

# CIAIAC

COMISIÓN DE  
INVESTIGACIÓN  
DE **A**CCIDENTES  
E **I**NCIDENTES DE  
**A**VIACIÓN **C**IVIL

## Informe técnico IN-016/2014

Incidente ocurrido el día 13 de junio de 2014, a las aeronaves Boeing 737-800, matrícula OO-JLO, operada por JetAirfly, y Boeing 737-800, matrícula D-AHFH, operada por TuiFly, en el aeropuerto de Palma de Mallorca (Illes Balears)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO



# Informe técnico

## IN-016/2014

---

**Incidente ocurrido el día 13 de junio de 2014,  
a las aeronaves Boeing 737-800, matrícula OO-JLO,  
operada por JetAirfly, y Boeing 737-800,  
matrícula D-AHFH, operada por TuiFly, en el  
aeropuerto de Palma de Mallorca (Illes Balears)**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES E INCIDENTES  
DE AVIACIÓN CIVIL

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

NIPO: 161-16-270-7

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](mailto: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

<b>Abreviaturas</b> .....	vii
<b>Sinopsis</b> .....	ix
<b>1. Información factual</b> .....	1
1.1. Antecedentes del vuelo .....	1
1.2. Lesiones personales .....	2
1.3. Daños a la aeronave .....	2
1.4. Otros daños .....	2
1.5. Información sobre el personal .....	2
1.5.1. Aeronave en aproximación (1), matrícula OO-JLO, indicativo JAF7WJ.....	2
1.5.2. Aeronave en rodaje (2), matrícula D-AHFH, indicativo TUI1FX.....	3
1.5.3. Controlador ejecutivo de la posición de local de TWR Palma .....	3
1.6. Información sobre la aeronave .....	4
1.6.1. Aeronave en aproximación (1), matrícula OO-JLO, indicativo JAF7WJ.....	4
1.6.2. Aeronave en rodaje (2), matrícula D-AHFH, indicativo TUI7FX.....	4
1.7. Información meteorológica.....	4
1.8. Ayudas para la navegación .....	4
1.9. Comunicaciones.....	8
1.10. Información de aeródromo .....	8
1.11. Registradores de vuelo .....	9
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto .....	9
1.13. Información médica y patológica .....	9
1.14. Incendio .....	9
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	9
1.16. Ensayos e investigaciones.....	9
1.16.1. Secuencias de tráfico previas y posteriores al incidente .....	9
1.16.2. Separaciones de entrega entre TACC y TWR.....	11
1.16.3. Declaración de la tripulación de la aeronave en aproximación (1): matrícula OO-JLO, indicativo JAF7WJ.....	12
1.16.4. Declaración de la tripulación de la aeronave en rodaje (2): matrícula D-AHFH, indicativo TUI1FX.....	12
1.16.5. Declaración del controlador ejecutivo de la posición de local de TWR .....	12
1.17. Información sobre organización y gestión.....	13
1.18. Información adicional.....	13
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces .....	13
<b>2. Análisis</b> .....	15
2.1. Aceptación de la incursión en pista por parte del controlador y la tripulación .....	16
2.2. Proceso de toma de decisiones en el incidente.....	17
2.3. Valoración de la maniobra en base a la carta de acuerdo .....	19

- 3. Conclusiones** ..... 21
  - 3.1. Constataciones ..... 21
  - 3.2. Causas/factores contribuyentes ..... 22
  
- 4. Recomendaciones de Seguridad Operacional** ..... 25



## **Abreviaturas**

---

ADI	Habilitación de control de aeródromo por instrumentos
AIP	Publicación de información aeronáutica
AIR	Anotación de control aéreo
ATC	Control de tráfico aéreo
ATPL (A)	Licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión
ATZ	Zona de tránsito de aeródromo
CEANITA	Comisión de estudio y análisis de notificaciones de incidentes de tránsito Aéreo
CIAIAC	Comisión de investigación de accidentes e incidentes de aviación civil
CPL (A)	Licencia de piloto comercial de avión
CVR:	Registrador de voces en cabina
EBBR	Código OACI del aeropuerto de Bruselas (Bélgica)
EDDL	Código OACI del aeropuerto de Düsseldorf (Alemania)
FDR:	Registrador de datos de vuelo
ft	Pie
h	Hora
IR	Habilitación de vuelo instrumental
km	Kilómetro
kt	Nudo
LEPA	Código OACI del aeropuerto de Palma de Mallorca (España)
m	Metro
METAR	Informe de observación de aeródromo
MHz	Mega-Hertzio
min	Minuto
NM	Milla náutica
OACI	Organización de aviación civil internacional
RAD	Anotación de control radar de aeródromo
RCA	Reglamento de Circulación Aérea
seg	Segundo
SNS	Sistema de notificación de sucesos
TACC	Centro de control de área terminal
TWR	Torre de control
UTC	Tiempo universal coordinado
VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual



## Sinopsis

Fecha y hora del incidente: Viernes, 13 de junio de 2014, 09:24:54 h local<sup>1</sup>

Lugar del incidente: Aeropuerto de Palma de Mallorca (Illes Balears)

### **Aeronave 1:**

Propietario y operador 1: JetAirfly

Aeronave 1: Boeing 737-800, matrícula OO-JLO, indicativo JAF7WJ

Personas a bordo 1: 179 pasajeros, ilesos

8 tripulantes, ilesos

Tipo de vuelo 1: Transporte aéreo comercial-regular-internacional-pasajeros

Fase de vuelo 1: Aproximación final

### **Aeronave 2:**

Propietario y operador 2: Tuifly

Aeronave 2: Boeing 737-800, matrícula D-AHFH, indicativo TUI1FX

Personas a bordo 2: 109 pasajeros, ilesos

6 tripulantes, ilesos

Tipo de vuelo 2: Transporte aéreo comercial-regular-internacional-pasajeros

Fase de vuelo 2: Rodaje hasta pista

Fecha de aprobación: 29 de marzo de 2016

### **Resumen del suceso**

El viernes 13 de junio de 2014, a las 09:24:54 h, se produjo una incursión en pista en el aeropuerto de Palma de Mallorca. La aeronave JAF7WJ aterrizó por la pista 24L estando la aeronave TUI1FX a 60 m del eje de la pista, lo que supone que estaba dentro de la zona de protección de la pista, aunque no la había invadido. La posición de la aeronave TUI1FX se debió a una cancelación de una autorización a entrar en pista que se le había dado previamente. Se ha clasificado este incidente como una incursión en pista de severidad D, de acuerdo al Manual de prevención de incursiones en pista de la OACI.

---

<sup>1</sup> La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local obtenida de los servicios de control de tráfico aéreo. Para el periodo estacional en que ocurrió el incidente, la hora UTC corresponde a dos horas menos a la local.

