cleared for ILS Zulu runway zero seven left.
9:16:23	EZY18EP	Zulu zero seven left, Easy one eight echo papa.
9:16:25	F	Easy one eight echo papa, leave now five thousand feet for three thousand feet, please.
9:16:30	EZY18EP	Say again, one eight echo papa?
9:16:33	F	Easy one eight echo papa, leave five thousand feet for three thousand feet.
9:16:38	EZY18EP	Descending three thousand, one eight echo papa.
9:16:41	F	Vueling tres mil uno, continúe virando a rumbo dos seis cero.
9:16:44	VLG3001	Dos seis cero rumbo... para Vueling tres mil uno.
9:17:07	F	Easy one eight echo papa I confirm, leave five thousand feet for three thousand feet.
9:17:13	VLG3001	Vueling tres mil uno re... R/A.
9:17:16	F	Vueling tres mil uno recibido.
9:17:21	EZY18EP	One eight echo papa now clear of conflict, and descending three thousand feet, roger.
9:17:27	F	Easy one eight echo papa ... roger, complete ILS Zulu runway zero seven left.
9:17:32	EZY18EP	Descending ILS Zulu, and that was a TCAS R/A for your information, Easy one eight echo papa.
9:17:38	F	Vueling tres mil uno cuando le sea posible vire por la derecha rumbo cero nueve cero.
9:17:43	VLG3001	Sí por la derecha rumbo cero nueve cero y resume... TCAS, Vueling tres mil uno...
		————— RELEVO CONTROLADOR —————
		Maniobra de aproximación frustrada

A la vista de las comunicaciones registradas entre los miembros de las tripulaciones y los controladores de las frecuencias radio del Sector T3 y de Final, se observa que éstas se realizaron alternativamente en los idiomas respectivos de los operadores, esto es: español Vueling e inglés EasyJet. Asimismo, éstas fueron legibles e independientes.

El escenario muestra que las dos aeronaves se encontraban autorizadas a 5000 ft. En un primer momento la aeronave VLG3001 no escuchó que la EZY18EP estaba autorizada a 5000 ft, porque cuando se produce la instrucción del controlador de Final a las 9:12:57, la primera se encontraba en la espera de RUBOT, en frecuencia con el Sector T3.

Asimismo, se observa como el controlador de Final intenta separar a ambos tráficos, modificando el rumbo del VLG3001 a 330° y autorizando al EZY18EP al Localizador.

1.10. Información de aeródromo

El aeropuerto de Barcelona/El Prat (indicativo OACI LEBL), está situado a unos 10 km al Suroeste de la ciudad de Barcelona.

La elevación del mismo es de 4 m y dispone de dos pistas paralelas (25R/07L y 25L/07R) y de una pista transversal con orientación 02/20. Las dimensiones (en metros) de las pistas son:

- 25R/07L - 3352X60
- 25L/07R - 2660X60
- 02/20 - 2528X45

La configuración preferente entre las 07:00 y 23:00 (hora local) es la Oeste con pistas paralelas, en la que se utiliza para llegadas la pista 25R y para salidas la 25L. La configuración no preferente, la que se estaba utilizando en el momento del incidente, es la Este con pistas paralelas, utilizándose la pista 07L para llegadas y para despegues la 07R.

En ambas configuraciones las aeronaves despegan desde la pista de menor longitud, por ello, se permiten salidas desde la pista utilizada preferentemente para llegadas (25R/07L) en caso de aeronaves que necesiten mayor longitud de pista para el despegue. En ese caso, se deberá presentar una justificación ante la oficina de Operaciones del aeropuerto a la mayor brevedad.

El cambio de configuración por componente de viento está establecida en el AIP, el cual señala que el ATC mantendrá las configuraciones preferentes hasta componentes del viento, incluidas ráfagas, de 10 kt en cola y/o 20 kt cruzado.



Figura 10. Aeropuerto de Barcelona/El Prat

La Figura 10 presenta la configuración del campo durante el incidente.

1.11. Registradores de vuelo

1.11.1. Información del Registrador de datos de Acceso Rápido (QAR) de la aeronave VLG3001

De la lectura de los datos del QAR³ y de su sincronización con las comunicaciones referidas en el apartado 1.9 se pudieron reconocer las siguientes acciones:

- VLG. a) A las 09:16:07 y con el piloto automático activado, se llevó a cabo una actuación sobre el selector de rumbo, tras producirse una comunicación de la tripulación correspondiente a una instrucción de viraje a rumbo 330°. En ese momento, no quedó registrada otra acción sobre los mandos.

3 QAR: Registrador de datos de Acceso Rápido, en inglés, Quick Access Recorder.

- VLG. b)* A las 09:16:34 se activó un aviso TCAS de tránsito (TA), que duró hasta las 09:17:01. La tripulación no realizó ninguna acción sobre los controles de vuelo y la aeronave continuó su viraje hacia el rumbo seleccionado.
- VLG. c)* La aeronave mantuvo una altitud de 5000 ft desde que fue transferida por el Sector 3 al de Final.
- VLG. d)* A las 09:16:42 la tripulación actuó nuevamente sobre el selector de altitud tras recibir una nueva comunicación en la que se le instruyó continuar a un viraje 260° por parte del controlador de Final. La aeronave, con automatismos activados, invirtió unos 4 segundos en iniciar el viraje.
- VLG. e)* A las 09:17:02, se activó un aviso TCAS de resolución (RA) de ascenso (sonido "climb"). En ese momento la aeronave se encontraba en viraje pasando por rumbo 300° y con un ángulo de alabeo de 25°. Un segundo después la tripulación desconectó el piloto automático (AP1) y se incrementó la velocidad vertical de ascenso hasta 1454 ft/min (valor alcanzado a las 09:17:11). Al mismo tiempo, la aeronave comenzó a reducir el ángulo de alabeo.
- VLG. f)* A las 09:17:13 cambió el aviso TCAS de resolución (RA) de ascenso por otro de "no descender". El régimen de descenso comenzó a reducirse hasta de nuevo quedar en cero.
- VLG. g)* A las 09:17:18 se obtuvo el libre de conflicto y, a las 09:17:25, se volvió a conectar el piloto automático AP1. La aeronave comenzó de nuevo a incrementar el ángulo de alabeo.
- VLG. h)* En los datos del QAR no se registraron comunicaciones, entre la tripulación y la frecuencia de Sector aproximación Final, en el periodo comprendido entre las 09:14:59 y las 09:15:53.

1.11.2. Información del Registrador de datos de Acceso Rápido de la aeronave EZY18EP

De la misma manera la sincronización de los datos del QAR de esta aeronave con las comunicaciones referidas en el apartado 1.9 se registraron las siguientes actuaciones:

- EZY. a)* Autorizada por el controlador de Final al LOC RWY 07L, a las 09:16:16, la aeronave continua con el viraje hacia la izquierda, manteniendo una altitud de altímetro 4700 ft.
- EZY. b)* Durante la ejecución del viraje, a las 09:16:25, es requerida por el controlador de Final a que abandone en ese momento la altitud de 5000 ft, y que es repetido a las 09:17:07.

EZY. c) En el periodo indicado en el punto anterior (entre 09:16:25 y 09:17:07), en la aeronave se produjo:

- 1) La activación de un aviso de tránsito TCAS (TA), a las 09:16:34.
- 2) La aeronave se nivela a las 09:16:53, continuando en actitud de 5° de morro abajo.
- 3) Se activó el aviso del TCAS de resolución (RA) de descenso (RA) a las 09:17:01.
- 4) La tripulación desconectó, a las 09:17:05, los pilotos automáticos (AP1 y AP2) y los directores de vuelo (FD1 y FD2), acentuándose el régimen de descenso de la aeronave.

1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto

Las aeronaves implicadas en el incidente no sufrieron daño alguno.

1.13. Información médica y patológica

No hubo ningún indicador de que factores fisiológicos o incapacidades afectaran a la actuación de los miembros de la tripulación en vuelo.

1.14. Incendio

No hubo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Las dos aeronaves aterrizaron sin que se presentaran aspectos de estudio.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Testimonio de la tripulación de la aeronave VLG3001

La tripulación afirmó que estando establecidos a 5000 ft con rumbo N, fueron instruidos a rumbo 330° a la izquierda. Tuvieron contacto visual con la aeronave precedente, y fueron instruidos nuevamente a virar a la izquierda a rumbo 260°, para aumentar la separación horizontal respecto a la aeronave EZY18EP que estaban virando para posicionarse en aproximación final a la pista 07L. Se activó un aviso TCAS (TA) y unos treinta segundos después un aviso de resolución (RA) con instrucciones de ascenso (Climb), seguido por otro de nivelar (Level Off).

Una vez emitido el libre de conflicto (Clear of Conflict), fueron vectorizados nuevamente para situarse en la secuencia para la aproximación final.

