

# Informe técnico

## IN-031/2022

Incidente ocurrido el día 29 de abril de 2022, a la aeronave Airbus 320 matrícula EC-KLT operada por Vueling, y a la aeronave Boeing 737 matrícula EI-EPA operada por Ryanair, en el aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat (Barcelona, España)

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



## **ADVERTENCIA**

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

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) nº 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>ADVERTENCIA .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>ABREVIATURAS.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Sinopsis .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....</b>                         | <b>3</b>  |
| 1.1. Reseña del incidente.....                                      | 3         |
| 1.2. Lesiones a personas.....                                       | 4         |
| 1.3. Daños sufridos por la aeronave .....                           | 4         |
| 1.4. Otros daños .....  | 4         |
| 1.5. Información sobre el personal .....                            | 5         |
| 1.6. Información sobre la aeronave .....                            | 6         |
| 1.7. Información meteorológica .....                                | 7         |
| 1.8. Ayudas para la navegación .....                                | 7         |
| 1.9. Comunicaciones .....   | 7         |
| 1.10. Información de aeródromo .....                                | 7         |
| 1.11. Registradores de vuelo.....                                   | 8         |
| 1.12. Información sobre los restos de la aeronave.....              | 13        |
| 1.13. Información médica y patológica.....                          | 13        |
| 1.14. Incendio .....  | 13        |
| 1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....                    | 13        |
| 1.16. Ensayos e investigaciones.....                                | 13        |
| 1.17. Información organizativa y de dirección .....                 | 20        |
| 1.18. Información adicional .....                                   | 21        |
| 1.19. Técnicas de investigación especiales .....                    | 22        |
| <b>2. ANÁLISIS.....</b>   | <b>23</b> |
| 2.1. ATC: Omisión de selección de pista de llegadas en la VIG ..... | 23        |
| 2.2. ATC: Fiabilidad de la alerta VIO del A-SMGCS nivel 2.....      | 25        |
| 2.3. ATC: Ajuste no viable de los tráficos .....                    | 26        |
| 2.4. ATC: Referencias de distancia utilizadas.....                  | 27        |
| 2.5. ATC: Fraseología .....   | 27        |
| 2.6. Gestión del conflicto por la aeronave en aproximación.....     | 29        |
| 2.7. Gestión del conflicto por la aeronave en despegue .....        | 29        |
| <b>3. CONCLUSIÓN.....</b>   | <b>30</b> |
| 3.1. Constataciones .....   | 30        |
| 3.2. Causas/Factores contribuyentes .....                           | 30        |
| <b>4. RECOMENDACIONES.....</b>                                      | <b>31</b> |

# ABREVIATURAS

|               |  |
|---------------|--|
| AESA .....    | Agencia Estatal de Seguridad Aérea                                     |
| AIP .....     | Publicación de información aeronáutica                                 |
| APP.....      | Servicio de control de aproximación                                    |
| A-SMGCS ..... | Sistema Avanzado de control y guiado de movimiento en superficie       |
| ATPL(A) ..... | Licencia de piloto transporte de línea aérea de avión                  |
| ATZ.....      | Zona de tránsito de aeródromo  |
| CIAIAC.....   | Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil |
| CPL(A) .....  | Licencia de piloto comercial de avión                                  |
| DFTI.....     | Indicador de distancia a toma (distance from touchdown indicator)      |
| GA.....       | Maniobra de motor y al aire  |
| GS.....       | Velocidad respecto al suelo  |
| IAS .....     | Velocidad indicada   |
| IFR .....     | Reglas de vuelo por instrumentos                                       |
| IR(A).....    | Habilitación de vuelo instrumental avión                               |
| km .....      | Kilómetro(s)   |
| kt .....      | Nudo(s)  |
| L.....        | Izquierda (referido a denominación de pista)                           |
| LCL .....     | Local (referido a posición de control)                                 |
| LEBL .....    | Indicativo OACI aeropuerto Barcelona Josep Tarradellas-EI Prat         |
| m.....        | Metro(s)   |
| METAR .....   | Informe meteorológico rutinario de aeródromo                           |
| NM .....      | Milla náutica(s)   |
| RWY .....     | Pista  |
| R .....       | Derecha (referido a denominación de pista)                             |
| s/n .....     | Número de la serie   |
| SACTA.....    | Sistema automatizado de control de tránsito aéreo                      |
| TWR.....      | Torre de control de aeródromo  |
| UTC .....     | Tiempo universal coordinado  |
| VIG.....      | Ventana de información general   |

# Informe Técnico IN-031/2022

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Propietario y operador:     | 1: Vueling<br>2: Ryanair   |
| Aeronave:                   | 1: Airbus A-320-216, EC-KLT (España)<br>2: Boeing 737-800, EI-EPA (Irlanda)  |
| Fecha y hora del incidente: | Viernes, 29 de abril de 2022; 21:40 hora local (19:40 UTC) <sup>1</sup>  |
| Lugar del incidente:        | Aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona-El Prat (Barcelona)  |
| Personas a bordo:           | 1: 6 tripulación +152 pasajeros (ilesos)<br>2: 6 tripulación + 150 pasajeros (ilesos)                                  |
| Tipo de vuelo:              | 1: Transporte aéreo comercial – internacional – pasajeros<br>2: Transporte aéreo comercial – internacional - pasajeros |
| Fase de vuelo:              | 1. Aproximación<br>2. Despegue – carrera de despegue   |
| Reglas de vuelo:            | 1. IFR<br>2. IFR   |
| Fecha de aprobación:        | 24 abril 2024  |

## Sinopsis

### Resumen:

El viernes 29 de abril de 2022, a las 21:40 hora local, bajo condiciones de luz posteriores al ocaso, se produjo el cruce de dos aeronaves sobre la pista 06R (la aeronave EC-KLT en aproximación a la pista 02 y la aeronave EI-EPA en despegue por la pista 06R) que operaban en el aeropuerto de Barcelona (LEBL) y que seguían instrucciones de ATC.

La aeronave en despegue no había realizado la rotación y se encontraba en el primer tercio de pista y la aeronave en aproximación iniciaba en ese momento una maniobra de motor y al aire instruida por ATC. La separación entre ambas aeronaves fue de 285 m en horizontal y 59 ft (18 m) en vertical.

La investigación se ha centrado en la prestación del servicio de control de torre de Barcelona, por ser el ámbito de mayor contribución al evento, y de forma residual, en la detección y gestión del conflicto por parte de las aeronaves.

La investigación ha concluido que la causa probable del incidente fue la emisión de una autorización de despegue por la pista 06R estando un tráfico en aproximación a la pista 02 a una distancia inferior a las 4 NM establecidas para la configuración ENR.

---

<sup>1</sup> La referencia horaria se ha obtenido del servicio ATC de torre. En el periodo estacional en que ocurrió el evento, la hora UTC se obtiene restando 2 horas a la hora local.

El informe contiene 4 recomendaciones de seguridad dirigidas a ENAIRE, como prestador del servicio de control de tráfico aéreo en la torre de control de Barcelona.

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Reseña del incidente

El viernes 29 de abril de 2022, a las 21:40 hora local, bajo condiciones de luz posteriores al ocaso, se produjo el cruce sobre la pista 06R de dos aeronaves (la aeronave EC-KLT en aproximación a la pista 02 y la aeronave EI-EPA en despegue de la pista 06R) que operaban en el aeropuerto de Barcelona (LEBL).

El aeropuerto había realizado un cambio de configuración operativa 12 minutos antes de producirse el evento, pasando de operar en la configuración diurna preferente WRL con pistas paralelas (24R para llegadas y 24L para despegues) a la configuración nocturna preferente ENR<sup>2</sup> con pistas cruzadas (aterrizajes por la pista 02 y despegues por la pista 06R). La nueva configuración afectó al controlador local de la pista 24L, ubicado en la posición 2 de la torre este que, encargado anteriormente de los despegues por la 24L, pasó a ejercer las funciones de controlador local único, con responsabilidad sobre los despegues por la 06R y las llegadas por la 02.



Figura 1. Cambio de configuración a las 21:28 (12 minutos antes del evento)

El cambio de configuración requería de la realización de modificaciones manuales en el sistema de presentación de información que cada controlador debía realizar en su posición<sup>3</sup> y que, en este caso, no fueron completadas en la posición 2. En concreto, la selección de la pista de llegada (en verde en figura 1) en la ventana de información general (VIG) no fue cambiada. Como consecuencia, la indicación de los tiempos y distancias al umbral de los tráficos de llegada que veía el controlador local en su pantalla<sup>4</sup> eran mayores a los reales debido a que el sistema realizaba este cálculo utilizando la pista 24R y no la 02. En este contexto, a las 21:39:09 el controlador local autorizó a la aeronave en rodaje a despegar por la pista 06R pensando que la aeronave en aproximación se encontraba más lejos de lo que en realidad estaba.

Los tráficos continuaron con las instrucciones recibidas hasta que a las 21:39:57 se activó la funcionalidad de alerta de conflicto por proximidad (VIO) en TWR y 13 segundos después, a las 21:40:10, el controlador instruyó a la aeronave EC-KLT en aproximación a realizar un motor y al aire mientras la otra aeronave EI-EPA continuaba con el despegue.

<sup>2</sup> Según el AIP la configuración operativa nocturna ENR se activa de 23:00 a 07:00 hora local. En el evento, este cambio se adelantó de las 23:00 a las 21:28. Este cambio está permitido siempre y cuando se den ciertas condiciones de tráfico y meteorológicas que, el día del evento, se daban.

<sup>3</sup> Con el término posición se refiere a la posición integrada de control de torre (PICT).

<sup>4</sup> Estos dos datos se presentan en la última línea de la etiqueta de los tráficos de llegada.

Las dos aeronaves coincidieron sobre la pista 06R a las 21:40:13, con una separación horizontal de 285 m y vertical de 59 ft (18 m). La aeronave en aproximación sobrevolaba la pista a 148 kt IAS y 59 ft (18 m) de altura, mientras la aeronave en despegue aceleraba a 97 kt GS sin haber realizado todavía la rotación.

