



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

Informe técnico IN-033/2015

Incidente ocurrido el día
6 de diciembre de 2015, a las aeronaves
Airbus A-330-300, matrícula EC-LZX,
operada por Iberia, y Boeing B-777-200,
matrícula N758AN, operada por
American Airlines, en el aeropuerto
de Madrid/Adolfo Suárez Madrid-Barajas



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

IN-033/2015

**Incidente ocurrido el día 6 de diciembre de 2015,
a las aeronaves Airbus A-330-300, matrícula EC-LZX,
operada por Iberia, y Boeing B-777-200,
matrícula N758AN, operada por American Airlines,
en el aeropuerto de Madrid/Adolfo Suárez
Madrid-Barajas**

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

NIPO: 161-17-115-X

Diseño, maquetación e 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.....	2
1.2.1. Aeronave EC-LZX.....	2
1.2.2. Aeronave N758AN.....	2
1.3. Daños a la aeronave.....	3
1.3.1. Aeronave EC-LZX.....	3
1.3.2. Aeronave N758AN.....	3
1.4. Otros daños	3
1.5. Información sobre el personal	4
1.5.1. Aeronave EC-LZX.....	4
1.5.1.1. Comandante.....	4
1.5.1.2. Copiloto.....	4
1.5.1.3. Piloto tutorado.....	5
1.5.2. Aeronave N758AN.....	5
1.5.2.1. Comandante.....	5
1.5.2.2. Copiloto.....	6
1.5.2.3. Piloto de relevo	7
1.5.3. Servicio de control de aeródromo.....	7
1.5.3.1. Controlador en posición GMC CENTRAL-NORTE	7
1.5.3.2. Controlador en posición LCL 36L.....	7
1.6. Información sobre la aeronave	8
1.6.1. Aeronave EC-LZX.....	8
1.6.2. Aeronave A758AN.....	9
1.7. Información meteorológica	9
1.8. Ayudas para la navegación.....	10
1.9. Comunicaciones.....	10
1.9.1. Aeronave EC-LZX.....	10
1.9.2. Aeronave N758AN.....	11
1.10. Información de aeródromo.....	12
1.10.1. Estado de certificación	12
1.10.2. Normativa técnica de diseño de aeródromos. Calles de rodaje.....	13
1.10.3. Normativa de señalización de aeropuertos de España	14
1.10.4. Normativa internacional de señalización de aeropuertos	15
1.10.5. Normativa de señalización de aeropuertos en los Estados Unidos	16
1.10.6. Configuración de la zona del incidente. Información publicada en AIP-España.....	17
1.10.7. Procedimientos de rodaje.....	20
1.10.8. Instrucciones de operación de aeronaves.....	21

1.11. Registradores de vuelo	21
1.11.1. Aeronave EC-LZX	21
1.11.1.1. Registrador de datos de vuelo	21
1.11.1.2. Registrador de voces en cabina	24
1.11.2. Aeronave N758AN	26
1.11.2.1. Registrador de datos de vuelo	26
1.11.2.2. Registrador de voces en cabina	28
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	29
1.13. Información médica y patológica	30
1.14. Incendio	30
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia	30
1.16. Ensayos e investigaciones	30
1.16.1. Declaraciones de las tripulaciones	30
1.16.1.1. Aeronave EC-LZX	30
1.16.1.2. Aeronave N758AN	32
1.17. Información sobre organización y gestión	33
1.17.1. Cartas y datos de aeródromo	33
1.17.1.1. Información general	33
1.17.1.2. Jeppesen	34
1.17.1.3. LIDO/NAVIGATION	36
1.17.2. Regulación de los proveedores de servicios de navegación aérea	36
1.17.3. Condiciones de visibilidad	38
1.18. Información adicional	38
1.18.1. Información radar	38
1.18.2. Normativa del servicio de control de aeródromo	41
1.18.3. Medidas tomadas por AENA	42
1.18.4. Medidas tomadas por Iberia	44
1.18.5. Medidas tomadas por American Airlines	44
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	44
2. ANÁLISIS	45
2.1. Análisis de la configuración geométrica y la señalización de la zona del suceso	45
2.2. Análisis del rodaje y de las posiciones de las aeronaves en el momento en que se produjo el choque	47
2.3. Especificaciones de rodaje respecto a los puntos de espera de pista	50
2.4. Análisis de la información aeronáutica	50
2.5. Análisis de asignación responsabilidades en rodaje	51
2.6. Análisis de las medidas mitigadoras adoptadas	53
2.7. Análisis de la operación	53
3. CONCLUSIONES	57
3.1. Constataciones	57
3.2. Causas/factores contribuyentes	58
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	59

Abreviaturas

° ' "	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
C	Grado(s) centígrado(s)
AC	Circular de asesoramiento
ADI	Habilitación de control de aeródromo por instrumentos para torre
AESA	Agencia estatal de seguridad aérea
AGC	Plano de aeropuerto para movimientos en tierra
AIP	Publicación de información aeronáutica
AIR	Anotación de control aéreo
AIRAC	Reglamentación y control de la información aeronáutica
AIS	Servicio de información aeronáutica
AMDT	Enmienda AIP
APTL (A)	Licencia de piloto de transporte (Avión)
ATC	Control de tránsito aéreo
ATS	Servicio de tránsito aéreo
CAT	Categoría
CE	Comunidad europea
CS	Especificaciones de certificación
CS-ADR-DSN	Especificaciones de certificación y material guía para diseño de aeródromos
CVR	Registrador de voces en cabina
DFDR	Registrador digital de datos de vuelo
E	Este
EASA	Agencia europea de seguridad aérea
ETOPs	Operaciones de largo alcance con aviones bimotores
FAA	Administración federal de aviación de los Estados Unidos
FDM	Monitorización de datos de vuelo
FDR	Registrador de datos de vuelo
FOM	Fomento (Ministerio)
ft	Pie(s)
g	Aceleración de la gravedad
GMC	Control de Movimientos en Tierra/Anotación de Movimientos en Tierra
GMS	Anotación de vigilancia de movimientos en tierra
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal(es)
IFR	Reglas de vuelo instrumental

ILS	Sistema de aterrizaje instrumental
IR (A)	Habilitación de vuelo instrumental (Avión)
kg	Kilógramo(s)
km	Kilómetro(s)
Kt	nudo (s)
lb	Libra(s)
LCL	Local
LEMD	Indicador de lugar OACI del aeropuerto de Madrid/Adolfo Suárez Madrid-Barajas
m	Metro(s)
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo
MHz	Megahercio
MLS	Sistema de aterrizaje por microondas
N1	Velocidad de rotación del conjunto de baja presión (compresor y turbina)
OACI	Organización de aviación civil internacional
P/N	Número de parte
PTT	Botón de pulsado para hablar (radio)
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
R.D.	Real Decreto
RAD	Anotación de control de radar de aeródromo
RVR	Alcance visual en la pista
s	Segundo(s)
SDP	Servicio de dirección en plataforma
SMS	Sistema de gestión de seguridad
SSEI	Servicio de salvamento y extinción de incendios
TOAM	Técnico Operaciones en el Área de Movimiento
TWR	Torre de Control / Anotación de Torre de Control
TWY	Calle de rodaje
UE	Unión europea
USA	Estados Unidos
UTC	Tiempo universal coordinado

Sinopsis

Operador:	IBERIA	AMERICAN AIRLINES
Aeronave:	Airbus A-330	Boeing B-777
Fecha y hora del accidente:	Domingo, 6 de diciembre de 2015, 12:58 h	
Lugar del incidente:	Aeropuerto Madrid/Adolfo Suárez Madrid-Barajas	
Personas a bordo:	220 pasajeros, 12 tripulantes	173 pasajeros, 12 tripulantes
Tipo de vuelo:	Transporte aéreo – Regular – – Internacional – Pasajeros	Transporte aéreo – Regular – – Internacional - Pasajeros
Fase de vuelo:	Rodaje	
Fecha de aprobación:	26 de abril de 2017	

Resumen del suceso:

La aeronave Boeing B-777, matrícula N758AN, operada por American Airlines, se disponía a realizar el vuelo AAL037 con destino el aeropuerto de Dallas-Fort Worth (Estados Unidos), encontrándose detenida en la calle de rodaje Z1, esperando autorización para entrar a la pista 36L.

El Airbus A-330-300, matrícula EC-LZX, operado por Iberia, había aterrizado por la pista 32L procedente del aeropuerto de Miami (Estados Unidos), realizando el vuelo de indicativo IBE6118. Su tripulación había sido instruida a rodar por la ruta estándar B y puerta 12. Cuando alcanzaron la intersección entre las calles de rodaje B2, B3 y Z1, el plano izquierdo del A-330 impactó contra el timón de profundidad derecho del B-777, matrícula N758AN, que se encontraba parado en Z1, produciendo una fisura en el intradós del timón. El A-330 continuó rodando, lo que posibilitó que el extremo de su plano izquierdo impactara contra el extremo del plano derecho del B-777.

La investigación ha determinado que este incidente se produjo por la decisión de la tripulación de la aeronave de matrícula EC-LZX de continuar el rodaje pasando por detrás de la aeronave N758AN, a pesar de que eran conscientes de que esta aeronave se encontraba muy próxima a la calle por la que estaban rodando.

Se estima que fueron factores contribuyentes en el incidente los siguientes:

- La detención de la aeronave de matrícula N758AN a una distancia de 40 m de la señal de punto de espera de la pista 36L, de forma que invadía la franja de la calle de rodaje B.
- La no inclusión en la información del aeropuerto elaborada por Jeppesen de la nota del plano de aeródromo para movimientos en tierra-OACI publicada en el AIP-España, relativa a que "las aeronaves se aproximarán lo máximo posible a los puntos de espera de pista e intermedios...".

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave Boeing B-777, matrícula N758AN, operada por American Airlines, se disponía a realizar el vuelo AAL037 con destino el aeropuerto de Dallas-Fort Worth (Estados Unidos). Había sido autorizada para iniciar el rodaje desde el puesto de estacionamiento 580 hasta la calle de rodaje Z1 que conecta con la pista 36L. Una vez que alcanzó la calle de rodaje Z1, la tripulación detuvo la aeronave a la espera de recibir autorización para entrar a la pista.

El Airbus A-330-300, matrícula EC-LZX, operado por Iberia, había aterrizado por la pista 32L procedente del aeropuerto de Miami (Estados Unidos), realizando el vuelo de indicativo IBE6118. La tripulación había sido instruida a rodar por la ruta estándar B y puerta 12. Cuando alcanzó la intersección entre las calles de rodaje B2, B3 y Z1, el plano izquierdo del A-330 impactó contra el timón de profundidad derecho del B-777, matrícula N758AN, que se encontraba parado en Z1, produciendo una fisura en el intradós del timón. La aeronave A-330 continuó desplazándose e instantes después se produjo un segundo choque en el que la aleta de punta de plano "winglet" del plano izquierdo del A-330 impactó contra el borde de salida del plano derecho del B-777. El "winglet" fue penetrando en el plano hasta que se rompió, aproximadamente hacia la mitad de la cuerda del mismo, quedando el fragmento desprendido del "winglet" clavado en el plano del B-777.



Figura 1. Croquis de las posiciones de las aeronaves en el momento del choque



Figura 2. Fotografía del extremo del semiplano derecho del B777

El A-330 continuó rodando hacia el estacionamiento que le había sido asignado. La tripulación del B-777 requirió asistencia del servicio contraincendios del aeropuerto para evaluar los daños de la aeronave. Tras ello se determinó que era viable mover la aeronave por sus propios medios, por lo que se procedió a

rodar la aeronave hasta la plataforma de estacionamiento, donde se desembarcó al pasaje.

1.2. Lesiones personales

1.2.1. Aeronave EC-LZX

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				No se aplica
Ilesos	12	220	232	No se aplica
TOTAL	12	220	232	

1.2.2. Aeronave N758AN

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				No se aplica
Ilesos	12	173	185	No se aplica
TOTAL	12	173	185	

1.3. Daños a la aeronave

1.3.1. Aeronave EC-LZX

El “winglet” del semiplano izquierdo de la aeronave resultó partido a consecuencia de los impactos contra el timón de profundidad y semiplano derechos de la aeronave de matrícula N758AN.

Cuando se desmontó el “winglet” de este semiplano, se apreció que la estructura de soporte del mismo había sufrido daños menores, que requirieron reparación.



Figura 3. Fotografía del corte producido en el timón de profundidad derecho de la aeronave N758AN (izquierda) y del extremo del plano izquierdo de la aeronave EC-LZX (derecha)

1.3.2. Aeronave N758AN

La aeronave B777, de matrícula N758AN, sufrió daños menores que le afectaron al estabilizador horizontal y timón de profundidad derechos, así como al semiplano derecho.

1.4. Otros daños

No se produjeron más daños.

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Aeronave EC-LZX

1.5.1.1. Comandante

- Edad: 61 años
- Nacionalidad: española
- Licencia: ATPL (avión)
- Habilitaciones:
 - A330 válida hasta 31/12/2015
 - A340 válida hasta 20/06/2016
- IR (A) válida hasta 20/06/2016
- Certificado médico: clase 1, válido hasta 15/03/2016
- Horas totales de vuelo: 17100 h
- Horas de vuelo en tipo de aeronave: 909 h
- Actividad desarrollada:

Últimos 90 días:	198:59 h
Últimos 7 días:	18:07 h
Últimas 24 h:	08:21 h
Descanso previo al vuelo:	29:04 h

1.5.1.2. Copiloto

- Edad: 44 años
- Nacionalidad: española
- Licencia: ATPL (avión)
- Habilitaciones:
 - A330 válida hasta 31/03/2016
 - A330/350 válida hasta 30/09/2016
- IR (A) válida hasta 30/09/2016
- Certificado médico: clase 1, válido hasta 1/03/2016

- Horas totales de vuelo: 5467 h
- Horas de vuelo en tipo de aeronave: 175 h
- Actividad desarrollada:
 - Últimos 90 días: 147:37 h
 - Últimos 7 días: 25:28 h
 - Últimas 24 h: 08:21 h
 - Descanso previo al vuelo: 29:04 h

1.5.1.3. Piloto tutorado

- Edad: 51 años
- Nacionalidad: española
- Licencia: ATPL (avión)
- Habilitaciones:
 - A320 válida hasta 31/05/2016
 - A330/350 válida hasta 31/10/2016
- IR (A) válida hasta 31/10/2016
- Certificado médico: clase 1, válido hasta 30/03/2016
- Horas totales de vuelo: 9065 h
- Horas de vuelo en tipo de aeronave: 90 h
- Actividad desarrollada:
 - Últimos 90 días: 100:09 h
 - Últimos 7 días: 26:45 h
 - Últimas 24 h: 08:21 h
 - Descanso previo al vuelo: 29:04 h

1.5.2. Aeronave N758AN

1.5.2.1. Comandante

- Edad: 60 años
- Nacionalidad: estadounidense

- Licencia: ATPL (avión)
- Habilitaciones:
 - B-727
 - B-757
 - B-767
 - B-777
 - DC-9
- Certificado médico: clase 1, válido hasta 12/02/2016
- Horas totales de vuelo: 17510 h
- Horas de vuelo en tipo de aeronave: 422 h
- Actividad desarrollada:
 - Últimos 90 días: 142:54 h
 - Últimos 7 días: 8:49 h
 - Últimas 24 h: 0:00 h
 - Descanso previo al vuelo: 25:09 h

1.5.2.2. Copiloto

- Edad: 52 años
- Nacionalidad: estadounidense
- Licencia: ATPL (avión)
- Habilitaciones:
 - B-757
 - B-767
 - B-777
 - CE-500
 - MD-11
- Certificado médico: clase 1, válido hasta 11/02/2016
- Horas totales de vuelo: 10744 h
- Horas de vuelo en tipo de aeronave: 3178 h

- Actividad desarrollada:
Últimos 90 días: 130:17 h
Últimos 7 días: 8:49 h
Últimas 24 h: 0:00 h
Descanso previo al vuelo: 25:09 h

1.5.2.3. Piloto de relevo

- Edad: 58 años
- Nacionalidad: estadounidense
- Licencia: ATPL (avión)
- Habilitaciones:
 - B777
- Certificado médico: clase 1, válido hasta 25/08/2016
- Horas totales de vuelo: 7415 h
- Horas de vuelo en tipo de aeronave: 3000 h
- Actividad desarrollada:
Últimos 90 días: 204:07 h
Últimos 7 días: 34:01 h
Últimas 24 h: 0:00 h
Descanso previo al vuelo: 25:09 h

1.5.3. Servicio de control de aeródromo

1.5.3.1. Controlador en posición GMC CENTRAL-NORTE

El controlador, de nacionalidad española, disponía de una licencia de controlador de tránsito aéreo, emitida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), emitida por primera vez el 31/08/2004, y de un certificado médico válido hasta 14/12/2015. Asimismo, contaba con las anotaciones de habilitación de unidad siguientes: ADI/AIR-RAD, ADI/GMC-GMS y ADI/TWR-GMS-RAD, válidas hasta el 2 de octubre de 2016.