La investigación ha determinado que no se aseguró un incremento en la distancia de separación entre llegadas para permitir un despegue cuando el tráfico mayoritario era de llegadas y se habían reducido, previamente, las separaciones. La separación a la que las aeronaves entraron al ATZ (formalmente el punto de transferencia) fue de 5,5 NM. Esta separación habría podido permitir la operación que el controlador pretendía realizar, siempre que:

- hubiese reducido la velocidad de aproximación al mínimo al tráfico JAF7WJ para que esta separación de 5,5 NM se mantuviese lo máximo posible.
- hubiese requerido al tráfico precedente que abandonase la pista lo más rápidamente posible.

La situación del cierre inesperado de la pista 24R, el cambio de configuración de las pistas, las demoras en los tráficos de despegue y llegadas y el cambio en el patrón del tráfico minutos antes del incidente, se consideran factores contribuyentes que pudieron influir en la toma de decisiones del controlador en este incidente.

El informe no contiene ninguna recomendación sobre seguridad operacional.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Antecedentes del vuelo

El viernes 13 de junio de 2014 a las 09:24:54 h, la aeronave OO-JLO (indicativo de vuelo JAF7WJ) aterrizó por la pista 24L del aeropuerto de Palma de Mallorca habiendo sobrepasado la aeronave D-AHFH (indicativo de vuelo TUI1FX) el punto de espera H10 de la pista 24L.

Las operaciones en el aeropuerto, desde las 08:20 h, se estaban realizando con una sola pista debido a que la pista 24R tuvo que ser cerrada temporalmente por un derrame de combustible. Se habían establecido medidas de control de afluencia debido a esta situación, había bastante tráfico y tanto las llegadas como los despegues se realizaban por la pista 24L.

En el punto de espera H10 de la pista 24L se encontraba detenida la aeronave en rodaje (TUI1FX). Había 10 tráficos de llegada en la secuencia de aproximación y la intención del controlador local de la torre de Palma de Mallorca era intercalar el despegue de la aeronave, en espera en H10, entre las aeronaves 4ª y 5ª (JAF7WJ). Cuando la 4ª aeronave se encontraba en corta final, la aeronave en espera fue autorizada a entrar y mantener después de la toma de esta aeronave. Sin embargo, esta autorización fue cancelada pocos segundos después debido a que la separación con la 5ª aeronave (JAF7WJ) no estaba asegurada.

Cuando se produjo la cancelación para entrar y mantener, la aeronave en espera (TUI1FX) ya había iniciado su desplazamiento hacia la cabecera, había rebasado el punto de espera y, aunque no había penetrado en la pista propiamente dicha, se encontraba a 60 m del eje de la misma (figura 1).

El controlador informó a la aeronave en aproximación (JAF7WJ) que tendría que hacer una maniobra de motor y al aire debido a la posición de la aeronave en tierra. La tripulación valoró la situación y propuso al controlador un aterrizaje en visual. El controlador confirmó con la aeronave en aproximación que comprendía la situación, que tenía a la vista la aeronave en tierra y que aceptaba la toma en esas condiciones.

Ante la aceptación de la aeronave, el controlador autorizó la toma, que se produjo sin incidencia a las 09:24:54 h. No se produjeron heridos ni daños a ninguna de las dos aeronaves.

### 1.2. Lesiones personales

No se produjeron lesiones personales durante el incidente.

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	8	179	187	
TOTAL	8	179	187	

Tabla 1. Lesiones aeronave en aproximación (1), OO-JLO, indicativo JAF7WJ

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos	6	109	115	
TOTAL	6	109	115	

Tabla 2. Lesiones aeronave en rodaje (2), D-AHFH, indicativo TUI1FX

### 1.3. Daños a la aeronave

No se produjeron daños en ninguna de las dos aeronaves.

### 1.4. Otros daños

Ninguno.

### 1.5. Información sobre el personal

#### 1.5.1. Aeronave en aproximación (1), matrícula OO-JLO, indicativo JAF7WJ

El comandante, de 33 años de edad, era de Bélgica. Tenía una licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión, ATPL (A), emitida por la autoridad de aviación civil de Bélgica. Tenía

habilitación en la aeronave (B737 300-900) y en vuelo instrumental (IR) válidas y en vigor<sup>2</sup> en el momento del incidente. Acumulaba 3142 h en el tipo y 4352 h totales.

El copiloto, de 25 años de edad, era de Países Bajos. Tenía una licencia de piloto comercial de avión, CPL(A), emitida por la autoridad de aviación civil de Países Bajos. Sus habilitaciones en la aeronave y en vuelo instrumental eran válidas y estaban en vigor<sup>3</sup>. En el momento del incidente acumulaba 236 h en el tipo. Era nuevo en la compañía y este vuelo era un vuelo de verificación en línea (line check) de este copiloto.

El tercer piloto a bordo, situado en el asiento auxiliar (jump seat), tenía 44 años y era de nacionalidad belga. Su presencia en cabina se debía a que estaba realizando la verificación en línea del copiloto. Era comandante y tenía una licencia ATPL (A), emitida por la autoridad de aviación civil de Bélgica. Sus habilitaciones en la aeronave y de vuelo instrumental eran válidas y estaban en vigor<sup>4</sup> en el momento del incidente. Acumulaba 2409 h en el tipo y 3947 h totales.

#### **1.5.2. Aeronave en rodaje (2), matrícula D-AHFH, indicativo TUI1FX**

El comandante, de 42 años, era de Alemania. Tenía una licencia ATPL (A) emitida por la autoridad de aviación civil de Alemania. Sus habilitaciones en la aeronave y en vuelo instrumental eran válidas y estaban en vigor<sup>5</sup>. Acumulaba 12082 h totales de vuelo y 11354 h en el tipo.

El copiloto, de 36 años, era de Alemania. Tenía una licencia CPL(A) emitida por la autoridad de aviación civil de Alemania. Sus habilitaciones en la aeronave y en vuelo instrumental eran válidas y estaban en vigor<sup>6</sup>. Acumulaba 9101 h totales de vuelo y 8824 h en el tipo.

#### **1.5.3. Controlador ejecutivo de la posición de local de TWR Palma**

El controlador, de nacionalidad española, y 52 años de edad, tenía una licencia de controlador de tránsito aéreo desde hacía 17 años con la habilitación de control de aeródromo por instrumentos (ADI<sup>7</sup>). De interés para el incidente, contaba con las anotaciones AIR-RAD<sup>8</sup>

---

<sup>2</sup> Válida hasta 28/02/2015.

<sup>3</sup> Válida hasta 30/11/2014.

<sup>4</sup> Válida hasta 31/01/2015.

<sup>5</sup> Válida hasta 31/01/2015.

<sup>6</sup> Válida hasta 31/05/2015.

<sup>7</sup> Acredita que el titular de la licencia es apto para prestar un servicio de control de tránsito de aeródromo en un aeródromo que posea procedimientos publicados de aproximación o de salida por instrumentos.

<sup>8</sup> Anotación de control aéreo (AIR): por la que se acredita que el titular es apto para ejercer dicho control. Anotación de control radar de aeródromo (RAD): acredita que el titular de la licencia es apto para ejercer el control de aeródromo con la asistencia de equipos de radar de vigilancia.

válidas y en vigor<sup>9</sup>. El certificado médico era válido y estaba en vigor<sup>10</sup>. Llevaba 14 años trabajando como controlador en Palma.