La aeronave en despegue completó la maniobra. La aeronave en aproximación ejecutó la aproximación frustrada y aterrizó posteriormente en la pista 02 sin incidencias. No se produjeron daños ni lesiones a ningún ocupante ni aeronave.

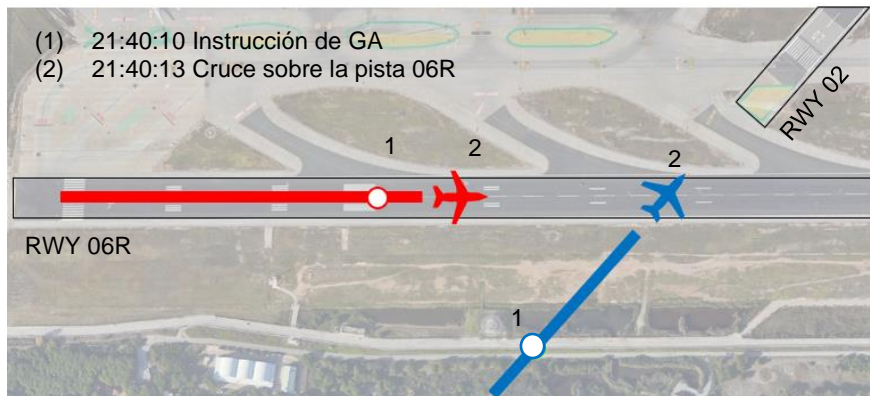


Figura 2. Cruce de las aeronaves en la pista 06R a las 21:40:13

## 1.2. Lesiones a personas

| Lesiones          | Tripulación | Pasajeros | Total en la aeronave | Otros |
|-------------------|-------------|-----------|----------------------|-------|
| Muertos           |             |           |                      |       |
| Lesionados graves |             |           |                      |       |
| Lesionados leves  |             |           |                      |       |
| Ilesos            | 6           | 152       | 158                  | ---   |
| TOTAL             | 6           | 152       | 158                  | ---   |

Figura 3. Lesiones aeronave en aproximación Vueling EC-KLT

| Lesiones          | Tripulación | Pasajeros | Total en la aeronave | Otros |
|-------------------|-------------|-----------|----------------------|-------|
| Muertos           |             |           |                      |       |
| Lesionados graves |             |           |                      |       |
| Lesionados leves  |             |           |                      |       |
| Ilesos            | 6           | 150       | 156                  | ---   |
| TOTAL             | 6           | 150       | 156                  | ---   |

Figura 4. Lesiones aeronave en despegue Ryanair EI-EPA

## 1.3. Daños sufridos por la aeronave

Ninguno.

## 1.4. Otros daños



Ninguno.

## **1.5. Información sobre el personal**

### **1.5.1. Personal de control**

#### Controlador local único

El controlador local único<sup>5</sup> tenía 32 años y poseía una licencia de controlador de tránsito aéreo emitida por AESA el 6 de octubre de 2021. Su experiencia en la dependencia era de unos 7 meses, realizados en periodo post-pandemia, puesto que pertenecía a la última promoción de controladores. Contaba con las anotaciones de unidad con habilitación para control de aeródromo válida y en vigor hasta el 30 de septiembre de 2022. Su experiencia como controlador local único era de aproximadamente 45 h<sup>6</sup> con una mayoría en configuración ENR. Ese día había iniciado su actividad a las 14:30 y estaba a punto de finalizar el turno que acababa a las 22:00. Cuando ocurrió el evento estaba dentro del último bloque que transcurría en el periodo 20:30-22:00.

#### Supervisor

El supervisor tenía 60 años y poseía una licencia de controlador de tránsito aéreo emitida por AESA el 19 de enero de 1999. Su experiencia en la dependencia era de 22 años. Contaba con las anotaciones de unidad con habilitación para control de aeródromo válida y en vigor hasta el 2 de febrero de 2023. Ese día tenía turno de noche y, aunque comenzaba a las 22:00, había llegado antes de las 21:30.

### **1.5.2. Personal de vuelo**

#### 1.5.1 Aeronave en aproximación EC-KLT

#### Comandante

El comandante, de 40 años, contaba con una licencia de ATPL(A) y habilitaciones en A320 e IR(A) válidas y en vigor. Su certificado médico también estaba en vigor en el momento del incidente y no incluía ninguna limitación. Tenía una experiencia de vuelo total de aproximadamente 10000 horas. En A319/320/321 había volado 6935 horas, adquiridas íntegramente en Vueling, donde llevaba trabajando desde el año 2010. Era comandante desde 2013.

Su actividad de vuelo ese día había comenzado a las 12:25 tras varios días de descanso previos. El vuelo del evento era el segundo y último vuelo del día y estaba situado en el asiento izquierdo. Con el copiloto había volado en numerosas ocasiones. Su base era Barcelona, por lo que era un aeropuerto muy conocido para él, incluidos los cambios de configuración por motivos ambientales.

---

<sup>5</sup> Controlador único significa que había un sólo controlador de aeródromo responsable de las llegadas a la pista 02 y de las salidas de la pista 06R.

<sup>6</sup> Lo que supone aproximadamente 5 noches.

### Copiloto

El copiloto, de 25 años, contaba con una licencia de CPL(A) y habilitaciones en A320 e IR(A) válidas y en vigor. Su certificado médico también estaba en vigor en el momento del incidente y contenía una limitación visual que le obligaba a llevar lentes correctoras de visión lejana. Su experiencia total era de unas 1800 horas. En A319/320/321 acumulaba 1350 horas todas adquiridas en Vueling, como copiloto, donde llevaba trabajando desde el año 2018.

Su base era Barcelona, por lo era un aeropuerto muy familiar para él. La actividad de vuelo el día del evento era idéntica a la del comandante. Su posición en la aeronave era el asiento derecho.

#### 1.5.2 Aeronave en despegue EI-EPA

### Comandante

El comandante, de 36 años, contaba con una licencia de ATPL(A) y habilitaciones en B737 e IR(A) válidas y en vigor. Su certificado médico estaba en vigor en el momento del incidente y no incluía ninguna limitación. Su experiencia total era de 9268 horas, de las cuales 8953 habían sido en B737 300-900. Llevaba operando para Ryanair desde 2009 y su base actual era Luton (Londres).

El vuelo del evento era el cuarto y último salto del día y llevaban 6:28 horas de actividad. Se situaba en el asiento izquierdo de la aeronave. Respecto a su experiencia en el aeropuerto de Barcelona, indicó que era familiar para él puesto que en 2015 estuvo basado en Palma de Mallorca y desde allí se operaba 2-3 veces por semana a Barcelona. Desde su base actual, por el contrario, volaba a Barcelona ocasionalmente. En cuanto a la operación en LEBL indicó que es bastante predecible ya que el 90% de las veces se encuentran en servicio las pistas 24. Sólo había operado por la pista 02 un par de veces.

### Copiloto

El copiloto, de 30 años, contaba con una licencia de CPL(A) y habilitaciones en B737 e IR(A) válidas y en vigor. Su certificado médico también estaba en vigor en el momento del incidente y no incluía ninguna limitación. Su experiencia total era de 1803 horas de vuelo, de las cuales 1647 habían sido en B737 300-900.

El día del evento había iniciado su actividad junto con el comandante, por lo que acumulaba la misma actividad que él. Su posición en la aeronave era el asiento derecho. Respecto a su experiencia en el aeropuerto de Barcelona, indicó que había volado aproximadamente 15 veces. Nunca había despegado por la pista 06R pero sí aterrizado por la 02.

## **1.6. Información sobre la aeronave**

La aeronave en aproximación era un Airbus A320-216 s/n 3376 operado por Vueling Airlines. Contaba con un certificado de revisión de la aeronavegabilidad emitido en enero de 2022, en vigor en el momento del incidente.

La aeronave en despegue era un Boeing 737-8AS s/n 34987 operado por Ryanair. Contaba con un certificado de revisión de la aeronavegabilidad emitido en octubre de 2021, en vigor en el momento del incidente.

Las aeronaves no tenían ningún diferido o sistema de influencia en el evento. Ambas aeronaves tienen dimensiones y características de operación similares, y el día del evento iban cargadas de forma similar.

### **1.7. Información meteorológica**

A las 21:30<sup>7</sup> era de noche en el aeropuerto de Barcelona y se daban condiciones de visibilidad máxima y viento calma. Según la información recogida en las entrevistas a los controladores y las tripulaciones, esta situación permitía el contacto visual torre-aeronaves y aeronave-aeronave, aunque con las limitaciones que se indican en el apartado 1.16.11 y 1.16.12.

### **1.8. Ayudas para la navegación**

La información relevante sobre las ayudas utilizadas se ha integrado en el apartado 1.11.

### **1.9. Comunicaciones**

Las únicas comunicaciones disponibles del evento proceden de las comunicaciones de las aeronaves con ATC y se han integrado en el apartado 1.11, para proporcionar una mejor comprensión del suceso.

Las comunicaciones en cabina de ambas aeronaves fueron regrabadas debido a que el suceso no fue notificado a la CIAIAC directamente, sino al SNS por parte de Vueling y a la autoridad de aviación de Irlanda por parte de Ryanair. La CIAIAC tuvo noticia del evento el 13/05/2022 por parte del SNS y el 09/06/2022 por parte de la autoridad de investigación de accidentes de Irlanda. La apertura de la investigación se produjo el 15/06/2022, casi dos meses después de producirse el evento, por lo que estas comunicaciones ya no estaban disponibles.

### **1.10. Información de aeródromo**

El aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat (LEBL) está situado a 10 km al suroeste de la ciudad de Barcelona y tiene una elevación de 4 m (14 ft). Dispone de tres pistas: dos paralelas y una cruzada.