1.5.3.2. Controlador en posición LCL 36L

El controlador, de nacionalidad española, disponía de una licencia de controlador

de tránsito aéreo, emitida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), emitida por primera vez el 25/01/2005, y de un certificado médico válido hasta 19/06/2016. Asimismo, contaba con las anotaciones de habilitación de unidad siguientes: ADI/TWR)/GMS/RAD, válida hasta el 6 de enero de 2017.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Aeronave EC-LZX

- Marca: Airbus
- Modelo: A330-302
- Número de serie: 1507
- Año de construcción: 2014
- Motores, número/marca y modelo: dos (2)/General Electric/CF6-80E1A4B
- Pesos
 - o Peso máximo de despegue: 235.000 kg
 - o Peso en vacío: 130.988 kg
- Dimensiones
 - o Envergadura: 60,30 m
 - o Longitud: 63,69 m
 - o Altura: 16,83 m
 - o Base de ruedas: 10,69 m
- Horas: 8922 h
- Ciclos: 1116
- Certificado de aeronavegabilidad: emitido el 19/03/2014 por AESA.
- Certificado de revisión de la aeronavegabilidad: válido hasta el 18/02/2016.
- Estado de mantenimiento:

Últimas inspecciones efectuadas a la aeronave			
<i>Tipo de inspección</i>	<i>Horas totales</i>	<i>Ciclos totales</i>	<i>Fecha</i>
C1-check	7566	935	7/09/2015
B1-check	8179	1018	21/10/2015
H1+A4-check	8578	1067	18/11/2015

1.6.2. Aeronave A758AN

- Marca: Boeing
- Modelo: B777-223
- Número de serie: 32637
- Año de construcción: 2001
- Motores, número/marca y modelo: dos (2)/Rolls-Royce RB211 Trent 892-17
- Pesos
 - o Peso máximo de despegue: 247.210 kg (535.000 lb)
 - o Peso en vacío: 139.025 kg (306.500 lb)
- Dimensiones
 - o Envergadura: 60,90 m
 - o Longitud: 63,70 m
 - o Altura: 18,50 m
 - o Base de ruedas: 11,00 m
- Horas: 58359,49 h
- Ciclos: 7302
- Certificado de aeronavegabilidad: emitido el 6/11/2001 por la FAA.
- Certificado de revisión de la aeronavegabilidad: válido hasta el 18/02/2016.
- Estado de mantenimiento:

Últimas inspecciones efectuadas a la aeronave			
<i>Tipo de inspección</i>	<i>Horas totales</i>	<i>Ciclos totales</i>	<i>Fecha</i>
ETOP's check	58341	7300	5/12/2015

1.7. Información meteorológica

Los METAR del aeropuerto Madrid/Adolfo Suárez Madrid-Barajas emitidos entre las 11:00 y las 13:30 UTC del día del suceso son los siguientes:

METAR LEMD 061100Z 33003KT 260V020 CAVOK 11/04 Q1030 NOSIG=

METAR LEMD 061130Z 34003KT 270V020 CAVOK 13/05 Q1030 NOSIG=

METAR LEMD 061200Z 33004KT 280V030 CAVOK 14/05 Q1029 NOSIG=

METAR LEMD 061230Z 33003KT 230V040 CAVOK 15/05 Q1029 NOSIG=

METAR LEMD 061300Z 26002KT CAVOK 15/04 Q1029 NOSIG=

METAR LEMD 061330Z 21002KT CAVOK 16/04 Q1028 NOSIG=

El METAR de las 12:00 UTC, que es el más cercano a la hora del suceso, indica que durante los 10 minutos anteriores, el viento tuvo una dirección y velocidad medias de 330° y 4 kt, respectivamente.

Durante ese mismo periodo de tiempo la dirección del viento varió desde 280° hasta 30°.

El cielo estaba despejado y la visibilidad era igual o superior a 10 km. La temperatura era de 14°C, el punto de rocío de 5°C y el QNH de 1029 hPa. No se esperaban cambios significativos.

1.8. Ayudas para la navegación

No es de aplicación.

1.9. Comunicaciones

1.9.1. Aeronave EC-LZX

La aeronave de matrícula EC-LZX estableció contacto con GMC – Central-Norte, en la frecuencia 123,150 MHz, a las 11:56:25 UTC. En dicha comunicación la tripulación informó que habían librado pista por L2.

El controlador informó a la tripulación de que la rodadura B estaba libre. Que procedieran por B, corto de la puerta 12 y que cambiara para más rodaje a 121,625 MHz (GMC E-SOUTH). La tripulación colacionó adecuadamente.

A las 11:57:06 el controlador de GMC E-SOUTH contactó con la tripulación en la frecuencia 121,625 MHz para informarles que procedieran por la puerta 12 a la posición de aparcamiento 515, lo que fue colacionado por la tripulación.

A las 11:59:40 el controlador de GMC E-SOUTH llamó nuevamente a la tripulación para informarles de que habían rozado a la aeronave que había en Z1.

1.9.2. Aeronave N758AN

A las 11:48:13 el controlador de GMC E-NORTE llamó a la tripulación de la aeronave de matrícula N758AN para informales que estaban autorizados a proceder al retroceso de la aeronave, con el morro orientado al sur, que fue correctamente colacionado.

El controlador añadió que tras el retroceso rodasen por la calle A.

A las 11:51:14 la tripulación llamó controlador informando que habían comenzado el rodaje.

El controlador les instruyó que rodasen y tomaran la segunda a la derecha, (que es la calle de rodaje A), y que esperasen en A20. La tripulación colacionó correctamente la información.

A las 11:52:09 el controlador transfirió la aeronave a GMC CENTRAL-NORTE (frecuencia 123,150, MHz).

La tripulación llamó al controlador de GMC CENTRAL-NORTE 20 segundos después, e informó que se encontraban en la calle de rodaje A.

El controlador les instruyó que continuasen rodando por A, B y que esperasen cortos de B1. Que les llamaría más tarde para darles más autorizaciones.

La tripulación colacionó: *"o.k.. A y B7 como límite"*.

El controlador respondió: negativo; y repitió la instrucción de que esperasen en A22 cortos de B1.

La tripulación colacionó A y B22.

A las 11:53:12 el controlador llamó nuevamente a la tripulación para informarles de que cuando quedasen libres de un Easyjet que iba a cruzar de izquierda a derecha, ahora rodando por vía M, que continuasen por B y Z1 hasta el punto de espera de la pista 36L, detrás.

La tripulación colacionó que: *"... detrás del Easyjet que estamos viendo en B2, a la pista 36L"*.

A las 11:54:51 el controlador llamó la tripulación para instruirles a que virasen a la izquierda a Z1, y les transfirió con la torre de control (LCL 36L) en 118,075 MHz. La tripulación colacionó: *"ahora a la izquierda a Z1, y 118,750"*.

El controlador repitió de nuevo la frecuencia, 118,075, que ahora fue correctamente colacionada. Esta última comunicación con GMC CENTRAL-NORTE tuvo lugar a las 11:55:07.

A las 11:58:02 la tripulación de la aeronave N758AN llamó a LCL 36L (frecuencia 118,075 MHz) para informar de que creían que acababan de ser golpeados por una aeronave de Iberia. Que creían necesario que esta aeronave parase.

1.10. Información de aeródromo

1.10.1. Estado de certificación

El aeropuerto de Madrid/Adolfo Suárez Madrid-Barajas se encontraba en la fecha del incidente certificado por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA). La certificación inicial se había otorgado con fecha 14/04/2011 y era válida hasta el 31/12/2015.

La norma de certificación vigente en ese momento era el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado.

Las calles de rodaje de la zona libre de obstáculos, concretamente las calles Z1, Z3 y B están certificadas para la operación de aeronaves tipo F.

El 14 de febrero de 2014 se publicó en el Diario oficial de la Unión europea el reglamento (UE) N° 139/2014 de la Comisión, de 12 de febrero de 2014, por el que se establecen los requisitos y procedimientos administrativos relativos a los aeródromos, de conformidad con el Reglamento (CE) N° 216/2008 del Parlamento Europeo y el Consejo.

Este reglamento constituye la norma común de certificación de aeropuertos, sustituyendo las normativas nacionales de los estados miembros.

Según se establece en el artículo 6 de este reglamento, los certificados expedidos por la autoridad competente con anterioridad al 31 de diciembre de 2014, de acuerdo con la legislación nacional, mantendrán su validez hasta que sean expedidos con arreglo a dicho artículo o bien, en el caso de que no se hayan expedido tales certificados, hasta el 31 de diciembre de 2017.

Como desarrollo de esta norma, la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), ha elaborado y publicado las especificaciones de certificación (CS) y material guía (GM) para diseño de aeródromos (CS-ADR-DSN).

1.10.2. Normativa técnica de diseño de aeródromos. Calles de rodaje.

Las normas y recomendaciones de diseño de calles de rodaje están recogidas en el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, referenciado en el punto anterior.

Cada calle de rodaje ha de estar situada dentro de una franja, que debe extenderse a cada lado de la calle hasta una distancia mínima, que depende de la clave de referencia del aeródromo.

La franja es una zona libre de obstáculos, cuya función principal es garantizar una separación adecuada entre las aeronaves que rueden por esa calle y cualquier objeto, así como con otras aeronaves que estén en otras calles o en la pista.

Las calles Z1 y Z3 son de clave F, aunque el aeropuerto en su conjunto tiene clave de referencia 4-E. La anchura mínima a la que ha de extenderse la franja a cada lado del eje de la calle es de 47,5 m para letra de clave E y de 57,5 m para letra de clave F, aplicando el Real Decreto 862/2009.

Las especificaciones de certificación para diseño de aeródromos (CS-ADR-DSN) emitidas por EASA establecen unas dimensiones inferiores para las franjas de pista, cuyos valores son 43,5 m para clave E y de 51,0 m para clave F.

La figura 4 contiene una fotografía aérea de la zona de la cabecera 36L, en la que se han representado las semifranjas de las dos calles de rodaje Z1 y Z3, al objeto de verificar si existe alguna interferencia o solape entre ellas.

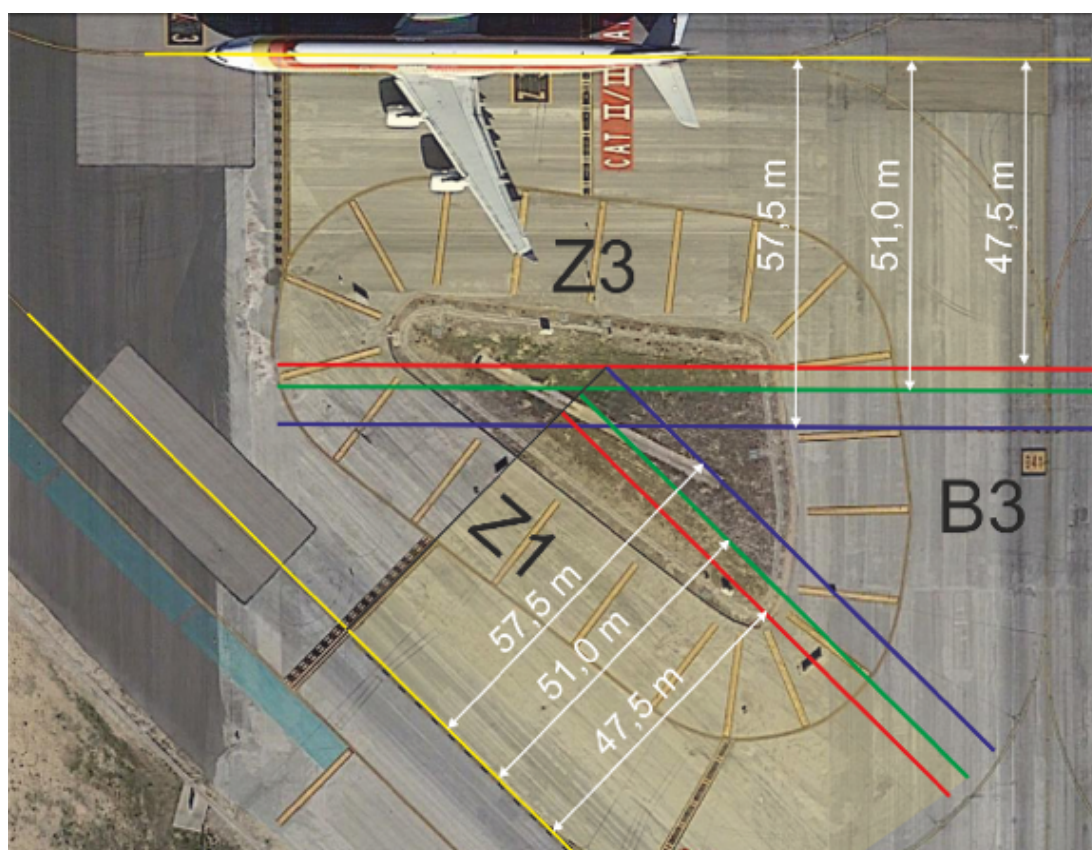


Figura 4. Fotografía de las calles de rodaje Z1 y Z3, en las que se han sombreado las semifranjas correspondientes a las claves E (acorde a RD 862/2009) y F (acorde a RD 862/2009 y CS-ADR-DSN)

1.10.3. Normativa de señalización de aeropuertos de España

Las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público, así como la regulación de la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado, están recogidas en el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo.

El Anexo de dicho Real Decreto, que contiene las normas técnicas, se basa, con las necesarias adaptaciones, en el Anexo 14 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Este Anexo fue actualizado mediante la Orden FOM/2086/2011, de 8 de julio, al objeto de incorporar la enmienda 10, A y B, al volumen I del anexo 14, así como la enmienda 4 al volumen II del mismo Anexo, que habían sido adoptadas por el Consejo de la OACI, con posterioridad a la publicación del Real Decreto.

El punto 5.2.10 del Anexo al Real Decreto está dedicado a las señales de punto de espera en rodaje. Dentro de éste, el punto 5.2.10.3 determina que: Cuando se proporcione un solo punto de espera de la pista en la intersección de una calle de rodaje con una pista de aproximación de precisión de Categorías I, II o III, la señal

de punto de espera de la pista será de la forma indicada en la Figura 5-8 (de dicho documento – ver figura 5 de este informe), configuración A. Cuando en la intersección de una calle de rodaje con una pista de aproximación de precisión de Categorías I, II o III, se proporcionen dos o tres puntos de espera de la pista, la señal de punto de espera más cercana a la pista será de la forma indicada en la Figura 5-8, configuración A, y la señal más alejada de la pista será de la forma indicada en la Figura 5-8, configuración B.

Las características de estas señales vienen definidas en la figura 5-8, que se reproduce a continuación:

La normativa vigente en el momento del suceso era la nacional. Como consecuencia de la publicación del reglamento (UE) N° 139/2014, la normativa técnica de diseño de aeropuertos que será de aplicación es la recogida en el CS-ADR-DSN de EASA. Las especificaciones con respecto a la señalización de los puntos de espera están recogidas en el punto CS ADR-DSN.L.575 de dicho documento. Las características de estas señales indicadas en este punto son idénticas a las del Real Decreto 862/2009.