1.16.2. Testimonio de la tripulación de la aeronave EZY18EP

La tripulación indicó que cuando estaban capturando la señal del Localizador, el controlador les autorizó a descender a 3000 ft y continuar el descenso con la senda del ILS. Se activó un aviso TCAS (TA) por un tráfico observado a la misma altitud, a la derecha y a 3 NM. Casi inmediatamente se activó un aviso TCAS (RA) de descenso (Descend), seguido de uno de nivelar (Level Off).

Se notificó a ATC y una vez que se emitió el libre de conflicto (Clear of Conflict) continuaron la aproximación, realizando una toma normal.

1.16.3. Testimonio de los controladores de tránsito aéreo

1.16.3.1. Aspectos comunes manifestados por el personal de control en relación al incidente

Se realizaron entrevistas a los controladores y supervisor que estaban en servicio en las posiciones involucradas en el incidente de tránsito aéreo.

Todos ellos afirmaron no ser conscientes de tener o sentir fatiga en el momento en el que se produjo el incidente. También coincidieron en que había una alta carga de trabajo, provocada en esos momentos por nivel de afluencia de tráfico y por el ajuste que hubo que realizar con motivo del cambio de pista producido prácticamente una hora antes.

Para acometer la gestión del tráfico hubo que dirigir a las aeronaves hacia las esperas, antes de que fueran autorizadas a los correspondientes IAF's de los sectores alimentadores, situación a minimizar por su efecto negativo sobre el tiempo de vuelo.

Igualmente, se motivaron como dificultades añadidas a las referidas anteriormente, las detalladas en los dos grupos siguientes:

- a) Referidas a la propia configuración del espacio aéreo.
- b) Referidas a factores variables, presentes y no presentes en el suceso y que influyen en la operatividad.

Entre las del primer apartado se señalan las siguientes:

- La propia configuración de la aproximación a la pista 07L, ya que los cuatro puntos iniciales de aproximación final se encuentran localizados a distancias diferentes entre ellos y el Localizador.
- El procedimiento no asegura la separación vertical en el momento de capturar el Localizador, ya que desde dos de ellos se autoriza el descenso a 4000 ft y de los otros dos a 5000 ft, pudiendo encontrarse en evolución en el momento de la captura del Localizador.
- La distribución de los cuatro puntos de aproximación final produce que unas aeronaves procedan al Localizador en alejamiento y otras en acercamiento hacia el mismo que provoca diferencias de velocidades entre las aeronaves en aproximación.

En el grupo segundo se incluyen las siguientes:

- La configuración no preferente del aeropuerto ELR (aterrizajes por la pista 07L y despegues por la pista 07R), en los que la periodicidad por controlador y por rotación en cada posición es grande, aunque sean simulados en instrucción.
- Condiciones de viento existentes, debido a su influencia en la velocidad de vuelo y en la estela de cada una de las aeronaves.
- Las actuaciones de cada tipo de aeronave, que pueden resultar diferentes incluso dependiendo del operador de que se trate.
- Alteraciones imprevistas por declaración de emergencia, aterrizaje frustrado, etc.
- Rigidez en los requisitos de cambio de configuración de pistas por los valores de componente de viento transversal y/o en cola establecidos, que impide gestionar el flujo de tráfico con antelación⁴.

Otros aspectos recogidos en las manifestaciones están referidos a las medidas de apoyo para la gestión del tráfico. En este apartado se contemplan las siguientes:

- La implantación de la herramienta AMAN⁵ ha sido de utilidad. Antes de su puesta en marcha los controladores recibieron la formación aprobada.

4 Ver informe CIAIAC IN-012/2016, en referencia a la iniciativa normativa para que se adapte el Reglamento de Circulación Aérea en su artículo 4.5.4.3.3, respecto a la selección de la pista en uso, a lo contenido en las recomendaciones de la OACI recogidas en el Documento 4444, "Gestión del Tránsito Aéreo", en su artículo 7.2.6., favoreciendo así la operatividad de los aeropuertos.

5 El AMAN (Arrival Manager) es una herramienta implantada en el sistema SACTA que genera una única secuencia de llegada al aeropuerto y la hace visible a los controladores implicados, principalmente a los sectores alimentadores y al Sector aproximación Final.

Afirmaron que la carga de trabajo del QM, realizando además las tareas de planificador, es muy alta en condiciones de mucho tráfico.

- Todos ellos indicaron que recibieron formación en simulador de configuraciones no preferentes, que incluye operación ELR, y otra de refuerzo de TMA. Consideran que la formación en simulador es adecuada, pero advirtieron que el simulador presenta diferencias significativas respecto a la operativa real. En particular, indicaron que los vientos que se simulan no son los reales y el comportamiento de las aeronaves tampoco, ya que la performance varía también con la compañía aérea.
- Por otro lado, apuntaron que los cambios introducidos por parte del QM en la secuencia del AMAN deben ser coordinados. Sin embargo, cuestionados por la forma que entienden de cómo hacerla es distinta de unos a otros.
- Afirmaron que, en alguna ocasión puntual y dependiendo del tráfico, los controladores de los sectores alimentadores pueden reajustar la secuencia de sus tráficos en el AMAN, ya que la herramienta permite que se pueda modificar desde todas las posiciones de control asociadas al TMA.
- En relación con la coordinación entre APP LECB y TWR LEBL está dificultada por la complejidad de coordinar los turnos entre el número de controladores de ambas unidades, lo que imposibilita un fluido entrenamiento.

1.16.3.2. Testimonio del controlador ejecutivo de Aproximación Final

La afluencia de tráfico provocó que tuviera que instruir a las aeronaves a interceptar el Localizador cada vez más lejos del campo, pero en ningún momento se sintió desbordado por la situación.

Algunos tráficos fueron transferidos a su frecuencia en rumbos diferentes a los establecidos por los procedimientos operativos estandarizados. En referencia a la aeronave VLG3001 le fue transferida a 5000 ft y rumbo N, detectó que no podría incorporarla en la secuencia, por lo que inicialmente la instruyó a virar a rumbo 330°, considerando que era un rumbo suficiente, y en tres ocasiones instruyó a la aeronave EZY18EP para que descendiera a 3000 ft. Al detectar que la separación no era adecuada, instruyó a la aeronave VLG3001 a virar a rumbo 265°. El controlador indicó que la aeronave tampoco viró con la rapidez requerida, a pesar de que la tripulación debería entender que ese viraje era para salvar una situación comprometida.

Finalmente añadió, que fue relevado de la frecuencia tras el incidente, pero después de un descanso volvió a controlar, esta vez en un sector con menos carga de trabajo, lo que visto con posterioridad no lo consideró adecuado.

1.16.3.3. Testimonio del controlador planificador de Aproximación Final y QM

El controlador indicó que constantemente se estaban produciendo situaciones en las que había que cambiar la secuencia en el último momento.

Antes del incidente hubo que intercalar en la secuencia al tráfico con indicativo VLG6401, que procedía del Sur (Sector T3), lo que generó una presión añadida. Con la situación en ese momento decidió priorizar el tráfico proveniente del Norte (Sector T4) porque la carga trabajo por el número de tráficos era mayor (suele ser así siempre), y así reducir la demora media. No recordaba que el controlador ejecutivo del Sector T3 preguntara (en voz alta) por un cambio en la secuencia.

Detectó que el controlador del S “sacó” de la espera al tráfico VLG3001 en claro conflicto con los que procedían por el N. Comunicó al controlador ejecutivo del Sector T3 que virara la aeronave, pero éste indicó que ya lo había transferido, por lo que informó al controlador ejecutivo de Final. Señaló que la frecuencia estaba saturada, y que el ejecutivo de Final dio la instrucción de viraje tan pronto como le fue posible.

Asimismo, el controlador en cuestión reconoció sentirse sobrecargado e indicó que iba a requerir la presencia del supervisor cuando se produjo el incidente.

El controlador añadió que después del incidente, y al solicitar el relevo el ejecutivo de final, ocupó dicha posición, que además ya había ocupado en el anterior relevo, por lo que ocupó la posición de ejecutivo de final un tiempo largo y seguido, muy estresante y con alta carga de trabajo.

1.16.3.4. Testimonio del controlador ejecutivo del Sector alimentador T3

Señaló que para descargar la secuencia de Sabadell (IAF de SLL), se envió tráfico a través de BL38-VIBIM-T3. El controlador planificador de Final (QM) estableció la secuencia según la cual debía entregar 4 tráficos, 2 desde la espera en el IAF de VIBIM y 2 desde la espera del IAF de RUBOT, por delante del tráfico EZY18EP y que procedía del N. Pasó los tráficos de VIBIM en rumbo 270° y los transfirió a la secuencia de Final. El controlador de Final aprovechó un hueco para virar al tráfico VLG6401, lo que hizo que se acortara su secuencia, por lo que sacó al tráfico VLG3001 en rumbo N, en ese momento detectó un cambio en los números de secuencia de la herramienta AMAN, por lo que le mantuvo de nuevo en la espera del IAF de RUBOT.