El día del incidente el controlador tenía turno de mañana y había comenzado a trabajar hacía 2 h y media. Había iniciado su turno en la posición de autorizaciones, había tenido un descanso y después había entrado como controlador en la posición de local. El día previo había tenido turno de mañana igualmente y, anteriormente, había estado 11 días de vacaciones.

### 1.6. Información sobre la aeronave

#### 1.6.1. Aeronave en aproximación (1), matrícula OO-JLO, indicativo JAF7WJ

La aeronave en aproximación era un Boeing 737-800<sup>11</sup> operada por JetAirfly. Está equipada con dos motores CFM56-7. Procedía del aeropuerto de Bruselas (Bélgica) EBBR.

#### 1.6.2. Aeronave en rodaje (2), matrícula D-AHFH, indicativo TUI7FX

La aeronave en rodaje para despegue era un Boeing 737-800 operada por Tuifly. Contaba con un certificado de aeronavegabilidad emitido por la autoridad de aviación civil de Alemania válido hasta el 15/01/2014. Está equipada con dos motores CFM56-7. Su longitud es de 39,5 m. Tenía como destino el aeropuerto de Düsseldorf (Alemania) EDDL.

### 1.7. Información meteorológica

Las condiciones meteorológicas en el aeropuerto de Palma de Mallorca 25 min antes<sup>12</sup> y 5 min después<sup>13</sup> del incidente indicaban viento en calma, visibilidad máxima y ausencia de nubes y fenómenos de tiempo significativos. Estas condiciones fueron confirmadas por las tripulaciones de ambas aeronaves.

### 1.8. Ayudas para la navegación

A partir de los registros radar y de comunicaciones tierra-aire proporcionados por el prestador de servicios de navegación aérea (ENAIRE), se pudo obtener la secuencia de

---

<sup>9</sup> Válidas hasta 24/05/2015.

<sup>10</sup> Válido hasta 13/10/2014.

<sup>11</sup> Esta aeronave se considera como media, a efectos de estela turbulenta, en caso de seguir a otra aeronave.

<sup>12</sup> METAR de las 09:00 h: METAR LEPA 130700Z VRB1KT CAVOK 25/12 Q1018 NOSIG=

<sup>13</sup> METAR de las 09:30 h: METAR LEPA 130730Z 21003KT 170V250 CAVOK 25/17 Q1018 NOSIG=



eventos que se describen a continuación. La figura 1 muestra las posiciones relativas de las aeronaves en rodaje (representada en color rojo) y en aproximación (representada en color verde) durante el incidente.

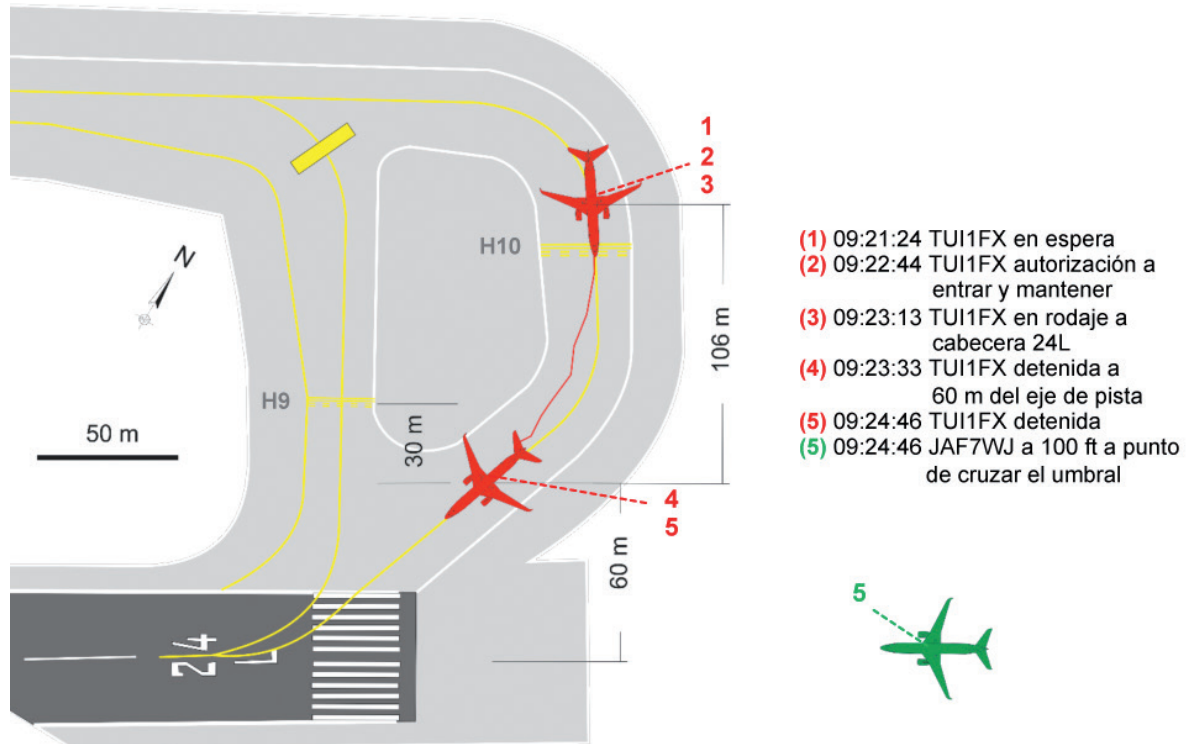


Figura 1. Posición<sup>14</sup> relativa de las aeronaves en rodaje (TUI1FX, rojo) y aproximación (JAF4WJ, verde)

### Separación de los tráficos de llegada en aproximación:

09:18:02 h: La aeronave en aproximación (JAF7WJ) interceptó el localizador de la pista 24L a 230 kt, 5300 ft y 20,6 NM del umbral. Era el último de 5 tráficos que se encontraban en rumbo de pista para aterrizar en Palma de Mallorca. Detrás de él se incorporarían otros 5 tráficos más. Estaba separada 6 NM del tráfico precedente, el 4º en la secuencia<sup>15</sup>.

09:21:24 h (punto 1): La aeronave en aproximación pasó a la frecuencia de TWR Palma (118.3 MHz). Estaba a 9 NM del umbral, a 180 kt y 2900 ft. La separación con el precedente había disminuido a 5,5 NM. En este momento, la aeronave en rodaje (TUI1FX) estaba detenida en el punto de espera H10.

<sup>14</sup> La presentación de las aeronaves se ha realizado teniendo en cuenta las dimensiones reales de las mismas.

<sup>15</sup> Este tráfico era un Boeing 757, considerado a efectos de estela turbulenta como tráfico pesado.

### Coordinaciones para intercalar la salida entre dos llegadas y autorización de entrar en pista:

09:22:44 h (punto 2): Para intercalar al tráfico de despegue entre la llegada del 4º y el 5º (JAF7WJ), ATC preguntó a la aeronave en espera por el tiempo que necesitaba para el despegue<sup>16</sup>, le informó que el siguiente tráfico era un Boeing 737-800, que estaba a 5 NM y pidió confirmación de que estaba completamente preparada para el despegue. Tras obtener confirmación de la aeronave en espera, ATC le autorizó a entrar y mantener (line up and wait behind) después de la toma del tráfico del 4º tráfico que, en ese momento, estaba ya en corta final.

