

Informe técnico

IN-023/2022

Incidente ocurrido el día 22 de abril de 2022, entre las aeronaves Airbus 380-861, matrícula A6-EEA, operada por Emirates y Airbus 320-251N, matrícula EC-NER, operada por Iberia en el despegue-ascenso de las pistas 14L y 14R del aeropuerto Adolfo Suarez Madrid-Barajas.

El presente informe no constituye la edición en formato imprenta, por lo que puntualmente podrá incluir errores de menor entidad y tipográficos, aunque no en su contenido. Una vez que se disponga del informe maquetado y del Número de Identificación de las Publicaciones Oficiales (NIPPO), se procederá a la sustitución del avance de informe final por el informe maquetado.



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.

INDICE

Advertencia.....	ii
INDICE	iii
ABREVIATURAS	v
Sinopsis	7
1. INFORMACION SOBRE LOS HECHOS	9
1.1. Reseña del incidente.....	9
1.2. Lesiones a personas	11
1.2.1. Aeronave A-380 (A6-EEA)	11
1.2.2. Aeronave A-320 (EC-NER)	11
1.3. Daños sufridos por la aeronave.....	11
1.4. Otros daños	11
1.5. Información sobre el personal	11
1.5.1. Información sobre la tripulación de la aeronave A-380 (A6-EEA)	11
1.5.2. Información sobre la tripulación de la aeronave A-320 (EC-NER)	12
1.5.3. Información sobre el personal de control de TWR y APP	12
1.5.3.1 Controlador de Torre local 14R	12
1.5.3.2 Controlador ejecutivo sector DES/ENS de APP de Madrid	13
1.5.3.3 Controlador ejecutivo sector DWS/WSS del TMA de Madrid	13
1.6. Información sobre las aeronaves	13
1.6.1. Información sobre la aeronave A-380-800 A6-EEA	13
1.6.2. Información sobre la aeronave A-320-251N EC-NER.....	14
1.6.2.1 Radar meteorológico a bordo de la aeronave A-320-251N	14
1.7. Información meteorológica	15
1.8. Ayudas para la navegación	17
1.9. Comunicaciones	19
1.10. Información de aeródromo	20
1.10.1. Pista 14R.....	20
1.10.2. Pista 14L	21
1.11. Registradores de vuelo	21
1.11.1 Datos de la aeronave UAE51P.....	21
1.11.2 Datos de la aeronave IBE31SW.....	22
1.12. Información sobre los restos de la aeronave	23
1.13. Información médica y patológica	23
1.14. Incendio	23
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	23
1.16. Ensayos e investigaciones	23
1.17. Información organizativa y de dirección	23
1.18. Información adicional	23
1.19. Técnicas de investigación especiales.....	24
2. ANALISIS	25
2.1. General	25
2.2. Análisis de las comunicaciones y las actuaciones de control	25
2.3. Análisis de la maniobra efectuada por las aeronaves.....	26
3. CONCLUSION	28
3.1. Constataciones	28

3.2. Causas/factores contribuyentes	28
4. RECOMENDACIONES	29
ANEXO 1	30

ABREVIATURAS

ACC	Centro de Control de Área
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AIP	Publicación de Información Aeronáutica
AMSL	Nivel sobre el nivel medio del mar
AP	Piloto Automático
APP	Servicio de Control de Aproximación
ATC	Control de Tráfico Aéreo
ATIS	Servicio Automático de Información Terminal
ATPL	Licencia de Piloto de Transporte de Líneas Aéreas
ATZ	Zona de Tránsito de Aeródromo
BKN	Cielo Nuboso
CIAIAC	Comisión Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
CPL	Licencia de piloto comercial
FL	Nivel de Vuelo
ft	Pie(s)
Ft/min	Pie(s) por minuto
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal(es)
IFR	Reglas de vuelo instrumental
IMC	Condiciones meteorológicas instrumentales
IR	Habilitación instrumental - Instrumental Rating
kg	Kilogramo(s)
KIAS	Velocidad indicada en nudos - Knots indicated airspeed
km	Kilómetro(s)
kt	Nudo(s)
LEMD	Indicador del aeropuerto de Adolfo Suárez Madrid-Barajas
m	Metro(s)
Mb	Milibar(es)
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo (en clave meteorológica aeronáutica)
MHz	Megahercio(s)
MPA	Aeronave multi-piloto
ND	Display de navegación
NM	Milla náutica(s)
OACI	Organización de aviación civil internacional
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
SACTA	Sistema automatizado de control de tránsito aéreo
Sector DES/ENS	Sector de aproximación salidas en configuración Sur, estando integrado el volumen DES y ENS

Sector	Sector de aproximación salidas en configuración Sur, estando integrado el volumen DWS y WSS
DWS/WSS	
SID	Salida normalizada por instrumentos
TAF	Pronóstico terminal de aeródromo
TCAS	Sistema de alerta de tránsito y anticollisión
TCAS RA	Aviso de resolución del sistema de alerta de tránsito y anticollisión
TM	Toneladas métricas
TMA	Área de control terminal
TRI	Instructor de habilitación de tipo
TWR	Torre control
UTC	Tiempo universal coordinado

Informe técnico IN-023/2022

	Aeronave 1	Aeronave 2
Propietario:	Hannover Leasing	Iberia LAE
Operador:	Emirates	Iberia
Aeronave:	Airbus 380-861 A6-EEA	Airbus 320-251N EC-NER
Fecha y hora del incidente:	Viernes, 22 de abril de 2022; 13:45 ¹ UTC	
Lugar del incidente:	Despegue-ascenso de las pistas 14L y R del aeropuerto Adolfo Suarez Madrid-Barajas	
Personas a bordo:	26 tripulantes y 196 pasajeros, ilesos	6 tripulantes y 180 pasajeros, ilesos
Tipo de operación:	Transporte aéreo comercial – Internacional	Transporte aéreo comercial – Internacional
Fase de operación:	Despegue – Ascenso inicial	Despegue- Ascenso inicial
Reglas de vuelo:	IFR	IFR
Fecha de aprobación:		

Sinopsis

Resumen:

Ambas aeronaves UAE51P y IBE31SW despegaron por las pistas paralelas 14L y R respectivamente del aeropuerto Adolfo Suarez Madrid-Barajas a las 13:45 h del 22 de abril de 2022, con una diferencia de unos segundos.

La aeronave IBE31SW informó a la torre de control que solicitaría desviarse por meteorología adversa en la siguiente frecuencia. Cuando la aeronave IBE31SW se lo notificó a la siguiente frecuencia, el controlador de salidas observó cómo ésta se desviaba la izquierda, entrando en conflicto con la aeronave UAE51P, al tiempo que era informado por la torre de la petición de desvío. Ambos controladores de salida proporcionaron información de tráfico esencial a sus respectivas aeronaves.

Posteriormente Control detuvo el ascenso de la aeronave UAE51P a 4500 ft, a la vez que se instruía a la aeronave IBE31SW a acelerar su ascenso, sin poder evitar la activación el aviso de sistema anticolidión de a bordo, TCAS RA en sendas aeronaves.

La distancia mínima de acercamiento fue de 0,7 NM y 500 ft.

¹ En este informe se utiliza la hora UTC excepto que se indique lo contrario. Para calcular la hora local hay que sumarle 2 horas a la hora UTC.

Poco después quedaron libres de conflicto reanudando sus ascensos y volando trayectorias divergentes.

Se considera que la pérdida de separación se produjo por el desvío de la aeronave IBE31SW a la izquierda de la trayectoria inicial de su SID, sin autorización previa, debido a las condiciones meteorológicas adversas, acercándose a la aeronave UAE51P que volaba siguiendo su SID.

No se emite ninguna recomendación de seguridad.

1. INFORMACION SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del incidente

El viernes 22 de abril de 2022 a las 13:44:19 h, la aeronave A380-861, matrícula A6-EEA, operada por Emirates, iniciaba el despegue por la pista 14L del aeropuerto Adolfo Suarez Madrid Barajas con destino al aeropuerto de Dubái (Emiratos Árabes Unidos) con indicativo de vuelo UAE51P.