Preguntó de viva voz desde su posición si alguien había cambiado la numeración del AMAN, y escuchó que “no”. No recordaba quién respondió, aunque creía que el

controlador QM estaba coordinando con el Sector T4. En consecuencia, interpretó que se mantenía la secuencia acordada (ya que no hubo coordinación contraria) y sacó de nuevo de la espera al tráfico VLG3001 y le ajustó al tráfico precedente, creyendo en todo momento que iba por delante de la aeronave EZY18EP, al no haberse producido ningún tipo de coordinación, y consideró que los tráficos que procedían desde el Norte se iban a mantener en alejamiento, por lo que no pensó que pudieran entrar en conflicto con el VLG3001.

1.16.3.5. Testimonio del controlador ejecutivo de Sector alimentador T4

El controlador ejecutivo alimentador de T4 afirmó que en todo momento siguió las instrucciones del QM y secuenció en rumbos acordados. En un momento determinado observó que había dos tráficos conflictivos a la misma altitud, por lo que advirtió al controlador de Final.

1.16.3.6. Testimonio del controlador planificador de Sector alimentador T4

En su testimonio señaló que sobre las 09:10 h llegaron tres tráficos al IAF de SLL con menos de 5 NM de separación. Se les dio autorización para salir en alejamiento del IAF, tras coordinar con el QM, dado que iban seguidos en la secuencia. Se decidió poner en la espera a un cuarto tráfico que llegaban 10 NM por detrás. Unos minutos después observó que no iban seguidos en la secuencia por lo que solicitó al QM que confirmara si había cambiado los números y no iban seguidos, a lo que contestó que no los había cambiado. Al observar el tráfico que venía del Sector T3 consideró evidente que no cabían, por lo que dieron una autorización enmendada al tercero de los tráficos, que es el único que tenían en frecuencia.

1.16.3.7. Testimonio del Supervisor de servicio del ACC Barcelona

El supervisor indicó que las arribadas estaban reguladas a 38, capacidad que es altamente cuestionable porque con el volumen de tráficos pesados que iban a aterrizar en Barcelona, sumado a los tráficos que solicitaron la pista no preferente para despegar (en ambos casos se incrementa la separación entre arribadas), era imposible que pudieran entrar esa cantidad de tráficos por hora, provocando la puesta de numerosos aviones en espera, circunstancia que hizo aumentar la carga de trabajo y dificultó la operación.

1.16.4. *Coordinación de llegadas y salidas entre APP LECB y TWR LEBL*

Los datos consultados reflejan que en el periodo comprendido entre las 8:40 y las 9:40 se produjo la llegada a LEBL de tres aeronaves de estela turbulenta pesada y despegaron dos por la 07L y, en concreto, previo a ocurrir la pérdida de separación,

la dependencia de APP LECB tuvo que coordinar los siguientes despegues con TWR LEBL:

- Solicitud de la TWR LEBL, minutos antes del incidente, del cruce de pista 07L de un tráfico de empenaje alto, por lo que hubo que dejar una distancia de 6 NM entre dos arribadas para permitirlo.
- Solicitud por parte de TWR LEBL de dejar dos huecos de 8 NM para despegue de dos tráficos por pista 07L.

Esta actuación se realizó manteniendo una regulación de 38 operaciones de arribada a LEBL.

Una revisión a posteriori del incidente muestra que si se hubiera realizado un análisis del flujo de tráfico, se tendría que haber establecido una regulación de 36 operaciones, pero no se consultó la lista de vuelos de llegadas (ARR) ni de salidas (DEP), previo a regular a 38. En consecuencia, se estuvo operando con una regulación superior a la establecida.

1.17. Información sobre la organización y gestión

1.17.1. Sala de control del ACC Barcelona

Durante la investigación se realizó un reconocimiento de la sala de control para comprobar las posiciones ocupadas por los controladores el día del incidente. Se observó, que las posiciones de aproximación se encuentran anexas entre sí, estando la de aproximación Final en medio de los sectores alimentadores T3 y T4. Por otra parte, se observó que el controlador planificador se sienta, por regla general, a la derecha del ejecutivo. Así, las posiciones en la que se encontraban los controladores el día del incidente quedn reflejadas en la Figura 11.

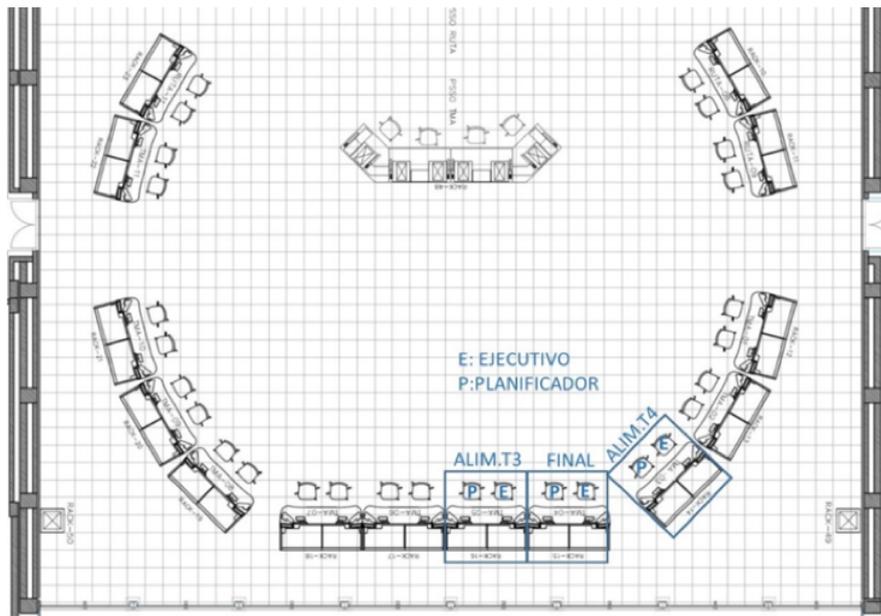


Figura 11. Posición ocupadas por los controladores el día del incidente

Los controladores tienen la posibilidad de realizar coordinaciones telefónicas (línea caliente) entre las UCS abiertas en la dependencia. En este caso, al estar las posiciones próximas, las coordinaciones entre los controladores se realizan habitualmente de viva voz, al ser más inmediata y requerir menos acciones la comunicación. En algunos casos la coordinación se realiza desde la posición, y en otros casos los controladores planificadores se levantan de la silla y se dirigen a la otra posición.

Asimismo, se verificó que las áreas relacionadas con la ergonomía de la sala no limitaron las acciones de los controladores en su puesto durante el incidente.

1.17.2. Espacio aéreo del ACC Barcelona y manual de operaciones

En configuración ELR (aterrizajes por la pista 07L y despegues por la pista 07R), las aeronaves pueden proceder desde cuatro IAF's, dos situados al Norte del campo y que son controlados por el Sector T4, y dos situados al S del campo y controlados por el Sector T3.

Estos sectores realizan las labores de alimentadores del Sector Final, al que transfieren las aeronaves desde dichos IAF's para que realicen el procedimiento de aproximación y sean transferidas a la torre de control (TWR LEBL) para completar el aterrizaje.

En el punto 11.3.2.6 del Manual de Operaciones de la dependencia se establece la forma en la que los alimentadores deben entregar a las aeronaves al Sector de Final,

tanto en rumbos como en altitudes para las diferentes configuraciones. En particular, para la configuración ELR:

- Una aeronave con IAF de RUBOT deberá estar instruida a abandonarlo con un rumbo entre 010° y 350°, y autorizada a descender a 4000 ft.
- Aeronave con IAF de VIBIM deberá estar instruida a abandonarlo con un rumbo entre 280° y 260°, y autorizada a descender a 4000 ft.
- Aeronave con IAF de SLL deberá estar instruida a abandonarlo con un rumbo entre 230° y 240°, y autorizada a descender a 5000 ft.
- Aeronave con IAF de VLA deberá estar instruida a abandonarlo con un rumbo entre 140° y 160°, y autorizada a descender a 5000 ft.

En el procedimiento se indica que, si con los rumbos indicados no es posible establecer la secuencia coordinada con Aproximación Final, el tráfico deberá ser autorizado a entrar en la espera.

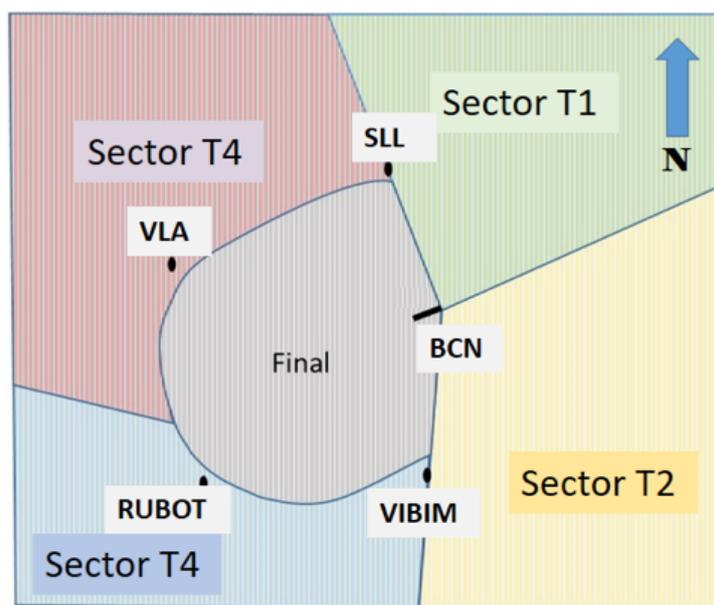


Figura 12. Sectores aproximación del ACC Barcelona en configuración ELR

En el punto 11.3.2.6.3 se indica que la secuencia AMAN establece quién es el precedente a seguir, por lo que la secuenciación se hará siempre respecto al precedente, pertenezca o no al mismo alimentador. Los sectores alimentadores son responsables de entregar el tráfico al Sector Final conforme al Plan de Secuencia establecido por el QM.