09:23:04 h: Además ATC también solicitó al tráfico en aproximación (JAF7WJ) una reducción de la velocidad a la mínima posible y le informó que el motivo era permitir un despegue. 13 seg después la aeronave había disminuido su velocidad de 160 a 150 kt, y la mantendría hasta la toma. La solicitud de mantener la mínima velocidad posible también fue hecha al tráfico siguiente al JAF7WJ (el 6º en la secuencia).

09:23:09 h: La 4ª aeronave sobrevolaba el umbral de pista y pasaba por delante de la aeronave en espera. La 5ª aeronave en aproximación se encontraba a 4,3 NM por detrás, a 1400 ft y 160 kt.

### Cancelación de autorización de entrada a pista y cancelación de aterrizaje:

09:23:13 h (punto 3): La 4ª aeronave acababa de hacer contacto con la pista, la aeronave en espera (TUI1FX) estaba ya en rodaje (se vio un primer eco desplazado respecto a los anteriores) y la aeronave en aproximación (JAF7WJ) se encontraba a 4,2 NM del umbral a 160 kt. En este momento ATC tomó la decisión de cancelar el despegue del TUI1FX. La conversación duró 20 seg y, en ella, el controlador pidió información de la posición en la que estaba:

09:23:13 h: ...break break TUI1FX. (En este momento la aeronave estaba en rodaje hacia pista).

09:23:19 h: Go ahead TUI1FX.

09:23:27 h: Stop stop stop and please confirm that the runway is clear.

09:23:27 h: Do you want us to hold position?

09:23:29 h: Hold position, the other traffic is only at three miles<sup>17</sup>.

---

<sup>16</sup> Estas llamadas se iniciaron a las 09:22:29 h, 15 seg antes de dar la autorización de entrar en pista.

<sup>17</sup> Efectivamente, estaba a 3,2 NM del umbral.

09:23:33 h (punto 4): TUI1FX we are beyond the holding point, we are beyond the holding point. (En este momento habían sobrepasado 106 m el punto de espera H10, y se encontraban a 60 m del eje de pista y a 30 m por delante del punto de espera H9).

A la vista de la información proporcionada por el tráfico en rodaje, ATC tomó la decisión de cancelar la toma del tráfico en aproximación:

09:23:39 h: Roger, in this case stop, the other traffic is 2,9 miles on final, stop, break break JAF7WJ prepare to be a go around. (Estaba a 3 NM, 1000 ft y 150 kt).

**Aceptación de toma en visual:**

09:24:01 h: A pesar de que inicialmente la aeronave en aproximación indicó que había recibido la instrucción de frustrar, 8 seg después, informó a ATC que aceptarían una toma en visual. El controlador pidió confirmación de que tenía a la vista al tráfico en espera y que aceptaba esa situación. La aeronave en aproximación dio una respuesta positiva y ATC le autorizó a tomar "a su discreción".

09:24:01 h: JAF7WJ we can accept visual landing.

09:24:24 h: JAF7WJ Roger. Confirm you have the traffic at the holding point completely in sight and you accept that.

09:24:12 h: I affirm, JAF7WJ.

09:24:17 h: JAF7WJ at your discretion, if you can, wind is 240/04 kt, at your discretion 18, clear to land runway 24L.

09:24:27 h: En este momento la 4ª aeronave abandonaba la pista por la calle de salida rápida S2 y la 5ª aeronave estaba a 0,9 NM del umbral.

09:24:32 h: La aeronave en espera no interrumpió las comunicaciones entre ATC y la aeronave en aproximación pero, tras colacionar la autorización de aterrizaje, indicó a ATC que debería haber consultado esta decisión con ellos.

09:24:46 h (punto 5): La aeronave en aproximación (JAF7WJ) estaba a 100 ft a punto de pasar por delante de la aeronave en espera. Dos segundos después sobrevoló el umbral de pista y aterrizó sin producirse ninguna incidencia. Abandonó la pista por la calle de salida rápida S2. Después ATC autorizó el despegue de la aeronave TUI1FX.

---

<sup>18</sup> El término "a su discreción (*at your own discretion*)" no forma parte de la terminología estándar definida por el RCA.

### 1.9. Comunicaciones

Las comunicaciones con ATC más relevantes para la investigación se han presentado integradas con la información radar en el apartado 1.8. La información de comunicaciones en cabina no se pudo disponer para la investigación tal y como se indica en el apartado 1.11.

### 1.10. Información de aeródromo

El aeropuerto de Palma de Mallorca<sup>19</sup> (LEPA), de 27 ft de elevación, tiene dos pistas paralelas denominadas 06L/24R y 06R/24L. El acceso a la cabecera de la pista 24L tiene dos puntos de espera denominados H9 y H10, cuya distancia al eje de pista es de 90 m y 150 m, respectivamente<sup>20</sup>. La disposición de estos puntos de espera se muestra en la figura 1.

El apartado 2. Reglamentación local de la información del aeropuerto publicada en el AIP, incluía lo siguiente:

- Pistas preferentes en configuración oeste: llegadas por la pista 24L y salidas por pista 24R.
- Tiempo mínimo de ocupación de la pista para llegadas: para conseguir el máximo aprovechamiento de la pista, rebajar el tiempo de ocupación de la misma y reducir el hecho de “motor y al aire” es importante que los pilotos precedan al abandono rápido de la pista. Para todas las aeronaves<sup>21</sup>, la salida rápida que utilizarán será la S2, situada a 1950 m del umbral de la pista 24L.
- Tiempo mínimo de ocupación de la pista para salidas: el ATC considerará que todas las aeronaves que llegan al punto de espera están completamente listas para rodar a posición en pista e iniciar la carrera de despegue inmediatamente después de recibir la autorización correspondiente.

El día del incidente, debido a un derrame de combustible en varios puntos de la calle de rodaje de la pista 24R, a las 08:20 h se cambió la configuración de pistas del aeropuerto cerrando la pista 24R y pasando a operación en monopista por la pista 24L. Como consecuencia, se tuvieron que trasladar los tráficos en espera para despegar por la pista 24R a la pista 24L. Se aplicaron medidas de control de afluencia restringiendo los tráficos

---

<sup>19</sup> Clasificación OACI 4-E.

<sup>20</sup> Para la protección de la pista se establece que la distancia mínima entre el eje de la pista y un punto de espera de pista, para aeródromos con número de clave 4 y con aproximaciones de precisión de categoría I, II y III (como es el caso de LEPA) debe ser de 90 m.

<sup>21</sup> Los turbohélices o aeronaves ligeras abandonarán la pista por una salida anterior, la S1, situada a 1540 m.

de llegada. Esta situación se mantuvo hasta las 09:52 h en que se volvió a la configuración preferente de pistas (configuración oeste con salidas por 24R y llegadas por 24L).