Segundos más tarde, a las 13:44:27 h iniciaba el despegue por la pista 14R del aeropuerto Adolfo Suarez Madrid Barajas la aeronave A320-251N y con destino al aeropuerto de Heathrow, Londres (Reino Unido), matrícula EC-NER, operada por Iberia, con indicativo de vuelo IBE31SW.

Ambas aeronaves coincidieron en la carrera de despegue, en sus respectivas pistas. La aeronave UAE51P tenía asignada la SID NANDO2U y la aeronave IBE31SW la SID SIE2S. Ambas salidas instrumentales son independientes con tramos iniciales paralelos al ser las prolongaciones de las respectivas pistas.

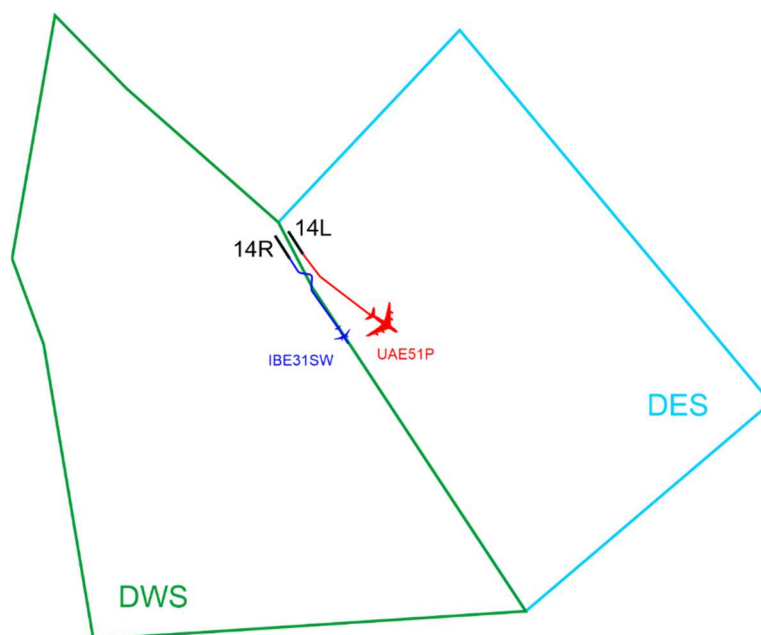


Fig. 1 Trayectoria de las aeronaves y sectores del ACC Madrid implicados

Una vez ambas aeronaves se encontraban en el aire, TWR LCL 14L transfirió a la aeronave UAE51P a la frecuencia de ACC Madrid sector DES/ENS. Segundos después, la aeronave IBE31SW informó a TWR LCL 14R que pediría un desvío en la próxima frecuencia por lo que TWR LCL 14R la transfirió a ACC Madrid sector DWS/WSS y le indicó que pidiera el desvío en dicha frecuencia.

En este momento ambas aeronaves volaban el tramo inicial de sus SID en la prolongación de sus respectivas pistas, en paralelo, con la aeronave IBE31SW 300 ft por encima y con un régimen de ascenso superior que la aeronave UAE51P.

La aeronave UAE51P contactó con ACC Madrid sector DES/ENS que le autorizó a ascender a FL 160 y le informó de un tráfico en salida en paralelo a las 3 de su posición refiriéndose a la aeronave IBE31SW.

Por otro lado, la aeronave IBE31SW contactó con ACC Madrid sector DWS/WSS informando de su altitud y pidiendo un viraje por la izquierda por meteorología adversa. Control pidió confirmación del viraje y la tripulación le indicó que estaban iniciando un viraje a la izquierda. Seguidamente control le dio información de tráfico sobre una aeronave tipo A380, a su izquierda también en salida, a una milla de distancia.

La aeronave IBE31SW se encontraba virando a la izquierda, en ascenso a través de 4500 ft y a la aeronave UAE51P en ascenso a través de 4100 ft en rumbo de la pista 14L. En ese momento las distancias entre ambas aeronaves eran de 1,0 NM y 400 ft con rumbos ya convergentes.

A las 13:46:34 h ACC Madrid sector DES/ENS instruyó a la aeronave UAE51P a detener su ascenso inmediatamente a 4500 ft y seguidamente a descender a 4500 ft, justo cuando la aeronave UAE51P se encontraba rebasando esa altitud y la tripulación colacionó "descendiendo".

Prácticamente al mismo tiempo, a las 13:46:37 h, ACC Madrid sector DWS/WSS instruyó a la aeronave IBE31SW a acelerar su ascenso. No recibió respuesta por parte de la aeronave que se encontraba corrigiendo su viraje, esta vez hacia su derecha, evitando un mayor acercamiento. A las 13:46:38 se produjeron las distancias mínimas de separación que fueron de 0,7 NM y 500 ft.

A las 13:46:45 h la aeronave UAE51P notificó aviso TCAS RA y ACC Madrid sector DES/ENS respondió copiado. En este momento la aeronave IBE31SW se encontraba en ascenso a través de 5300 ft con rumbo 136°, recuperando el rumbo de salida y la aeronave UAE51P se encontraba en ascenso a través de 4800 ft y ya había iniciado (aproximadamente 4 segundos antes) un viraje a su izquierda siguiendo su SID con rumbo 124°. Ambas aeronaves se mantenían con la misma separación, pero ya con rumbos divergentes por lo que, partir de este momento, las aeronaves se empezaron a alejar.

Posteriormente la aeronave IBE31SW informó a ACC Madrid sector DWS/WSS que reanudaba "propia navegación" y ACC Madrid sector DWS/WSS la autorizaba a ascender a FL 160 con colación correcta por parte de la aeronave sin notificar ningún tipo de aviso TCAS RA.

ACC Madrid sector DES/ENS pidió a la aeronave UAE51P que le notificara cuando estuviera libre de conflicto. Pocos segundos después, a las 13:47:19 h la aeronave UAE51P informó que estaba preparada para continuar el ascenso y ACC Madrid sector DES/ENS la autorizó a FL 160.

1.2. Lesiones a personas

1.2.1. Aeronave A-380 (A6-EEA)

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos	26	196	222	
TOTAL	26	196	222	

1.2.2. Aeronave A-320 (EC-NER)

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos	6	180	186	
TOTAL	6	180	186	

1.3. Daños sufridos por la aeronave

Las aeronaves implicadas en el incidente no sufrieron ningún daño.

1.4. Otros daños

No se produjeron otros daños

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Información sobre la tripulación de la aeronave A-380 (A6-EEA)

El comandante de la aeronave, de 40 años, disponía de una licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión (ATPL(A)) expedida el 20 de febrero de 2011 por la Autoridad General de Aviación Civil de Emiratos Árabes Unidos (GCAA), con habilitaciones A380/IR/MPA válidas y en vigor hasta el 30 de abril de 2023 y TRI (A380) válida y en vigor hasta el 30 de abril de 2025. Asimismo, contaba con certificado médico de clase 1 válido y en vigor hasta el 31 de octubre de 2022 y su nivel de competencia lingüística en lengua inglesa era 5.

El copiloto de la aeronave, de 35 años, disponía de una licencia de piloto comercial de avión (CPL(A)) expedida el 17 de agosto de 2015 por la Autoridad General de Aviación Civil de Emiratos Árabes Unidos (GCAA), con habilitaciones A380/IR/MPA válidas y en vigor hasta el 28 de febrero de 2023. Asimismo, contaba con certificado médico de clase 1 válido y en vigor hasta el 19 de febrero de 2023 y su nivel de competencia lingüística en lengua inglesa era 5.

No se cuenta con la experiencia de la tripulación a pesar de haber sido requerida en varias ocasiones.

1.5.2. Información sobre la tripulación de la aeronave A-320 (EC-NER)

El comandante de la aeronave, de 51 años, disponía de una licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión (ATPL(A)) expedida el 9 de julio de 2001 por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), con habilitaciones A320 e IR(A) válidas y en vigor hasta el 28 de febrero de 2023. Asimismo, contaba con certificado médico de clase 1 válido y en vigor hasta el 17 de diciembre de 2022 y su nivel de competencia lingüística en lengua inglesa era 5. Su experiencia total era de 17.042,89 h, de las cuales 835,98 las había realizado en el tipo, 800,61 h como comandante y 35,37 h como copiloto.