Para el cálculo de la distancia de entrega de tráfico, se define:

- DFT⁶: Distancia de entrega de Final a TWR LEBL medida al umbral en configuración sin HIRO y medida a 4DME con HIRO⁷.
- DAF⁸: Distancia de entrega del alimentador a Final que responde a la formula $DAF=DFT+2NM$ entre tráficos consecutivos.

A modo de ejemplo, para las configuraciones habituales:

DAF Dist. Alimentador a Final	SIN Separación estela DFT+2NM	CON Separación estela (H,M,L)	A380 (J)
WRL/ELR (HIROS)	5	8	10
WRL/ELR (NO HIROS)	6 (redondeo de 5,5)	8	10
ENR	8 (redondeo de 7,5)	8	No permitido

Como se puede observar en la figura, los IAF no están situados de forma simétrica respecto al Localizador, siendo la distancia de SLL al punto de interceptación del Localizador superior al del IAF de RUBOT. Los rumbos a los que se entregan las aeronaves hacen que se encuentren aeronaves en alejamiento, otras en acercamiento y otras en rumbos prácticamente perpendiculares al Localizador. Además, las aeronaves procedentes desde el S deben estar autorizadas a descender a 4000 ft, mientras que las que proceden del Norte autorizadas a descender a 5000 ft. Eso significa que las aeronaves no tienen por qué estar establecidas y pueden encontrarse en evolución cuando son transferidas al Sector de aproximación Final.

1.17.3. AMAN

El AMAN (Arrival Manager) es una herramienta implantada en el sistema SACTA que genera una única secuencia de llegada al aeropuerto y la hace visible a los controladores implicados, principalmente a los sectores alimentadores y Sector aproximación Final.

El sistema automáticamente establece un orden de llegada a una aeronave cuando tiene activo el plan de vuelo en SACTA y se encuentran en un horizonte de tiempo,

6 DFT: Distancia final entre tráficos.

7 Se denomina a las operaciones, utilizadas en aeropuertos muy concurridos, que consisten en optimizar la separación de aeronaves en aproximación final para minimizar el tiempo de ocupación de la pista, tanto para las aeronaves que llegan como para las que salen y de este modo aumentar la capacidad de la pista.

8 DAF: Distancia de entrega a Final.

que en el caso del LEBL es de 90 minutos al ELDT (hora estimada de llegada o aterrizaje). La secuencia puede variar automáticamente dependiendo de una serie de criterios, hasta que las aeronaves llegan al horizonte de congelación, en el que el número de secuencia no se modificará automáticamente, aunque sí se permite manualmente. Este parámetro es configurable, y en el caso de LEBL es de 25 minutos al ELDT.

Para que esta secuencia establecida automáticamente tenga validez, existe la figura del QUEUE MANAGER o controlador gestor de la secuencia (QM), que debe validar manualmente la secuencia que el sistema automáticamente ha asignado e introducir cambios en la misma para adecuar la secuencia a la situación real del tráfico, incluso después de que las aeronaves hayan superado el horizonte de congelación. Esta labor únicamente podrá ser realizada por él.

En el ACC Barcelona las labores de QM las realiza el controlador planificador del Sector de aproximación Final.

La información sobre la secuencia y sus modificaciones es presentada al resto de los controladores en las etiquetas básicas de los vuelos, de modo que el número de orden será del mismo color que la etiqueta si no se ha fijado manualmente (el QM no ha validado la secuencia) y de color amarillo si se ha fijado y validado manualmente, ver Figura 13.

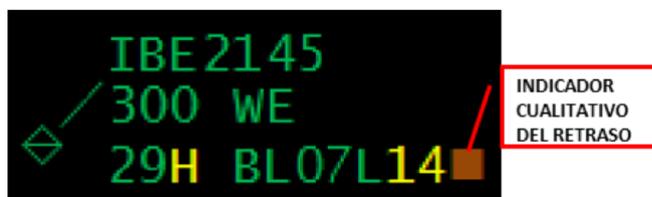


Figura 13. Etiqueta radar de una aeronave en llegada con nº secuencia fijado

La participación de los controladores ejecutivos y planificadores de sectores consiste, para el primero, en entregar el tráfico bajo su responsabilidad al Sector Final conforme al orden establecido por el QM y, para los segundos, la obligación de informar al QM de cualquier intercambio de número de orden entre dos tráficos en su sector con números de secuencia consecutivos. En definitiva, los alimentadores no deben poner en tela de juicio la secuencia fijada por el QM, ni coordinar entre ellos modificaciones ya que la secuencia ha debido ser coordinada previamente.

1.17.4. *Análisis realizado por el proveedor de servicios de tránsito aéreo (ENAIRE):*

Se ha contado con el informe interno realizado por el proveedor de servicios en el que se identificaron las siguientes Recomendaciones de Seguridad:

- Enviar el informe de investigación a la Jefa de Operaciones de TMA y a FMP⁹ Manager para que valoren la posibilidad de utilizarlo en la próxima reunión de Jefes de Sala y TCA¹⁰ para recordarles la posibilidad de consultar presencia de tráfico de estela H o L, despegues por pista no preferente, y demás circunstancias que hagan conveniente la reducción de capacidad del sector ARR LEBL para aumentar la seguridad de las operaciones y evitar sobrecargas.
- Enviar el informe a la División ATS (Jefe de Operaciones TMA) para evaluar en lo posible las tareas a realizar por el controlador planificador de Final-QM (decisiones a tomar y horizonte de tiempos en las que debe tomarlas) para conseguir que la gestión del tráfico sea eficiente y segura.
- Entregar el informe de investigación a los controladores implicados de Final (planificador y ejecutivo), y T3 (planificador y ejecutivo) y poner en común los factores causales con los que han contribuido al incidente, si es posible, en conjunto.
- Evaluar la posibilidad de mejorar la herramienta AMAN para poder utilizar las EAT¹¹ proporcionadas por la herramienta.

1.18. Información adicional

1.18.1. *Actuaciones realizadas por ENAIRE y AESA*

Como consecuencia de diversas pérdidas de separación de los incidentes ocurridos¹² en el TMA de Barcelona, el Pleno de la CIAIAC decidió emitir, el 2 de noviembre de 2016, las dos siguientes Recomendaciones de Seguridad:

9 Flow Management Position – Posición de gestión del flujo.

10 Técnico de Control de Afluencia.

11 Expected Approach Time – Hora Prevista de Aproximación.

12 IN-038/2016: Coordinación no adecuada entre los controladores de tránsito aéreo de los sectores D1E y TGR, al autorizar prácticamente de forma simultánea a las dos aeronaves a realizar la aproximación a la pista 02 del aeropuerto de Gerona.

IN-028/2016: El controlador del sector DDI comunicó con el sector PP2 para consultar sobre la activación de la alarma de proximidad entre los dos tráfico, sin obtenerse respuesta al solaparse ésta con el resto de las comunicaciones.

IN-029/2016: Al cruzar las trayectorias laterales de las aeronaves sin tener en cuenta su distinto régimen ascensional, produciendo una pérdida de separación entre ellas.

REC 49/16. "Se recomienda a ENAIRE que realice una identificación de peligros y evaluación de los riesgos asociados a los eventos por pérdida de separación producidos recientemente en el TMA de Barcelona y estableciendo una propuesta de medidas mitigadoras, en coordinación con AESA"

"REC 50/16. Se recomienda a AESA que revise la identificación de peligros y evaluación de los riesgos asociados a los eventos por pérdida de separación producidos recientemente en el TMA de Barcelona, así como la propuesta de medidas mitigadoras, que se ha recomendado realizar a ENAIRE en la recomendación 49/16".

En los sucesos estudiados y que dieron origen a las anteriores Recomendaciones, se identificaron situaciones de falta de coordinación.