### **1.11. Registradores de vuelo**

El tiempo transcurrido entre el momento en que se produjo el suceso y la notificación del mismo a la CIAIAC no permitió la preservación de los registros del FDR y CVR.

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

No aplica.

### **1.13. Información médica y patológica**

No aplica.

### **1.14. Incendio**

No aplica.

### **1.15. Aspectos relativos a la supervivencia**

No aplica.

### **1.16. Ensayos e investigaciones**

#### ***1.16.1. Secuencias de tráfico previas y posteriores al incidente***

Los registros radar entre las 08:30 h y las 09:30 h en el aeropuerto de Palma de Mallorca, periodo en que el aeropuerto estaba operando con la pista 24L como pista única, muestran que:

- En el periodo 08:30 h - 09:18 h la secuencia del tráfico fue la siguiente:
  - Llegada-salida-llegada: La secuencia predominante del tráfico era de llegadas y salidas alternas. Las separaciones<sup>22</sup> mínimas que se mantuvieron entre dos tráficos

---

<sup>22</sup> Separación medida estando la primera aeronave sobrevolando el umbral.

de llegada (de estela turbulenta media) entre los que se producía un despegue era de 6 NM. En un caso en que el tráfico era pesado, la separación entre éste y el siguiente para producirse una salida fue de 9 NM.

- Llegada-despegue-despegue-llegada: En cuatro ocasiones se produjo esta secuencia. La separación<sup>21</sup> entre llegadas para permitir dos despegues antes de la siguiente llegada fue de 9 NM.
- En el periodo 09:18 h - 09:30 h, se produjo un cambio en el patrón del tráfico. Disminuyeron las salidas y aumentaron las llegadas. A las 09:11 h se incorporaba al localizador el primero de un conjunto de 10 tráficos de llegada, entre los cuales el controlador tenía que intercalar la salida del TUI1FX que fue la única que se produjo en este periodo:
  - A las 09:18 h la primera aeronave de esta serie alcanzaba el umbral de la pista. La aeronave en la posición 4ª era un tráfico pesado. La 5ª aeronave en la secuencia era la aeronave JAF7WJ.
  - Los 8 primeros tráficos de llegada se incorporaron al localizador más "juntos". Sólo a partir de la 8ª aeronave, la separación aumentó de 6 NM a 11 NM (en la milla 12 del localizador).
  - En la milla 9 del localizador, el hueco entre la 4ª y 5ª aeronave (entre las que el controlador quería interceptar la salida) era manifiestamente mayor que el resto (6,0 NM en comparación con 3,7 NM, 4,2 NM o 5,4 NM del resto de la secuencia).
  - La distancia de separación entre los tráficos, en todos los casos, disminuyó a medida que se acercaban a la pista. Aun así, la mantenida entre el 4º y 5º tráfico era mayor que en el resto.
  - En el umbral de pista, la separación entre los primeros 8 tráficos de llegada se encontraba entre 3 NM y 4,6 NM. Entre el 8ª y 9ª, la separación fue de 7,5 NM.
- El promedio del tiempo empleado<sup>23</sup> en recorrer las últimas 9 NM hasta la toma fue de 3 min 50 seg. La aeronave JAF7WJ empleó 3 min 25 seg.
- El promedio de velocidades de las aeronaves durante la aproximación fue:
  - En la toma de contacto una media de 134 kt. La velocidad de la aeronave JAF7WJ fue de 150 kt y la de la aeronave precedente 130 kt.

---

<sup>23</sup> Calculado con las 22 llegadas que se produjeron entre las 08:30 y las 09:30 h. Tiempo mínimo: 3 min 14 seg. Tiempo máximo: 4 min 26 seg.

- En la milla 6 una media de 161 kt. La velocidad de la aeronave JAF7WJ fue de 170 kt.
- En la milla 9 una media de 187 kt. La velocidad de la aeronave JAF7WJ fue de 180 kt.

### 1.16.2. Separaciones de entrega entre TACC y TWR

La carta de acuerdo entre Palma TACC (LECP) y Palma de Mallorca TWR (LEPA) vigente en el momento del incidente, en el apartado D.2.1<sup>24</sup> definía la separación a mantener entre dos aeronaves consecutivas en cuanto la primera se encuentre en el límite del ATZ<sup>25</sup> en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC), en el caso de estar operativa únicamente la pista 24L:

- 6 NM de separación cuando el número de llegadas y salidas es similar.
- Para facilitar la operativa del tráfico HUB<sup>26</sup> se operará :
  - En el caso de que el tráfico predominante sea de llegadas (HUB de llegadas) y el número de despegues sea menor o igual de 8 en una hora, se podrá reducir la separación hasta la mínima radar<sup>27</sup> previa coordinación con TACC. En el caso de existir algún despegue, se solicitaría puntualmente al TACC un hueco entre llegadas de 8 NM (si se está en VMC).
  - En el caso de que el tráfico predominante sea de llegadas (HUB de llegadas) y el número de despegues sea mayor de 8 en una hora, la separación entre llegadas será de 6 NM, pero TACC coordinará con TWR para que durante periodos de tiempo sin despegues se pueda reducir la separación hasta la mínima radar (VMC), previendo condiciones de estela turbulenta<sup>28</sup>.
  - En el caso de que el tráfico predominante sea de despegues (HUB de despegues), la separación entre llegadas será de 8 NM.

---

<sup>24</sup> Anexo D: Procedimientos de coordinación. D.2: configuraciones de pistas, separaciones. D.2.1: vuelos de Palma TACC a Palma TWR.

<sup>25</sup> Zona de tránsito de aeródromo. El ATZ de Palma se extiende hasta 4,5 NM (8 km) del aeropuerto.

<sup>26</sup> Tráfico HUB significa que hay más operaciones de un tipo que de otro, es decir, operación del aeropuerto con HUB llegadas significa que hay más operaciones de llegadas que de salida.

<sup>27</sup> En este caso, la separación mínima radar es de 3 NM entre aeronaves de estela turbulenta media, medida esta distancia en el umbral de pista.

<sup>28</sup> Según el Reglamento de circulación aérea (RCA), la separación por estela turbulenta entre aeronave pesada seguida de aeronave media es de 5 NM.

### **1.16.3. Declaración de la tripulación de la aeronave en aproximación (1): matrícula OO-JLO, indicativo JAF7WJ**

La tripulación de la aeronave en aproximación indicó en su declaración que durante su aproximación escuchó que se autorizaba a la aeronave 2 a entrar en pista y mantener (line up). Debido a que la separación era muy justa, esta autorización a alinear fue cancelada, pero la aeronave ya había traspasado el punto de espera. Fueron avisados por ATC para que se preparasen para una posible maniobra de motor y al aire (go around). Sugirieron realizar una toma en visual porque, desde su punto de vista, era obvio que dicha maniobra no era necesaria y la presencia del TUI1FX no suponía ningún riesgo para su operación. La decisión de continuar con el aterrizaje fue tomada por los tres pilotos<sup>29</sup> que iban en cabina. Recalaron que en ningún momento vieron comprometida la seguridad de ninguna de las dos aeronaves por tomar esta decisión. ATC les autorizó a aterrizar a su discreción (at own discretion). El aterrizaje se produjo sin ninguna incidencia. En su decisión de realizar un aterrizaje en visual no les influyó ningún tipo de presión por el tiempo, por la cantidad de combustible remanente o por el trastorno al pasaje. Sobre la posición de la aeronave en tierra recordaban que sólo el tren de morro había sobrepasado la línea del punto de espera, pero que el tren de aterrizaje principal se mantenía detrás.