El uso de estas pistas se realiza según unas configuraciones operativas que están publicadas en el AIP. Entre todas ellas, existen unas configuraciones operativas preferentes: la diurna WRL con pistas paralelas y la nocturna ENR con pistas cruzadas que se activan a las 07:00 y a las 23:00 horas, respectivamente. El AIP también establece que si se dan ciertas condiciones<sup>8</sup> se

---

<sup>7</sup> METAR de las 21:30 hora local: viento de 210° de dirección, de 3 nudos de intensidad, visibilidad más de 10 km, nubes escasas a 5000 ft sobre el terreno, 17°C de temperatura, QNH 1022 y sin cambios previstos. METAR LEBL 291930Z 21003KT 9999 FEW050 17/12 Q1022 NOSIG=

<sup>8</sup> Estas condiciones son de carácter meteorológico y de tráfico, y se cumplían ese día.

podrá extender la configuración nocturna más allá de las 07:00 o adelantarla antes de las 23:00, como ocurrió el día de evento en que se había adelantado 1 h y 32 min.

La prestación del servicio de control de TWR en el aeropuerto de Barcelona es realizada por ENAIRE y su personal se encuentra ubicado en dos torres. El controlador responsable de las aeronaves del evento se encontraba en la TWR este, situada según se indica en la figura 5.

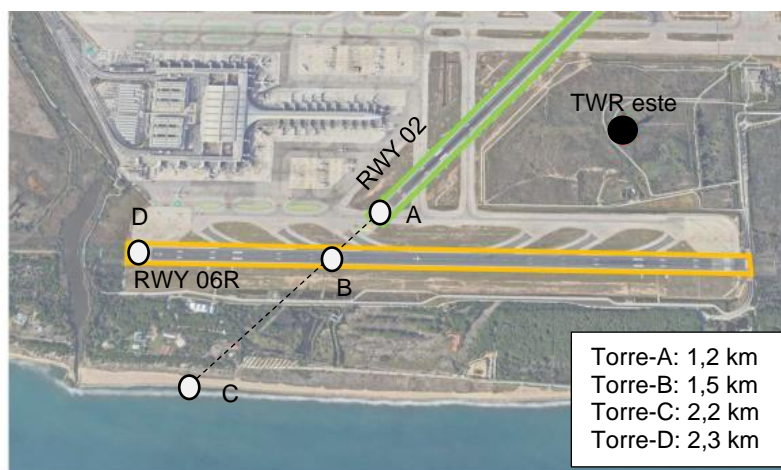


Figura 5. Separación entre TWR y las aeronaves (configuración ENR)

### 1.11. Registradores de vuelo

Este apartado presenta, de forma integrada, la información de los registradores de datos de las aeronaves, las comunicaciones con el controlador local involucrado en el evento, las trazas radar y los avisos de alerta del sistema A-SMGCS<sup>9</sup>. El marco temporal de interés se inicia a las 21:19:58 durante el proceso de cambio de configuración. Los sucesos previos no son de influencia para la investigación, por lo que no se incluyen.

#### Coordinaciones previas antes del cambio

21:19:58 El aeropuerto estaba en configuración preferente diurna WRL y se registraron comunicaciones entre el controlador LCL24L, encargado de las salidas por la pista 24L, y TMA Barcelona para acordar los últimos tráficos de salida en la configuración diurna, de acuerdo con la carta de acuerdo entre ambas dependencias. Todas estas coordinaciones fueron correctas sin identificarse ningún error en la transmisión de información.

#### Cambio de configuración y error en la selección de la pista en la VIG

21:28:00 Inicio de la configuración ENR. El supervisor ya había modificado el "USO DE PISTAS<sup>10</sup>" correctamente. Como consecuencia, en todas las posiciones de control se representaron las nuevas pistas operativas con los símbolos y colores

<sup>9</sup> El sistema A-SMGCS, parte del sistema SACTA, detecta conflictos en el entorno aeroportuario y los presenta en forma de avisos visuales y acústicos de peligro (WRN) y violación (VIO) en la pantalla del controlador.

<sup>10</sup> El menú USO DE PISTAS del A-SMGCS permite definir el uso de las pistas (en uso, no en uso y cerradas) y los sentidos (despegues, llegadas o mixto), habilitando además la funcionalidad del servicio de alertas del A-SMGCS.

correctos<sup>11</sup>. Las alertas de incursión en pista RW estaban activadas de forma central y local en la posición número 2.

La posición de control número 2 de la torre este quedó habilitada para la función de controlador local único LCL y el controlador allí sentado, encargado anteriormente de los despegues por la pista 24L, pasó a encargarse de los despegues por la 06R y las llegadas por la 02. Este cambio implicó diversas acciones por parte del controlador una de las cuales no fue realizada: la selección, en la ventana de información general (VIG), de la nueva pista de llegadas para el cálculo de los tiempos y distancias al umbral (DFTI), manteniéndose la pista anterior, la 24R. Como consecuencia, en la VIG quedó activo el color amarillo del botón de la pista de llegadas, que permanecería en este estado hasta después del evento.



Figura 6. VIG de la posición 2 de la torre este

21:28:07 El primer tráfico de salida notificaba estar en el punto de espera de la pista 06R. Al ser el primero tras el cambio, el controlador LCL solicitó aprobación a APP, de acuerdo con la carta de acuerdo entre ambas dependencias. En estas coordinaciones, el controlador local identificó al tráfico con un indicativo erróneo en dos ocasiones, aunque sin consecuencias de seguridad.

### Tráficos tras el cambio de configuración

Tras el cambio de configuración y hasta el evento se produjeron un total de 6 despegues y 3 aterrizajes, secuenciados de la siguiente forma: 2 despegues, 1 llegada, 3 despegues, 1 llegada, 1 despegue y 1 llegada. Durante este periodo, el controlador proporcionó información sobre otros tráfico, velocidades y distancias entre tráfico de llegada de forma correcta. No se produjeron conflictos durante estas secuencias previas.

Los tráfico del evento correspondían a la siguiente salida (la 7ª desde el cambio de configuración) y a la siguiente llegada (la 4ª).

### Tráficos del evento. Primeras llamadas (1 y 2 en figura 7)

21:36:16 Primera llamada del VLG1VD en aproximación, informando que estaban a 10 NM. Fue autorizado a continuar y se le informó del viento en la pista 02. La siguiente comunicación fue la del controlador autorizando a aterrizar por la pista 02 al tráfico ORO1022, que iba delante del VLG1VD.

21:38:34 Primera llamada del RYR18UD rodando sobre K9 a 22 kt en rumbo 246°. La tripulación notificaba que estaban en rodaje hacia el punto de espera de la 06R y

<sup>11</sup> Colores de contorno de pistas, colores de cabeceras de pistas y flechas de sentido de uso de las pistas. La figura 8 muestra esta representación.

listos para el despegue. La aeronave fue autorizada a entrar y alinear en pista 06R.

En ese momento el VLG se encontraba a 4,5 NM del umbral de la pista 02 (5,8 NM para el controlador).

- 21:39:04 El controlador preguntaba al RYR si estaba preparado para salida inmediata “*ready for immediate?*”, informándole que había un tráfico a 4 NM en final, pero sin especificar la pista. La tripulación contestaba afirmativamente. Cuando se producían estas comunicaciones la aeronave en rodaje seguía rodando a 17 kt GS sin haber iniciado el cambio de rumbo para entrar en pista. La aeronave en aproximación en realidad estaba a 3,1 NM (4,4 NM para el controlador).

### Autorización de despegue (3 en figura 7)

- 21:39:09 Autorización de despegue para el RYR con los términos “*cleared for rolling take off*”, que fue colacionada en los mismos términos por la tripulación. La aeronave en despegue seguía todavía en la rodadura a 14 kt GS, manteniendo rumbo 245° paralelo a la pista. A partir de ese momento comenzó a virar hacia la izquierda para dirigirse hacia G11 (uno de los tres puntos de espera de la pista). La aeronave en aproximación se encontraba a 2,9 NM del umbral de la pista 02 (4,1 NM para el controlador).
- 21:39:15 La aeronave en rodaje colacionaba la instrucción de despegue a 13 kt GS.
- 21:39:25 La aeronave en rodaje cruzaba el punto de espera G11 con la aeronave en aproximación a 2,2 NM reales (2 NM del cruce<sup>12</sup>). Este punto está a la distancia D1 de activación de alertas del A-SMGCS (ver apartado 1.16.1).
- 21:39:33 El controlador se comunicaba con la aeronave precedente al VLG, el ORO1022, informándole de la nueva frecuencia una vez abandonase pista.

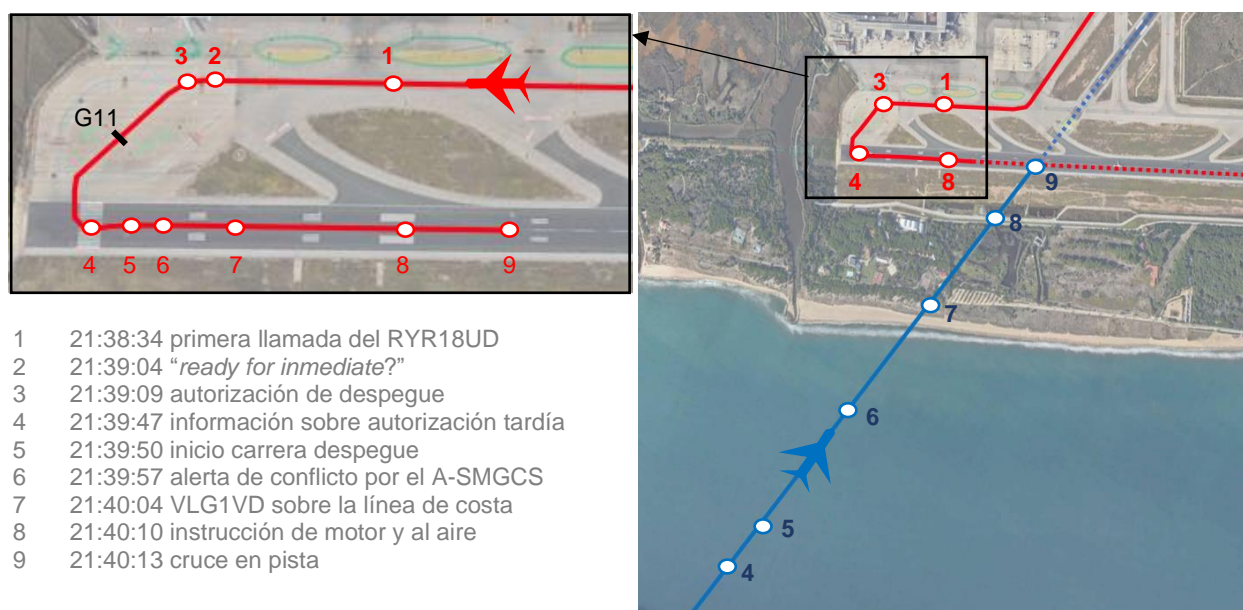


Figura 7. Trayectoria previa al cruce

<sup>12</sup> Con cruce se refiere a la intersección de la pista 06R con la prolongación de la pista 02.