Con motivo de las actuaciones realizadas por AESA y ENAIRE para dar cumplimiento con las recomendaciones realizadas, el proveedor de servicios realizó un Plan de acción. Entre las líneas de actuación identificadas, se exponen a continuación las más relevantes para este informe:

- AC 1.1 Valorar la necesidad de la impartición de sesiones TRM específicas, con un alcance determinado, adicionales a las contempladas en el Plan de Capacitación de unidad.
- AC 1.2 Como resultado de la AC 1.1 impartición de sesiones TRM específicas, con un alcance determinado, adicionales a las contempladas en el Plan de Capacitación de Unidad.
- AC 2 Mediante Circular operativa y Safety Bulletin, se pretende mejorar la aplicación de medidas para mejorar la adherencia a los procedimientos definidos en el Manual Operativo, LoAs, etc, enfocado a garantizar la aplicación de los procedimientos en las transferencias y coordinaciones entre sectores.
- AT0.1 Determinar los valores de capacidad asociados para los sectores Final, T-1-2-3-4
- AT0.2 Para los sectores Final, T-1-2-3-4 y consecuencia de la AT0.1, declarar la capacidad.
- AT4.1. Establecimiento de medidas para la mejora en la aplicación de las medidas de control de afluencia por Jefes de Sala y TCAs, entre las cuales se analizarán: cherry picking, análisis y adecuación de todas las medidas STAM-Short Term ATFCM¹³ Measures, posibles (TONB-Take Off Not Before, miles in trail, reencaminamientos tácticos,...); y análisis de la aplicación de medidas de efecto inmediato (Approval request). Especial atención a situaciones operativas

13 ATFCM: Air Traffic Flow and Capacity Management.

no nominales, incluidas las siguientes condiciones: meteorología adversa, bloqueos de pista sobrevenidos, previsión de despegues por pista no preferente. Respecto a la presencia de tráficos con estela pesada o ligera, se incorporará a la valoración previa de las medidas más apropiadas a adoptar, siempre en el contexto de lo determinado para capacidad sostenible y capacidad declarada, además de la capacidad de la infraestructura, y considerando las situaciones operativas que se pudiesen dar.

- AT4.2 Establecimiento de una guía para el seguimiento de las regulaciones activas.

El proveedor de servicios ENAIRE realizó la valoración establecida en la recomendación sobre el análisis de las tareas realizadas por el QM, concluyendo que se confirmaba lo expuesto en la sesión FHA (Functional Hazard Assessment o Análisis Funcional de Amenazas) en cuanto a que la herramienta AMAN descarga de tareas a realizar por el planificador de Final. La sobrecarga de trabajo que puede sufrir el planificador de Final se ha confirmado como puntual y por tanto no se justifica su desdoblamiento. En cualquier caso, si el controlador ejerciendo tareas de planificador de aproximación Final (como en cualquier otro Sector) se ve sobrecargado, en las funciones de Supervisor, se contempla que puntualmente pueda asistir al mismo en sus funciones.

Asimismo, el proveedor de servicios ha sido consultado sobre el desarrollo técnico de los simuladores utilizados en la formación del sistema ATM, para adaptarlos en la medida de lo posible al comportamiento real de las aeronaves y de los vientos en la configuración ELR. La respuesta obtenida señala que el componente de generación de tráfico aéreo (GTA) permite la caracterización del viento en una escala de capas predefinidas y que las actuaciones de las aeronaves no son definibles por compañía en ningún caso, ni en el sistema GTA ni en el de control aéreo.

No obstante, trasladó al Departamento de Formación y Evaluación, juntamente con la Oficina Técnica de Instrucción, la necesidad de mejorar la configuración del simulador en medida de lo posible.

1.18.2. Iniciativas llevadas a cabo por el proveedor de servicios de navegación aérea

A la fecha que se presenta este informe al Pleno de esta Comisión, ENAIRE informó que ha presentado a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea el documento titulado "Aeropuerto de Barcelona. Propuesta de modificación de llegadas y aproximaciones instrumentales y nuevas transiciones", en el que se presenta la reestructuración de las maniobras incluidas en el TMA de Barcelona, actualizando la especificación de navegación a RNAV 1 (GNSS y DME/DME). Igualmente, se analiza la creación de nuevas maniobras de transición a la aproximación ILS para agilizar y optimizar el tráfico dentro del TMA.

La implementación de las nuevas maniobras está prevista antes de verano de 2018.

1.18.3. Lenguaje que se utilizará en las comunicaciones aeroterrestres. SERA 14015

Este apartado recoge la información del apartado b) del precepto SERA.14015 (Standardised European Rules of the Air) sobre el "Lenguaje que se utilizará en las comunicaciones aeroterrestres".

..b) Se usará el inglés a petición de toda aeronave en todas las estaciones terrestres que sirvan a aeródromos designados y a rutas usadas por los servicios aéreos internacionales. Salvo que la autoridad competente indique lo contrario para casos concretos, el inglés se utilizará en las comunicaciones entre la dependencia de ATS y la aeronave en aeródromos con más de 50 000 movimientos IFR internacionales al año. Los Estados miembros en los que, en la fecha de entrada en vigor de este Reglamento, el inglés no sea el único idioma utilizado en las comunicaciones entre la dependencia de ATS y la aeronave en este tipo de aeródromos, podrán decidir no aplicar el requisito de utilizar el inglés e informar oportunamente a la Comisión. En ese caso, a más tardar el 31 de diciembre de 2017, dichos Estados miembros deberán realizar un estudio sobre la posibilidad de exigir el uso del inglés en las comunicaciones entre la dependencia de ATS y las aeronaves en dichos aeródromos por motivos de seguridad, a fin de evitar incursiones de aeronaves en una pista ocupada u otros riesgos para la seguridad, al tiempo que se tienen en cuenta las disposiciones aplicables de la Unión y la legislación nacional sobre el uso de idiomas. Aquellos harán público el estudio y comunicarán sus conclusiones a la Agencia y a la Comisión.

Teniendo en cuenta dicho apartado, España comunicó el 3 de octubre de 2017 a la Comisión Europea su decisión de no aplicar el requisito de utilizar el inglés como idioma único en las comunicaciones entre las dependencias ATS y las aeronaves en los aeródromos españoles con más de 50.000 movimientos IFR internacionales al año.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

2.1. Exposición del escenario

El día del 7 de agosto de 2016, a las 08:14 h, el aeropuerto de Barcelona cambió su configuración para operar en la configuración ELR, no preferente, con aterrizajes por la pista 07L y despegues por la 07R. El servicio de control de aproximación estuvo regulado a 38 operaciones/hora desde ese momento en adelante, aunque una evaluación de los factores existentes de tráfico muestra que debería haberse regulado a 36 operaciones/hora.

El incidente ocurrió cuando dos aeronaves maniobraban hacia el LOC RWY 07L, una por el Norte con el indicativo de llamada EZY18EP y otra por el Sur del mismo, con el indicativo VLG3001. La pérdida de separación alcanzó el valor de 1,4 NM en horizontal y 200 ft en vertical. Ambas tripulaciones respondieron correctamente al aviso de resolución del Sistema de alerta de tráfico y evasión de colisión (TCAS).

Asimismo, el informe pone en relevancia la información aportada por los controladores de tránsito aéreo entrevistados, por la contribución de diferentes aspectos que pudieron confluír en el incidente.

El análisis recoge, entre otros, los siguientes aspectos:

- Actuación llevada a cabo por los controladores de aproximación.
- Aspectos sobre coordinación entre los controladores de la dependencia.
- Espacio aéreo y procedimientos del TMA.
- Gestión de la secuencia de llegadas con la herramienta AMAN.
- Acciones correctivas emprendidas por el proveedor de servicios.

2.2. Actuación del personal de control de tránsito aéreo en el incidente

2.2.1. Actuación del controlador planificador de Aproximación Final y QM

La secuencia establecida por el sistema AMAN a las 09:07:28 había sido validada por el controlador planificador de Final y QM. La situación era la siguiente según se observa en la Figura 4:

- Cuatro aeronaves en contacto con el Sector alimentador T4 ya que procedían desde el N (3, 4, 5 y 6) que todavía no habían interceptado el Localizador y ya habían abandonado el IAF de SLL, de donde procedían. Las dos primeras de estela turbulenta pesada, con lo que la distancia entre ellas debía ser de 4 NM, y con la siguiente (la número 5), debía ser de 5 NM.

- Cuatro aeronaves procedentes del S (7, 8, 9 y 10), y por lo tanto en contacto con el Sector alimentador T3, la primera de ellas ya había abandonado del IAF de VIBIM.
- A continuación tres aeronaves (11, 12 y 13) que procedían del N del campo y que no habían llegado al IAF de SLL, con una distancia inferior a las 5 NM, mínima distancia entre aeronaves para cumplir con los procedimientos de la dependencia.

El QM decidió priorizar a los tráficos procedentes del N respecto a los del S para reducir la carga del Sector T4 sobre el IAF de SLL y reducir la demora media. De acuerdo a lo manifestado por el planificador y ejecutivo del Sector T4, el controlador QM coordinó este cambio a priori con ellos, pero no cambió inmediatamente la secuencia del AMAN. Según los datos del sistema AMAN, a las 09:11:19 el QM validó un primer cambio en el sistema de gestión de secuencias, adelantando a la aeronave EZY18EP respecto a la VLG3001.