### **1.16.4. Declaración de la tripulación de la aeronave en rodaje (2): matrícula D-AHFH, indicativo TUI1FX**

A las 08:52 h la tripulación de la aeronave solicitó puesta en marcha a ATC pero fue demorada 15 min debido a que había 8 aeronaves en el punto de espera de la pista 24L para despegar. La tripulación describió que la frecuencia estaba muy ocupada. Tras recibir autorización, a las 09:06 h les quitaron calzos y rodaron hasta el punto de espera de la pista 24L como número 3. Tras el despegue de la aeronave precedente, la torre les informó que aterrizarían tres tráficos y que después de la toma del último, despegarían ellos. ATC les autorizó a entrar en pista y mantener ("line-up behind, be ready for immediate"). Colacionaron la autorización e iniciaron el rodaje para alinearse. Cuando estaban a 10 m de la pista, recibieron la cancelación de la autorización ("stop, hold position"). El tráfico en aproximación fue preguntado si aceptarían un aterrizaje a pesar de la posición de la aeronave en pista, pero a ellos no les preguntaron. La tripulación indicó que quedaron detenidos entre el punto de espera H10 y el margen derecho de la cabecera de la pista, en un ángulo de unos 45° con respecto al eje de la pista.

### **1.16.5. Declaración del controlador ejecutivo de la posición de local de TWR**

El contenido de la información que se presenta a continuación corresponde a la información más relevante aportada por el controlador sobre el incidente.

---

<sup>29</sup> El comandante, el copiloto y otro comandante en el asiento auxiliar.



Su valoración del incidente fue que el TUI1FX salió demasiado lento y la aeronave que estaba en aproximación, el JAF7WJ, estaba acercándose demasiado. Desde su punto de vista, el TUI1FX no estaba preparado para el despegue inmediato y por eso tardó más de lo esperado en moverse. Eso fue lo que le hizo cambiar de opinión y cancelar el despegue. Fue todo tan rápido que no le dio tiempo a pedir permiso al TUI1FX. Veía en el radar la posición del TUI1FX y era consciente de dónde se encontraba. Si hubiese estado metido completamente en la pista no habría dudado en instruir un motor y al aire al avión en aproximación. Confió también en el criterio del piloto que, si le ofrecía tomar, era porque lo veía con seguridad.

Se consideraba con experiencia en el aeropuerto de Palma y en las compañías y las aeronaves que operan habitualmente. Le sorprendió el tiempo que se tomó la aeronave en espera para despegue porque ese operador es habitual en Palma y conoce la operativa del aeropuerto.

Están acostumbrados a operar en monopista, pero es cierto que, habitualmente, suele ser la 24 R y no la 24L, y es posible que el hecho de ser una rodadura diferente a la habitual también afectase a las aeronaves y, en concreto al TUI1FX.

Tenían mucho tráfico en el aeropuerto por el cierre de la pista 24R. Suelen organizar llegadas en bloque y salidas en bloque. Entró a las 7:00 h a trabajar. Había estado en autorizaciones (clearance), luego había tenido un descanso y ocupó la posición de local con "todo el lío" porque, debido al cierre de la pista 24R, tenían despegues en espera, estos tráficos tuvieron que rodar desde la pista 24R a la 24L y además todas las llegadas.

#### **1.17. Información sobre organización y gestión**

Ninguna.

#### **1.18. Información adicional**

No aplica.

#### **1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces**

No aplica.



## 2. ANÁLISIS

El viernes 13 de junio de 2014, a las 09:24:54 h, la aeronave JAF7WJ aterrizó por la pista 24L del aeropuerto de Palma de Mallorca estando la aeronave TUI1FX a 60 m del eje de la pista, lo que supone que estaba dentro de la zona de protección de la pista, aunque no la había invadido. Formalmente, este incidente es una incursión en pista, tal y como la define OACI.

El análisis de este incidente se ha desarrollado según los siguientes aspectos:

- Se ha analizado la situación de posición relativa de las aeronaves y condiciones de contorno para entender los motivos por los que un controlador y tres pilotos de una tripulación aceptaron continuar con una maniobra que eran conscientes que incumplía la normativa.
- Se ha analizado el proceso de toma de decisiones previo, desde la decisión de ubicar el despegue en la secuencia del tráfico hasta la cancelación de la autorización, para entender cuál era la situación del tráfico y qué había cambiado en el escenario para hacer al controlador cambiar de opinión.
- Se han comparado las separaciones que se dieron en este incidente con respecto a las que se habían producido en otros momentos similares y con las que establece la carta de acuerdo.

Las conclusiones de este análisis indican que no se cumplió la distancia de separación de 8 NM que establecía la carta de acuerdo para permitir, entre llegadas, un despegue cuando el tráfico mayoritario era de llegadas y se habían reducido, previamente, las separaciones. La separación a la que las aeronaves entraron al ATZ (formalmente el punto de transferencia) fue de 5,5 NM. Esta separación habría podido permitir la operación que el controlador pretendía realizar, siempre que:

- hubiese reducido la velocidad de aproximación al mínimo posible al tráfico JAF7WJ para que esta separación de 5,5 NM se redujese lo mínimo posible, y
- hubiese requerido al tráfico precedente que abandonase la pista lo más rápidamente posible.

La situación del cierre inesperado de la pista 24R, el cambio de configuración de las pistas, las demoras en los tráficos de despegue y llegadas y cambio en el patrón del tráfico minutos antes del incidente, se consideran factores que pudieron afectar a la toma de decisiones del controlador en este incidente.

### 2.1. Aceptación de la incursión en pista por parte del controlador y la tripulación

Desde el punto de vista de las decisiones que se deben tomar en tiempo real, para un controlador o para un piloto, que no tienen por qué conocer la distancia teórica de protección de una pista ni van a tener tiempo de medirla en tiempo real, sino que sus referencias serán siempre los puntos de espera en pista, el hecho de que una aeronave sobrepase un punto de espera en pista ya debería indicarles una condición de pista ocupada. Esto fue así en el caso del incidente, donde, de forma inmediata, el controlador, cuando tuvo confirmación de la posición de la aeronave más allá del punto de espera, instruyó a la aeronave en aproximación a frustrar el aterrizaje y ésta aceptó su instrucción.

Sin embargo, esta primera decisión fue más tarde reconsiderada por las dos partes. Para entender los motivos por los que tres pilotos de una tripulación y un controlador aceptaron continuar con la situación que se iba a producir, hay que poner en contexto la posición relativa de los tráficos.