Información sobre autorización tardía por despegue (4 en figura 7)

21:39:47 El controlador notificaba a la aeronave en aproximación: “*expect late landing clearance, one departure*”. La tripulación del VLG1VD colacionaba “*Ok, no problem*”.

La aeronave en rodaje estaba alineándose en pista a 11 kt GS sin haber iniciado todavía la carrera de despegue (se produciría 3 segundos después). La aeronave en aproximación estaba a 1,3 NM de la cabecera de la pista 02 (2,6 NM para el controlador) y 1,1 NM del cruce.

Inicio de la carrera de despegue (5 en figura 7)

21:39:50 El RYR18UD iniciaba la carrera de despegue por la pista 06R. En ese momento la aeronave en aproximación estaba a 1,1 NM de la pista 02 (2,4 NM para el controlador) y 0,9 NM del cruce.

21:39:52 El tráfico precedente al VLG1UD abandonaba la pista 02.

Activación de alerta de conflicto (VIO) al controlador (6 en figura 7)

21:39:57 Activación de la alerta de conflicto (VIO) del A-SMGCS Nivel 2. La aeronave en aproximación se encontraba a 0,9 NM de la pista 02 (2,1 NM para el controlador) y 0,7 NM del cruce. La aeronave en despegue se encontraba en carrera de despegue a 26 kt GS habiendo recorrido 100 m desde el umbral.

Este aviso fue reconocido por el controlador a las 21:40:04 y se mantuvo activo durante 16 segundos, hasta que la aeronave en aproximación sobrepasó el cruce.



Figura 8. Activación de avisos VIO en la pantalla del controlador

VLG1UD sobre la línea de costa (7 en figura 7)

21:40:04 La aeronave en aproximación acababa de cruzar la línea de costa mientras la aeronave en despegue se encontraba acelerando a 59 kt GS y había recorrido 170 m desde el umbral de pista. En algún momento entre el punto 7 y el 8, la tripulación del VLG1UD detectó a la aeronave en despegue.

Instrucción de motor y al aire al VLG1VD (8 en figura 9)

21:40:10 El controlador emitía la instrucción de motor y al aire en inglés “*go around*” a la aeronave en aproximación VLG1VD que, en ese momento se encontraba sobre la carretera perimetral del aeropuerto a 0,3 NM de la pista 02 (1,6 NM para el controlador) y 0,16 NM del cruce. La aeronave en despegue aceleraba a 85 kt GS habiendo recorrido 425 m sobre la pista y estando a 420 m del cruce.

Cruce sobre la pista y fin de alerta de conflicto (VIO) (9 en figuras 7 y 9)

21:40:13 El VLG1VD sobrevolaba la pista 06R a 59 ft (18 m) de altura, 148 kt IAS y -340 fpm a la vez que colacionaba la instrucción y cambiaba el modo del control automático de gases (autothrottle) a TOGA. El tráfico en despegue se encontraba a su izquierda acelerando a 97 kt GS, sin haber realizado la rotación y a una distancia de 285 m del VLG1UD, tras haber recorrido 550 metros desde las señales de umbral.

Una vez producido el cruce, por definición del sistema, desapareció la alerta de conflicto (VIO) en la pantalla del controlador local, después de haber estado activa 16 segundos.



Figura 9. Trayectoria posterior al cruce

Máximo acercamiento (10 en figura 9)

21:40:15 El máximo acercamiento entre las aeronaves fue de 247 m y se produjo una vez la aeronave en aproximación había sobrepasado ya el cruce de la pista 06R. Este momento coincidió con el máximo descenso del VLD1UD hasta los 44 ft. La aeronave en despegue continuaba todavía en carrera a 105 kt GS, sobre el suelo y sin haber llegado al cruce.



### Rotación del RYR18UD (11 y 12 en figura 9)

- 21:40:18 El tráfico en despegue cruzaba la prolongación de la pista 02 a 113 kt GS, todavía sin haber realizado la rotación a la vez que el VLG1UD alcanzaba el umbral de la pista 02.
- 21:40:31 El tráfico en despegue realizaba la rotación a 155 kt GS tras haber recorrido 1800 m sobre la pista. En ese momento el VLG1UD estaba sobrevolando la pista y ascendiendo.

Tras el evento, uno de los controladores que se encontraban en el fanal se acercó a la posición 2 y detectó que el botón de la pista de la VIG estaba en amarillo, es decir, que seguía incorrectamente seleccionada la pista 24R como pista de arribadas.

#### **1.12. Información sobre los restos de la aeronave**

No aplica.

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

No se encontró prueba de que la actuación de los miembros de la tripulación se haya visto afectada por factores fisiológicos o incapacitantes.

#### **1.14. Incendio**

No se encontraron evidencias de incendio en vuelo.

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

No aplica.

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

##### 1.16.1 Activación de la alerta VIO durante el evento

El diseño del sistema A-SMGCS nivel 2 en la TWR LEBL permitía que se activasen dos tipos de alertas de incursión en pista, avisando al controlador de un posible conflicto por acercamiento:

- PELIGRO (WRN), que es una alerta preventiva visual. Lleva asociada la aparición de las letras WRN encima de la etiqueta, un resalte en la etiqueta radar de color amarillo, y el parpadeo hasta que el controlador reconoce el aviso.
- VIOLACION (VIO), que es una alerta reactiva visual y acústica, de mayor severidad. Lleva asociada la aparición de las letras VIO encima de la etiqueta (ver figura 8), un resalte en la etiqueta radar de color rojo, un recuadro rojo, fuente en negrita, el parpadeo hasta que el controlador reconoce el aviso y la aparición del LAD que es una línea de color rojo que une los dos tráficos en conflicto.

En el caso del evento (pistas cruzadas con despegues y arribadas), la primera alerta (WRN) no se activó, sino que directamente saltó la segunda. La activación de una u otra alerta depende de la combinación de cuatro distancias establecidas al punto de cruce, según se indica en la figura 10, y del estado de evolución de la aeronave en despegue. Para el caso del evento, las distancias definidas eran las siguientes: D1= 3704 m (2 NM), D2=D3=1852 m (1NM) y D4=1 m. En lo que respecta a la aeronave en despegue, además de encontrarse en la pista debe llevar una velocidad por encima de los 20 kt.

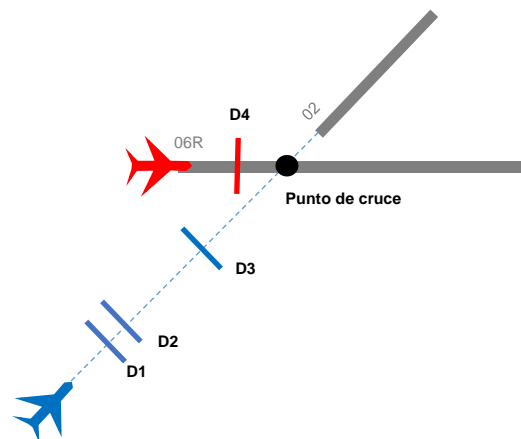


Figura 10. Geometría de activación de alertas

Estos datos explican los motivos por los que, aunque la aeronave en aproximación había sobrepasado la distancia D1 a las 21:39:25, no saltase ningún aviso de WARNING ni de VIOLACION hasta 32 segundos después y es que, en este periodo la aeronave en despegue no estaba en pista y cuando entró en pista se encontraba por debajo de los 20 kt de GS. Esto descarta problemas de funcionamiento del sistema.

#### 1.16.2 Botón de pista de llegadas en la VIG para el cálculo de distancias y tiempos a umbral

Como ayuda para la gestión del tráfico y, sobre todo para realizar ajustes entre tráficos de salida y llegadas, el controlador responsable de las llegadas tiene dos datos en la última línea de las etiquetas de estos tráficos: el tiempo (en minutos y segundos) y la distancia (en NM) hasta alcanzar la pista (DFTI).

Para calcular estos dos datos el sistema necesita que el controlador introduzca, en su posición, la pista de llegadas en la VIG. En el caso del incidente, con el cambio de configuración, había que cambiar de RWY24R a RWY02. Esta selección se realiza en el botón derecho de una línea horizontal compuesta por 18 botones denominada VIG (ventana de información general). Esta línea, aunque es configurable, es decir, que se puede mover, siempre se mantiene en el margen superior izquierdo de la pantalla según confirmaron los 10 controladores de la dependencia entrevistados<sup>13</sup>.