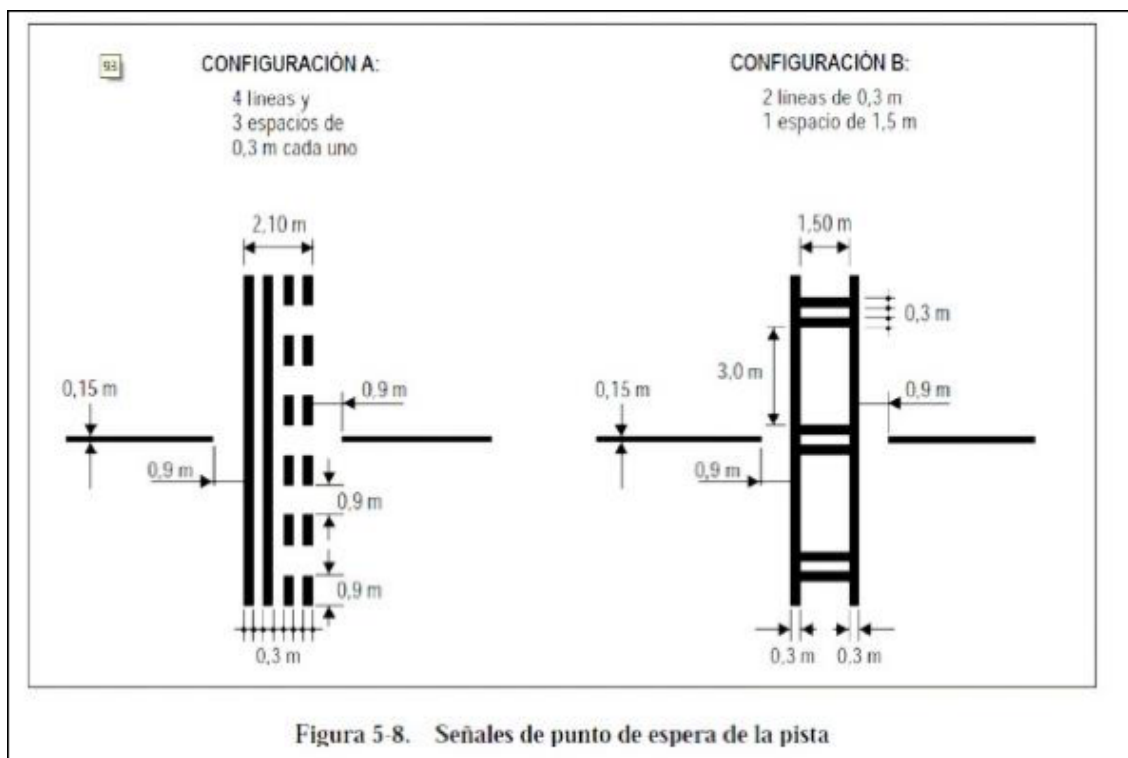


Figura 5. Reproducción de la figura 5-8 del Anexo del Real Decreto 862/2009

1.10.4. Normativa internacional de señalización de aeropuertos

El Anexo 14 de OACI regula estas señales en su punto 5.2.10 (misma numeración que en el R.D.), siendo su contenido prácticamente idéntico al del Real Decreto.

1.10.5. Normativa de señalización de aeropuertos en los Estados Unidos

Está regulada mediante la AC 150/5340-IL "Standards for airport markings", cuya última actualización fue publicada el 27 de septiembre de 2013.

El capítulo 3 está dedicado a las señales de punto de espera "Holding position markings". Contempla dos tipos distintos de señales (ver figura 6), que son idénticas a las descritas en el punto anterior 1.10.4, así como su aplicación en seis escenarios operacionales distintos.

La señal del patrón A, en una calle de rodaje que interseque a una pista, sirve para identificar el punto donde el piloto, o un conductor de un vehículo, debe detenerse hasta recibir autorización de ATC para entrar a la pista.

Una señal de tipo B en una calle de rodaje identifica el lugar en el que un piloto, o un conductor de un vehículo, debe detenerse cuando ha recibido instrucciones de ATC de esperar antes de entrar en el área crítica de un ILS o MLS.

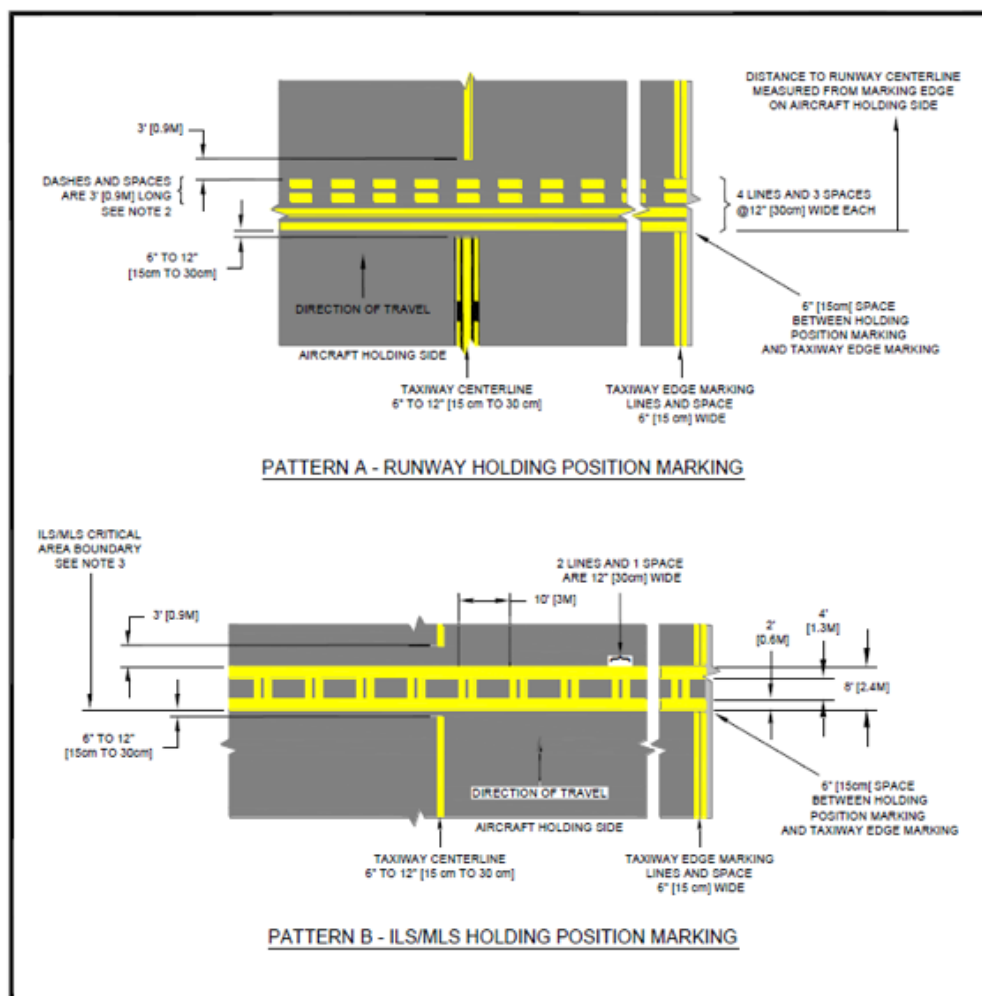


Figura 6. Reproducción de la figura A-13. "Holding position marking details" de la AC 150/5340-IL "Standards for airport markings"

En lo que se refiere a la ubicación de esta última señal, indica que cuando la distancia entre una señal de punto de espera de la pista, de patrón A, situada en una calle de rodaje, y un punto de espera de ILS/MLS, patrón B, sea inferior a 50 ft (15 m), se establecerá un único punto de espera. En este caso el punto de espera de la pista (patrón A) se retrasará hasta la posición del punto de espera de ILS/MLS, y solamente se pintará la señal de tipo A.

1.10.6. Configuración de la zona del incidente. Información publicada en AIP-España

El incidente tuvo lugar en la zona próxima a la cabecera de la pista 36L del aeropuerto Madrid/Adolfo Suárez Madrid-Barajas (LEMD).

En esta zona hay dos calles de rodaje, denominadas Z1 y Z3, que conectan la calle de rodaje B (B1, B2, B3, ...B13), que discurre paralela a la pista 18R-36L, con el umbral de la pista 36L. La primera de ellas, Z1, es oblicua a la pista, formando sus ejes un ángulo de 45°, en tanto que Z3 es perpendicular a la pista.

La anchura de las calles de rodaje Z1, Z3 es de 25 metros, en tanto que B2 y B3 son de 45 m de anchura.

La aeronave de matrícula N758AN se encontraba detenida en la calle Z1, y la de matrícula EC-LZX estaba rodando por la calle B (B2 y B3),

La figura 7, contiene un recorte del plano de aeródromo para movimientos en tierra-OACI publicado en el AIP España (AD 2-LEMD GMC 1.1), en el que se ha señalado la zona en la que ocurrió el incidente. Asimismo, en dicho plano puede observarse que está indicado que la calle de rodaje Z-1 cuenta con dos señales de punto de espera de la pista 36L. Incluso el plano permite distinguir que cada una de estas señales tiene una configuración distinta.



Figura 7. Recorte del plano de aeródromo para movimiento en tierra-OACI, configuración norte, AD.2-LEMD GMC 1.1, que estaba publicado en la ficha de aeropuerto del AIP España el día del incidente, en el que se ha indicado la zona en la que ocurrió el suceso

La más alejada a la pista, que sería la que se encontraría en primer término una aeronave que fuese a acceder a la pista, se corresponde con la configuración B, indicada en el punto 5.2.10 del Real Decreto 862/2009, así como en el punto de igual número del Anexo 14 de OACI.

La más cercana a la pista se corresponde con la configuración A indicada en el mismo punto indicado en el párrafo anterior.

Este plano contiene asimismo una nota, solamente en español, con el siguiente texto: “las aeronaves se aproximarán lo máximo posible a los puntos de espera de pista e intermedios, ya que no se garantiza espacio libre por detrás de las mismas (ver AD 1.1), siendo responsabilidad del comandante de la aeronave vigilar el entorno y tomar las medidas para evitar colisiones con otras aeronaves, así como informar a ATC cuando no pueda cumplir una obligación”.

La figura 8 contiene un recorte del punto 11 del AD 1.1 del AIP España, relativo a las señales de puntos de espera de la pista y puntos de espera intermedios. Esta información no es específica del aeropuerto de Madrid/Adolfo Suárez Madrid-Barajas, sino que es de aplicación general a todos los aeropuertos españoles.

11. SEÑALES DE PUNTOS DE ESPERA DE LA PISTA Y PUNTOS DE ESPERA INTERMEDIOS	11. RUNWAY-HOLDING POSITIONS AND INTERMEDIATE HOLDING POSITIONS MARKINGS
Las señales de punto de espera de la pista y de punto de espera intermedio se ubican para asegurar espacio libre delante de la aeronave en espera, asumiendo que dicha aeronave está adecuadamente posicionada detrás del punto de espera de la pista o punto de espera intermedio.	Runway-holding position and intermediate holding position markings are sited to guarantee free space in front of the aircraft that is holding, assuming that the said aircraft is adequately positioned behind the runway-holding or intermediate holding position.
Espacio libre detrás de cualquier aeronave en espera no puede ser garantizado. Cuando se circule por una ruta de rodaje y se vaya a sobrepasar a otra aeronave o vehículo, los pilotos y los conductores de los tractores de arrastre deben mantener adecuada vigilancia del entorno y son responsables de tomar las medidas para evitar colisiones con otras aeronaves o vehículos.	Free space behind any aircraft that is holding cannot be guaranteed. When moving on a taxiing route and overtaking of an aircraft or vehicle is required, pilots and towing vehicle drivers shall maintain proper surveillance of their surroundings and be responsible to take appropriate measures to avoid collisions with other aircraft or vehicles.
Al alcanzar un punto de espera de la pista que identifique un límite de autorización de rodaje, el piloto debería parar la aeronave tan cerca del punto de espera en pista como sea posible, mientras asegura que ninguna parte de la aeronave sobrepasa dicho punto de espera en pista.	When reaching a runway-holding position identifying a taxiing clearance limit, pilots should stop the aircraft as close as possible to the runway-holding position, while making sure that no part of the aircraft exceeds such runway-holding position.
AIRAC AMDT 03/14	AIS-ESPAÑA

Figura 8. Recorte del punto 11 del AD 1.1 del AIP España



Figura 9. Fotografía de las calles de rodaje Z1 y Z3, tomada desde la posición GMC-EN de la torre de Control

Como puede apreciarse en la figura 7, la torre de control está ubicada entre el edificio terminal satélite, T-4S, y la pista de vuelo 18R-36L, muy próxima al lugar del suceso.

La figura 9 contiene una fotografía de la zona del suceso, tomada desde la posición GMC-EN de la torre de control, en la que se han identificado las calles de rodaje Z1 y Z3, así como los puntos de espera de CAT I y CAT II/III de la calle de rodaje Z1.

Por su parte la figura 10 contiene un esquema de la distribución de los puestos en el fanal de la torre de control. La posición de control de rodadura GMC-EN se ha inscrito dentro de una flecha de color rojo, cuyo extremo está apuntando en la dirección en la que se obtuvo la fotografía de la figura 9.

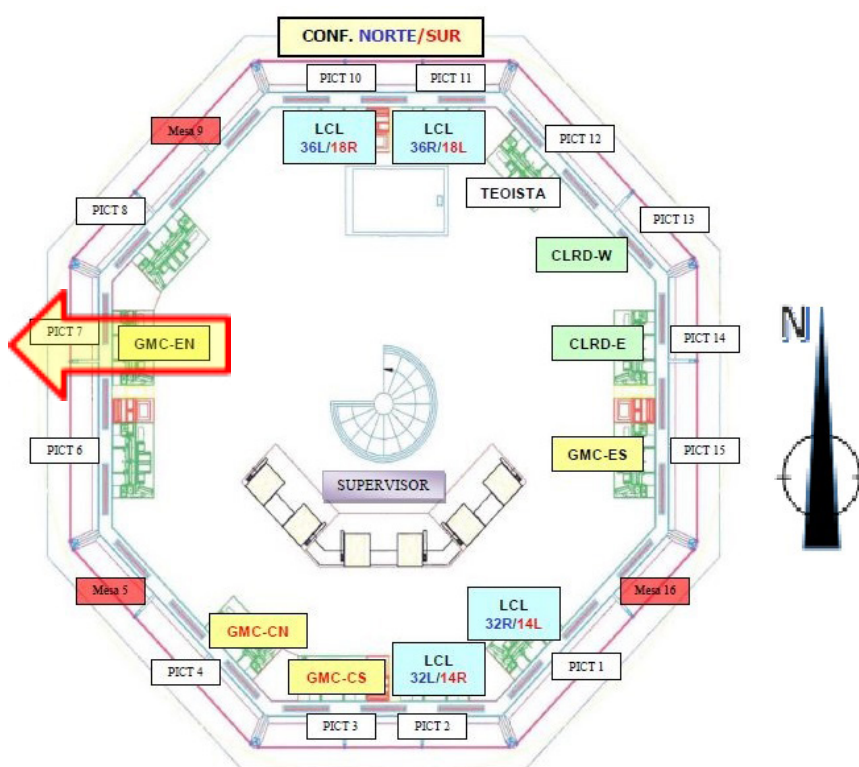


Figura 10. Distribución de puestos en el fanal de la torre de control

1.10.7. Procedimientos de rodaje

Están recogidos en el apartado 20 "reglamentación local" de la ficha del aeropuerto del AD 1.1 del AIP España.

La aeronave de indicativo IBE6118 aterrizó por la pista 32L y se le asignó el puesto de estacionamiento 515, que está en la rampa 23 (Terminal 4 – satélite). La ruta de rodaje normalizada desde la pista 32L hasta el puesto 515 sería: L4, L42, L2, B1 o L2, B1 y seguir B2, ... B5, puerta 13, EA5.

La aeronave de indicativo AAL037 había estado estacionada en el stand 580 y había sido autorizada a rodar hasta el punto de espera de la pista 36L de la calle de rodaje Z1.

La ruta de rodaje normalizada sería: EB2, EB6, EB7, N10, N9, N6, ..., N4, N3, G11, Z1, que es diferente de la que se le facilitó a la tripulación de la aeronave de indicativo AAL037.

Según se indica en los procedimientos, las aeronaves efectuarán el rodaje siguiendo la ruta de rodaje normalizada apropiada, a menos que el GMC o el Servicio de Dirección de Plataforma (SDP) indiquen otra ruta distinta.