El copiloto de la aeronave, de 37 años, disponía de una licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión (ATPL(A)) expedida el 19 de octubre de 2009 por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), con habilitaciones A320 e IR(A) válidas y en vigor hasta el 31 de mayo de 2022. Asimismo, contaba con certificado médico de clase 1 válido y en vigor hasta el 12 de septiembre de 2022 y su nivel de competencia lingüística en lengua inglesa era 5. Su experiencia total era de 2597,9 h, de las cuales 2426,48 las había realizado en el tipo, todas como copiloto.

1.5.3. Información sobre el personal de control de TWR y APP

En la torre de control de Madrid Barajas, en el momento del incidente se encontraban 2 controladores de Torre locales responsables de proveer los despegues de las aeronaves de las pistas 14R y 14L, en configuración Sur. No se ha incluido información del controlador local 14L al considerar que no tiene implicación en el incidente.

Por otro lado, en control de APP de Madrid, había 2 sectores de salidas involucrados, el sector DES, integrado con el sector ENS, llamado LEMC DES/ENS, con un controlador ejecutivo responsable de los tráficos en salida de la pista 14L y el sector DWS, integrado con el sector WSS, con un controlador ejecutivo responsable de los tráficos en salida de la pista 14R.

1.5.3.1 Controlador de Torre local 14R

El controlador tenía 54 años y licencia comunitaria de controlador de tránsito aéreo, expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea el 15 de febrero de 2002 y disponía de las habilitaciones requeridas para la función que realizaba.

Su competencia lingüística era seis (6) en español y cinco (5) en inglés.

La licencia, las habilitaciones y el reconocimiento médico estaban en vigor.

Llevaba destinado en la torre del aeropuerto desde el 25 de febrero de 2008.

1.5.3.2 Controlador ejecutivo sector DES/ENS de APP de Madrid

El controlador tenía 55 años y licencia comunitaria de controlador de tránsito aéreo, expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea el 15 de febrero de 1993 y disponía de las habilitaciones requeridas para la función que realizaba.

Su competencia lingüística era seis (6) en español y seis (6) en inglés.

La licencia, las habilitaciones y el reconocimiento médico estaban en vigor.

Llevaba destinado en APP de Madrid desde el 1 de agosto de 2009.

1.5.3.3 Controlador ejecutivo sector DWS/WSS del TMA de Madrid

El controlador tenía 57 años y licencia comunitaria de controlador de tránsito aéreo, expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea el 10 de septiembre de 1992 y disponía de las habilitaciones requeridas para la función que realizaba.

Su competencia lingüística era seis (6) en español y cinco (5) en inglés.

La licencia, las habilitaciones y el reconocimiento médico estaban en vigor.

Llevaba destinado en APP de Madrid desde el 1 de agosto de 2009.

1.6. Información sobre las aeronaves

Ambas aeronaves son del mismo fabricante Airbus, aunque presentan una gran diferencia de tamaño, MTOW de 560 TM para el A-380-861 frente a 73,5 TM del A-320-251N.

1.6.1. Información sobre la aeronave A-380-800 A6-EEA

La aeronave Airbus A-380-861, con matrícula A6-EEA y número de serie 108 fue matriculada en el Registro de Matrícula de Emiratos Árabes Unidos el 19 de diciembre de 2012.

La aeronave dispone de un Certificado de Aeronavegabilidad expedido por la Autoridad General de Aviación Civil de Emiratos Árabes Unidos (GCAA) el 19 de diciembre de 2012

y de un Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad válido hasta el 24 de octubre de 2022.

1.6.2. Información sobre la aeronave A-320-251N EC-NER

La aeronave Airbus A-320-251N (serie Neo de la familia A320), con matrícula EC-NER y número de serie 8996 fue matriculada en el Registro de Matrícula de Aeronaves Civiles del Reino de España el 19 de diciembre de 2019.

La aeronave dispone de un Certificado de Aeronavegabilidad expedido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 4 de octubre de 2019 y de un Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad válido hasta el 3 de octubre de 2022.

1.6.2.1 Radar meteorológico a bordo de la aeronave A-320-251N

El radar meteorológico instalado en las aeronaves A320 serie NEO es el modelo HONEYWELL RDR-4000, uno de los más modernos de la industria actual que incorpora nuevas presentaciones mejoradas en el ND. Está compuesto por las siguientes unidades o subsistemas:

- RP-1 Radar Processor: Procesa los datos de radar recibidos desde el transmisor/receptor, controla los modos del radar y presenta los datos del radar en el ND.
- TR-1 Transmitter/Receiver: transmite, recibe y procesa los pulsos de radar utilizados para detectar turbulencia, cizalladura del viento, clima y terreno objetivos. También contiene la integridad del sistema y la electrónica de control y autodiagnóstico.
- DA-1A/B Antenna Drive with FP30-1 Antenna: Consta de varios componentes que captan la información y la mandan al transmisor/receptor para su procesamiento. La antena la unidad escanea un sector de 160° en acimut y ± 15 grados de elevación (inclinación).
- CP-2B Control Panels: Contiene todos los controles para operar el sistema de radar. El RDR-4000 tiene la capacidad de mostrar dos diferentes vistas de visualización de radar simultáneamente, logrando así una visualización máxima de información meteorológica.

Este radar es capaz de escanear la climatología ubicada delante de la aeronave, almacenarla y presentarla en una imagen 3D, según con el modo de visualización seleccionado en el panel de control del radar.

Otra característica es que puede diferenciar entre la meteorología dentro y fuera de la trayectoria de la aeronave, de forma que la meteorología que se encuentra por encima o por debajo de la trayectoria de la aeronave (OFF PATH) se muestra en un patrón diferente (área rayada) que la información meteorológica significativa en la futura trayectoria de la aeronave (ON PATH).

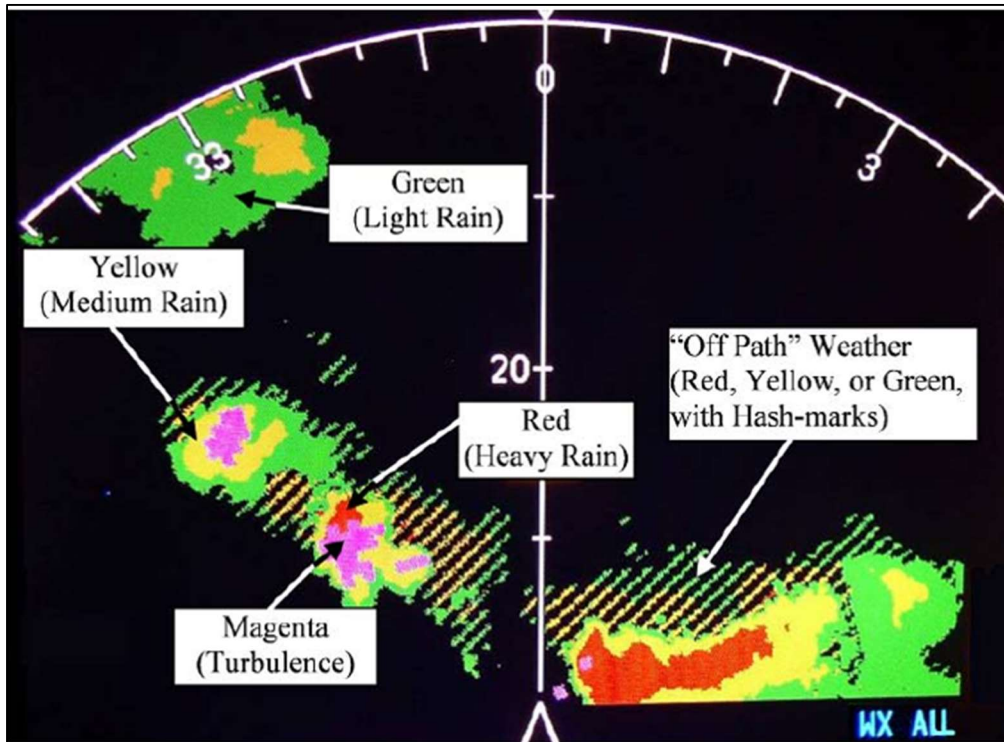


Fig. 2 Presentación de meteorología.