#### 1.16.3 Iluminación del botón de pista de llegadas en la VIG

La selección de la pista de llegada en la VIG, que sirve exclusivamente para el cálculo de distancias y tiempos que se le presentan al controlador en la etiqueta, es independiente de la selección de la pista de llegadas que se realiza en la ventana USO DE PISTAS. Cuando las pistas seleccionadas en USO DE PISTAS y en la VIG no coinciden, el botón de esta última se ilumina en amarillo, tal y como ocurrió en la posición 2 de la torre este. No existe ninguna otra alarma o incompatibilidad para continuar la actividad de control, simplemente las distancias y el tiempo hasta toma que se presentarán serán erróneas (mayores o menores según la geometría entre las pistas de llegadas) y en la pantalla se mantendrá iluminado el botón amarillo.

<sup>13</sup> Indicaron que siempre se encuentran la VIG en esa posición y algunos desconocían que la VIG se pudiese mover.

Esta condición de discrepancia entre pistas de llegada no es inusual, sino que siempre se ilumina en los momentos iniciales de los cambios de configuración. Esto implica que, tras el cambio realizado por el supervisor en la ventana de USO DE PISTAS, en todas las posiciones de control se ilumina el botón de pista en la VIG. Es decir, es un hecho repetido y habitual que la luz amarilla se ilumine en cada cambio de configuración en los segundos iniciales.

#### 1.16.4 Puesto de trabajo del controlador y ubicación de la barra VIG

Las consolas de trabajo de la torre de Barcelona cuentan con 4 pantallas horizontales en la disposición que se muestra en la figura 11. La pantalla identificada como número 2, que es la más grande de las cuatro, es donde se presentan los tráficos sobre un fondo negro, el mapa de la zona a controlar que cada controlador configura según la zona de interés, y donde aparecen las alertas del sistema A-SMGCS nivel 2.

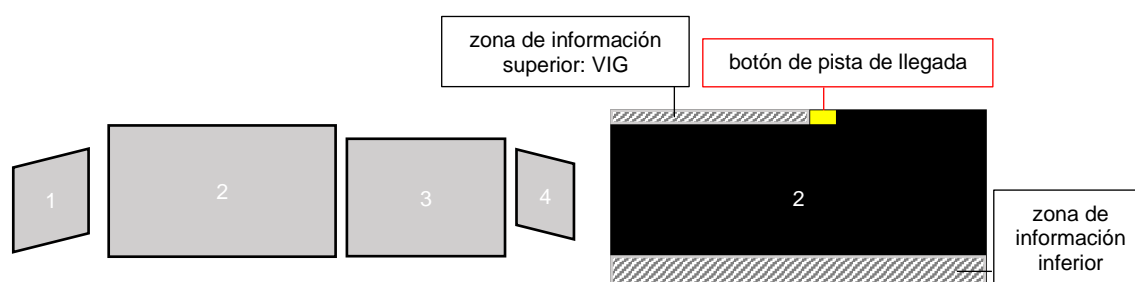


Figura 11. Consola de trabajo del controlador y posición relativa de la VIG en la pantalla 2

Del total de la superficie de esta pantalla 2, el 80% está dedicada a la presentación del tráfico y el 20% a la presentación de información y/o configuración, distribuida esta última en dos zonas: una zona alargada en la parte inferior de la pantalla (18%) y una línea de información superior, la VIG, en el borde superior izquierdo (2%). La VIG cubre la mitad del largo de la pantalla y la ubicación de los 18 botones que la componen es siempre la misma, quedando el botón de la pista de llegadas a la derecha.

De interés para la investigación se indica que la información que contiene la VIG no se tiene que consultar para realizar las actividades de control, sino que proporciona información sobre el estado de operatividad de funcionalidades del sistema. La única excepción es el QNH, incluido en la VIG, pero los controladores consultados indicaron que lo consultaban en la pantalla 4, donde se encuentra la información meteorológica y de viento (aplicaciones Cefiro y Hermes).

#### 1.16.5 Referencias de distancia

En el aeropuerto de Barcelona los controladores utilizan diferentes fuentes de distancias. La principal es la información de la etiqueta obtenida a partir de la pista de la VIG. Otras referencias son el círculo del ATZ que está a 4 NM y la línea de costa, representadas en los mapas. Como referencias visuales externas cuando es de día, se utiliza también la línea de costa, que es visible desde el fanal pero que de noche se desdibuja.

#### 1.16.6 Información relevante de la entrevista al controlador local

Se entrevistó al controlador ubicado en la posición de local único. De interés para la investigación proporcionó los siguientes datos:

- Cuando pasó a ser controlador local tuvo que modificar el mapa y el zoom para tener el ATZ y el localizador de la pista 02 completo.
- Su percepción sobre el tráfico en despegue es que iba rodando con celeridad y que todo iba bien antes de saltar la alarma. No recordaba nada relevante antes del evento.
- Recordaba que el tráfico de llegada le llamó muy lejos, en la milla 10, cuando lo habitual es que llamen en la milla 4.
- Recordaba haber mirado fuera y ver al VLG cerca pero luego confirmarlo en la etiqueta y ver una distancia mayor.
- Cuando saltó la alarma le sorprendió.

Indicó que, según sus referencias, 1,4 min o 3,5 NM del tráfico de llegada es suficiente para despegar a un tráfico por la 06R. La separación entre tráficos de llegada en la configuración ENR es de 4 NM. Además, consideró que debido a que el RYR no iba a hacer parada en cabecera, sino que enlazaba el rodaje con el despegue, éste sería más rápido.

Describió que el fanal estaba tranquilo porque no había llegado todavía el relevo y no había ruido ni tenía distracciones. En concreto, en el fanal estaban dos controladores más sentados a su derecha en las posiciones 3 y 4 además del supervisor. Respecto a la carga de trabajo indicó que, aunque las pistas cruzadas suponen mayor concentración, no recordaba haber tenido una carga de trabajo alta. La configuración ENR de pistas cruzadas había sido frecuente durante su formación ya que se utilizaba mucho en el periodo post-pandemia y, si se mantienen las distancias no tiene mayor complejidad. Además, el cambio de configuración no era de los más complejos que se pueden dar, indicando que existen otras transiciones más complicadas. El adelanto de la configuración ENR a las 17:00 de la tarde había sido habitual, es decir, para él no era una configuración novedosa ni era la primera vez en la que operaba en ella, aunque el volumen de tráfico había ido aumentando.

Respecto a la selección de la pista para el cálculo de las distancias, indicó que le había pasado en otras ocasiones, pero sin consecuencias porque había estado en posiciones de control donde no era relevante, por ejemplo, en rodadura. Respecto al cambio de configuración, describió tener clara la secuencia a realizar, siendo lo primero que realiza el cambio del mapa y el zoom y lo segundo la pista en la VIG para DFTI. Indicó que fue el controlador de la posición número 4 el que se dio cuenta de que tenía el botón de la pista para la DFTI encendido después del evento.

Respecto a los avisos VIO, indicó que dan falsas activaciones, por lo que lo primero que hace es comprobar si el aviso es real.

#### 1.16.7 Información relevante de la entrevista al controlador situado en la posición 3

Estaba situado en la posición 3, a la derecha de la 2 del controlador local por lo que podían hablar de viva voz. Era responsable de la rodadura y ese día como no había mucho tráfico, le transfirió el tráfico en despegue bastante pronto y pudo escuchar las comunicaciones. Recordaba que cuando escuchó al tráfico en rodaje confirmar que estaba listo para despegue le comentó al controlador local que no le entraba. El local le dijo que sí porque estaba a 3 NM y el de rodadura le confirmó que estaba a menos de 2 NM. No insistió más.

### 1.16.8 Información relevante de la entrevista al supervisor (turno de noche)

Se entrevistó al supervisor del turno de noche que acababa de entrar de servicio. La información más relevante para la investigación es la siguiente:

- La configuración ENR ya estaba establecida cuando él entró de servicio por lo que no tuvo que hacer nada al respecto.
- Tras realizar el relevo con el supervisor saliente se sentó en su posición para preparar el briefing (notams, obras en el aeropuerto, movimientos y demanda, meteorología activa y prevista...) que realizaría con los controladores del turno de noche que iban a entrar media hora después, a las 22:00. Sin embargo, surgió un problema relacionado con la consola de balizamiento. Se puso de pie y llamó a la central eléctrica con la que estaba hablando cuando vio el GA y saltó la alarma.
- Se acercó a la posición del LCL y vio al RYR despegando. El controlador estaba ocupado con las coordinaciones del tráfico que había frustrado y no percibió la gravedad de lo que había ocurrido. El turno del controlador terminó poco después y se fue a casa.

### 1.16.9 Información relevante de la entrevista al supervisor saliente (turno de tarde)

Se entrevistó al supervisor del turno de tarde que realizó el cambio de configuración y confirmó que no realizó el relevo con el supervisor entrante hasta que el cambio no fue efectivo. Todas las actuaciones relacionadas con el cambio a ENR las realizó él. El supervisor entrante no realizó ninguna actuación al respecto. Dentro de las actuaciones que tuvo que realizar para el cambio de configuración, el cambio en la ventana de USO DE PISTA fue lo último que realizó.

El cambio de configuración se realizó con calma y sin la premura que puede suponer un cambio de configuración por meteorología, por ejemplo, donde tienes la presión de las operaciones.

Respecto a la carga de trabajo del controlador de local en ese momento, consideró que no tenía excesiva carga de trabajo ni estaba sobrepasado.