1.10.8. Instrucciones de operación de aeronaves

El aeropuerto de Madrid/Adolfo Suárez Madrid-Barajas dispone de instrucciones operativas específicas, cuyo objeto es establecer procedimientos concretos para tratar escenarios no estándares.

En este sentido, por ejemplo, la instrucción IO-33-GOPS.01 determina las medidas a adoptar en stands y rutas de rodaje para garantizar la operación segura de aeronaves tipo B747-8F desde/hasta la posición de estacionamiento y desde/hasta la pista en uso recogiendo las condiciones particulares de la plataforma en la que puede operar: T123.

Entre las medidas que contempla esta instrucción figura una restricción que afecta a los puntos de espera Z1 y Z3, consistente en ninguna aeronave podrá permanecer en dichos puntos de espera cuando una aeronave de tipo F ruede en sus inmediaciones.

1.11. Registradores de vuelo

1.11.1. Aeronave EC-LZX

La sincronización de los registradores se ha realizado utilizando las comunicaciones mantenidas con las dependencias ATC, cuyo audio queda grabado en el CVR, a la vez que en el FDR queda registrado el momento en el que el tripulante pulsa el PTT (push to talk) para comunicar por radio.

1.11.1.1. Registrador de datos de vuelo

La aeronave estaba equipada con un registrador de datos de vuelo marca Honeywell, modelo HFR5-D, con número de serie FDR-02597.

El registrador fue descargado en las instalaciones del operador, Iberia, comprobándose que contenía información válida del vuelo del suceso.

De acuerdo con la información grabada, a las 11:55:22 UTC se produjo el aterrizaje de la aeronave.

A las 11:56:04 comenzó a virar a la derecha para abandonar la pista por la calle de salida rápida L-2.

El gráfico de la figura 11 muestra la acción del comandante sobre los pedales de freno, así como la evolución de la velocidad de la aeronave, desde las 11:56:39 hasta las 11:58:11, es decir, 12 s después del choque.

Como puede apreciarse en el gráfico, el piloto fue reduciendo la velocidad de la aeronave a medida que se iba aproximando a la calle Z1. De hecho, 6 s antes de producirse el contacto entre las aeronaves, la velocidad a la que estaba rodando se había reducido hasta 5 kt.

Asimismo, también se puede apreciar en el gráfico que unos 25 s antes del impacto, el comandante giró el volante hacia la derecha (signo positivo en el gráfico), manteniéndolo girado a ese lado hasta las 11:57:37, en que lo volvió a la posición neutra.

Se mantuvo en esa posición durante 4 s, y a partir de las 11:57:51 fue girado ligeramente a la izquierda, permaneciendo girado a ese lado hasta las 11:57:58.

A las 11:57:51 quedó registrado un ligero incremento en la aceleración lateral, que alcanzó un valor máximo de 0,043 g.

A las 11:57:59 se grabó otro incremento en la aceleración lateral, con un pico de 0,145 g.

Los pedales de freno no fueron accionados en ningún momento durante el periodo de tiempo comprendido entre las 11:57:54 y las 11:58:31.

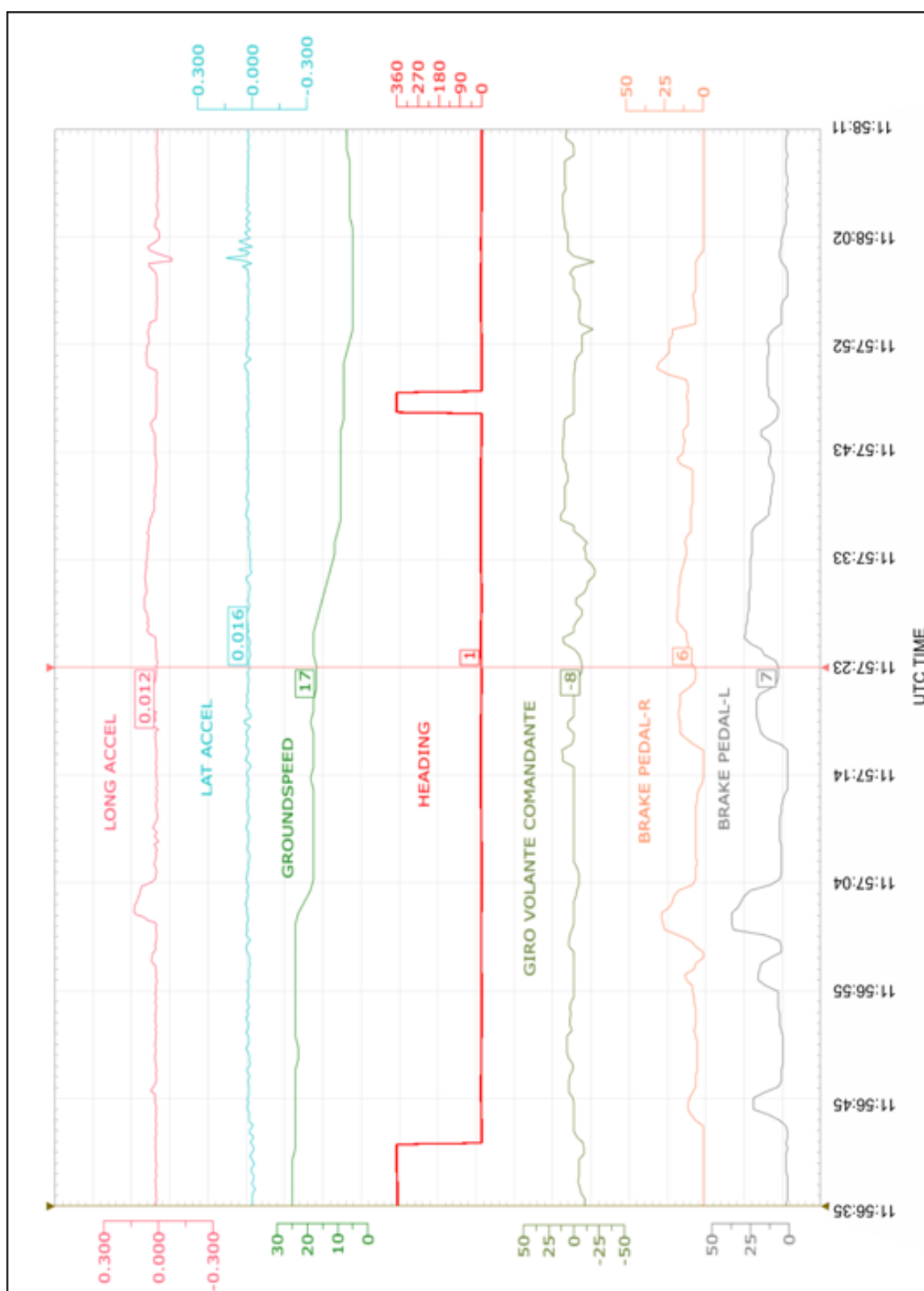


Figura 11. Gráfico con varios parámetros de la aeronave EC-LZX

1.11.1.2. Registrador de voces en cabina

La aeronave estaba equipada con un registrador de voces en cabina marca Honeywell, modelo HFR5-V, con número de serie CVR-02371.

El registrador fue descargado en las instalaciones de Iberia, constatándose que los cuatro canales contenían información audible, de calidad alta la de los canales 1, 2 y 3, y media-baja la del canal 4.

Se han revisado las grabaciones desde el momento en que la tripulación notifica a ATC que están librando pista por L2 (11:56:07 UTC) hasta el suceso. Todas las conversaciones son estándares, siendo las más relevantes para el suceso las siguientes:

A las 11:57:27, se escucha al comandante decir: “se han quedado un poquito...”. Añadiendo el copiloto la palabra “descuadrados”.

Seguidamente el copiloto preguntó: ¿Le digo que si puede avanzar éste, o qué?, contestando el comandante: “no, no. Pasamos”.

A las 11:58:01 el copiloto dijo: “uh, ¿Qué pasó?”

En la figura 12 se ha representado la posición en la que se encontraba la aeronave en diferentes momentos de su rodaje por la calle B, indicándose para cada uno de esos instantes la hora, los grados de deflexión de cada pedal de freno, la velocidad de la aeronave, así como las conversaciones en cabina.

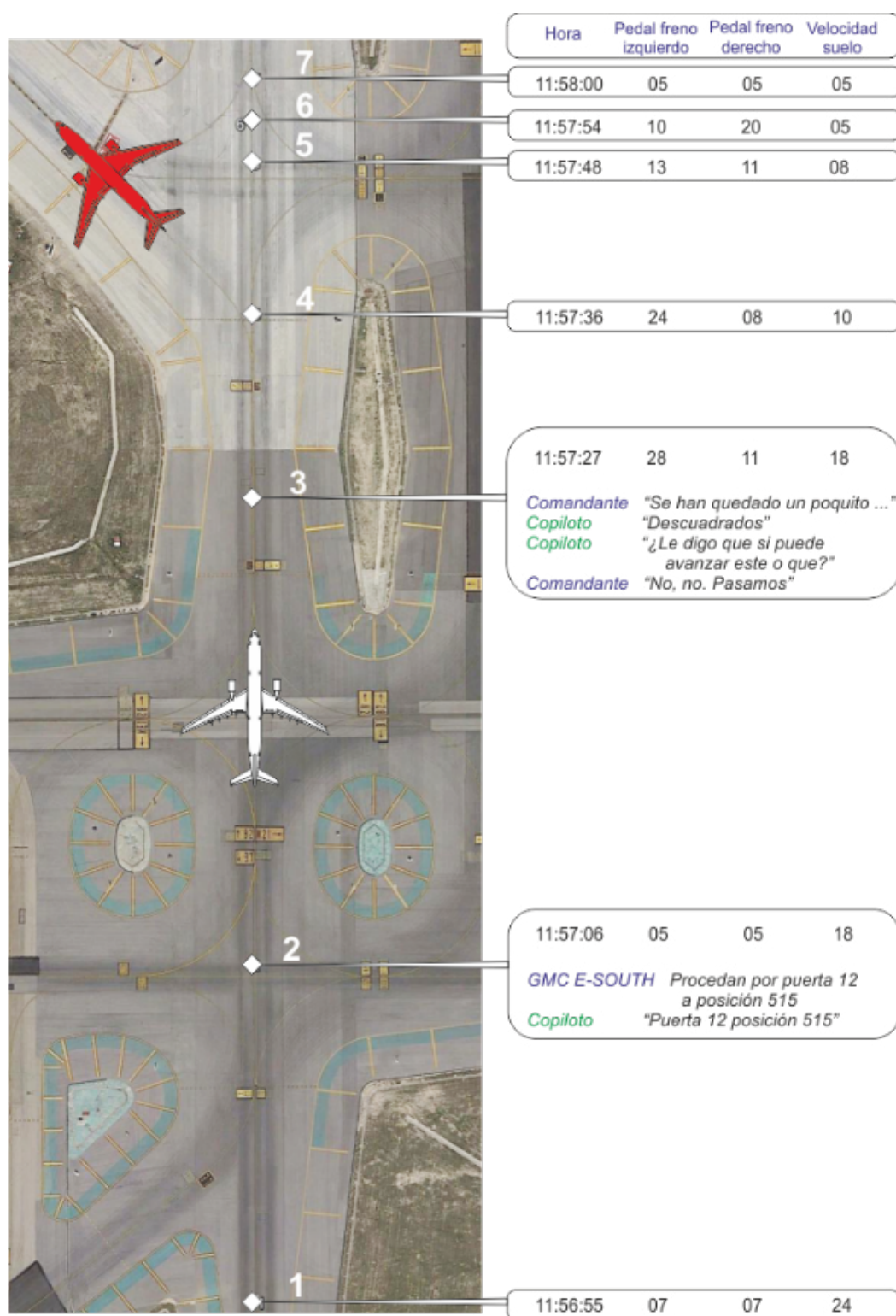


Figura 12. Detalles del rodaje de la aeronave EC-LZX por la calle B

1.11.2. Aeronave N758AN

1.11.2.1. Registrador de datos de vuelo

La aeronave estaba equipada con un registrador de datos de vuelo marca Fairchild, modelo 2100, P/N 2100-4043-00 y número de serie 00682.

El registrador de datos comenzó a grabar a las 11:49:51 UTC cuando se inició el procedimiento de puesta en marcha del primer motor. En ese momento la aeronave estaba completando el retroceso con tractor desde la posición de parking 580, encontrándose ya orientada hacia el sur.

La figura 13 contiene una gráfica con la evolución de varios parámetros: velocidad respecto del suelo (ground speed), aceleraciones longitudinal y lateral, rumbo, freno de estacionamiento, presión de frenos (izquierdo y derecho) y regímenes de motor (N1), que abarca desde las 11:50:59 hasta las 11:38:31 UTC.

A las 11:51:02 la tripulación quitó el freno de estacionamiento. Los motores comenzaron a incrementar sus regímenes 27 s después, iniciándose el rodaje a las 11:51:32.

Se desplazó en rumbo 180° hasta que a las 11:52:22 comenzó a virar a su derecha hasta tomar rumbo 270°.

Estos datos son plenamente consistentes con el rodaje que realizó la aeronave (ver 1.18.1).

Continuó desplazándose en ese rumbo a velocidades comprendidas entre 8 y 10 kt. A las 11:53:38 comenzó a disminuir su velocidad, alcanzando un mínimo de 5 kt.

A partir de las 11:54:02 comenzó a incrementar su velocidad hasta alcanzar 10/11 kt.

A las 11:54:21 comenzó a virar a la derecha hasta tomar rumbo norte. La velocidad se mantuvo entre 10 y 11 kt.

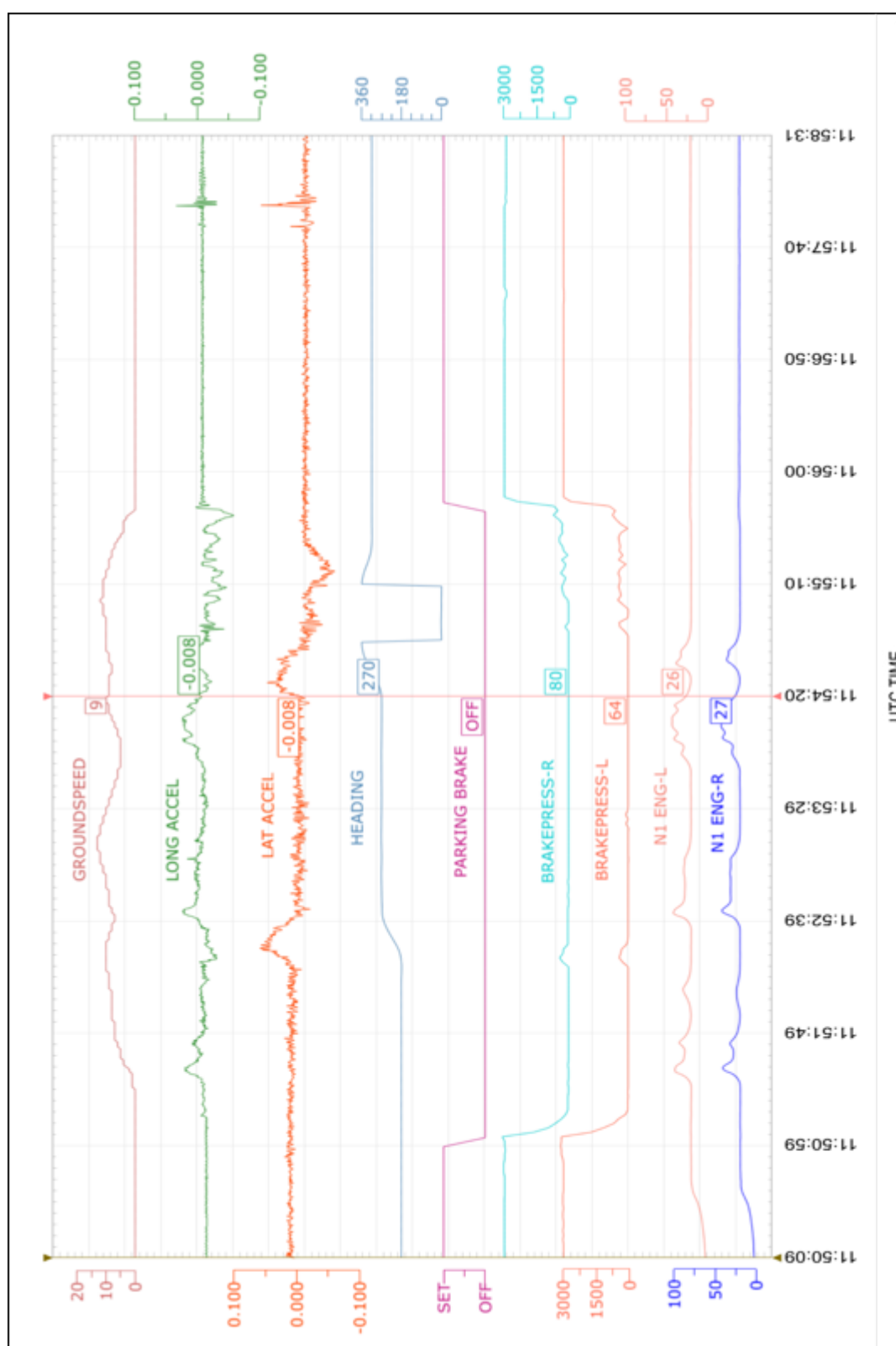


Figura 13. Gráfico con la evolución de varios parámetros de la aeronave N758AN, desde las 11:50:09 hasta las 11:58:31 UTC

A las 11:55:10 se inició un giro a izquierdas hasta que la aeronave alcanzó un rumbo de 314°. La aeronave continuó avanzando en este rumbo hasta las 11:55:43, momento en que se detuvo.