La intensidad de la precipitación se representa en el ND² o display de navegación de los pilotos mediante colores (negro para la intensidad más baja; verde, ámbar y rojo indican intensidades progresivamente más altas además de magenta para turbulencia).

1.7. Información meteorológica

Durante el transcurso del incidente hubo dos informes meteorológicos, uno ordinario y otro especial en el aeropuerto de Adolfo Suarez Madrid-Barajas, de las 13:30 h y las 13:52 h, respectivamente, del día del suceso se extrae la siguiente información:

SA 22/04/2022 13:30 METAR LEMD 221330Z 17011KT 140V200 9000 -RA SCT015 BKN038 10/09 Q1000 RERA NOSIG

- Viento de dirección 170° con una intensidad de 11 kt.
- Viento variable entre 140° y 200°
- Visibilidad era de 9 km.
- Lluvia ligera.
- Nubes dispersas a 1500 ft de altura.
- Nuboso a 3800 ft de altura.
- Temperatura 10°C. Punto de rocío 9°C. QNH 1000 hPa.

² El ND o display de navegación es la pantalla que proporciona información de navegación a los pilotos e integra además la información del radar meteorológico.

- Lluvia reciente.
- Sin ningún cambio importante.

SP 22/04/2022 13:52 SPECI LEMD 221352Z 18013G23KT 150V210 7000 RA SCT015 BKN038 10/08 Q1000 NOSIG

- Viento de dirección 180° con una intensidad de 13 kt y ráfagas de 23 kt.
- Viento variable entre 150° y 210°
- Visibilidad era de 7 km.
- Lluvia.
- Nubes dispersas a 1500 ft de altura.
- Nuboso a 3800 ft de altura.
- Temperatura 10°C. Punto de rocío 8°C. QNH 1000 hPa.
- Sin ningún cambio importante.

En el informe específico solicitado a AEMET sobre las condiciones meteorológicas previas a los hechos, se indica que la previsión en el aeropuerto en la hora del incidente era que habría un techo de nubes de 4000 pies y temporalmente precipitación moderada, con reducción de visibilidad horizontal a 4000 m, chubascos de lluvia y torres de cúmulos con altura de la base a 3500 pies. Se estimaban como probables rachas de viento de 25 kt. El aviso de aeródromo en vigor indicaba la previsión de rachas de viento de 25 kt.

Respecto a las condiciones meteorológicas observadas en el aeropuerto y en el ATZ de Madrid, se indica, que había precipitación débil que pasó a moderada en pocos minutos, y que el viento medio, de dirección sur algo variable, que era de 11 kt a las 14:30 h alcanzó el valor máximo de 23 kt a las 13:52 h. En los diez minutos que van desde las 13:40 h a las 13:50 h el valor máximo del viento fue de 19 kt (9,8 m/s). En cuanto a la reducción de visibilidad horizontal por la precipitación fue de 5000 m a las 14:00 h, siendo de 7000 m a las 13:52 h. El techo de nubes (BKN) se mantuvo a 3800 pies (altura de la base de las nubes). En el aeropuerto de Madrid-Barajas no se recibieron avisos automáticos de rayos y tormentas durante el 22 de abril.

En cuanto a la secuencia de despegues, en el Diario de novedades electrónico de la torre de control de Madrid-Barajas se indica que se estableció secuencia única entre las 13:15 h y las 13:22 h justo antes del incidente y al no notificarse más desvíos por parte de las aeronaves la desactivaron, hasta que a las 13:46 h la aeronave IBE31SW informó que se desvía por meteorología adversa. Por lo que, tras el incidente, a las 13:47 h se volvió de nuevo a implementar la secuencia única hasta las 14:09 h. Por secuencia única se entiende que ante condiciones de meteorología adversa y al no poder realizarse salidas simultáneas por las pistas 14L y 14R, se despegan de cada una de las pistas un tráfico alternativamente por una y por otra, no pudiendo despegar en paralelo dos aeronaves.

Según indican las tripulaciones en sus respectivos informes las condiciones meteorológicas eran IMC.

1.8. Ayudas para la navegación

En este apartado se incluye los datos radar del sistema Palestra³ de control de tránsito aéreo:

La traza muestra a la hora indicada, a la aeronave UAE51P, en ascenso a través de 4100 ft AMSL y a la aeronave IBE31SW en ascenso a través de 4500 ft AMSL en el instante que esta comienza a virar a su izquierda. La separación horizontal ese momento era de 1,0 NM entre ambas salidas independientes.

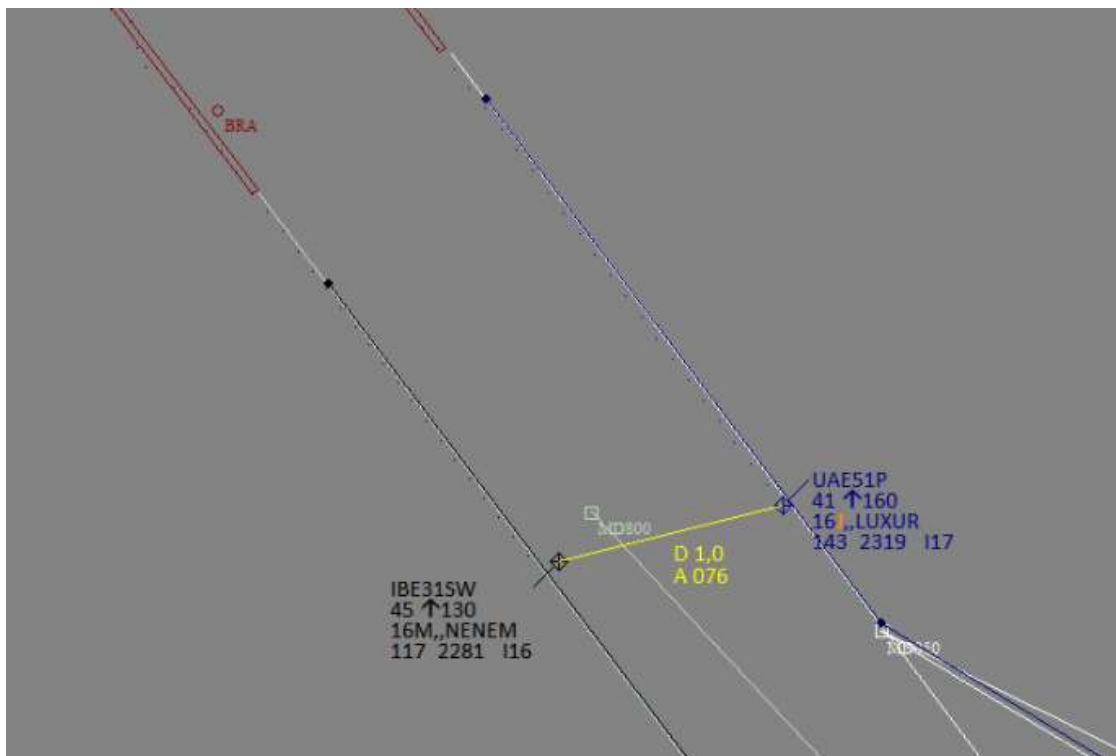


Fig. 3. Posición de las aeronaves a las 13:46:23 h

La traza muestra a la hora indicada, a la aeronave UAE51P, en ascenso a través de 4700 ft AMSL y a la aeronave IBE31SW en ascenso a través de 5200 ft AMSL y virando a su izquierda. En ese momento se produjo la menor separación entre las aeronaves involucradas que fue de 0,7 NM y 500 ft.

³ Este sistema reproduce a posteriori los datos grabados del SACTA, con lo que las presentaciones en pantalla que aquí se muestran pueden diferir con las que se tenían los controladores de APP salidas en tiempo real durante el incidente ya que estos tenían dos sectores integrados cada uno, por lo que el zoom de sus pantallas sería muy reducido.