A las 09:13:12 realizó una nueva modificación, al adelantar en la secuencia a otras dos aeronaves que procedían del N y poniéndolas por delante de la aeronave VLG3001. Se considera que los cambios se introdujeron en la herramienta AMAN de forma tardía y que no fueron coordinados verbalmente con el Sector T3, posiblemente producido por la carga de trabajo elevada que estaba soportando el controlador.

A la vista de las dos modificaciones, se considera que, sin entrar a valorar si éstas fueron adecuadas a la situación del tráfico, se advierte que la coordinación realizada no fue efectiva ya que el cambio en la secuencia no fue coordinado con el Sector T3, y fue reflejado en la herramienta AMAN en un momento posterior al de la coordinación con el Sector T4. Esto generó confusión en los controladores del Sector T3, que se podía haber evitado si el QM hubiera coordinado los cambios con dicho sector.

2.2.2. *Actuaciones del controlador ejecutivo del Sector T3*

El documento de ENAIRE "Modo Operación AMAN en el TMA de Barcelona", asigna al QM la responsabilidad de determinar el orden en que los sectores alimentadores deben entregar los tráficos al Sector Final. Además de la responsabilidad, el QM tiene la autoridad sobre ésta, es decir, el QM no debe coordinar con los alimentadores la secuencia¹⁴, sino que se les informa de ella a través del número de la secuencia en amarillo en la etiqueta.

14 La secuencia predefinida por el sistema puede verse alterada por circunstancias, tales como: actuaciones de los tráficos, meteorológicas, etc. Las modificaciones serán planificadas por el QM en coordinación con el o los Sectores afectados.

El controlador ejecutivo de T3 detectó que la secuencia AMAN había cambiado en el momento en el que iba a instruir a la aeronave VLG3001 a salir de la espera e iniciar la aproximación. En ese momento supuso un posible error de la herramienta AMAN y preguntó desde su posición, de viva voz, si se había modificado la secuencia, creyendo haber escuchado que no, y continuó con la secuencia que tenía pensada.

De acuerdo a lo indicado en el primer párrafo de este punto, el controlador de T3 no actuó conforme al documento "Modo Operación AMAN en el TMA de Barcelona" y no siguió la secuencia validada por el QM. Además, el controlador de T3 no confirmó directamente con el QM si había cambiado la secuencia, lo que se considera un error de coordinación.

El controlador ejecutivo de T3, instruyó a la aeronave VLG3001 a abandonar el IAF de RUBOT en rumbo N y a 5000 ft, lo que significa que no cumplió con los procedimientos establecidos en el manual operativo, en el que se indica que la aeronave debe ser autorizada a descender a 4000 ft, lo que al final supuso que el tráfico se encontrara a la misma altitud que el EZY18EP.

No obstante, en los datos radar se puede comprobar que el controlador actuó conforme a este procedimiento en todas las ocasiones, por lo que este error puntual pudo ser consecuencia de la situación inesperada por los cambios del AMAN y/o por el volumen de tráfico a los que estaba atendiendo.

En consecuencia, el escenario en esos momentos en el Sector Final fue de tres aeronaves establecidas en el Localizador y otras cuatro que no habían alcanzado el mismo, pero en frecuencia de Final, por delante de la aeronave VLG3001. En definitiva, la aeronave fue transferida a Final (09:14:59) en unas condiciones que hacían imposible que su controlador ejecutivo pudiera vectorizar correctamente a las aeronaves, y cumplir con la secuencia de aproximación establecida. De acuerdo a lo indicado en la entrevista, antes de transferir a la aeronave VLG3001, el controlador de T3 observó la presencia de los tráfico que procedían del N en alejamiento del Localizador de la pista, no consideró que iban a ser tráfico para la aeronave VLG3001, al entender que continuarían en esa trayectoria.

2.2.3. Actuaciones del controlador ejecutivo de Final.

El controlador fue avisado por el planificador de su sector de la situación conflictiva de las aeronaves, y seguidamente contactó con la VLG3001, y la instruyó a virar a rumbo 330°. A continuación, autorizó a la EZY18EP a descender a 3000 ft. Con ello el controlador quiso aumentar tanto la separación horizontal, que en ese momento era de 4,1 NM con trayectoria convergente, como vertical, ya que se encontraban a la misma altitud.

De acuerdo a los datos extraídos del QAR de las aeronaves, las tripulaciones de las dos aeronaves cumplieron con las instrucciones recibidas, pero sin precipitar las maniobras. Se considera que el hecho de que el controlador no expresara inmediatez en la instrucción mediante el uso de la palabra "immediately" (inmediatamente), hizo que las tripulaciones actuaran de este modo.

El controlador tampoco dio información de tránsito a las aeronaves, ni incluyó en las comunicaciones que las instrucciones eran para separación de tráfico, lo que podía haber dado mayor información a las tripulaciones sobre la necesidad de una maniobra de evasión rápida. El estrés provocado por la carga de trabajo que tenía en ese momento y la situación inesperada que se encontró pudo influir en que no diera información de tránsito a las aeronaves.

Además, la primera instrucción dada por el controlador de Final a la aeronave VLG3001 de virar a rumbo 330° era insuficiente para evitar el conflicto, debiendo haber dado un viraje mayor en la primera instrucción, lo que hubiera aumentado la distancia horizontal entre ellas.

Las aeronaves tuvieron sendos avisos TCAS RA, cumpliendo ambas con los procedimientos establecidos por el fabricante, lo que hizo que la distancia vertical entre ellas fuera mayor. Finalmente, la distancia mínima a la que se encontraron las aeronaves fue de 1,4 NM en horizontal y 200 ft en vertical.

2.2.4. Evaluación de la coordinación realizada

El sistema AMAN asigna un número de secuencia a cada aeronave y establece una hora de salida desde el IAF. Lo normal es que existan modificaciones de la secuencia asignada por el sistema ya que hay que adaptar y/o responder a la situación real del espacio controlado en esos momentos (prioridad de otros tráficos, tormentas, maniobras frustradas, cambio de configuración de pistas, revisión de pista, etc). Esta gestión requiere en ocasiones de una coordinación entre los sectores de alimentación y el QM, que en definitiva es el que establece la secuencia que será transferida al ejecutivo de Final.

En el presente suceso los controladores actuantes manifestaron que la coordinación fue mejorable y se alude a diversos condicionantes que la dificultaron, tales como: nivel de tráfico alto y sostenido, configuración de pista no preferente (ELR), estructura de espacio aéreo irregular y dispersa, intervalos a crear para permitir despegues de aeronaves de distintas categorías y flujo de tráfico en alejamiento o invertido respecto al Localizador.

Se valora positivamente que el personal de control participante disponía de una experiencia contrastada en la unidad y en el puesto que ocupaban, que en los cursos TRM fueron evaluados positivamente y se reconoce la importancia que tiene la coordinación en la gestión del tráfico.

Así mismo, los indicios recogidos en la investigación parecen mostrar que entre los controladores existe una diversidad de criterio para interpretar las situaciones que requieren ser coordinados con el QM, e incluso la forma de comunicarse, ya sea a viva voz, dirigiéndose a la posición del QM o línea de comunicación interna¹⁵.

En relación con el fallo de coordinación de tráficos, el proveedor de servicios de navegación aérea ha analizado tres incidentes producidos en el TMA con severidad alta, en fecha próxima. En dos ocasiones (incluyendo el presente incidente) se han detectado fallos en la coordinación en APP LECB, a los que hay que sumar un incidente en RUTA en el que se ha detectado un fallo de coordinación. A raíz de esto el proveedor de servicios ha establecido las siguientes acciones:

AC 1.1 Valorar la necesidad de la impartición de sesiones TRM específicas, con un alcance determinado, adicionales a las contempladas en el Plan de Capacitación de Unidad.

AC 1.2 Como resultado de la AC 1.1 impartición de sesiones TRM específicas, con un alcance determinado, adicionales a las contempladas en el Plan de Capacitación de Unidad.

Se valora positivamente las acciones acometidas por el proveedor de servicios, así como cualquier método que permita unificar el criterio entre el personal de control, sin dejarlo a la apreciación individual.

En este sentido, en el apartado 4 del informe se recogen dos Recomendaciones de seguridad operacional dirigidas al proveedor de servicios ENAIRE, para que considere estos aspectos.

De forma similar se considera que, el alcance de esta formación a controladores, es aplicable en aquellos casos en que se requiera coordinar acciones entre APP LECB y TWR LEBL, tal como se ha reflejado en el informe IN-012/2016 donde se recoge el siguiente texto de Recomendación de Seguridad:

Se recomienda a ENAIRE que establezca, dentro de sus planes de instrucción recurrentes, sesiones TRM conjuntas TMA-TWR en las que se haga especial énfasis en procedimientos de coordinación que permitan afrontar situaciones de emergencia.

15 La línea de comunicación interna está disponible en todas las posiciones de control, pero es un tipo de comunicación escasamente utilizada porque demora la coordinación.