El freno de estacionamiento fue activado 7 s después, es decir, a las 11:55:50.

A las 11:57:51 quedó registrado un pequeño incremento en la aceleración longitudinal, y en mayor medida en la lateral que alcanzó un valor máximo de 0,025 g (ver figura 13).

Ocho segundos después, a las 11:57:59, se registró un nuevo incremento de las aceleraciones, que fue algo más intenso que el anterior, alcanzando la aceleración lateral un valor máximo 0,057 g.

1.11.2.2. Registrador de voces en cabina

La aeronave estaba equipada con un registrador de voces en cabina marca Fairchild, modelo 2100, P/N 2100-1020-00 y número de serie 000710315.

Se descargaron cinco archivos, cuatro canales con información audible en calidad alta y el quinto en calidad media baja.

Antes de iniciar el movimiento la tripulación identifica que la trayectoria de rodaje desde su punto de estacionamiento al punto de espera de la pista en servicio es corta y se lo comunica a la tripulación auxiliar para su conveniente preparación de la cabina de pasaje.

En el registrador se escucha que la tripulación está concentrada en la maniobra de rodaje y manifiesta ciertas dudas sobre la indicación de las calles de rodaje por las que han sido instruidos, que se reflejan también en las comunicaciones establecidas con ATC. Asimismo realizan el briefing de despegue.

Finalmente, ATC les da indicación de guiado al punto Z1 y transfiere la aeronave a frecuencia de Torre. Establecidos en el punto de espera la conversación de la tripulación se basa en aspectos operacionales del entorno, sin llegar a manifestar duda alguna sobre la exactitud y conveniencia de su posición.

La tripulación de la aeronave de American Airlines sólo se da cuenta de la llegada del tráfico de Iberia al suceder el primer impacto con el estabilizador horizontal, que no destaca por su intensidad, y se da cuenta de la gravedad del suceso una vez sucedida la colisión de ambas semi-alas, que se aprecia con claridad en el registrador de voces de cabina.

A partir de este momento la tripulación manifiesta su preocupación por alertar al tráfico de Iberia sobre el suceso, así como de evaluar los daños propios. Son perfectamente conscientes que han sido golpeados tanto en el estabilizador como en la semi-ala izquierda.

Tras una valoración del personal de tierra deciden rodar por propios medios a un estacionamiento cercano a su posición, requiriendo la vigilancia de su maniobra por el SSEI hacia la posición asignada en el punto de estacionamiento 580.

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

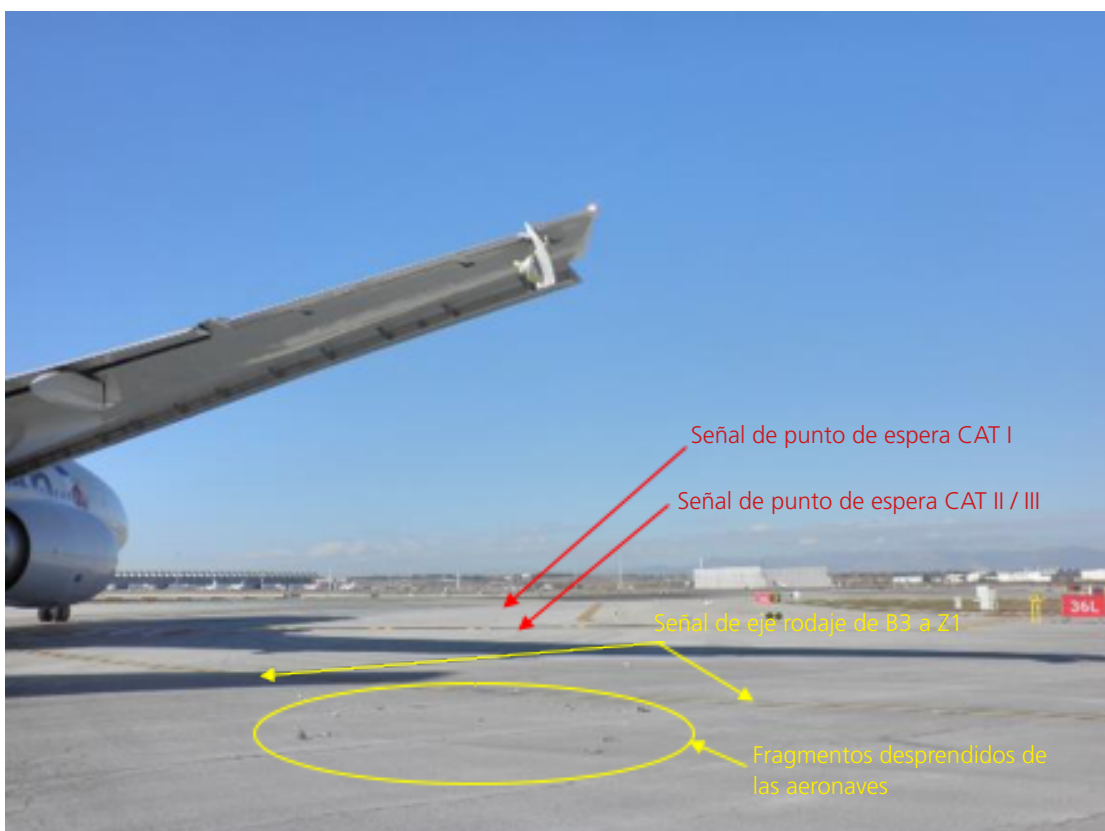


Figura 14. Fotografía de la aeronave N758AN en la calle de rodaje Z1, tomada antes de que se moviera después del choque de la aeronave EC-LZX

La figura 14 contiene una fotografía de la aeronave N758AN tomada en el lugar en el que ocurrió el choque, antes de que esta aeronave se moviera tras el incidente.

Como puede observarse, la pata de morro de la aeronave había rebasado unos pocos metros la señal de punto de espera de categoría II/III, si bien la fotografía no permite efectuar una cuantificación precisa de dicha distancia.

Los fragmentos que se desprendieron durante el suceso quedaron sobre el pavimento en las proximidades del lugar en el que se intersecarían la señal de eje de rodaje de B3 a Z1 y la señal de borde derecho de la calle de rodaje Z1.

El croquis de la figura 1 se ha elaborado tomando como base las condiciones anteriores, y representaría de forma aproximada la posición que tenían las dos aeronaves en el momento en que se produjo el incidente.

1.13. Información médica y patológica

No es de aplicación

1.14. Incendio

No se produjo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

No es de aplicación.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaraciones de las tripulaciones

1.16.1.1. Aeronave EC-LZX

1.16.1.1.1. Comandante

El Comandante de la aeronave indicó que había sido un vuelo con más carga de trabajo de la habitual, ya que se había realizado capacitación de suelta a un copiloto de A-330, por lo que consideraba que había sido un “vuelo cansado”.

En el momento del accidente el piloto que estaba sentado a la derecha era el que estaba ya suelto y no el tutorado.

Comentó que apreció la posición retrasada de la aeronave de American Airlines y que es posible que iniciase la maniobra de desvío a la derecha un poco tarde. Recordaba haber ido reduciendo la velocidad porque estaba pendiente de una aeronave A-340 que procedía al punto de espera en sentido contrario, con la intención de dejarle tiempo para llegar a su posición. Intentaba no tener que

detener el avión, lo que hubiera requerido un incremento importante de potencia para reanudar el movimiento, siendo esto contrario a la política de ahorro de combustible de la compañía.

ATC no les hizo ninguna indicación, sino que les autorizó a pasar y proceder al punto de estacionamiento en dos ocasiones.

Para evitar a la aeronave de American Airlines, que no se encontraba detenida en el punto correcto, se desplazaron un poco hacia el lado derecho de la calle de rodaje y, al pasar a la altura de esta aeronave percibieron un saltito, como si derrapara la rueda de morro.

Explicó que desde su posición en la cabina de vuelo puede ver la punta de plano de su aeronave, pero requiere una posición forzada de los ojos mirando lateralmente, lo que puede que afecte a la capacidad para discernir la visión en tres dimensiones, ya que dicha posición forzada de visión lateral puede anular o reducir la percepción de uno de los ojos (posiblemente el derecho). El comandante reconoció que puso su atención en la punta del plano del American, aunque no fue consciente de que podían también golpearle en el estabilizador horizontal.

Comentó que la señalización en el aeropuerto de Madrid/Adolfo Suárez Madrid-Barajas-Barajas es mala, en especial la señalización horizontal que se puede hacer difícil de ver si la superficie está mojada especialmente de noche. Asimismo pensaba que la señalización vertical es escasa.

Añadió que la denominación de las calles de rodaje es complicada y que no es estándar, no contemplando los términos interior o exterior (inner/outer).

Pensaba que el controlador podía haber apreciado la posición incorrecta del avión de American Airlines y haber corregido la misma dando instrucciones a la tripulación.

Añadió que la compañía Iberia, a raíz del incidente, había desarrollado un estudio FDM y publicado un “punto caliente” (Hotspot)¹ en la zona donde ocurrió el impacto.

¹ Un punto caliente (Hotspot) es una zona de particular conflictividad en el aeropuerto al confluir el cruce de varias calles de rodaje o al tener un problema de visibilidad.

1.16.1.2. Aeronave N758AN

1.16.1.2.1. Comandante

Manifestó que había rodado la aeronave hasta el punto de espera Z1 de la pista 36L, y que una vez allí, detuvo la aeronave y puso el freno de aparcamiento. Mientras estaban a la espera de que la torre de control les diera autorización para despegar, su aeronave fue golpeada en el estabilizador horizontal derecho y después en el "wingtip" del mismo lado por un A330 de Iberia, que estaba rodando por detrás de ellos. Reiteró que su aeronave no estaba en movimiento, ya que tenían puesto el freno de aparcamiento.

Declararon emergencia, lo notificaron a la torre de control y solicitaron asistencia. Hizo varios avisos al pasaje y a la tripulación de cabina de pasajeros para que se mantuvieran sentados y tranquilos. Personal de rampa y de un camión de bomberos observaron los daños, comprobando que no había ningún derrame de líquido. Dejó el avión con la configuración que tenía y coordinó para retornar al estacionamiento. No hubo ningún pasajero o tripulante herido.

Después de llegar al estacionamiento, los pasajeros y la tripulación fueron reconducidos por personal de tierra.

Respecto de las instrucciones de rodaje que le había dado el controlador de GMC, indicó que, según podía recordar, fueron: pista 36L, vía M, B a Z1.

Había operado varias veces en el aeropuerto de Madrid. Consideraba que estaba familiarizado con el mismo y que su conocimiento sobre sus características y configuración eran adecuados.

Recalcó que detuvo la aeronave en Z1 a una distancia que asegurase que había una separación segura con otra aeronave que se encontraba en el punto de espera Z3, y que les precedía en orden de despegue.

Preguntado sobre si sabía que la calle Z1 tenía dos puntos de espera de la pista 36L, contestó afirmativamente, aunque añadió que en la documentación de Jeppesen, página 10-9C, solamente estaba indicado un punto de espera. Añadió que según se mostraba en esta carta, dicho punto de espera era de categoría II/III.

1.16.1.2.2. Copiloto y piloto de relevo

Las declaraciones de ambos fueron prácticamente coincidentes, por lo que no se considera necesario individualizarlas.

Ambos indicaron que el comandante realizó el rodaje de la aeronave, en el que no hubo ninguna incidencia, hasta que alcanzaron el punto de espera de la pista 36L “hold short of Runway 36L”, donde quedaron a la espera de la autorización de despegue, con el freno de estacionamiento activado. Mientras estaban esperando un Airbus A330 de Iberia golpeó el estabilizador horizontal derecho y el extremo del plano del mismo lado de su aeronave.

Después de declarar la emergencia, mantuvieron informada a la tripulación de cabina y a los pasajeros, mientras personal de tierra y del servicio de extinción de incendios determinaba si podían rodar de vuelta al estacionamiento. Dejaron la aeronave con la configuración que tenía y retornaron al estacionamiento. Los pasajeros fueron reconducidos por personal de tierra y la tripulación fue llevada de nuevo al hotel.

1.17. Información sobre organización y gestión

1.17.1. Cartas y datos de aeródromo.

1.17.1.1. Información general

La información relativa a los servicios de navegación aérea y aeropuertos es difundida por cada estado a través de su Servicio de Información Aeronáutica (AIS).

Los operadores aéreos precisan disponer de la información aeronáutica actualizada relativa a todas las rutas que vuelen. Así por ejemplo, una compañía que tuviera destinos en treinta estados diferentes, tendría que monitorizar constantemente la información emitida por todos y cada uno de los AIS de los treinta estados a los que vuela, así como de aquellos cuyo espacio aéreo sea atravesado por las rutas. La información recopilada tendría que ser luego analizada e incorporada a su documentación de vuelo, lo que constituye una tarea laboriosa que requeriría muchos recursos.

Además el formato de la documentación emitida por los servicios AIS, que es un estándar OACI, no es el más adecuado para ser utilizado en las cabinas de las aeronaves.

Por estos motivos, los operadores aéreos en lugar de disponer de un departamento propio que se encargue de esta tarea, contratan este servicio con empresas especializadas, que suministran la información que requieren los operadores aéreos, en formatos más acordes a sus necesidades.

Esta información es incorporada a la parte C (ORO.MLR.101) de los manuales de operaciones de las compañías. Esta parte de los manuales es aceptada por la autoridad.

1.17.1.2. Jeppesen

American Airlines no es una excepción, y tiene contratado este servicio a la compañía Jeppesen, que es una empresa especializada en facilitar a los operadores aéreos toda la información aeronáutica necesaria para la realización de sus rutas aéreas.

Se examinó la documentación de que disponía la tripulación de la aeronave del suceso, constatándose que en las páginas 10-9C, "taxi routings", y 10-9E, el punto de espera Z1 aparece representado con una única señal de punto de espera, tal y como había manifestado la tripulación de la aeronave de American Airlines (ver 1.16.1.2).

La figura 16 contiene un recorte de la página 10-9C, en la que ha señalado el punto de espera de la calle Z1 con una circunferencia de color verde.

Como puede observarse en el mismo gráfico, todos los puntos de espera que aparecen en el mismo (Z1, Z2, Z3, Z4 y Z6) están indicados con una única señal de punto de espera, aunque todos ellos disponen de dos señales, una de CAT I y otra de CAT II/III.

Tras examinar la documentación Jeppesen sobre el aeropuerto de Madrid/Adolfo Suárez Madrid-Barajas-Barajas que tenía la tripulación, no se encontró ninguna información relativa la nota que figura en el plano de aeródromo para movimientos en tierra-OACI respecto al requerimiento de que las aeronaves se aproximen lo máximo posible a los puntos de espera de pista (ver 1.10.2).