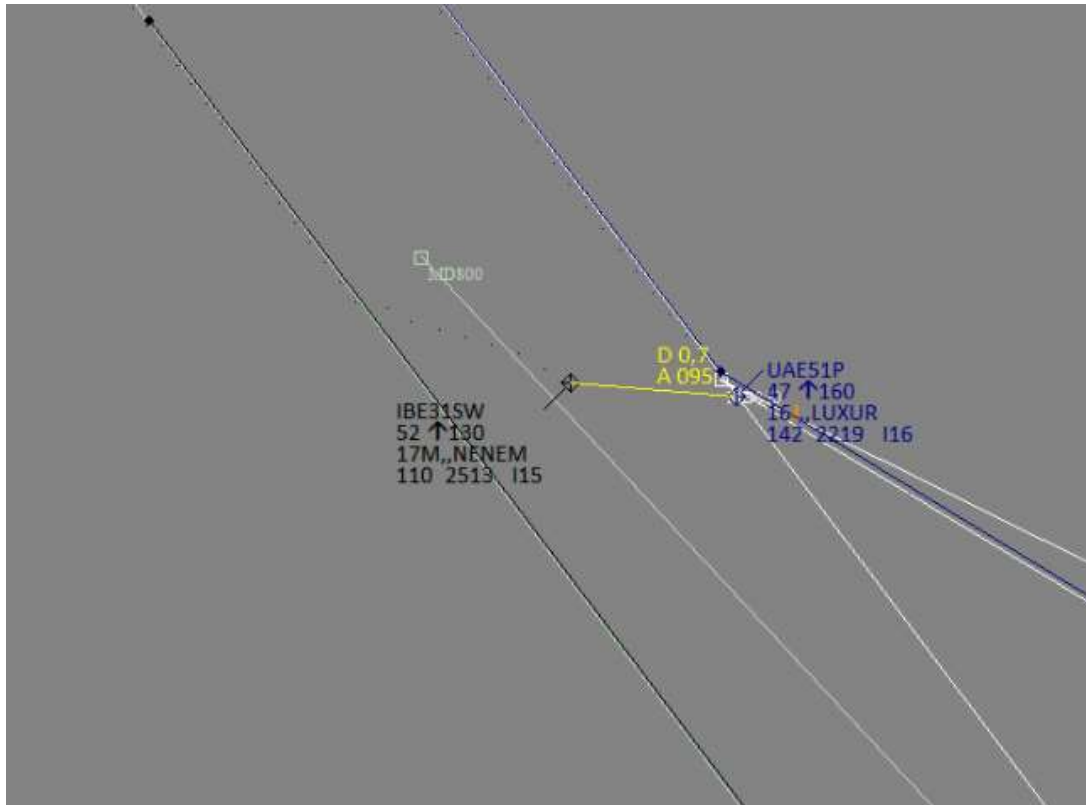


Fig. 4. Posición de las aeronaves a las 13:46:42 h

La traza muestra a la hora indicada, a la aeronave UAE51P, deteniendo su ascenso a 4800 ft AMSL ya virando a su izquierda siguiendo su ruta de salida y a la aeronave IBE31SW en ascenso a través de 5500 ft AMSL y virando a su derecha para retomar su ruta de salida. La separación entre ambas aeronaves era de 1,0 NM y 700 ft.

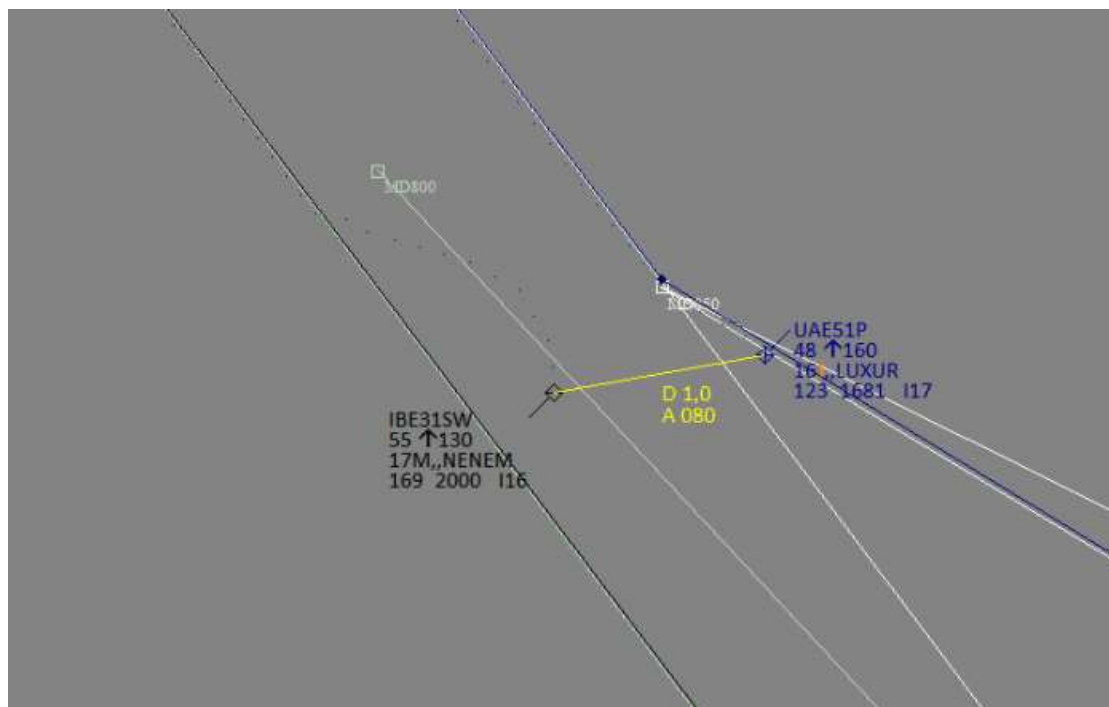


Fig. 5. Posición de las aeronaves a las 13:46:51 h

1.9. Comunicaciones

En este apartado se dispone de los registros de las comunicaciones orales mantenidas entre el personal ATC y las aeronaves involucradas:

A las 13:44:19 h, el controlador local 14L autorizó a despegar a la aeronave UAE51P de la pista 14L, la tripulación colacionó correctamente. 8 segundos más tarde, el controlador local 14R autorizó a despegar a la aeronave IBE31SW de la pista 14R, la tripulación colacionó correctamente.

A las 13:45:31 h, el controlador local 14L transfirió a la aeronave UAE51P al sector DES/ENS de Madrid APP.

A las 13:45:44 h, la tripulación de la aeronave IBE31SW informó al controlador local 14R que iban a solicitar un desvío, sin más explicaciones, en la próxima frecuencia. A continuación, el controlador la transfirió al sector DWS/WSS de Madrid APP y le requirió que pidiese el desvío en esa frecuencia. Inmediatamente el controlador local 14R intentó coordinar con su colateral de Madrid APP para informarle que esta aeronave iba a solicitarle un desvío y que si estaba ya en su frecuencia. No hubo respuesta, por lo que el primero insistió en dos ocasiones. Aproximadamente un minuto después, la respuesta del controlador del sector DWS/WSS denotó que no recibió las coordinaciones anteriores y este advirtió sorprendido al primero que estaba virando esta aeronave por su izquierda y que desde ese momento establecían secuencia única para salida de ambas pistas.

A las 13:45:50 h, la tripulación de la aeronave UAE51P contactó con el sector DES/ENS de Madrid APP informando que estaba pasando a través de 3000 ft. El controlador instruyó a ascender a FL 160 e informó de tráfico en salida a las tres de su posición. La tripulación colacionó correctamente.

12 segundos más tarde, la tripulación de la aeronave IBE31SW contactó con el sector DWS/WSS informando que estaba pasando a través de 3800 ft y que iban a solicitar un rumbo por la izquierda para evitar una formación. El controlador les informó que estaba en contacto radar y les preguntó que sí estaban virando por su izquierda. La tripulación respondió que ahora mismo estaban iniciando el viraje. El controlador acusó recibo y la informó que tenía un tráfico a su izquierda, un Airbus A380, a una milla también en despegue.

A las 13:46:34 h, el controlador del sector DES/ENS instruyó a la aeronave UAE51P a parar inmediatamente su ascenso a 4500 ft, repitiéndoselo otra vez. La tripulación colacionó correctamente. Tres segundos más tarde, el controlador del sector DWS/WSS instruyó a la aeronave IBE31SW a acelerar su ascenso.