Los tres pilotos a bordo de la aeronave en aproximación, tras evaluar la posición de la aeronave en espera, consideraron que si aterrizaban no pondrían en peligro la seguridad de ninguna de las dos aeronaves. Tanto para el controlador como para los pilotos, el hecho de que la aeronave en tierra estuviese fuera de la pista, que la visibilidad fuera máxima, que hubiese contacto visual entre las aeronaves y que las condiciones meteorológicas eran óptimas, flexibilizaron el criterio inicial. Si la aeronave hubiese estado en la pista, las condiciones meteorológicas hubiesen sido malas o no hubiesen podido tener confirmación visual de la posición de la aeronave, esta situación no se habría dado y ninguna de las dos partes habría optado por esta solución.

Las comunicaciones entre aeronave y controlador mostraron que la situación que se iba a producir era conocida y había sido aceptada por ambas partes. El hecho de que la propuesta de aterrizar en visual partiese de la tripulación fue un factor que pudo ayudar a cambiar la decisión del controlador, ya que, como él mismo indicó, confió en el criterio del piloto.

Con todos estos condicionantes, se entiende cómo ambas partes, controlador y piloto, aceptaron continuar un aterrizaje en una pista que, formalmente, estaba ocupada.

#### Autorización de aterrizaje

La utilización del término “a su discreción” por parte del controlador sugiere que era consciente de que la situación que iba a autorizar era irregular y era una forma de trasladar la decisión final al piloto.

Por otra parte, el estado del tráfico en ese momento, con 5 aeronaves en la secuencia, complicaba la situación, ya que si hubiese insistido en la maniobra de motor y al aire al

JAF7WJ, también habría tenido que interrumpir la secuencia y las habría que tenido que meter en esperas hasta haber resuelto la presencia incorrecta de la aeronave en la zona de protección de pista. Esta situación obligó al despegue del TUI1FX, con una separación de 4,6 NM, inmediatamente después de la toma del JAF7WJ, ya que el siguiente hueco con mayor separación se encontraba entre las aeronaves 8ª y 9ª.

## 2.2. Proceso de toma de decisiones en el incidente

Para poder entender cómo se llegó a la situación de tener que autorizar un aterrizaje con una aeronave más cerca de la pista del mínimo obligatorio, se analiza el proceso de toma de decisiones previas y la situación del tráfico que se daba en cada uno de los siguientes momentos:

- A las 09:22:29 h en que el controlador decidió intercalar el despegue entre el 4º y 5º aeronaves en aproximación y llamó a la aeronave para preguntar si estaba preparada.
- A las 09:22:44 h en que el controlador autorizó a entrar y mantener.
- A las 09:23:13 h en que el controlador decidió cancelar el despegue e inició las llamadas a la aeronave en tierra para que se detuviese.

Cuando el controlador tomó la decisión de intercalar el despegue, en la secuencia de aproximación había 4 aeronaves y una quinta a punto de incorporarse al localizador. La separación entre las aeronaves entre las que quería sacar el despegue era de 4,6 NM con el primer tráfico a 1,4 NM del umbral.

Cuando se produjo la autorización a entrar y mantener, las aeronaves habían disminuido su separación a 4,5 NM y la primera estaba a 0,8 NM del umbral.

Cuando el controlador decidió cancelar la autorización, el escenario era el siguiente: la aeronave acababa de hacer contacto en la pista, la siguiente estaba a 4,2 NM acercándose a 160 kt y la aeronave en espera estaba todavía en H10 aunque ya en movimiento.

En este momento, el controlador desconocía el tiempo que la aeronave que acababa de aterrizar iba a ocupar la pista, por lo que el tiempo de ocupación de pista no tuvo influencia en la decisión. Se considera que en la decisión de cancelar el despegue influyó la distancia y la velocidad del avión en aproximación y el hecho de que el avión en rodaje, aunque había iniciado su movimiento, estaba todavía alejado de la pista. De hecho, este aspecto es el que fue mencionado por el controlador y su conclusión del incidente fue que el avión en rodaje no estaba completamente preparado para el despegue. Quizá el controlador esperase que el movimiento de la aeronave en rodaje se hubiese producido antes y que, en la toma, la aeronave estuviese casi entrando en la pista. Sin embargo, los registros radar mostraron que

la aeronave en aproximación pasó por delante de la aeronave en espera 5 seg antes de que ésta empezase a moverse. 5 seg se considera un tiempo de reacción rápido y razonable y no parece que no estuviese preparada para el despegue. Se considera que la valoración del controlador sobre la situación pudo responder más al deseo de acelerar lo antes posible el despegue, teniendo en cuenta la cercanía de la siguiente aeronave.

La evolución posterior de los tráficos mostró que la decisión del controlador de cancelar el despegue fue acertada ya que no habría habido tiempo para que la aeronave despegase. El tiempo que estuvo el avión que acababa de aterrizar en la pista (1 min 17 seg) y la distancia y velocidad de aproximación del tráfico siguiente, llevaron a que cuando la pista quedó completamente libre, la aeronave siguiente estaba a 0,9 NM. No habría tenido tiempo de intercalar la salida en las condiciones que se dieron.

Independientemente de los valores de distancias que establece la carta de acuerdo, y que se analizan en el apartado 2.3, si bien es cierto que los valores de separación entre los tráficos disminuyeron de 4,6 NM a 4,2 NM durante el proceso de toma de decisiones no se considera de una magnitud tan importante como para modificar el escenario que había. Las velocidades de ambas aeronaves tampoco variaron ni modificaron su tendencia. Los tiempos empleados en recorrer las últimas 9 NM estaban dentro de los valores normales y, si bien es verdad, que el JAF7WJ tardó un poco menos que el resto, se consideran valores normales. Es decir, se descarta un cambio de tendencia o una evolución no esperada en los tráficos en aproximación como factor de influencia en el cambio de decisión. Realmente, la situación del tráfico no varió en gran medida ya que el tráfico evolucionó de forma constante y similar desde que se decidió intercalar el despegue hasta que se canceló.

La maniobra que pretendía realizar el controlador (sacar un despegue entre dos llegadas separadas 4 NM en el umbral) era viable siempre que se haya preparado e informado al tráfico. En este caso, la separación entre los tráficos en el umbral era de 4,2 NM pero en contraposición:

- La aeronave precedente no había sido instruida a abandonar la pista rápidamente. Esto hizo que el tiempo de ocupación de la pista fuese grande en comparación con otros tráficos utilizando la misma salida (40 seg). Aunque el tráfico en espera hubiese estado en cabecera, no habría podido iniciar el despegue estando el tráfico anterior ocupando la pista, con lo que el conflicto se habría producido igualmente.
- El tráfico en espera estaba en H10, que era el punto más alejado de la pista (en comparación con H9) y eso supuso que, a pesar de iniciar el desplazamiento 5 seg después de que la aeronave precedente sobrevolase el umbral, tardase un tiempo extra en alcanzar la pista.
- El tráfico en aproximación se acercaba a 160 kt a la pista debido a que fue instruido muy tarde a disminuir la velocidad al mínimo posible. Aunque su capacidad de reac-

ción era poca debido a la fase en la que estaba y la cercanía con la pista, aun consiguió disminuir la velocidad en 10 kt. Es posible que si a este tráfico, JAF7WJ, se le hubiese instruido en una fase más temprana de la aproximación a mantener la mínima velocidad posible, se hubiese llegado a la última fase de la aproximación con una separación mayor y habría sido más factible el despegue del TUI1FX.