De acuerdo con la información facilitada por Jeppesen, los criterios que utiliza con respecto a la representación de los puntos de espera y las barras de parada en las cartas de aeropuerto, son los siguientes:

- Puntos de espera de CAT I y no precisión:
Estas posiciones de espera no suelen ser representadas en las cartas.
- Puntos de espera de CAT II y CAT III:
 - o Se representan en las cartas cuando están especificados por la fuente (de la información).
 - o El símbolo correspondiente se coloca transversalmente a la calle de rodaje que corresponda.

- o Se identifica o se le pone etiqueta si está "designado".
- o No se incluye una nota de leyenda.

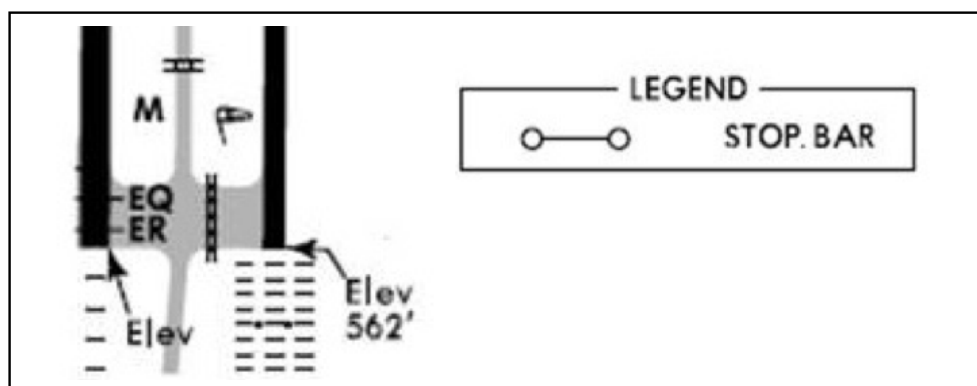


Figura 15. Ejemplos de simbología de punto de espera (izquierda) y de barra de parada (derecha) utilizados por Jeppesen en sus cartas

- Barras de parada designadas o puntos de espera designados.
Para el propósito de esta especificación, se entiende que las barras de parada designadas o los puntos de espera designados son aquellos (distintos de los ordinarios de CAT I, II/III o de no precisión) que están identificados mediante nombres, números, letras o una combinación de estos.
 1. Se representan estos puntos en función de la fuente.
 2. Se coloca el símbolo correspondiente transversalmente a la calle de rodaje, donde esté indicado.
 3. Incluye etiqueta (para más información ver nº 5).
 4. No se representan las barras de parada, a las que se haga referencia en términos generales en una nota (por ejemplo: instaladas barras de parada iluminadas en la calle de rodaje a la pista 16R), y/o tengan localizaciones específicas que no hayan sido indicadas en la fuente.
 5. Cuando se encuentran identificadas en la fuente, se etiqueta la posición mediante la colocación de su identificación a lo largo del símbolo que corresponda.
 6. En las barras de parada designadas en USA, también se incluye una leyenda sencilla y una descripción somera del sistema.

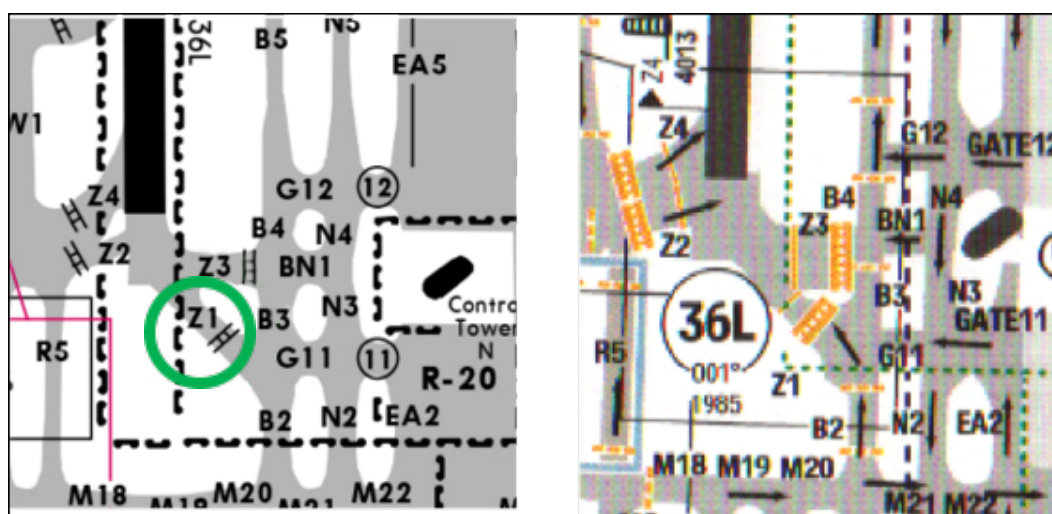


Figura 16. Recorte de la página 10-9C de la documentación Jeppesen (izquierda) y del plano AGC North de la documentación LIDO (derecha)

1.17.1.3. LIDO/NAVIGATION

La compañía Iberia utiliza información aeronáutica LIDO/NAVIGATION, que es suministrada por Lufthansa Systems.

Se ha examinado la información sobre el aeropuerto de Madrid/Adolfo Suárez Madrid-Barajas de LIDO, constatando que en la parte general, información relativa a rodaje y aparcamiento, incluye una instrucción para que las aeronaves se detengan lo más cerca posible de los puntos de espera de las pistas.

Asimismo, el plano del aeropuerto (ver figura 17) tiene representados ambos puntos de espera de pista, correspondientes a las categorías I y II/III.

1.17.2. Regulación de los proveedores de servicios de navegación aérea

Las cartas aeronáuticas, así como los servicios de información aeronáutica, están regulados a nivel internacional en el Convenio de Aviación civil Internacional. Concretamente en los Anexos al Convenio números 4 y 15, respectivamente.

A nivel europeo, la prestación de servicios de navegación aérea está regulada por el Reglamento de ejecución (UE) N° 1035/2011 de la Comisión, de 17 de octubre de 2011, por el que se establecen requisitos comunes para la prestación de servicios de navegación aérea y se modifican el Reglamento (CE) n° 482/2008 y el Reglamento (UE) n° 691/2010.

Asimismo, el Reglamento (UE) nº 73/2010 de la Comisión de 26 de enero de 2010, establece los requisitos relativos a la calidad de los datos aeronáuticos y la información aeronáutica para el cielo único europeo.

En el Anexo IV del primero de ellos se determinan los requisitos específicos para la prestación de servicios de información aeronáutica.

Estas regulaciones se refieren únicamente a los Servicios de Información Aeronáutica (AIS) de los estados.

El Servicio de Información Aeronáutica en España es suministrado por la entidad pública empresarial ENAIRE.

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), ha certificado que ENAIRE acredita el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Anexo IV del reglamento nº 1035/2011, como prestador de servicios de información aeronáutica.

AESA audita semestralmente los servicios AIS de ENAIRE en lo que se refiere a procedimientos y productos.

Las empresas suministradoras de datos/información aeronáutica, tales como Jeppesen, utilizan la información elaborada y publicada por los AIS de los estados como fuente de datos para la elaboración de la información que suministran.

Los reglamentos anteriormente indicados, regulan únicamente el suministro de información por las oficinas AIS de los estados, por lo que no son de aplicación a las empresas suministradoras, del tipo de Jeppesen.

Actualmente, no existe en la Unión Europea ninguna norma que regule este tipo de servicios, aunque se está trabajando en el desarrollo de normativa específica.

No obstante, tanto EASA como la FAA han emitido las cartas de aceptación a favor de Jeppesen, que a continuación se indican:

- EASA. Carta de aceptación tipo 1. Relativa al cumplimiento de las “condiciones para la emisión por parte de EASA de cartas de aceptación para suministradores de bases de datos de navegación.
- FAA. Carta de aceptación tipos I y II. Relativas al cumplimiento de la AC 20-153A en relación con el procesado de bases de datos de mapas de movimiento de aeropuertos.

1.17.3. Condiciones de visibilidad

El Anexo C del Manual Operativo de la torre de control contiene las definiciones de los diferentes niveles de visibilidad, que son los siguientes:

- Condición de Visibilidad 1 (VIS1) (Doc. 9830 OACI): visibilidad suficiente para que el piloto pueda efectuar el rodaje y evitar visualmente colisiones con otro tránsito en las calles de rodaje y en las intersecciones para que el personal de las dependencias de control pueda controlar todo el tránsito mediante vigilancia visual.
- Condición de Visibilidad 2 (VIS2) (Doc. 9830 OACI): visibilidad suficiente para que el piloto pueda efectuar el rodaje y evitar visualmente colisiones en las calles de rodaje y en las intersecciones, pero insuficiente para que el personal de la dependencia de control pueda controlar todo el tránsito mediante vigilancia visual.
- Condición de Visibilidad 3 (VIS3) (Doc. 9830 OACI): visibilidad suficiente para que el piloto pueda efectuar el rodaje pero insuficiente para que pueda evitar visualmente colisiones con otro tránsito en las calles de rodaje y en las intersecciones, e insuficiente para que el personal de las dependencias de control pueda controlar todo el tránsito mediante vigilancia visual. Para el rodaje, estas visibilidades se toman normalmente como equivalentes a un RVR de menos de 400 m pero más de 75 m.
- Condición de Visibilidad 4 (VIS4) (Doc. 9830 OACI): visibilidad insuficiente para que el piloto pueda efectuar el rodaje con guía visual únicamente. Normalmente se toma como un RVR de 75 m o menos.

De acuerdo con ello, los controladores deberán proveer instrucciones que garanticen la separación de las aeronaves cuando las condiciones de visibilidad existentes sean iguales inferiores a VIS 3.

1.18. Información adicional

1.18.1. Información radar

Se han revisado las grabaciones del sistema de radar, desde las 11:35:14 UTC hasta el momento en que tuvo lugar el suceso.

De acuerdo con esa información, la aeronave de matrícula N758AN, identificativo de vuelo AAL37, que se encontraba estacionada en el puesto 580, comenzó a retroceder para abandonar dicho puesto a las 11:48:50 UTC.

La figura 17 contiene una reproducción de la imagen del radar de multilateración correspondiente a ese momento, en la que se han remarcado en color rojo las etiquetas de las dos aeronaves.

Transcurridos 37 segundos, la aeronave IBE6463 comenzó a desplazarse hacia el interior de la calle Z3, deteniéndose nuevamente a las 11:57:17, ya totalmente dentro de la calle Z3.

En ese momento la aeronave de matrícula EC-LZX, identificativo de vuelo IBE6118, se encontraba rodando por la calle de rodaje B2. La aeronave de matrícula N758AN, identificativo de vuelo AAL37, estaba detenida en la calle de rodaje Z1.

En la imagen puede observarse también que hay otra aeronave, con identificador de llamada BMR9472, en la cabecera de la pista 36L, que aún no había iniciado la carrera de despegue.

La imagen de la figura 18 es un recorte de la pantalla radar correspondiente a las 11:57:45 UTC, que prácticamente coincide con el momento en que se produjo el suceso. En dicha imagen puede observarse que la aeronave IBE6463 se encontraba más próxima a la pista 18R-36L de lo que lo estaba la aeronave AAL37.

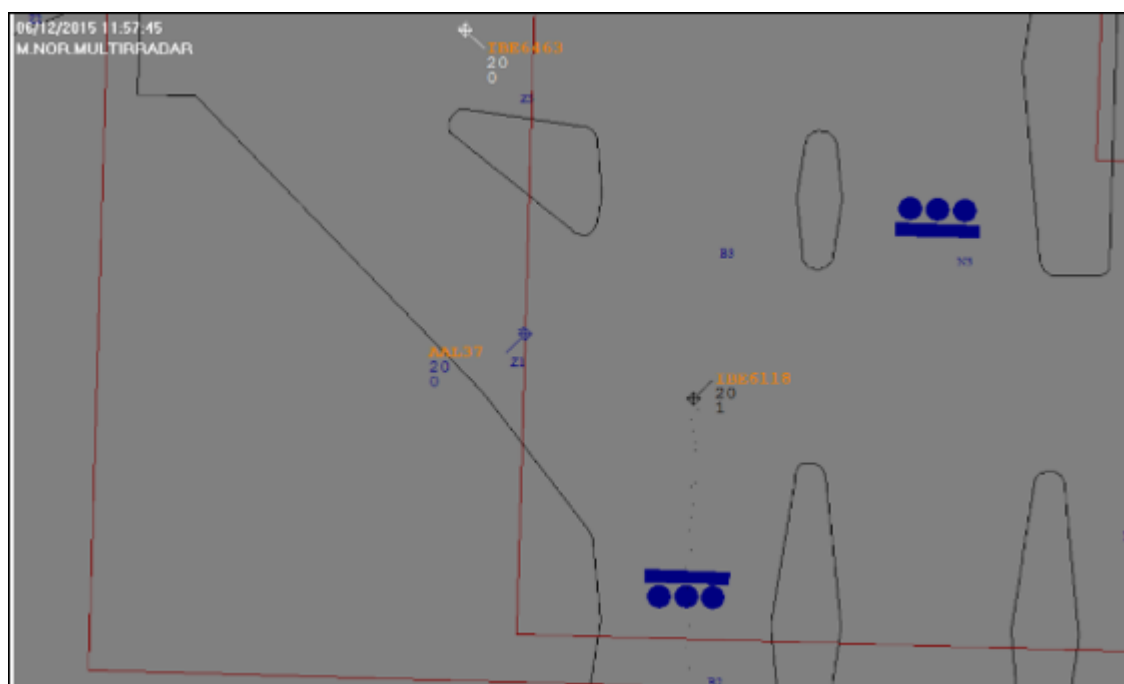


Figura 18. Imagen del radar de multilateración correspondiente a las 11:57:45

1.18.2. Normativa del servicio de control de aeródromo

El servicio de control de aeródromo está regulado en el capítulo 5 del libro IV del Reglamento de Circulación Aérea, publicado por el Real Decreto 57/2002, así como las modificaciones posteriores al mismo.

Las funciones del servicio de control de aeródromo están definidas en el punto 4.5.1 "Generalidades", de la siguiente manera:

4.5.1. GENERALIDADES.

4.5.1.1. El servicio de control de aeródromo transmitirá información y expedirá autorizaciones a las aeronaves bajo su control, para conseguir un movimiento de tránsito aéreo seguro, ordenado y rápido en el aeródromo y en sus inmediaciones, con el fin de prevenir colisiones entre:

- a) las aeronaves que vuelan dentro del área designada de responsabilidad de la torre de control, incluidos los circuitos de tránsito de aeródromo alrededor del aeródromo;
- b) las aeronaves que operan en el área de maniobras;
- c) las aeronaves que aterrizan y despegan;
- d) las aeronaves y los vehículos que operan en el área de maniobras.
- e) las aeronaves en el área de maniobras y los obstáculos que haya en dicha área.

4.5.1.2. Las funciones del servicio de control de aeródromo pueden ser asumidas por distintos puestos de control o de trabajo, tales como:

- a) controlador de aeródromo, normalmente responsable de las operaciones en la pista y de las aeronaves que vuelan dentro del área de responsabilidad de la torre de control de aeródromo;
- b) controlador de movimiento en superficie (1), normalmente responsable del tránsito en el área de maniobras, a excepción de las pistas;
- c) puesto de entrega de autorizaciones, normalmente responsable de la entrega de autorizaciones de puesta en marcha y ATC, para los vuelos IFR que salen.

4.5.1.3. Los controladores de aeródromo mantendrán bajo vigilancia constante todas las operaciones de vuelo que se efectúen en el aeródromo o en su proximidad, así como los vehículos y personal que se encuentren en el área de maniobras. Se vigilará por observación visual mejorándola, especialmente en condiciones de baja visibilidad, por medio de un sistema de vigilancia ATS de estar disponible. Se controlará el tránsito de acuerdo con los procedimientos que se formulan en este libro y con las normas aplicables. Si existen otros aeródromos dentro de la zona de control, el tránsito de todos los aeródromos dentro de tal zona se coordinará de manera que se eviten interferencias entre los circuitos de tránsito.

Las instrucciones respecto al control del tránsito de aeródromo están recopiladas en el apartado 4.5.6., siendo sus puntos más significativos para el caso que se analiza en este informe, los siguientes:

4.5.6.1. Generalidades. Puesto que el campo de visión desde el puesto de pilotaje de una aeronave está normalmente restringido, el controlador se asegurará de que las instrucciones y la información acerca de elementos que requieren que la tripulación de vuelo haga uso de la detección, reconocimiento y observación por medios visuales, se expresen de forma clara, concisa y completa.