7 segundos más tarde, el controlador del sector DES/ENS volvió a instruir a la aeronave UAE51P a que descendiera a 4500 ft. La tripulación respondió que tenía un aviso de TCAS RA.

A las 13:47:01 h, la tripulación de la aeronave IBE31SW informó a control que habían vuelto a la navegación. El controlador le acusó recibo y autorizó a ascender a FL 160, la tripulación colacionó correctamente. 18 segundos más tarde, la tripulación de la aeronave UAE51P informó que ya estaban listos para ascender, porque estaban ya libre de conflicto. ATC les autorizó a ascender a FL 160, la tripulación colacionó correctamente.

Posteriormente se produjo una coordinación entre el supervisor de la torre de control con el supervisor de APP, por el cual el primero informó de secuencia única, ya que la aeronave IBE31SW había virado a su izquierda interfiriendo a la aeronave UAE51P. El supervisor de APP preguntó a su compañero que si sabía los motivos del desvío a lo que respondió que se había desviado sin especificar los motivos.

Así mismo, se produjo otra coordinación entre el controlador local 14R y el controlador del sector DWS/WSS. El primero insistió a su colateral que la aeronave IBE31SW le había solicitado el desvío una vez que estaba en el aire y se lo transfirió inmediatamente para que lo gestionase. El segundo indicó que no había recibido la coordinación previa alegando que se escuchaba muy bajo el volumen de la línea caliente. Ante la insistencia del controlador local 14R a su colateral, este respondió que la tripulación de esta aeronave le llamó ya desviándose a su izquierda en la salida.

1.10. Información de aeródromo

El aeropuerto Adolfo Suárez Madrid Barajas está situado a 13 km al noreste de la ciudad y tiene categoría 4E⁴ de acuerdo con la denominación de la OACI. Su punto de referencia tiene como coordenadas 40° 28' 20" N - 03° 33' 39" O y una elevación de 609 m (1.998 ft).

Dispone de cuatro pistas paralelas dos a dos, designadas con 18R/36L, 18L/36R, 14R/32L y 14L/32R. Cuando el aeropuerto opera en configuración norte se utilizan las pistas denominadas como 36 L/R para despegues y las denominadas como 32L/R para arribadas. Cuando opera en configuración sur, se usan para despegar las pistas designadas como 14L/R y para arribadas las designadas como 18L/R.

1.10.1. Pista 14R

La pista 14R, que es por la que despegó una de las aeronaves, tiene un rumbo magnético de 143°, unas dimensiones de 3.988 m x 60 m, con superficie de asfalto y su umbral tiene una elevación de 608 m (1995 ft).

De acuerdo con la información del AIP, esta pista tiene descrita un recorrido de despegue disponible de 3.988 m. La medida de la zona libre de obstáculos es 222 m y la de la zona de parada no está descrita. La franja de pista tiene unas dimensiones de 4.108 m x 300 m y el área de seguridad en el extremo de pista mide 240 m x 150 m.

⁴ El número 4 implica una longitud mínima necesaria del campo de referencia de 1.800 m y la letra E que las aeronaves que pueden operar deben tener una envergadura entre 52 m y 65 m y vía máxima entre 9 m y 14 m.

1.10.2. Pista 14L

La pista 14L, que es por la que despegó otra de las aeronaves, tiene un rumbo magnético de 143°, unas dimensiones de 3.500 m x 60 m, con superficie de asfalto y su umbral está a una elevación de 592 m (1.942 ft).

De acuerdo con la información del AIP esta pista tiene descrita un recorrido de despegue disponible de 3.500 m. La medida de la zona libre de obstáculos es 300 m y la de la zona de parada no está descrita. La franja de pista tiene unas dimensiones de 3.620 m x 300 m y el área de seguridad en el extremo de pista mide 240 m x 150 m.

1.11. Registradores de vuelo

Cuando la CIAIAC tuvo conocimiento de este suceso y abrió investigación ya no fue posible recuperar los registradores (FCR y CVR) de ninguna de las dos aeronaves por el tiempo transcurrido desde la fecha del incidente. No obstante, se pudo contar con una copia de la memoria de acceso rápido, QAR (Quick Access Recorder) de la que se pudo extraer información del avión Airbus A-320-251N, así como con la información de los parámetros más relevantes remitida por el operador de la aeronave Airbus A-380-800. Dicha información se expone a continuación:

1.11.1 Datos de la aeronave UAE51P.

La aeronave Airbus A-380-800, matrícula A6-EEA despegó a las 13:45:14 h del aeropuerto Adolfo Suarez Madrid-Barajas por la pista 14L. El comandante está a los mandos realizando una salida manual, tomando rumbo 148° y un ascenso inicial con un régimen de ascenso de 2100 ft/min y Autothrottle Activado.

A las 13:45:54 h les comunican desde control que tienen un tráfico despegando a las 3 de su posición.

A las 13:46:29 h se activa TCAS TA. Continúan en manual, manteniendo rumbo y manteniendo su régimen de ascenso.

5 segundos más tarde, les comunican desde ATC: "*UAE51P stop climb, stop climb altitude 4500 immediately, descend 4500*". El comandante comienza a virar a la izquierda, siguiendo su salida instrumental con un Roll de 20° a la izquierda, en modo NAV con el AP desconectado, variando la actitud de Pitch reduciendo ángulo su ascenso.

A las 13:46:38 h, 4 segundos más tarde, se activa TCAS RA Prevent (Monitor Vertical Speed) cuando asciende a través de 4676 ft pasando automáticamente el Autothrottle a modo Speed y seleccionando manualmente descenso a 4500 ft.

3 segundos más tarde se activa TCAS RA Level Off, Level Off, cuando detenía su ascenso a través de 4768 virando con rumbo 133°. La tripulación conecta el AP, se estabiliza su altitud, y se inicia un descenso, justo cuando finaliza el aviso TCAS RA.

A las 13:46:46 h finaliza TCAS RA, el modo longitudinal del A/P-F/D pasa automáticamente a Vertical Speed y la aeronave continúa descendiendo hasta 4500 ft. El aviso TCAS TA finaliza 7 segundos más tarde.

En la imagen se puede observar las trayectorias de ambas aeronaves durante el incidente. En color azul aparece el tramo en el que está activo sendos avisos TCAS TA y en color rojo los tramos en los que se encuentran activos sendos avisos TCAS RA.

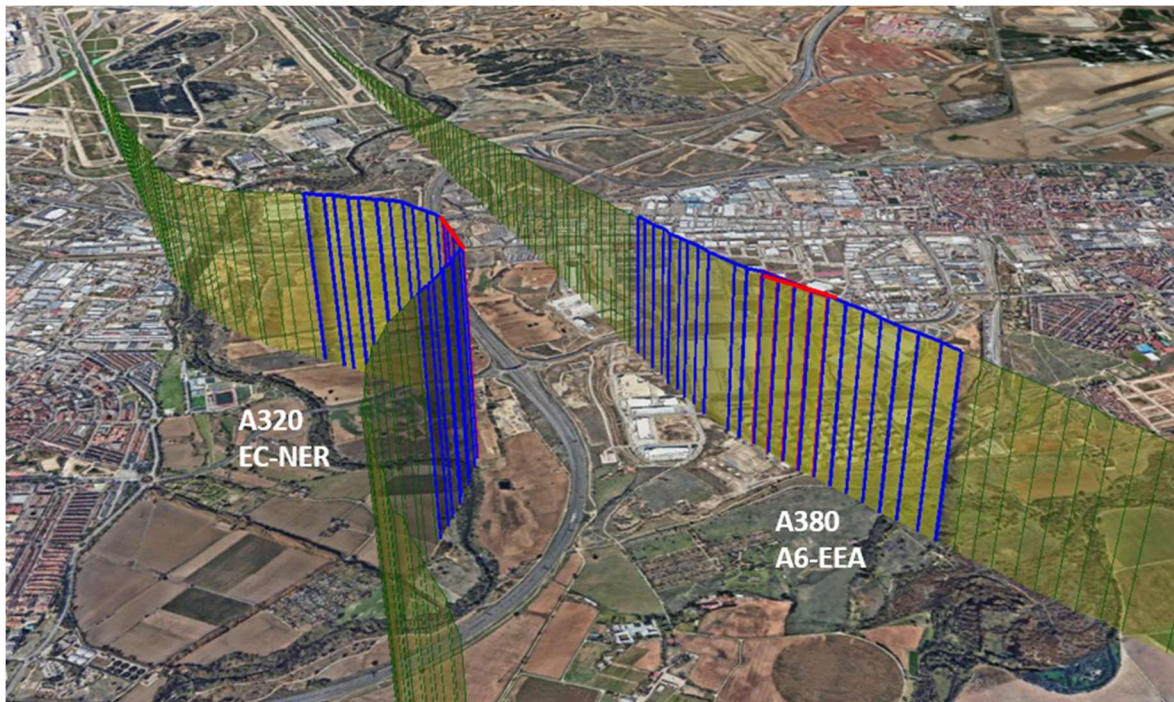


Fig. 6 Trayectoria de las aeronaves y zona de conflicto TCAS.