2.3. Consideraciones sobre el idioma utilizado en las comunicaciones tierra/aire

La comunicación entre los miembros de la tripulación y los controladores es un factor relacionado con la seguridad en vuelo. Las comunicaciones que figuran en el apartado 1.9 muestran que se utilizaron dos idiomas diferentes en la misma frecuencia de Final, con la posible afectación en la conciencia situacional de las tripulaciones.

No obstante, en el presente caso, la tripulación de VLG3001 no debió verse afectada por este hecho, ya que el nivel de competencia lingüística le permite atender a ambos idiomas, mientras que la tripulación de EZY18EP sólo dispuso de una composición parcial de la situación.

En cuanto a las condiciones del escenario en que volaban las aeronaves, al momento en que el controlador de Final inició las comunicaciones con VLG3001 en idioma español y la reducida distancia al Localizador de que dispuso para separar por procedimiento a las aeronaves, se considera que la utilización del mismo idioma no debió contribuir a agravar la situación, siendo la actuación de las tripulaciones al aviso de resolución del TCAS lo que en definitiva permitió solucionar el conflicto.

2.4. Aspectos referidos al espacio aéreo y procedimientos

En las entrevistas realizadas a los controladores implicados hicieron referencia a las dificultades que presenta la estructura del espacio actual y a las particularidades de las instrucciones de los procedimientos asociados. A la vista de estas circunstancias, podría entenderse que, en situaciones de alta ocupación, se requiera de un esfuerzo superior al deseable y, en consecuencia, se puede producir un aumento de la carga de trabajo.

Estas particularidades quedaron reflejadas en el apartado 1.16.3.1 y hacían referencia al número de IAF's existentes (dos en cada Sector), a los rumbos que llevan las aeronaves al abandonarlos y que sitúan a unas aeronaves en rumbos de alejamiento mientras que otras en acercamiento o en rumbos prácticamente perpendiculares al Localizador; a las diferentes distancias de cada IAF a la zona en la que se intercepta el Localizador. A todo esto se une que no se asegura la separación vertical entre las aeronaves, ya que están autorizadas desde dos IAF's a descender a 4000 ft y desde otros dos a descender a 5000 ft, pudiendo estar en evolución y no establecidas a esas altitudes.

Se considera que el funcionamiento de esa estructura está en gran parte soportada por la amplia experiencia de cada uno de los controladores que actuaron.

En los datos radar proporcionados por el proveedor para la investigación se ha observado que llegaron tres aeronaves al IAF de SLL con una separación entre ellas

inferior a 5 NM. Para aumentar dicha separación, la última fue instruida a volar con rumbo 250°. De acuerdo a los procedimientos descritos en el manual operativo, las aeronaves deberán abandonar el IAF de SLL con rumbos entre 230° y 240°. Se añade que, si con los rumbos indicados no es posible establecer la secuencia coordinada con aproximación Final, el tráfico deberá ser autorizado a entrar en la espera. Aunque la decisión de volar a 250° se considera adecuada en cuanto a que con los rumbos instruidos las aeronaves ganan espacio respecto a la precedente, va en contra de los procedimientos de la dependencia. Esto ocurrió en dos ocasiones en los minutos previos a que se produjera el incidente.

Asimismo, se constató que la distancia de entrega a Final por parte de los alimentadores no coincide escrupulosamente con la escrita en el manual operativo. Coincide en caso de que dos aeronaves consecutivas en la secuencia procedan desde el mismo IAF, en cuyo caso se deben entregar con 5 NM (con HIROS y sin tener en cuenta estela turbulenta) pero, en caso de que se presenten aeronaves desde distintos IAF's, en los procedimientos se indica que siempre se debe tener en cuenta la aeronave precedente en la secuencia, mientras que los controladores afirmaron que entregan las aeronaves desde su sector con 10 NM de separación entre dos aeronaves consecutivas, para poder intercalar la aeronave que procede desde el otro sector.

En este sentido, en los datos radar se comprobó que la aeronave VLG6401 fue autorizada a salir del IAF de VIBIM y fue transferida a la frecuencia de final, sin tener en cuenta las posiciones de las aeronaves que la precedían. El controlador ejecutivo de Final pudo, en esta ocasión, dar un vector y meterla en la secuencia por delante de dos aeronaves que la precedían en la secuencia establecida por el QM.

Por lo tanto, parece constatarse la afirmación de los controladores durante la entrevista, respecto a la falta de adhesión a los procedimientos con alta carga de trabajo. En estas circunstancias se requeriría la modificación de los procedimientos en el sentido de que estos permitieran respetar la separación en cualquier escenario. De forma paralela, una configuración de espacio aéreo acorde a las necesidades actuales aportaría una mejora en la seguridad operacional del espacio aéreo.

2.5. Aspectos de formación del personal de control del tránsito aéreo

La configuración del aeropuerto de Barcelona, activa en el momento del incidente, era la ELR que corresponde a la no preferente diurna y únicamente se activa cuando hay unas condiciones de viento limitantes. Esta condición implica que es la configuración menos utilizada.

La gestión del personal de control que se realiza en la dependencia está definida de manera que los controladores roten por todas las posiciones de los sectores de aproximación, con la intención de que estén habituados en todas ellas. Esta regla se

ve condicionada por la aleatoriedad en que se presente dicha configuración. Por esta razón, la posibilidad de que cada controlador rote por cada una de las dos posiciones, ejecutivo y planificador, de los sectores T-1-2-3-4 y Final en esta configuración es pequeña.

Esta variabilidad, asociada a las características de la propia estructura del espacio aéreo y a los factores operativos variables que se recogieron en el apartado 1.16.3.1, junto a periodos de alta fluencia hace que, a pesar de la cualificada experiencia de los controladores, se requiera evaluar la forma y manera en que la formación se imparte.

Durante el 2016 los controladores recibieron dos cursos de formación en simulador, uno para configuraciones no preferentes (que incluía la ELR) y otro de refuerzo del Sector Final de aproximación. Todos han valorado positivamente la práctica recibida, aunque indicaron que las condiciones de simulación son distintas a la operativa real. En particular porque los vientos que se simulan no son los existentes en la realidad, el comportamiento de las aeronaves tampoco, ya que en la operativa real depende del operador al que pertenezca la aeronave, así como la respuesta diferente que hay entre el simulador y las situaciones reales.

Estas observaciones fueron realizadas al proveedor de servicios durante la investigación, y como acción éste realizó una valoración de la capacidad técnica del simulador en cuanto a la introducción de capas de viento y parametrización de las actuaciones de aeronaves. El proveedor propuso el traslado al Departamento de Formación y Evaluación, juntamente con la Oficina Técnica de Instrucción, la necesidad de mejorar la configuración del simulador en la medida de lo posible teniendo en cuenta las capas de viento y mejorar las actuaciones de las aeronaves, aunque no sea por compañía.

La respuesta dada por el proveedor de servicios se valora positivamente y por ello no se considera necesario la emisión de una Recomendación de seguridad en este sentido.

No obstante, se considera que debería evaluarse si una configuración de espacio aéreo diferente subsanaría esta deficiencia.

2.6. Referencias sobre la operación con la herramienta AMAN

La herramienta AMAN ha sido implementada en el TMA de Barcelona para mejorar la eficiencia de la secuencia de aproximación. Todos los controladores entrevistados coincidieron en que es una herramienta que presenta bastantes puntos de beneficio, incluyendo la reducción de la carga de trabajo en la mayoría de las posiciones. Sin

embargo, los controladores apuntaron que cuando hay mayor afluencia de tráfico de llegada la figura del QM, que hace además las labores de controlador planificador de Final, puede tener un volumen de trabajo que podría resultar excesivo. Concretamente el controlador que ejercía las labores de QM durante el incidente afirmó sentirse desbordado por la carga de trabajo de ese momento.

ENAIRE realizó un análisis de riesgos para la implantación de la herramienta en el TMA, de acuerdo a como requiere la normativa vigente. Durante la sesión de identificación de amenazas (FHA) se señaló como una de ellas, la sobrecarga de la posición de planificación de Final. Durante el análisis se estimó que esa amenaza era puntual y como barreras de mitigación del riesgo se señaló la formación y la ayuda por parte del supervisor.

No obstante, durante la investigación interna del presente incidente se estableció la recomendación de:

Enviar el informe a la División ATS (Jefe de Operaciones TMA) para evaluar en lo posible las tareas a realizar por el CTA planificador de Final-Queue Manager (decisiones a tomar y horizonte de tiempos en las que debe tomarlas) para conseguir que la gestión del tráfico sea eficiente y segura.

Una vez valorada, el proveedor de servicios se reafirmó en lo indicado en la sesión de FHA en cuanto a que la herramienta AMAN descarga de tareas a realizar por el controlador planificador de Final-QM. La sobrecarga de trabajo del controlador de esa posición se considera puntual desistiendo en la opción del desdoblamiento de la posición. En cualquier caso, si el controlador de tránsito aéreo, ejerciendo tareas de planificador de Final (como en cualquier otro sector) se ve sobrecargado, entre las funciones de Supervisor, se contempla que puntualmente pueda asistir al mismo en sus funciones.