4.5.6.4.1.1. Antes de expedir una autorización de rodaje, el controlador determinará donde está estacionada la aeronave en cuestión. Las autorizaciones de rodaje incluirán instrucciones concisas y suficiente información para ayudar a la tripulación de vuelo a determinar la debida vía de rodaje, impedir colisiones con otras aeronaves u objetos y reducir al mínimo la posibilidad de que la aeronave entre inadvertidamente en una pista activa.

1.18.3. Medidas tomadas por AENA

Este suceso fue objeto de estudio por parte de la Seguridad Operacional Calidad y Medio Ambiente del aeropuerto, que emitió su informe en abril de 2016. En éste se describen las medidas que ya habían sido adoptadas por el aeropuerto con objeto de minimizar este tipo de sucesos, así como otras adicionales.

- Medidas adoptadas:
 - o Modificación de los puntos de espera (aprobada en octubre de 2015). Se eliminarán los puntos de espera CAT II/III existentes en las cuatro pistas, debido a su uso dedicado. Los puntos de espera de CAT II/III de la pista 18L-36R se eliminarán en la primavera del año 2017. Las actuaciones sobre el resto de puntos que se considera que deben eliminarse, se llevarán a cabo en los siguientes años, no disponiéndose a fecha de hoy de su planificación detallada.



Figura 19. Información sobre el punto crítico de los puntos de espera Z1 y Z3 publicada en el AIP-España

- o Hasta tanto se modifiquen los puntos de espera, se incluirá en el apartado sobre puntos críticos del aeropuerto (Hot spot) del AIP, los puntos de espera LA, LB, Z1 y Z3.

La Enmienda AIRAC, AMDT AIRAC 06/16, publicada el día 09/06/2016, con fecha de efectividad el 21/07/2016, incluye la información sobre el punto crítico de los puntos de espera Z1 y Z3 (ver figura 19).

Además del esquema de la figura 19, la información relativa a este punto crítico se complementa con el siguiente texto:

“Aeronaves posicionándose en los puntos de espera de la pista, deben pararse LO MÁS PRÓXIMO POSIBLE AL PUNTO DE ESPERA DE LA PISTA para permitir la mayor distancia libre tras ella para la circulación de tráfico por TWY B. Aeronaves circulando por TWY B con aeronaves en los puntos de espera de la pista en TWY Z3 deben asegurarse estar libres de conflicto antes de superarlos por detrás; ante la duda deben esperar cerca de TWY Z1 o Z3.”

- o Se ha enviado una circular a todas las compañías que operan en el aeropuerto solicitando que recuerden a sus tripulaciones las instrucciones contenidas en el punto 11 del apartado AD 1.1 del AIP (Ver figura 8).

1.18.4. Medidas tomadas por Iberia

A raíz del incidente, Iberia, desarrolló un estudio FDM, publicó un “punto caliente” (Hotspot) en la zona donde ocurrió el impacto y emitió una comunicación sobre el incidente a los tripulantes mediante los canales de los que dispone el Sistema de Gestión de la Seguridad (SMS)”

1.18.5. Medidas tomadas por American Airlines

American Airlines distribuyó información de este suceso a sus tripulaciones a través de su Sistema de Gestión de Seguridad (SMS).

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No es de aplicación.

2. ANÁLISIS

2.1. Análisis de la configuración geométrica y la señalización de la zona del suceso

Las especificaciones respecto a la anchura de las calles de rodaje establecidas en el R.D. 862/2009, el Anexo 14 de OACI y el CS-ADR-DSN de EASA, son coincidentes, siendo el valor mínimo de 23 m para calles de letra de clasificación E, y de 25 m de anchura para calles de clasificación F.

Las calles de rodaje Z1, Z3, B2 y B3 tienen anchura igual o superior a las especificadas en las normas técnicas.

La separación entre el eje de la calle de rodaje B y el eje de la pista 18R-36L es de 192 m, que es ligeramente superior al especificado en las normas, 190 m.

Los puntos de espera de la pista deben estar ubicados a una distancia mínima del eje de la pista, cuyo valor depende de la clave de clasificación y del tipo de aproximación.

Distancia mínima entre el eje de una pista de número de clave 4 y un punto de espera a la pista	Distancia
Pistas de aproximación visual	75 m
Pistas de aproximación de no precisión	75 m
Pistas de aproximación de categoría I	90 m
Pistas de aproximación de categoría II/III	90 m ^(a)
Pistas de despegue	75 m

^(a) Cuando la letra de clave sea F, esta distancia deberá ser de 107,5 m

El punto de espera de categoría I de la calle Z1 está ubicado a unos 80 m del eje de la pista, en tanto que el de categoría II/III está a 127 m.

Los puntos de espera de la calle Z3 están a 75 m del eje de la pista, el de categoría I y a 120 m el de categoría II/III.

La ubicación de los puntos de espera de CAT I y CAT II/III de ambas calles cumple las distancias mínimas que especifica la normativa.

Con objeto de valorar la separación existente entre los puntos de espera de categoría I de las calles Z1 y Z3 y la calle de rodaje B, se va considerar que en cada uno de estos puntos está detenida una aeronave del tipo B-777-200, cuya longitud es 63,7 m.

El punto de espera de Z3 está a 120 m del eje de la calle de rodaje B. Si se considera una aeronave del tipo B-777-200 detenida sobre la señal de punto de espera, su extremo posterior quedaría a 56,5 m del eje de la calle B, con lo que invadiría ligeramente la franja de esta calle, que es de 57,5 m, de acuerdo a las especificaciones técnicas vigentes en ese momento (RD 862/2009).

Por el contrario, si se aplican las especificaciones técnicas del CS-ADR-DSN, que establece en 51 m la anchura mínima de la franja de calle de rodaje para letra de clave F, no se produciría la vulneración de la franja.

En el caso del punto de espera de Z1, el extremo posterior de una aeronave tipo B-777-200 quedaría a unos 60 m del eje de la calle B, por lo que cumpliría las especificaciones de ambas especificaciones técnicas.

Ahora bien, si en lugar de la versión 200 de la aeronave B-777 se considera la versión 300, que es algo más de 10 m más larga, se produciría la vulneración de la franja de la calle B, tanto en Z1 como en Z3, aplicando cualquiera de las dos especificaciones técnicas.

Los márgenes de seguridad que incluyen las especificaciones técnicas permiten que aunque se incumplan las separaciones mínimas, no haya una incidencia operacional significativa, si el incumplimiento es de pequeña magnitud.

Considerando un B-777-300 detenido en la señal de punto de espera de pista de Z3 y la aeronave de mayor envergadura que podría rodar por la calle de rodaje B, que sería de hasta 80 m (exclusive), se comprueba que la distancia libre entre las aeronaves sería de 6,10 m.

Estas calles de rodaje: Z1, Z2 y B, están certificadas por AESA para la operación de aeronaves de categoría F.

En el proceso de certificación de un aeropuerto se evalúan tanto sus características físicas como la operación aeronáutica, de manera que constituye un único conjunto infraestructura-operación.

Por lo tanto, además de las características físicas analizadas en los párrafos precedentes, han de tenerse en cuenta los procedimientos operativos que las complementen.

Como se reflejó en el punto 1.10.8, las instrucciones operacionales del aeropuerto no permiten que haya aeronaves detenidas en ninguno de los puntos de espera Z1 y Z3, mientras haya una aeronave de categoría F rodando por la calle B, lo que

permite soslayar el incumplimiento de las especificaciones técnicas anteriormente indicado.

A la vista de lo anterior cabe concluir que la zona en la que ocurrió el incidente analizado en este informe, está correctamente certificada para la operación de aeronaves de categoría F.

La señalización de los puntos de espera de ambas calles, tanto los de CAT I como los de CAT II/III son acordes a las especificaciones técnicas vigentes en ese momento, RD 862/2009, que son a su vez coincidentes con las especificadas en el Anexo 14 de OACI.

Asimismo, conviene significar que estas señales, en cuanto a su formato y disposición, son idénticas a las especificadas por la normativa vigente en los Estados Unidos.

El hecho de que las señales cumplan las especificaciones de la normativa no implica que sean necesarias, e incluso, convenientes. Tan negativa es la escasez de señalización, como su exceso.

La pista 18R-36L tiene un uso dedicado. La pista 18R se utiliza exclusivamente para aterrizajes en configuración sur, en tanto que la 36L es de uso exclusivo para despegues en configuración norte, de manera que no es posible realizar en dicha pista despegues cuando se está operando en configuración sur, ni aterrizajes en configuración norte.

Los puntos de espera de CAT II/III de las calles Z1 y Z3 servirían para establecer el lugar en el que debe detenerse una aeronave antes de entrar a la pista 36L para despegar, en el caso de que se estuvieran realizando aterrizajes de CAT II/III en esa pista. Debido al uso dedicado de esta pista, no es posible que se produzca esta situación.

Se considera por lo tanto que, al menos, las señales de punto de espera de CAT II/III de las calles de rodaje Z1 y Z3 del aeropuerto no son necesarias y podrían eliminarse.

2.2. Análisis del rodaje y de las posiciones de las aeronaves en el momento en que se produjo el choque

Según se ha expuesto en el punto 1.18.1, la aeronave de matrícula N758AN comenzó el retroceso desde la posición de aparcamiento de ocupaba a las 11:48:50 UTC.

El controlador de GMC-NE instruyó a la tripulación a que rodase hacia la calle de rodaje A, lo que implicaba rodar en dirección sur por la calle EB2, y luego por EB1, hasta alcanzar la calle A.

Aunque esta ruta difiere de la normalizada, es acorde a los procedimientos, ya que estos contemplan la posibilidad de que el controlador facilite instrucciones de rodaje distintas.

En este caso, el controlador decidió indicar una ruta alternativa que acortaba sensiblemente la distancia a recorrer por la aeronave, ya que las circunstancias del tráfico lo permitían. El rodaje hasta la zona del suceso fue normal.

Cuando la aeronave N758AN, rodando por la calle B2, alcanzó la intersección con Z1, la aeronave IB6443 estaba detenida en la intersección de las calles BN1 y B4, a la entrada de la calle Z3, posiblemente sin haber penetrado en esta calle o habiéndolo hecho sólo la parte delantera del avión.

Esta aeronave continuó detenida mientras la aeronave N758AN entraba a la calle Z1, avanzaba por ella y se detenía, no moviéndose de este lugar hasta después del suceso.

La aeronave IB6443 comenzó a moverse hacia el interior de la calle Z3, avanzando hasta alcanzar el punto de espera de CAT I, después de haberse detenido la aeronave N758AN.

De ello se infiere que cuando la aeronave N758AN entró a la calle Z1, y avanzó por ella, no había ninguna aeronave dentro de la calle Z3.

El hecho de la calle de rodaje Z1 discorra oblicuamente a Z3, tiene como efecto el que a medida que se avanza hacia la pista 36L va disminuyendo la separación entre ambas calles. Esta circunstancia pudo condicionar la decisión de detener la aeronave en el punto en que lo hicieron.

Aunque no se dispone de información precisa acerca del punto donde se detuvo, hay datos suficientes para poder determinarlo con bastante aproximación.

Como se indicó en el punto 1.12, de la fotografía tomada a la aeronave antes de moverse se infiere que la pata de morro de la misma había rebasado unos pocos metros la señal de punto de espera de categoría II/III, y que los fragmentos que se desprendieron durante el suceso quedaron sobre el pavimento en las proximidades del lugar en el que se intersecarían la señal de eje de rodaje de B3 a Z1 y la señal de borde derecho de la calle de rodaje Z1.

En la imagen de la figura 21 se ha dibujado la prolongación de la señal de borde de la calle Z1 con objeto de determinar el lugar en el que corta la señal de rodaje. El extremo del plano de la aeronave N758AN debía quedar aproximadamente en la vertical de este punto.

En esta misma figura se ha colocado la aeronave N758AN de forma que el extremo del plano derecho esté sobre la intersección de las señales indicadas en el párrafo anterior. En esa posición la parte delantera de la aeronave quedaría a 40 m de la señal de punto de espera de CAT I.

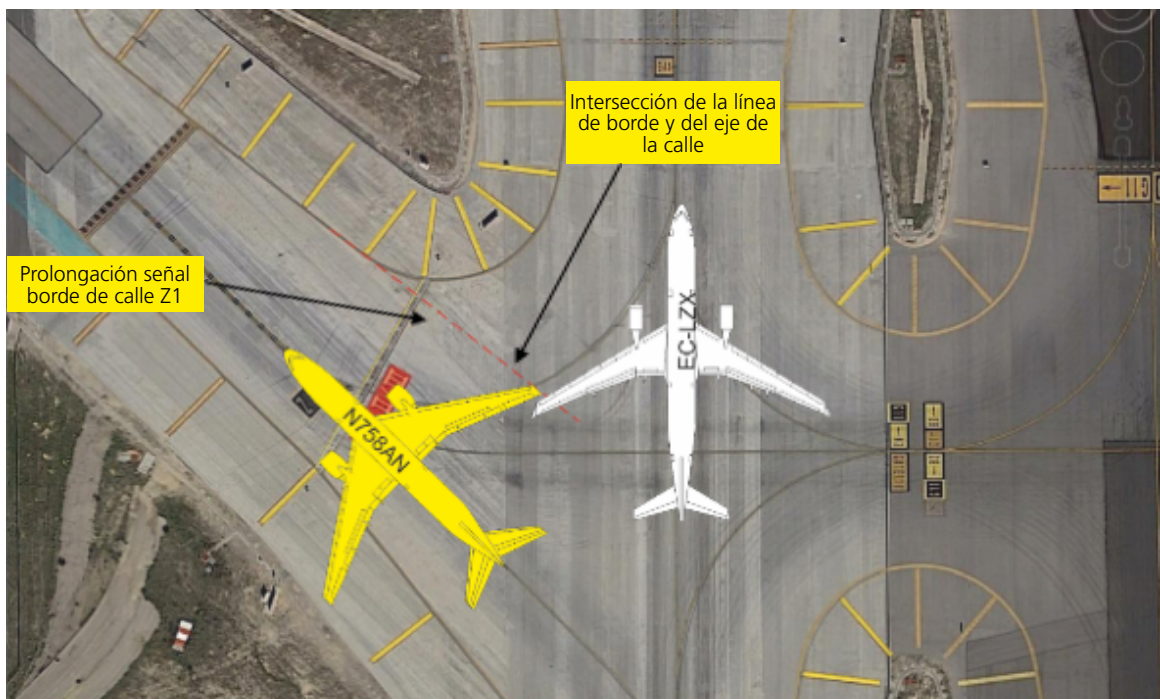


Figura 20. Esquema de las posiciones que probablemente tenían las aeronaves en el momento del choque

Como las señales de CAT I y CAT II/III están separadas 60 m, se deduce que en esas condiciones la parte delantera del avión estaba 20 m por delante de la señal de CAT II/III.

La pata de morro está 5,89 m por detrás del extremo delantero de la aeronave, por lo que en las condiciones consideradas se encontraría unos 14 m por delante de la señal de CAT II/III.

Visto que la posición reflejada en la figura 20 es consistente con la información disponible, se considera que, con escaso margen de error, esa era la ubicación que realmente ocupaba la aeronave en el momento del choque.

2.3. Especificaciones de rodaje respecto a los puntos de espera de pista

En la normativa aplicable no se ha encontrado ninguna especificación o instrucción acerca de a qué distancia de una señal de punto de espera a pista o en rodaje debe detenerse una aeronave.

Los diseñadores de aeropuertos habitualmente realizan los cálculos de las dimensiones de las diferentes áreas del campo de vuelos asumiendo que las aeronaves se detienen justo en los puntos de espera. Las distancias especificadas en las normas técnicas incorporan márgenes de seguridad que proveen protecciones ante el riesgo de que las aeronaves se detengan varios metros antes de alcanzarlas, suficientes para mitigar las posibles desviaciones.

Pero cuando la distancia de la señal a la que se detiene una aeronave es elevada, entonces sí puede producirse una incidencia en la operación del aeropuerto, ya que esta aeronave puede estar obstruyendo o dificultando el rodaje en otra calle de rodaje, lo que obligará a detenerse a las aeronaves en rodaje por esa calle.