1.11.2 Datos de la aeronave IBE31SW.

La aeronave Airbus A-320-251N, matrícula EC-NER despegó a las 13:45:18 h del aeropuerto Adolfo Suarez Madrid-Barajas por la pista 14R, con el copiloto a los mandos tomando rumbo 144°.

A las 13:45:57 h con altitud de 3500 ft, conectan el Piloto Automático en modos Vertical: Pitch Take Off; Horizontal: Nav y 4 segundos más tarde el Autothrottle se activa en modo THR CLB.

A las 13:46:11 h cambian el Modo Horizontal del Piloto Automático a Heading para virar a su izquierda hasta seleccionar rumbo 107° tres segundos más tarde. La aeronave comienza a virar a su izquierda. Desde control APP les advierten que tiene un tráfico a su izquierda, un 380, esta 1 milla también en despegue.

A las 13:46:24 h, cuando están realizando el viraje a su izquierda pasando por rumbo 121°, realizan una nueva selección de rumbo del Modo Horizontal del Piloto Automático Heading de 107° a 121° para detener el viraje a su izquierda.

A las 13:46:30 h se activa el aviso TCAS TA. En ese momento, en el modo vertical del AP/FD se arma automáticamente en TCAS Mode. A los 3 segundos desactivan el piloto automático, tomando los mandos el copiloto que mantiene el régimen de ascenso y se selecciona en el Modo Horizontal del Piloto Automático Heading 188°, virando con un ángulo de balance más pronunciado que llega a ser de hasta 40° a la derecha. Al mismo tiempo, el modo Vertical pasa a "Climb" y se va reduciendo el régimen de ascenso.

A las 13:46:41 h se activa el aviso TCAS RA Climb, estando a una altitud de 5236 ft, con un régimen de ascenso de 1100 ft/min, pasando por rumbo 119° y un balance de 38° a la derecha. El AP/FD TCAS Mode pasa automáticamente de Armed a Engaged.

Empieza a aumentar el régimen de ascenso y a los 4 segundos, a las 13:46:45 h, se desactiva el aviso TCAS RA, la aeronave llega a alcanzar un régimen máximo de ascenso de 2400 ft/min dos segundos después de la desactivación. El aviso TCAS TA continua activo durante 4 segundos más, tiempo en el que copiloto continúa virando a la derecha hasta alcanzar rumbo 185° y pasa el Modo Horizontal del Piloto Automático a NAV y el ascenso se reduce a 1500 ft/min.

Una vez desactivado el TCAS TA vuelven a conectar el Piloto Automático y el comandante comunica a control "Hemos resumido la navegación 31SW".

1.12. Información sobre los restos de la aeronave.

No aplicable.

1.13. Información médica y patológica

No hay constancia que factores fisiológicos o psicológicos pudiesen haber afectado a la actuación de los controladores o de los pilotos a bordo de las aeronaves.

1.14. Incendio

No hubo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

No aplicable.

1.16. Ensayos e investigaciones

No aplicable.

1.17. Información organizativa y de dirección

No aplicable. Se considera que los aspectos organizativos y de dirección de las partes implicadas en el incidente no ha afectado a la evolución de los acontecimientos descritos en este informe.

1.18. Información adicional

A continuación, se expone la normativa actual sobre los avisos TCAS RA, en relación con la notificación de dicha resolución a ATC por parte de la aeronave IBE31SW durante los hechos acontecidos en el presente incidente.

El *Reglamento Europeo de Reglas del Aire*⁵, SERA.11014 b) sobre Avisos de resolución (RA) de ACAS indica:

b) En caso de un RA de ACAS, los pilotos:

- 1) Responderán de inmediato de acuerdo con el RA, conforme a lo indicado, salvo que hacerlo haga peligrar la seguridad de la aeronave.
- 2) Seguirán el RA pese a que exista un conflicto entre este y una instrucción de maniobra del ATC.
- 3) No maniobrarán en sentido contrario a un RA.
- 4) Lo antes posible y tan pronto lo permita la carga de trabajo de la tripulación de vuelo, notificarán a la unidad ATC apropiada de cualquier RA que requiera un desvío de la instrucción o autorización ATC actuales.
- 5) Cumplirán de inmediato cualquier RA modificado.
- 6) Limitarán las alteraciones de la trayectoria de vuelo en la medida mínima necesaria para cumplir los RA.
- 7) Retomarán de inmediato las condiciones de la autorización o instrucción ATC una vez que se haya resuelto el conflicto, y
- 8) Cuando retomen la autorización vigente notificarán al ATC.

1.19. Técnicas de investigación especiales

No hubo.

⁵ Reglamento de ejecución (UE) n° 1185/2016 de la Comisión de 20 de julio de 2016.

2. ANALISIS

2.1. General

Se ha producido una pérdida de separación entre la aeronave IBE31SW y la aeronave UAE51P por el desvío por razones meteorológicas de la aeronave IBE31SW cuando ambas aeronaves se encontraban en ascenso al poco de despegar. Debido a este acercamiento ambas aeronaves tuvieron sendos avisos TCAS RA y la distancia mínima entre las aeronaves fue de 0,7 NM y 500 ft a las 13:46 h.

En configuración sur se producen salidas por las pistas paralelas e independiente (pistas 14R y 14L de LEMD) de manera simultánea. Se había establecido secuencia única previamente al incidente, de las 13:15 h hasta las 13:22 h, que se desactivó al no notificarse más desvíos.

En este incidente las aeronaves salieron prácticamente al mismo tiempo, con una diferencia de 8 segundos, y sus respectivas salidas instrumentales eran paralelas en su tramo inicial.

2.2. Análisis de las comunicaciones y las actuaciones de control

El controlador local de la pista 14L transfirió la aeronave UAE51P, que despegó primero, a la frecuencia del sector DES. Una vez la aeronave UAE51P estuvo en la frecuencia del sector DES fue informado del tráfico a su derecha en salida de la pista paralela y la instruyeron a ascender a FL 160.

Seguidamente, la tripulación de la aeronave IBE31SW informó al controlador local de la pista 14R que solicitaría un desvío en la próxima frecuencia. Tras esta información el controlador intentó coordinar, sin éxito, con su colateral, sector DWS, y a continuación la transfirió a la frecuencia de este sector para que se lo solicitase. El controlador local volvió a intentar contactar nuevamente con su colateral en dos ocasiones más sin obtener respuesta.

La tripulación de la aeronave IBE31SW, ya en la frecuencia del sector DWS, al tiempo que pedían un rumbo por la izquierda para evitar una formación nubosa, iniciaban dicho viraje. El controlador del sector DWS les proporcionó información de un tráfico a su izquierda a 1 milla en despegue de la otra pista paralela 14L.

Una vez ATC se percató del acercamiento entre ambas aeronaves, el sector DES instruyó a la aeronave UAE51P a parar su ascenso inmediatamente a 4500 ft cuando estaba sobrepasando esa altitud. Prácticamente de forma simultánea, el sector DWS instruyó a acelerar el ascenso a la aeronave IBE31SW. Estas dos acciones, que resultaron acertadas, no fueron coordinadas entre ellos por la inmediatez del acercamiento.

Una vez dadas las instrucciones anteriores, sector DES instruyó a su aeronave a que descendiera inmediatamente a 4500 ft. La tripulación de la aeronave UAE51P respondió que tenían un aviso de resolución TCAS. A partir de este momento, el controlador esperó a la notificación de libre de conflicto por parte de la aeronave.