### 1.16.10 Información relevante de las entrevistas a controladores de TWR LEBL

Durante la investigación se realizaron 10 entrevistas, presenciales y telefónicas, a controladores de la dependencia de TWR LEBL entre los cuales se encontraban supervisores e instructores. El perfil de experiencia tanto de controlador como en la dependencia era muy amplio (desde 22 años a 7 meses). Las conclusiones de interés para la investigación se relacionan a continuación:

- Respecto a la selección de la pista de llegada en la VIG todos indicaron que, o les había ocurrido a ellos, o conocían a alguien que había olvidado seleccionar la pista.
- Respecto a la importancia que se da en fase de formación a esta selección, todos eran conscientes de la importancia de esto para el cálculo de las distancias y coincidieron en que en su fase de formación se les había insistido mucho sobre ello, hasta ser motivo de suspenso un fallo en este aspecto.
- Respecto al resalte en amarillo: el resalte en amarillo, implementado hacía relativamente poco, había sido un avance para alertar sobre la discrepancia en la pista de llegada. Los controladores más antiguos que habían trabajado sin esta mejora lo valoraban como muy

- positivo y de gran ayuda. Respecto a la capacidad de alerta del color amarillo indicaron que llamaba la atención porque el resto de la pantalla es negra o gris.
- Respecto a la información que utilizaban de la VIG, todos a excepción de un entrevistado confirmaron que no había ningún dato necesario en la VIG para realizar las labores de control en esa barra que obligue a mirar a esa zona de la pantalla. Sólo una de las personas entrevistadas indicó que consultaba el QNH en esta barra, y no en la aplicación Hermes, que es donde consulta este dato el resto de controladores.
  - Respecto a las alertas de incursión VIO, todos confirmaron que daban falsos avisos con una frecuencia muy alta (todas las semanas tenían algún falso aviso y a todos los controladores consultados habían tenido alguno en la última semana). Alguno de los controladores valoró que el 90-99% de los avisos VIO son falsos. El sistema se había implementado recientemente (aproximadamente un año) y consideraban que estaba inmaduro. La mayoría reportaron problemas de falsos avisos con la manga de viento y por duplicidad de ecos. De hecho, lo primero que hacían cuando tenían una alerta era comprobar la veracidad del aviso: primero miraban a la pantalla y luego fuera. El aviso acústico no lo desactivan.
  - Respecto a la fraseología utilizada “*expect late landing clearance*” todos los controladores la utilizaban ya que permite retrasar la autorización hasta antes de tocar el suelo. Algunos retrasaban la autorización como máximo hasta la milla 1, mientras que otros consideraban que hasta antes de la toma se podía retrasar la autorización.
  - Respecto a la fraseología “*Rolling take off*” las respuestas fueron variadas: algunos controladores no la utilizaban nunca mientras que otros si la usaban.<sup>14</sup>
  - Respecto a la configuración ENR todos coincidieron en que requiere mayor atención para realizar los ajustes, pero no la consideraban estresante. Todos tenían interiorizado que eran necesarias 4 NM siendo el límite para autorizar un despegue que el tráfico de llegada estuviese a 3 NM.

#### 1.16.11 Visibilidad desde el puesto de controlador local

Durante la visita realizada a la torre este se comprobó que la posición 2 en el que se sitúa el controlador local único en la configuración ENR, está frente al cruce de las dos pistas 02 y 06R, con visibilidad sobre los tráficos de llegada y salida, pero con las siguientes limitaciones:

- Los tráficos de llegada se desarrollan en una posición prácticamente frontal, por lo que no existe perspectiva de separación entre dos tráficos consecutivos aproximándose.
- La única posibilidad de identificar la distancia es a través del brillo de las luces de aterrizaje de la aeronave y, esto solo permite discernir distancias muy lejanas con respecto a distancias muy cercanas.
- Las distancias de separación entre el controlador y los tráficos operando por las pistas cruzadas varía entre 1,2 y 2,3 km, como se indica en la figura 5.

Esto supone que, aunque el contacto visual era viable el día del evento, era imposible valorar la distancia a la que se encontraban los tráficos de llegada, ya que solo era viable realizar una valoración cualitativa cerca-lejos, pero no cuantitativa. Las entrevistas que se realizaron a 10

<sup>14</sup> Este término como tal no existe en ningún documento oficial, en todo caso “*cleared for immediate take-off*”.

controladores de la dependencia de control de torre de Barcelona confirmaron estas conclusiones.

#### 1.16.12 Visibilidad desde los puestos de pilotaje

La configuración ENR supone la operación de las aeronaves en trayectorias convergentes formando un ángulo de 40°. Según la información recopilada durante las entrevistas y las posiciones relativas entre ambas aeronaves durante el evento que se indican en la figura 7, la viabilidad de detección visual entre ambas aeronaves era muy reducida:

- El tráfico en despegue era el que menor posibilidades tenía de detección de los dos, puesto que tenía al tráfico aproximándose prácticamente a su derecha. Desde cabina requeriría realizar un giro de la cabeza hacia la derecha de 90°.
- La tripulación del tráfico de llegada necesitaba levantar la cabeza y mirar hacia la izquierda sobre el panel frontal de instrumentos para detectar un tráfico en el inicio de la carrera de despegue.

#### 1.16.13 Información relevante obtenida de las entrevistas a la aeronave en aproximación

Se entrevistó al comandante y copiloto de la aeronave en aproximación. La descripción general del suceso realizada por ambos era coherente con la secuencia de eventos obtenida de las trazas y comunicaciones ATC. Los datos de interés aportados fueron los siguientes:

- El comandante era el piloto a los mandos.
- La frecuencia de aproximación estaba muy cargada y recibieron muchas instrucciones de vectores, reducciones de velocidad y descensos. Habían preparado la aproximación para otra pista, pero en ese momento les informaron que la pista para llegadas sería la 02. Esto supuso la preparación del FMS para la nueva aproximación y realizar un nuevo briefing.
- Les transfirieron a TWR, que en comparación con APP estaba tranquila, y TWR les informó que había un tráfico delante de ellos para la 02. La autorización de ATC de “late landing clearance” hizo que buscaran un tráfico en su misma pista con el que establecieron contacto visual y escucharon como el tráfico precedente notificaba abandonando la pista.
- En condiciones normales la autorización para aterrizar la reciben a 4 NM. Con autorización tardía se puede retrasar hasta 1 NM antes o incluso a 50-80 pies, por lo que están acostumbrados a esta instrucción.
- Cuando vieron el tráfico despegando, habían sobrepasado ya la línea de costa, y estaban a unos 200-300 ft. El avión en despegue se encontraba en los primeros 300 m de carrera. Identificaron el modelo por el tamaño y el logo de la compañía y valoraron que tardaría en irse al aire. Con esta información decidieron continuar con la toma, ya que irse al aire sería peor por el cambio de configuración de la aeronave y el posible descenso y cambio de actitud que implicaría un GA.
- Les sorprendió cuando, después del cruce, ATC les instruyó a hacer un GA.
- No escucharon la autorización de despegue y no esperaban un tráfico despegando por la 06R.
- Respecto a la identificación previa del tráfico en despegue, existen luces de fondo (aeropuerto, terminal, etc.) que hacen difícil detectar en qué posición concreta está un tráfico.

- No recordaban haber visto ningún aviso TCAS durante el evento.

#### 1.16.14 Información relevante obtenida de las entrevistas a la aeronave en despegue

Se entrevistó al comandante y copiloto de la aeronave en despegue. La descripción general del suceso realizada por ambos era coherente con la secuencia de eventos obtenida de las trazas y comunicaciones ATC. Los datos de interés aportados fueron los siguientes:

- Antes de iniciar el rodaje ya sabían que la operación se realizaría por la pista 06R y, aunque ATC no les dijo que las llegadas se realizaban por la pista 02, para ellos era evidente.
- El piloto a los mandos en ese salto era el copiloto, que también llevaba las comunicaciones, aunque el comandante llevaba el mando de gases.
- En relación con las instrucciones de ATC “rolling take off” era de uso común en otros aeropuertos, describieron que el rodaje se realizó con normalidad y a la velocidad normal, que no pararon cuando entraron en pista y que se centraron en las listas, comprobaciones y en el despegue a la vez. El acceso a la pista está condicionado por el giro en el punto de espera que no lo puedes hacer tan rápido como un rodaje recto.
- Les informaron que había un tráfico a 4 NM. Respecto a esta distancia consideraban que era suficiente para poder salir y que visualmente es imposible valorar si la aeronave en aproximación estaba a más o menos distancia de esas 4 NM.
- Antes de entrar en pista miraron la aproximación de la 02. Vieron que había muchas luces en la aproximación de la RWY02. Esta perspectiva la perdieron cuando entraron en pista, ya que la visión es muy oblicua, de más de 90°.
- La tripulación recordaba haber realizado la comprobación de los 80 kt y poco después, a unos 90-100 kt, ver pasar por delante una aeronave que no esperaban. La velocidad de rotación estaba en 140 kt.
- No se plantearon abortar el despegue porque el cruce ya se había producido y consideraron que el despegue no estaba comprometido.
- No recordaban haber escuchado ninguna autorización para aterrizar.
- Adicionalmente en relación con la autorización de aterrizaje tardío “expect late landing clearance” no recordaban haberla oído. Indicaron que es una autorización bastante habitual y que siempre se relaciona con un tráfico en tu misma pista.
- Tras completar el despegue se cuestionaron si la aeronave que había cruzado era la de las 4 NM. No recibieron ninguna información por parte de ATC sobre lo ocurrido.
- No recordaban haber visto ningún aviso TCAS durante el evento.

#### 1.17. Información organizativa y de dirección

Se revisaron los siguientes documentos proporcionados por ENAIRE:

- Manual Operativo de LEBL (S41-06-MAN-002-7.2).
- Procedimiento de uso de configuración ENR en periodo diurno (S41-16-PLC-001-1.2).
- Procedimiento para cambios de configuración en el aeropuerto J.T. Barcelona- El Prat (DORE-09-DTC-011-3.1).



- Modo de operación SACTA Torre de control del aeropuerto J.T. Barcelona -El Prat (S41-20-PES-004-1.4).
- Descripción de la función A-SMGCS Nivel 2. Alertas de Incursión en Pista y Zonas Restringidas (SGVDR3745.400).