Por supuesto que este hecho tendrá una influencia directa sobre varios aspectos: seguridad operacional, al vulnerar los márgenes de seguridad; puntualidad, al afectar a la fluidez de los rodajes; capacidad del aeropuerto, al restringir el tráfico; medioambiental y económico, ya que poner una aeronave en movimiento tras una detención supone un consumo de combustible adicional; etc.

Por estos motivos, resulta importante que las aeronaves se ajusten lo máximo posible a los puntos de espera.

Este es también el motivo por el que el gestor del aeropuerto decidió incluir en el plano de aeródromo para movimientos en tierra, la nota sobre el requisito de que las aeronaves se aproximen lo máximo posible a los puntos de espera de pista.

2.4. Análisis de la información aeronáutica

Tal y como se ha expuesto en el punto 1.17.2, en Europa aún no hay una regulación que reglamente los servicios de suministro de información aeronáutica realizados por empresas del tipo de Jeppesen, aunque está en fase de elaboración.

La información del aeropuerto que utilizaba la tripulación de la aeronave de American Airlines, elaborada por la compañía Jeppesen, solamente incluía un único punto de espera, lo que es coherente con los criterios comúnmente utilizados por esta empresa.

Dado que la práctica habitual de esta compañía es no representar los puntos de espera de CAT I en las cartas de aeropuerto, y sólo incluir información sobre puntos de espera cuando sean de CAT II/III, resulta un tanto llamativo el hecho de que la tripulación de la aeronave N758AN se haya visto sorprendida por ello.

Por otra parte, se ha constatado que la información Jeppesen del aeropuerto no incluía ninguna referencia a la nota contenida en el plano de aeródromo para movimientos en tierra-OACI publicado por el AIP-España (ver 1.10.2), referente a que “las aeronaves se aproximarán lo máximo posible a los puntos de espera de pista e intermedios...”, por lo que la tripulación de la aeronave N758AN no era conocedora de ese requerimiento.

En cambio, la documentación de LIDO sí contenía información sobre dicho requerimiento, además tener representados ambos puntos de espera (CAT I y CAT II/III) en el plano AGC North.

Como se ha expuesto en el punto anterior (2.3), la detención excesivamente alejada de los puntos de espera puede tener una incidencia directa sobre la operatividad de los aeropuertos. Por ello, se considera que la información contenida en la nota que figura en el plano del aeropuerto aludida en el párrafo anterior tiene relevancia operacional, y que en consecuencia debería estar incluida en la información del aeropuerto editada por Jeppesen.

Cabe la posibilidad de que éste no sea un hecho puntual y que haya más notas e información de trascendencia operacional de éste y de otros aeropuertos españoles, que no hayan sido reflejadas en la documentación editada por Jeppesen.

Por tal motivo, en este informe se incluye una recomendación de seguridad operacional dirigida a Jeppesen para que revise la información publicada en el AIP-España y no incluida en su documentación, y que incorpore aquella que pueda tener incidencia operacional, tal como la nota del plano del aeropuerto indicada en este informe.

2.5. Análisis de asignación responsabilidades en rodaje

El servicio de control de aeródromo es responsable de transmitir información y autorizaciones a las aeronaves bajo su control, con objeto de conseguir un movimiento de tránsito aéreo seguro, ordenado y rápido en el aeródromo.

Esto quiere decir que, en el caso de autorizaciones de rodaje, el controlador habrá de facilitar instrucciones que garanticen que el mismo cumpla esos requerimientos. Dicho de una forma sencilla, que el controlador indique a la tripulación de la

aeronave que siga una ruta de rodaje, que de acuerdo a la información disponible en ese momento, es previsible que cumpla esos requisitos.

Pero de lo que no es responsable el controlador es de garantizar la separación de una aeronave en rodaje con otras aeronaves, vehículos u otros objetos, en buenas condiciones visuales.

Únicamente en condiciones de baja visibilidad, VIS 3 y VIS 4, en las que el piloto no tiene capacidad para evitar visualmente colisiones, es cuando es el controlador el responsable de garantizar las separaciones. Ahora bien, en estos casos se activan los procedimientos de baja visibilidad, que incluyen entre otras medidas, una fuerte restricción de la capacidad operativa del aeropuerto, y facilitan a los controladores de aeródromo herramientas para poder separar las aeronaves.

Las condiciones visuales el día del suceso eran óptimas, por lo que el responsable de mantener la adecuada separación de cada aeronave con respecto a otras aeronaves, vehículos, obstáculos, etc., es su tripulación.

Por otra parte, entre las responsabilidades del controlador de aeródromo se encuentra la de mantener bajo vigilancia constante todas las operaciones de vuelo que se efectúen en el aeródromo, entre las que se encuentra el rodaje, e incluiría la parada de las aeronaves en los puntos de espera. Aunque esto no quiere decir que se requiera al controlador que vigile la totalidad de los movimientos, pero sí que mantenga la vigilancia.

Entre la información sobre el punto crítico de la zona de las calles de rodaje Z1 y Z3 que se publicó en el AIP como consecuencia de este incidente, se encuentra el requisito de que las aeronaves se paren lo más próximo posible a los puntos de espera.

A la vista de ello, y de la trascendencia que puede tener la detención de una aeronave excesivamente alejada de la señal de punto de espera, y la publicación del nuevo punto caliente de Z1 y Z3, parece aconsejable que los controladores mantengan una especial vigilancia de estas zonas, con objeto de que puedan detectar estas situaciones, y en estos casos instruyan a las tripulaciones de estas aeronaves a avanzar para detenerse más cerca de la señal de punto de espera.

Estas acciones contribuirán a que las tripulaciones sean más conscientes de la necesidad de ajustar el punto de detención de la aeronave, lo que contribuirá a mejorar la operatividad y la seguridad del aeropuerto.

Por este motivo, se incluye una recomendación de seguridad operacional dirigida al proveedor del servicio de control de aeródromo, Enaire, para que instruya a los

controladores de aeródromo para que intensifiquen la vigilancia sobre los puntos de espera de pista, y que cuando detecten aeronaves detenidas a distancias de la señal de espera manifiestamente inadecuadas, requieran a sus tripulaciones a que avancen hasta la señal.

2.6. Análisis de las medidas mitigadoras adoptadas

Ambos operadores han distribuido información sobre este incidente entre sus tripulaciones.

Además de ello, tras analizar el suceso, Iberia estimó conveniente considerar la zona del incidente como “punto caliente”, distribuyendo dicha información entre sus tripulaciones.

Se considera que estas acciones son positivas, ya que el mero hecho de que de las tripulaciones de vuelo tengan conocimiento de sucesos de este tipo, contribuye a aumentar su concienciación acerca de la importancia de mantener una separación adecuada con otras aeronaves durante la fase de rodaje.

Como se ha señalado en el punto 2.1 los puntos de espera de CAT II/III no son necesarios, al tratarse de pistas dedicadas. Por este motivo, se considera que la conclusión alcanzada por el gestor del aeropuerto, AENA, de eliminar los puntos de espera de CAT II/III de todas las pistas es plenamente acertada.

Asimismo, también se considera acertada la designación de la zona del suceso como “punto caliente” y su consiguiente publicación en el AIP, hasta tanto se lleve a cabo la eliminación de las señales de punto de espera. Es de esperar que esta acción contribuya a que las tripulaciones que utilicen el aeropuerto sean más conscientes de la necesidad de ajustar el punto de detención de las aeronaves en los puntos de espera, lo que mejorará la seguridad operacional del aeropuerto.

2.7. Análisis de la operación

La tripulación del N758AN inició el rodaje desde el punto de estacionamiento 580, con indicativo radio “American 37” (AAL037), recibiendo instrucciones no estandarizadas de rodaje que acortaban su recorrido hacia el punto de espera Z1. Eran conscientes de que la maniobra de rodaje sería de corta duración por lo que alertaron a su tripulación auxiliar para que apresurase la preparación de cabina y el briefing de pasaje.

Durante la maniobra de rodaje surgieron algunas dudas sobre el correcto cumplimiento de las instrucciones recibidas, lo que llevó a confirmar con ATC. La

tripulación expresó que la señalización de las calles no estaba muy bien indicada y comentó la particularidad de que en este aeropuerto podías virar 90° de rumbo y seguir en la misma calle de rodaje.

A pesar de la experiencia previa del comandante en la operación en el aeropuerto de Madrid/Adolfo Suárez Madrid-Barajas, los comentarios y la concentración de la tripulación en la maniobra de rodaje denotan cierta inseguridad.

Durante la maniobra de rodaje la tripulación realizó el briefing de despegue y los procedimientos normales pendientes.

Llegando al punto de espera Z1 son indicados por el controlador de rodadura de que dicha calle de rodaje sería la primera que se encontrasen hacia su izquierda.

La tripulación detuvo la aeronave pasando ligeramente el punto de espera CAT II/III, que sería el que hubiera servido de referencia en caso de que el aeropuerto estuviese operando bajo procedimientos de baja visibilidad, lo que no se daba ese día al existir buenas condiciones meteorológicas.

En su declaración el comandante indicó que detuvo la aeronave en esa posición de Z1 a una distancia que asegurase que había una separación segura con otra aeronave que se encontraba en Z3, y que les precedía en orden de despegue. En la grabación de voces de cabina no se escucha que la tripulación hiciese ningún comentario a este respecto. Adicionalmente se advierte en la presentación de multilateración (figura 18) que el AAL037 llegó al punto Z1 antes que el tráfico IBE6463 que procedía al punto de espera Z3.

Asimismo el comandante reconoció que conocía la existencia del punto de espera CAT I, aunque manifestó que en su cartografía Jeppesen solamente está indicado un punto de espera.

Durante la investigación se corroboró la información de que Jeppesen sólo representa en su cartografía los puntos de espera CAT II/III. Únicamente representa los dos puntos de espera en caso de que estos tengan denominaciones diferentes.

En la publicación AIP del aeropuerto se advertía que *"las aeronaves se aproximarán lo máximo posible a los puntos de espera de pista e intermedios ya que no se garantiza espacio libre por detrás de las mismas, siendo responsabilidad del comandante de la aeronave vigilar el entorno y tomar las medidas para evitar colisiones con otras aeronaves, así como de informar a ATC cuando no puedan cumplir una obligación"*.

Esta información no estaba incluida en la documentación Jeppesen que la tripulación del AAL037 utilizaba como referencia.

El comandante del IBE6118 declaró que había sido un vuelo con más carga de trabajo de lo habitual al haber estado impartiendo capacitación a uno de los copilotos. En el momento del incidente el copiloto que colaboraba con él en la gestión de la maniobra no era el copiloto tutorado sino el suelto en flota.

Aunque apreció la posición retrasada de la aeronave de American Airlines, estaba más pendiente de un A-340 de su compañía, que rodaba por la calle de rodaje N en sentido contrario y que procedía al punto de espera de la pista 36L, por lo que redujo su velocidad de rodaje.

Según el registro del DFDR el comandante accionó el volante de dirección a la derecha unos 25 segundos antes del impacto. Esta corrección pudo tener como objeto el desvío de la trayectoria para evitar el obstáculo que representaba la aeronave detenida en Z1, pero solo se tradujo en una desviación del rumbo inferior a 2° (rumbo magnético 004°) del que estaba manteniendo.

Según lo registrado en el CVR el copiloto hizo la propuesta de comentar a la torre de control la posición anómala del tráfico de American Airlines pero el comandante estimó que tendría capacidad para esquivarles y espacio para maniobrar a este respecto.

En la entrevista realizada comentó que sus intenciones eran no tener que detener la aeronave, ya que hubiera requerido un incremento importante de potencia para reanudar el movimiento, lo que es contrario a la política de ahorro de combustible de la compañía además de provocar un incremento de ruido.

Indicó que, desde su posición en la cabina de vuelo, puede ver la punta de plano de su aeronave, pero requiere una posición forzada de los ojos al mirar lateralmente. Esta posición forzada puede afectar la capacidad de apreciación tridimensional al limitar la percepción por uno de los ojos, lo que pudo contribuir al cálculo erróneo de la maniobra para evitar golpear la aeronave detenida.

En cualquier caso el comandante reconoció que puso su atención en evitar la punta del plano del American, pero no llegó a apreciar que podían también golpear el estabilizador horizontal.

Esta investigación reconoce la dificultad de la maniobra de rodaje en cuanto al cálculo subjetivo de franqueamiento de obstáculos, sobre todo en una aeronave de grandes dimensiones. La normativa de diseño aeroportuario también identifica esa

dificultad garantizando el tráfico mediante una clasificación de calles de rodaje basada en la envergadura de las aeronaves susceptibles de ser usuarias de dicha instalación.

Se valora que la medida más adecuada en caso de duda de libramiento de obstáculos es detener la aeronave y pedir la colaboración de los servicios aeroportuarios, bien ATS o mediante asistencia de TOAM.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- Todos los miembros de las tripulaciones de ambas aeronaves tenían sus licencias y certificados médicos válidos y en vigor.
- Los controladores de rodadura de GMC CENTRAL-NORTE y local LCL 36L, tenían sus licencias y certificados médicos válidos y en vigor.
- Las dos aeronaves tenían toda la documentación en vigor y eran aeronavegables.
- La aeronave N758AN fue autorizada a rodar al punto de espera Z1 de la pista 36L para iniciar un vuelo con destino el aeropuerto de Dallas-Fort Worth (Estados Unidos).
- Cuando la aeronave N758AN alcanzó la calle de rodaje Z1 la aeronave IB6443 estaba detenida en la intersección de las calles BN1 y B4.
- Durante todo el rodaje de la aeronave N758AN por la calle Z1 la aeronave IB6443 permaneció detenida en la intersección de las calles BN1 y B4.
- La aeronave N758AN se detuvo 20 m después de haber sobrepasado la señal de punto de espera de CAT II/III, pero 40 m antes de alcanzar la señal de punto de espera de CAT I.
- La documentación del aeropuerto editada por Jeppesen que tenía la tripulación de la aeronave N758AN, no contenía la información de la nota del plano de aeródromo para movimientos en tierra-OACI sobre que “las aeronaves se aproximarán lo máximo posible a los puntos de espera de pista e intermedios...”.
- La aeronave EC-LZX acababa de aterrizar procedente del aeropuerto de Miami (Estados Unidos) y había sido autorizada a rodar por la calle B.
- La tripulación de la aeronave EC-LZX fue consciente de que la aeronave N758AN se encontraba muy próxima a la calle B y que el espacio para rodar por detrás de esta aeronave era escaso.
- El controlador no advirtió a la tripulación de la aeronave N758AN acerca de su posición en el punto de espera, ni requirió que avanzasen.
- El comandante de la aeronave EC-LZX estimó que el espacio disponible era suficiente para permitir el paso de su aeronave.
- El “winglet” del plano izquierdo chocó contra el timón de profundidad derecho y después contra el extremo del plano derecho de la aeronave N758AN.

3.2. Causas/factores contribuyentes

Se considera que este incidente se produjo por la decisión de la tripulación de la aeronave de matrícula EC-LZX de continuar el rodaje pasando por detrás de la aeronave N758AN, a pesar de que eran conscientes de que esta aeronave se encontraba muy próxima a la calle por la que estaban rodando.

Se estima que fueron factores contribuyentes en el incidente los siguientes:

- La detención de la aeronave de matrícula N758AN a una distancia de 40 m de la señal de punto de espera de la pista 36L, de forma que invadía la franja de la calle de rodaje B.
- La no inclusión en la información del aeropuerto elaborada por Jeppesen de la nota del plano de aeródromo para movimientos en tierra-OACI publicada en el AIP-España, relativa a que “las aeronaves se aproximarán lo máximo posible a los puntos de espera de pista e intermedios...”.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

REC. 15/17. Se recomienda a la compañía Jeppesen que revise la información publicada en el AIP-España y no incluida en su documentación, y que incorpore aquella que pueda tener incidencia operacional, tal como la nota del plano del aeropuerto de indicada en este informe.

REC. 16/17. Se recomienda a Enaire que instruya a los controladores de aeródromo para que intensifiquen la vigilancia, inclusive visual, sobre los puntos de espera de pista, y que cuando detecten aeronaves detenidas a distancias de la señal de espera manifiestamente inadecuadas, requieran a sus tripulaciones a que avancen hasta la señal.