Una vez se inició el alejamiento entre las aeronaves, la aeronave IBE31SW notificó que retomaba su navegación sin haber notificado previamente que había tenido un aviso TCAS RA, tal como indica el SERA 11014 b) y por su parte, la aeronave UAE51P notificó libre de conflicto.

Posteriormente, el controlador del sector DWS preguntó a la aeronave IBE31SW si había tenido un aviso de TCAS RA. Inicialmente la tripulación respondió que solo un aviso TA, aunque a posteriori corrigió e informó que habían tenido un aviso TCAS RA.

Poco tiempo después, el controlador local 14R llamó de nuevo al sector DWS y le preguntó si había recibido la coordinación previa. Este último respondió que le había recibido muy bajito y le informó que la aeronave IBE31SW le había llamado ya desviándose a su izquierda. Tras lo cual, se acordó que pasaban a secuencia única de despegue por las pistas 14L y 14R..

Después de la resolución del conflicto, ambas aeronaves fueron autorizadas por sendos sectores a ascender a FL 160 continuando con sus respectivas salidas.

La actuación de control fue correcta, proporcionando instrucciones e información de tráfico a ambas aeronaves, evitando así un mayor acercamiento a pesar de que las coordinaciones no resultaron efectivas. Tras el incidente se volvió a establecer secuencia única.

2.3. Análisis de la maniobra efectuada por las aeronaves.

Las aeronaves despegaron prácticamente a la vez, con 8 segundos de diferencia, desde las pistas 14L y 14R. Al poco de despegar, cuando ambas aeronaves se encontraban en ascenso en el tramo inicial de sus respectivas SID y en rumbo de pista, la aeronave IBE31SW informó al controlador local 14R de su intención de pedir un desvío. Este le indicó que lo solicitara en la siguiente frecuencia.

En la primera comunicación en la frecuencia del sector DWS, la aeronave IBE31SW solicitó un viraje por su izquierda por meteorología adversa. Pocos segundos después, cambiaron el Modo Horizontal del Piloto Automático a Heading y seleccionaron rumbo 107°. La aeronave comenzó a virar a su izquierda.

En este momento la aeronave IBE31SW se encontraba en ascenso a través de 3600 ft en la prolongación de la pista 14R, iniciando el viraje a su izquierda y la aeronave UAE51P también en ascenso a través de 3100 ft en la prolongación de la pista 14L. Las distancias entre ambas aeronaves eran de 1,1 NM, separación entre pistas, y 500 ft, estando la aeronave IBE31SW a mayor altitud durante todo el incidente.

Desde control advirtieron a la aeronave IBE31SW que tenía un tráfico a su izquierda, un A380, a 1 milla también en despegue. Al recibir esta información y antes de aparecer ningún aviso TCAS, la tripulación de la aeronave IBE31SW realizó una nueva selección de rumbo pasando de 107° a 121° para detener el viraje a su izquierda. Esta actuación indica que la tripulación reaccionó deteniendo el viraje a su izquierda por la información de tráfico recibida por parte del controlador, no siendo consciente de que estaba despegando por la pista 14R con un posible tráfico por la pista paralela situada a su izquierda.

Poco después, 6 segundos más tarde, se activó el aviso TCAS TA. El piloto a los mandos paso a vuelo manual, y manteniendo el régimen de ascenso viró a su derecha a rumbo 188°, con un ángulo de balance más pronunciado. Al mismo tiempo, el modo "Vertical" pasó a "Climb" y se fue reduciendo el régimen de ascenso.

A los 11 segundos, se activó el aviso TCAS RA CLIMB, cuando se encontraba a través de 5236 ft, con un régimen de ascenso de 1100 ft/min, pasando por rumbo 119° y un balance de 38° a la derecha.

En ese momento la aeronave UAE51P tuvo simultáneamente un aviso de TCAS RA LEVEL OFF, cuando se encontraba deteniendo su ascenso a través de 4768 ft siguiendo las instrucciones de ATC y virando ya a su izquierda siguiendo su SID.

La aeronave IBE31SW aumentó su régimen de ascenso siguiendo la resolución TCAS que finalizó 4 segundos después en ambas aeronaves, justo en el momento en que la aeronave UAE51P iniciaba su descenso.

Las distancias mínimas de separación fueron de 0,7 NM y 500 ft, coincidiendo con la activación de los avisos TCAS RA. Este aviso duró solo 4 segundos, al aumentar la separación tanto por las instrucciones ATC como por la ejecución de los avisos TCAS RA y los virajes de las aeronaves, la aeronave IBE31SW virando a su derecha volviendo a su SID y la aeronave UAE51P a la izquierda siguiendo su SID.

los informes de las condiciones meteorológicas recopilados reflejaban una precipitación débil que pasó a moderada y la ausencia de núcleos tormentosos, por lo que, cabe la posibilidad de que, debido a las modernas prestaciones del radar meteorológico, su información fuese ponderada inicialmente de una forma más gravosa que las condiciones existentes ya que a los pocos segundos de iniciar su desvío requerido a la izquierda, la aeronave IBE31SW corrigió a su derecha para seguir de nuevo la salida estándar.

Gracias a la actuación tanto de control como a los avisos TCAS RA y la rápida reacción de las tripulaciones se evitó una mayor pérdida de separación. La aeronave IBE31SW siempre se mantuvo por encima y con un mayor régimen de ascenso que la aeronave UAE51P y las mínimas de separación se dieron cuando las aeronaves ya llevaban rumbos divergentes. Debido a estas circunstancias no se considera necesario emitir recomendaciones de seguridad.

3. CONCLUSION

3.1. Constataciones

- Justo antes del incidente, entre las 13:15 h y las 13:22 h, se estableció secuencia única, al no existir más desvíos se desactivó.
- A las 13:46 h la aeronave IBE31SW informó que se desvía por meteorología adversa.
- El controlador local 14R intentó en varias ocasiones advertir a su colateral, sector DWS, que la aeronave IBE31SW le iba a solicitar un desvío tras su despegue de la pista 14R.
- La tripulación de la aeronave IBE31SW informó al sector DWS que comenzaban a virar a su izquierda por una formación nubosa.
- Ambos controladores proporcionaron información de tráfico a sus respectivas aeronaves en salidas de las pistas paralelas e independientes.
- La aeronave IBE31SW, tras recibir la información de tráfico, seleccionó un rumbo para detener su viraje a la izquierda.
- El sector DWS instruyó a la aeronave IBE31SW a acelerar su ascenso.
- El sector DES instruyó a la aeronave UAE51P a detener su ascenso a 4500 ft y al darse cuenta que lo estaba rebasando la volvió a indicar que descendiese a 4500 ft.
- Estas dos acciones no fueron coordinadas entre ambos sectores de APP salidas.
- La aeronave IBE31SW estuvo en todo momento por encima de la aeronave UAE51P.
- La aeronave IBE31SW inicialmente tuvo un aviso de TCAS TA que 11 segundos más tarde fue un TCAS RA de ascenso mientras corregía a su derecha.
- La aeronave UAE51P tuvo un aviso de TCAS TA, 9 segundos más tarde fue un TCAS RA con vigilancia de velocidad vertical y 3 segundos más tarde aviso TCAS RA de nivelar. La aeronave viraba a su izquierda siguiendo su SID.
- Los avisos TCAS RA duraron 4 segundos.
- A las 13:46:42 h se produjo la separación mínima entre ambas aeronaves que fue de 0,7 NM y 500 ft.
- Tras el incidente se volvió a establecer secuencia única de despegues entre las salidas de ambas pistas paralelas.

3.2. Causas/factores contribuyentes

Se considera que la pérdida de separación se produjo por el desvío de la aeronave IBE31SW a la izquierda de la trayectoria inicial de su SID, sin autorización previa, debido a las condiciones meteorológicas adversas, acercándose a la aeronave UAE51P que volaba siguiendo su SID.

4. RECOMENDACIONES

No se han emitido recomendaciones de seguridad.

ANEXO 1

Gráfica de datos de la aeronave IBE31SW centrados en el momento del aviso TCAS RA.