2.7. Actuaciones emprendidas por el proveedor de servicios de navegación aérea

Durante el análisis de este incidente el proveedor de servicios ha realizado acciones en el sentido de acometer la modificación de las maniobras en el TMA de Barcelona. Con este objeto ha presentado para su aprobación ante la CIDEFO (Comisión Interministerial de Defensa y Fomento), una propuesta de puesta en servicio de las llegadas, aproximaciones instrumentales y nuevas transiciones en el aeropuerto de Barcelona, en el que se presenta la reestructuración de las maniobras incluidas en el TMA de Barcelona, actualizando la especificación de navegación a RNAV 1 (GNSS y DME/DME). Igualmente, se analiza la creación de nuevas maniobras de transición a la aproximación ILS.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

A. En relación con la aeronave VLG3001:

- La tripulación estaba cualificada para el vuelo que realizaba.
- La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad válido.
- La aeronave equipaba un Sistema de Alerta de Tráfico y Evasión de Colisión con software 7.1
- La tripulación respondió al aviso de resolución de acuerdo al manual de operación.
- La tripulación notificó al servicio de control de tránsito del aviso TCAS producido.

B. En relación con la aeronave EZY18EP:

- La tripulación estaba cualificada para el vuelo que realizaba.
- La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad válido.
- La aeronave equipaba un Sistema de alerta de tráfico y evasión de colisión con software 7.1
- La tripulación respondió al aviso de resolución de acuerdo al manual de operación.
- La tripulación notificó al servicio de control de tránsito del aviso TCAS producido.

C. En relación con el controlador planificador de Final y QM:

- El controlador disponía de una licencia y anotación de unidad en orden a la tarea de control que realizaba.
- Su puesto incluye la gestión del control de la secuencia de tráfico mediante la herramienta AMAN.
- En un momento dado planificó una secuencia de 4 tráfico procedentes del Sector T4, 4 tráfico del Sector T3 y otros 3 del Sector T4, en la secuencia la aeronave VLG3001 precedía a la EZY18EP.
- Más adelante, el tráfico evolucionó, modificó la secuencia en dos ocasiones: en la primera la aeronave EZY18EP adelantó a la VLG3001 y en la segunda adelantó a otros dos tráfico que procedían del Sector T4 sobre la VLG3001.

- Los cambios de secuencia fueron coordinados con el Sector T4 y no con el Sector T3.

D. En relación con el controlador ejecutivo del Sector T3:

- El controlador disponía de una licencia y anotación de unidad en orden a la tarea de control que realizaba.
- Detectó que la secuencia de tráfico fue cambiada.
- Preguntó desde su posición si se había cambiado la secuencia en voz alta.
- No obtuvo respuesta del QM.
- Instruyó a la aeronave VLG3001 a iniciar la aproximación en contra de lo que indicaba la secuencia del AMAN.
- Transfirió a la aeronave VLG3001 a una altitud distinta a la indicada en el procedimiento operativo, e igual a la del Sector T4.

E. En relación con el controlador ejecutivo de Final:

- El controlador disponía de una licencia y anotación de unidad en orden a la tarea de control que realizaba.
- Tras ser transferida la aeronave VLG3001 el escenario en el Sector Final fue:
 - i. Tres aeronaves establecidas en el Localizador.
 - ii. Cuatro aeronaves delante de la aeronave VLG3001 vectorizadas para interceptar el Localizador, por delante de ella.
 - iii. La aeronave VLG3001 y EZY18EP a la misma altitud y cada una a un lado del Localizador.
- Intercaló dos tráfico en despegues de turbulencia pesada.
- No proporcionó información de tráfico a las aeronaves.
- La fraseología empleada con la aeronave EZY18EP no incluyó el término "immediately" (inmediatamente).
- Empleó idiomas distintos en la misma frecuencia, a pesar de que no contribuyera a agravar la situación.

F. En relación con la dependencia de control de Aproximación:

- La configuración del aeropuerto había sido cambiada aproximadamente una hora antes, de la Oeste a la Este (07L/07R), no preferente, debido al viento reinante.

- La dependencia de control de Aproximación estuvo operando con 38 operaciones/hora durante un tiempo prolongado.
- No se evaluó la regulación del tráfico, cuando a posteriori se comprobó que hubo condiciones para ello.
- El controlador ejecutivo de Final había sido programado para una entrevista relacionada con un incidente anterior.
- Estructura de espacio aéreo con importante grado de dependencia de la experiencia del personal de control.

G. En relación con el proveedor de servicios de navegación aérea (ENAIRE):

- En relación con éste y otros sucesos próximos en el tiempo tomó las siguientes acciones:
 - i. AC 1.1 Valorar la necesidad de la impartición de sesiones TRM específicas, con un alcance determinado, adicionales a las contempladas en el Plan de Capacitación de unidad.
 - ii. AC 1.2 Como resultado de la AC 1.1 impartición de sesiones TRM específicas, con un alcance determinado, adicionales a las contempladas en el Plan de Capacitación de Unidad.
- Ha mantenido las funciones del QM con el soporte por el Supervisor de servicio, en caso de necesitarse.
 - » Ha acometido las acciones de reestructuración de las maniobras incluidas en el TMA de Barcelona, con la presentación del proyecto correspondiente ante la CIDEFO (en trámite estudio para su aprobación si procede).

3.2. Causas/factores contribuyentes

El incidente se produjo por la incorrecta coordinación entre el Gestor de secuencia (QM) y ejecutivo del Sector T3.

Se considera que las siguientes acciones condujeron a la pérdida de separación entre las aeronaves:

- Previo al suceso, no se valoró establecer regulación de tráfico en llegadas.
- El ejecutivo del Sector T3 no siguió los procedimientos del AMAN.
- El ejecutivo del Sector T3 no siguió los procedimientos operativos de la dependencia cuando transfirió la aeronave al Sector Final.
- Falta de información de tránsito aéreo del ejecutivo de Final a las aeronaves.

- Empleo de fraseología incompleta por el ejecutivo de Final al dar instrucciones a la aeronave EZY18EP.
- El personal de la dependencia de Aproximación mantuvo prolongadamente una alta carga de trabajo.
- La complejidad de la estructura del espacio aéreo.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

El análisis de los indicios observados durante la investigación indica de la existencia de diversos criterios entre los controladores de los distintos Sectores de APP LECB, a la hora de interpretar las situaciones del tráfico que requieren ser coordinadas y la forma en que se llevan a cabo.

Los hechos en cuestión mostraron que los tráficos no se coordinaron correctamente cuando se ajustaban a la secuencia de aproximación. Por un lado, el controlador de QM hizo varios reajustes en la secuencia de aproximación que no coordinó con los controladores del Sector T3, lo que generó confusión en ellos. Por otro lado, el controlador de T3 coordinó erróneamente con el Sector Final, lo que le llevó a pensar que la secuencia establecida por el AMAN no era la que debía seguir.

Por otra parte, como se recoge en el apartado 1.18.1, fueron advertidos diversos sucesos ocurridos en el espacio aéreo del TMA de Barcelona en los que, entre otros, se identificaron aspectos relacionados con la coordinación, tanto entre sectores de la misma dependencia (APP LECB o TWR LEBL) como entre controladores de dos dependencias distintas (APP LECB y TWR LEBL), lo que dio lugar a que el Pleno de esta Comisión emitiera dos Recomendaciones de Seguridad (REC 49/16 y REC 50/16) dirigidas a ENAIRE (proveedor de servicios de control aéreo) y a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), respectivamente.

El resultado de las actuaciones realizadas por AESA supuso que ENAIRE planteara una serie de acciones referidas a la coordinación, para subsanar las deficiencias identificadas por AESA.

Consecuentemente, en lo referido al presente informe, esta Comisión considera necesario emitir las siguientes Recomendaciones de seguridad dirigidas al proveedor de servicios de navegación aérea:

REC 76/17. Se recomienda que ENAIRE, como proveedor de servicios de navegación aérea tanto en la dependencia de aproximación como en la de torre de control en el aeropuerto de Barcelona, valore la necesidad de impartir sesiones de TRM específicas, con un alcance determinado, adicionales a las contempladas en el Plan de Capacitación de Unidad.

El alcance de esta Recomendación contemplará a aquellas situaciones que requieran la coordinación entre los controladores de APP LECB y TWR LEBL.

REC 77/17. Se recomienda que ENAIRE, como proveedor de servicios de navegación aérea tanto en la dependencia de aproximación como en la de torre de control en el aeropuerto de Barcelona, y como resultado de la Recomendación anterior, imparta sesiones TRM específicas, con un alcance determinado, adicionales a las contempladas en el Plan de Capacitación de Unidad.

El alcance de esta Recomendación contemplará a aquellas situaciones que requieran la coordinación entre los controladores de APP LECB y TWR LEBL.

5. APÉNDICES

Ninguno.