De estos documentos se ha extraído información incluida a lo largo de los apartados anteriores y, además, la siguiente información de interés para la investigación:

- Se incluirá el designador de pista en toda comunicación relacionada con dicha pista.
- Antes de emitir autorizaciones los controladores de local realizarán una comprobación visual directa de la pista y del área de aproximación final en ambos sentidos.
- En caso de cruce de pista, debe asegurarse de que conoce la posición exacta del solicitante, el estado de la pista (activa o no activa) el punto de cruce y la trayectoria que va a seguir.
- En caso de posible pérdida de separación entre arribadas y despegues, el controlador aplicará, según proceda, dos tipos de medidas:
  - a) Cancelar o detener el despegue
  - b) Motor y al aire a la aeronave en arribada
- Los controladores de local han de ser conscientes de que, estando la funcionalidad de alerta de incursiones de pista habilitada, un cruce de pista activa por una aeronave y/o vehículo provoca la aparición de alarmas de incursión de pista.
- El procedimiento de cambio de configuración define una serie de tareas a realizar por el supervisor y por los controladores de cada posición:
  - a) En el caso del supervisor existe una lista de chequeo con acciones a realizar antes y después del cambio.
  - b) En el caso del controlador, no existe ninguna lista de comprobación y, de hecho, algunos controladores se habían hecho elaborado una por su cuenta.
- La funcionalidad del sistema A-SMGCS permite la generación de alertas de conflicto en las diferentes posiciones de control habilitadas a este efecto para avisar al controlador de que se va a producir o se está produciendo una presencia incorrecta de aeronave o vehículo en una pista (RW) o en la zona de rodaje restringida (AS).
- Para que el controlador en su posición tenga esta funcionalidad activa del servicio de alertas de Seguridad Operacional del A-SMGCS es imprescindible tener definida la gestión de USO DE PISTA en base a la configuración operativa de cada momento.
- Esta funcionalidad permite no solo aportar información visual de apoyo a la consciencia situacional de cada controlador, sino también habilitar el cálculo de las alertas de conflicto tanto por las incursiones en pista como por las de las zonas de rodaje restringidas.
- Esta función se deberá activar para que esté disponible en las posiciones de control como en la del supervisor.
- Las aproximaciones ILS en la configuración ENR, definen un hueco entre arribadas de 4 NM pero no un punto de bloqueo.

### 1.18. Información adicional

No aplicable.

### **1.19. Técnicas de investigación especiales**

No aplicable.

## 2. ANÁLISIS

El viernes 29 de abril de 2022 a las 21:40:13, durante la carrera de despegue de la aeronave RYR18UD por la pista 06R del aeropuerto de Barcelona, se produjo el sobrevuelo de la aeronave VLG1VD a 59 ft (18 m) que iba a aterrizar por la pista 02. El cruce, formalmente clasificado como un evento de seguridad, se produjo en condiciones de luz posteriores al ocaso, con la siguiente geometría:

- Las trayectorias formaban un ángulo de 40°.
- Las separaciones horizontal y vertical fueron de 285 m y 59 ft (18 m), respectivamente.
- La aeronave en despegue aceleraba a 97 kt GS estando todavía lejos de la rotación, que realizaría 18 segundos más tarde.
- La aeronave en aproximación, a 148 kt IAS, iniciaba en ese momento una maniobra de motor y al aire instruida por ATC.

Los apartados siguientes se centran en las áreas de mejora identificadas durante la investigación teniendo en cuenta la siguiente visión general:

- La situación de conflicto tuvo su origen en el servicio de control de torre de Barcelona, siendo esta área la de mayor contribución al evento (95%).
- Una vez generado el conflicto, la detección y gestión de la situación por parte de las aeronaves involucradas era más factible para la aeronave en aproximación (4%) y prácticamente inviable para la aeronave en despegue (1%).

### 2.1. ATC: Omisión de selección de pista de llegadas en la VIG

El inicio del evento tuvo lugar a las 21:28 cuando se produjo el cambio de configuración del aeropuerto. El cambio de configuración, en lo que respecta al supervisor fue realizado de forma completa y correcta incluyendo la modificación del USO DE PISTAS en el sistema.

Como consecuencia de este cambio, la pista de llegadas fue cambiada de la 24R a la 02 y en todas las posiciones de control activas se iluminó la luz amarilla del botón de la pista de llegadas en la VIG, indicando la discrepancia entre la nueva pista de llegadas seleccionada por el supervisor en el USO DE PISTAS (02) y la de la configuración anterior en la VIG (24R) seleccionada en las pantallas de los controladores. A partir de este momento, cada controlador debía seleccionar la nueva pista de llegadas en el botón de la VIG, eliminando la discrepancia y apagando el aviso visual. Esta acción no fue realizada por el controlador de la posición 2, por lo que el botón de pista en la VIG de su pantalla permaneció encendido desde el inicio del cambio de configuración hasta después del evento, es decir, más de 12 minutos.

La presencia del aviso visual no fue detectada ni por el propio controlador situado en la posición, que era el responsable de realizarlo, ni por los dos supervisores (el del turno de tarde y el de noche), aunque hay que indicar que no entraba dentro de sus funciones.

## Tarea crítica de seguridad

Esta omisión fue el origen del conflicto, ya que la selección de pista en la VIG es la referencia que utiliza el sistema para el cálculo de las distancias y tiempos hasta el aterrizaje de los tráficos de llegada que se incluyen en la etiqueta. Estos datos son esenciales para el controlador responsable de las llegadas en cualquier configuración, pero, en el caso de las pistas cruzadas, todavía más, ya que los ajustes entre despegues y aterrizajes se realizan con esta información. Por lo tanto, se considera que la selección de la pista de llegadas en la VIG es una tarea crítica de seguridad.

Para entender las causas que llevaron al controlador a olvidar su ejecución y no detectar el estado de activación de este indicador visual, la investigación ha identificado:

- Formación:
  - a) Se han descartado errores conceptuales sobre las implicaciones de una incorrecta selección de la pista de llegadas en la VIG, siendo todos los controladores conocedores de que la información incluida en las etiquetas de los tráficos de llegada (distancia y tiempo a toma) provenía única y exclusivamente de esta selección.
  - b) No se han identificado deficiencias formativas en cuanto al peso específico e importancia que se concedía a esta selección en la formación inicial de los controladores.
- Cambio de tarea:
  - c) El cambio de configuración supuso una mayor exigencia y carga de trabajo para el controlador, ya que el puesto de controlador local con pistas cruzadas es el más exigente de todas las posiciones. A esto hay que añadir que su actividad previa había estado relacionada con las salidas, donde no necesitaba la indicación de tiempo y distancia a toma, y la selección de la pista en la VIG no era relevante.
  - d) No existían listas de comprobación para los cambios de configuración en las posiciones de control, realizándose todo el proceso de memoria.
  - e) La baja experiencia total, en la configuración ENR, y como controlador local único, la demanda de la nueva tarea y la exigencia personal del propio controlador, pudieron afectar a la ejecución del cambio.
- Aspectos ergonómicos y de atención:
  - f) La posición relativa de la VIG en la pantalla, situada en la esquina superior izquierda, y la pequeña extensión de esta respecto al resto de la pantalla (2%), favorece que no sea una zona donde se dirija la mirada.
  - g) La VIG no contiene ninguna información esencial para emitir autorizaciones rutinarias de control, por lo que no es una zona donde el controlador necesite dirigir su atención de forma recurrente.
  - h) En contraposición a la ubicación, extensión y contenido de la VIG, el resto de la pantalla contiene información que el controlador está monitorizando constantemente, por lo que su foco atencional está dirigido a esta zona central.
- Habitación:
  - i) A pesar de que el aviso visual consiste en una luz amarilla y que, según todos los controladores, resulta llamativo en una pantalla negra, su función de alerta no fue eficaz

en el evento. Se considera que esto es debido a un posible efecto de habituación, puesto que la activación de esta luz amarilla se produce en cada cambio de configuración, siendo algo rutinario, y perdiendo el efecto de alerta buscado.

Todos estos factores y condicionantes explican cómo pudo estar una luz encendida durante 12 minutos y no ser detectada.

Como consecuencia, se emiten recomendaciones de seguridad relacionadas con esta tarea crítica de seguridad, para implementar dos barreras preventivas y una de recuperación:

- La implementación de un cambio automático de la pista de llegada en la VIG cada vez que se realice un cambio de USO DE PISTAS. En caso de que lo anterior no sea posible, se consideraría útil implementar un aviso, a modo de mensaje de alerta, indicando la discrepancia, de forma similar a otros avisos que aparecen cada vez hay incongruencias en las selecciones realizadas.
- El desarrollo de una lista de comprobación para las posiciones de control que permita detectar omisiones cuando se produce un cambio de configuración. Esta lista debería incluir el cambio de pista y comprobación de la VIG, en especial, en el caso del puesto de controlador local responsable de los tráficos de llegada.

## **2.2. ATC: Fiabilidad de la alerta VIO del A-SMGCS nivel 2**

### Activación correcta de la alerta

La funcionalidad de detección y emisión de alertas de conflicto por proximidad del A-SMGCS nivel 2 funcionó correctamente en el evento, puesto que la omisión en la selección de la pista de llegada en la VIG no está asociada a este sistema. Por el contrario, la configuración introducida en el menú USO DE PISTAS sí que lo condiciona y fue modificada correctamente por el supervisor del turno de tarde.

Como se indicó en el apartado 1.16.1, la geometría y evolución de los tráficos en el evento condicionó que se activase directamente el aviso de violación VIO pero no el de peligro WRN, descartándose problemas de activación o de lógica de funcionamiento del sistema. Los momentos y distancias en los que se activaron también respondieron a los criterios definidos para la dependencia y la configuración.

### Gestión de la alerta

Tras aparecer el aviso de violación VIO en la pantalla del controlador, los tiempos de reacción fueron de 7 segundos para reconocerlo y 13 segundos para emitir una instrucción de resolución. Estos valores son anormalmente altos y superan, con mucho, los tiempos de reacción habituales ante estímulos.