Con estos condicionantes, se considera que la autorización para el despegue de la aeronave TUI1FX entre las dos aeronaves en aproximación habría requerido de una preparación mayor previa, como hubiese sido:

- requerir al tráfico precedente, el 4º en la secuencia, para abandonar la pista lo antes posible, y
- solicitar al tráfico siguiente en la secuencia, el 5º, (JAF7WJ) una disminución de la velocidad al mínimo posible en las primeras fases de la aproximación. Con esto quizá hubiese sido posible minimizar la pérdida de distancia inicial de 6 NM con la que se encontraban en fases previas de la aproximación.

Se considera que el cambio inesperado en la configuración de pistas, las demoras en los tráficos de espera y llegadas, el deseo por agilizar al máximo el tráfico, el deseo de no penalizar con mayores demoras a los tráficos, y el hecho de que el tráfico en espera era el único despegue que tenía, pudo afectar a las decisiones que tomó en este caso.

### 2.3. Valoración de la maniobra en base a la carta de acuerdo

La situación de partida de los tráficos de llegada entre los que el controlador deseaba intercalar el despegue, a una distancia de 20 NM del aeropuerto, era de una separación de 6 NM. Cuando el tráfico entró en el ATZ, su separación era de 5,5 NM, distancia que fue acortándose hasta las 4,2 NM en el umbral.

El estudio del tráfico durante la hora previa al incidente, con las mismas condiciones de operación, mostró que las separaciones mantenidas en el umbral para intercalar una salida entre dos llegadas fue de 6 NM. En un caso, en el que el tráfico precedente era un tráfico pesado, al igual que en este incidente, la separación fue de 9 NM. El tipo de tráfico que había cuando se produjeron estas separaciones cumplió con las separaciones definidas en la carta de acuerdo.

Sin embargo, 14 min antes, el patrón de tráfico cambió y el tráfico predominante pasó a ser de llegada, siendo el único tráfico de despegue pendiente el del incidente. En esta situación, los procedimientos ATC contemplan la reducción de separaciones entre los tráficos de llegada, lo que ocurrió en el incidente, según mostraron los registros radar. Esta reducción de distancias afectó al tráfico en despegue, para el que no se aseguró un margen mayor de distancia que, en situaciones anteriores, sí se había producido.





### 3. CONCLUSIONES

#### 3.1. Constataciones

General:

- Las aeronaves tenían la documentación en vigor.
- Las tripulaciones y el controlador estaban en posesión de las licencias necesarias.
- El controlador había comenzado su turno 2 h y media antes del incidente.
- El aeropuerto estaba operando con una única pista: la pista 24L, por la que se realizaban las operaciones de despegues y llegadas.
- 1 h y 5 min antes del incidente, el aeropuerto había pasado de operar con dos pistas a operar con una sola pista.
- Las condiciones meteorológicas eran VMC y luz diurna.
- No se produjeron problemas de emisión, recepción, malentendidos o confusión en las comunicaciones entre las aeronaves y ATC.

Antes del incidente:

- 14 min antes del incidente, el tipo de tráfico cambió y empezó a ser mayoritariamente de llegada siendo el único tráfico de despegue pendiente, el del incidente.
- 7 min antes del incidente, había 10 tráficos de llegada, de los cuales, sólo entre el 4º y 5º, entre el 8º y 9º, y entre el 9º y 10º había separaciones superiores a las 6 NM a 6 millas del umbral.
- El controlador quería intercalar la salida de la aeronave en rodaje entre el 4º y 5º tráfico de la secuencia de 10 llegadas. Finalmente, el despegue se produjo entre el 5º y 6º tráfico.
- La separación entre el 4º y 5º tráfico fue disminuyendo según se acercaban al umbral. De 6 NM, pasó a 5,5 NM cuando entró en el ATZ y a 4,2 NM en el umbral.
- El controlador intentó preparar la secuencia para permitir el despegue: seleccionó el mayor hueco entre aeronaves que tenía, informó a los tráficos afectados de la intención que tenía, solicitó reducciones de velocidad al 5º (en la fase final de la aproximación) y 6º tráfico, se aseguró de que la aeronave en espera estaba preparada para despegue inmediato y le informó de la distancia y tipo de aeronave en aproximación.

- El controlador no preparó al tráfico precedente para abandonar la pista lo antes posible y no solicitó una reducción de velocidad al 5° tráfico (JAF7WJ) con suficiente antelación.
- No se produjo ningún cambio en la evolución de los tráficos en la fase final de la aproximación. Las velocidades de ambos tráficos estuvieron dentro de la media.
- Durante el incidente:
  - La aeronave en rodaje fue autorizada a entrar en pista y mantener detrás del 4° tráfico en corta final y con el siguiente tráfico (5° en la secuencia de llegada) a 5 NM.
  - La autorización de entrar en pista y mantener fue cancelada por el controlador cuando el 4° tráfico acababa de aterrizar y el 5° tráfico estaba a 4,2 NM del umbral.
  - La aeronave en rodaje, cuando se canceló su autorización a entrar en pista, se encontraba dentro de la zona de protección de la pista (a 60 m del eje de la misma) aunque no había llegado a la pista propiamente dicha.
  - La aeronave en aproximación fue informada de que se prepararse para realizar una maniobra de motor y al aire.
  - La aeronave en aproximación sugirió la posibilidad de realizar un aterrizaje en visual. Los tres pilotos de tripulación acordaron continuar con el aterrizaje y confirmaron que conocían la situación.
  - El controlador no consultó a la aeronave en espera la situación que iba a autorizar.
  - El controlador autorizó el aterrizaje de la aeronave en aproximación (5° en la secuencia).
  - En la autorización de aterrizaje, el controlador utilizó el término "a su discreción", que no forma parte de la terminología estándar.
  - Cuando el 4° tráfico abandonaba la pista, la aeronave en aproximación (5°) estaba a 0,9 NM del umbral.

### 3.2. Causas/Factores contribuyentes

Se considera que la causa probable de la incursión en pista ocurrida entre las aeronaves JAF7WJ y TUI1FX fue la no coordinación de una separación mayor entre los tráficos de llegadas para permitir el despegue de la aeronave TUI1FX antes de la llegada del JAF7WJ.

Se consideran factores contribuyentes:

- la carga de trabajo de la posición de controlador local de la TWR generada por el cierre de la pista 24R y la acumulación de demoras y tráficos en espera,
- el cambio en el patrón del tráfico minutos antes del incidente, en el que todo eran tráficos de llegada y el único tráfico pendiente de despegue era el TUI1FX, y
- la disminución de la separación entre los tráficos de llegada, debido a una solicitud tardía de disminución de velocidad al tráfico JAF7WJ.



#### **4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL**

Ninguna.