La investigación ha podido determinar, tal y como se recoge en los apartados 1.16.6 y 1.16.10, que estos tiempos de reacción responden a la falta de confianza en el sistema de alertas. El sistema presenta falsos avisos de alertas de conflicto de forma habitual, por lo que se ha

instaurado la percepción, en este caso fundada, entre todo el personal, de que el sistema no es fiable.

Esta percepción provocó muy probablemente que el controlador cuestionase la veracidad del aviso, esperando como en otras ocasiones a que este desapareciese, consumiendo gran parte del tiempo disponible para resolver el conflicto.

Una vez debió ser consciente de que el aviso era real, tomó la decisión de instruir a la aeronave en aproximación a realizar un motor y al aire como alternativa a detener el despegue del RYR18UD que aceleraba a 85 kt GS. Se considera que esta decisión fue la más adecuada, porque detener un despegue a alta velocidad probablemente hubiese supuesto más consecuencias sobre la propia aeronave, por calentamiento de frenos, por ejemplo, y sobre la disponibilidad posterior de la pista.

Adicionalmente al efecto de la falta de confianza en el sistema, se considera que la falta de experiencia del controlador pudo contribuir el extender el tiempo de reacción para tomar una decisión una vez reconocido.

### **2.3. ATC: Ajuste no viable de los tráfico**

El criterio definido en los procedimientos de la dependencia para emitir una autorización de despegue en la configuración ENR es que exista un hueco de 4 NM. Según la información recopilada durante las entrevistas esta distancia se ajustaba hasta un límite máximo de 3 NM. Durante el evento, y considerando los datos de distancia a toma (DFTI) y marcas en pantalla (el ATZ a 4 NM) con que contaba el controlador, se observa lo siguiente:

- Desde el primer contacto radio con el tráfico de salida, el controlador utilizó términos para acelerar el despegue (*immediate y rolling take off*) y retrasar la autorización de aterrizaje (*late landing clearance*), lo que confirma que era consciente de que estaba realizando un ajuste sin demasiado margen.
- La primera pregunta realizada al tráfico de despegue sobre si estaba preparado para despegue inmediato se producía con el tráfico de llegada a 3,1 NM reales, por lo que en la pantalla del controlador debía haber cruzado la referencia del ATZ, situada a 4 NM.
- La autorización para el despegue se emitió cuando el tráfico de llegada estaba a 4,1 NM (referencia del controlador), pero el problema es que el tráfico de despegue estaba todavía en la rodadura en rumbo opuesto al de la pista, quedándole todavía 40 segundos para alinearse con la pista.
- Cuando la aeronave estuvo alineada e iniciaba la carrera de despegue, el controlador comunicó al tráfico en aproximación que esperase autorización tardía, lo que sugiere que era consciente de la posición del tráfico en despegue. En esos momentos, el tráfico de llegada estaba a 2,6 y 2,4 NM, respectivamente, según los valores que veía el controlador. Esto supone una distancia muy por debajo incluso de las 3 NM de máximo ajuste por lo que, incluso con las referencias erróneas que utilizaba, debería haber tomado alguna medida.

Estos datos evidencian que el controlador intentó realizar un ajuste que, desde el principio, era inviable, incluso con los valores que veía en su pantalla, y que una vez puesto en marcha, no fue

capaz de detectar que la ejecución no evolucionaba correctamente, obviando datos disponibles (como las distancias de la etiqueta o la referencia del ATZ), y respondiendo a un efecto de visión en túnel. Un plan erróneo por sí mismo responde a la categoría de error de conocimiento, y pone de manifiesto un conocimiento insuficiente o la utilización de hipótesis equivocadas sobre el funcionamiento de algún elemento del sistema como, por ejemplo, el tiempo que iba a invertir el tráfico en rodaje en entrar en pista desde la rodadura.

#### **2.4. ATC: Referencias de distancia utilizadas**

Las observaciones indicadas en el apartado 2.3 ponen de manifiesto otro aspecto más y es la única utilización de la información de la etiqueta de los tráficos de llegada, procedentes de la selección de la VIG, para realizar ajustes en pistas cruzadas. Como se indicaba en el apartado 1.16.5, además de esta información, existe otra referencia de distancia que es la línea del ATZ, situada a 4 NM que, aunque menos exacta, permite valorar al menos, si el tráfico ha sobrepasado esta línea.

Esta referencia visual estaba disponible en el evento, pero no fue utilizada. La comparación de los datos de la etiqueta con la posición del tráfico respecto a la línea del ATZ era la única posibilidad de detectar la falta de coherencia entre las dos informaciones. Si en algún momento el controlador comparó las dos informaciones, las decisiones tomadas muestran que rechazó la segunda dando prioridad y veracidad a la primera: la etiqueta. Esto reafirma la necesidad de considerar la selección de la pista de llegada en la VIG como una tarea crítica de seguridad y, por lo tanto, implantar medidas de mejora.

Además de los datos de su pantalla, el controlador tuvo información proporcionada por el controlador de rodadura sobre el valor de distancia real y la incapacidad de realizar el ajuste. Esta información no fue considerada por el controlador confirmando nuevamente un efecto de visión en túnel y el rechazo a incorporar datos contradictorios a su plan inicial.

El resto de las referencias visuales, para las condiciones de luz y perspectiva que se daban, como se indicaba en los apartados 1.16.5 y 1.16.11, no permitían obtener información útil en este caso.

#### **2.5. ATC: Fraseología**

Las comunicaciones mantenidas por el controlador tanto con la aeronave en despegue como con la aeronave en aproximación se realizaron en lengua inglesa, lo que descarta la contribución del idioma en el evento. En cuanto a la terminología y contenido de las comunicaciones se indica lo siguiente:

##### Colaciones:

- El controlador proporcionó información del tráfico en despegue a la aeronave en aproximación, con la intención de proporcionar toda la información relevante sobre la situación en el aeropuerto. Sin embargo, la tripulación no recordaba esa información.
- La colación de esta comunicación no fue realizada correctamente por la tripulación que abrevió utilizando la expresión “*Ok, no problem*” eliminando una posibilidad de detección del

conflicto. Este desvío de los procedimientos de comunicaciones tampoco fue corregido por el controlador que dio por supuesto que el mensaje había sido comprendido.

#### Designadores de pista:

- No se utilizaron designadores de pista en las comunicaciones. Este aspecto no se considera de influencia en el evento, puesto que las tripulaciones indicaron ser conscientes de la operativa del aeropuerto y en ningún momento dudaron de las pistas en uso.

#### Late landing clearance:

- La utilización de este término no está recogida en la fraseología estándar ni en la documentación de la dependencia, aunque todas las partes, tanto controladores como tripulaciones de ambas aeronaves, indicaron que era muy habitual su utilización en todos los aeropuertos y su familiarización con ella.
- No existe consenso, ni entre las tripulaciones ni entre los controladores, de hasta qué punto se puede retrasar una autorización de aterrizaje y, en consecuencia, tomar decisiones si ese punto se sobrepasa. Las respuestas variaban entre las 2 NM y encima de la pista. En cualquier caso, en estas situaciones, las tripulaciones confían en el criterio de controlador.
- La utilización de este término generó en la tripulación de la aeronave en aproximación la focalización de su atención en el tráfico precedente, interpretando con esta expresión que lo que condicionaba la autorización tardía era el abandono de la pista por el tráfico precedente y no el tráfico en despegue. Es decir, en este caso, consiguió el efecto contrario al que pretendía el controlador.

#### Rolling take off:

- A pesar de la poca experiencia en el sector, el controlador utilizó una expresión que algunos controladores reportaron no haber utilizado desde hacía 15 años.
- La expresión pretendía acelerar el rodaje y despegue. En este caso, las velocidades de rodaje durante la rodadura disminuyeron desde los 22 kt en la rodadura, hasta los 11 kt en el inicio de la carrera debido a que la aeronave debía hacer un giro para realizar un cambio de 180° de rumbo. En este sentido, se considera que el desarrollo del rodaje del RYR18UD se realizó a velocidades normales.
- Tanto esta expresión como la de *ready for immediate* utilizada previamente, lo que hicieron fue focalizar a la tripulación de la aeronave en despegue a realizar y completar las listas y comprobaciones previas al despegue, centrando su atención en la cabina.

Se ha incluido una recomendación de seguridad para la revisión de la utilización de estos términos en la dependencia de TWR LEBL y la divulgación entre el personal de control del efecto de determinada terminología en las tripulaciones.



## 2.6. Gestión del conflicto por la aeronave en aproximación

Una vez generado el conflicto de acercamiento, la aeronave en aproximación era, de entre las dos implicadas, la que tenía alguna posibilidad de detectarlo. Las geometrías de los dos tráficos durante el acercamiento (figura 7) hacían prácticamente imposible la detección visual de la aeronave en despegue. Sólo por medio de la escucha activa de las comunicaciones podrían haberlo hecho.

Parece claro que, tanto porque tenían a la vista el tráfico precedente y como porque habían entendido con el término "*late landing clearance*" que era este tráfico el que les condicionaba su autorización, la tripulación estaba completamente focalizada en su pista y no escuchó la información sobre el despegue. El efecto de volver a base y ser el último vuelo del día pudo contribuir a relajar su actuación y la monitorización del entorno.

En algún punto pasada la línea de costa, la tripulación detectó la presencia del tráfico en despegue. En ese momento, el tráfico estaba en carrera de despegue, habiendo recorrido casi un tercio de la misma. La decisión de continuar con la toma y no realizar un motor y al aire se considera cuestionable. Los criterios para tomar esa decisión fueron que identificaron el tipo de aeronave y sabían que era imposible que se fuese al aire tan pronto. Aunque efectivamente así fue y la rotación se produciría mucho más tarde, no se ha podido evaluar si esta identificación es viable y no se dispone de las comunicaciones en cabina para ver qué evaluación se realizó, pero, no obstante, hay otras consideraciones que podrían haber acortado la carrera de despegue, como por ejemplo un vuelo en vacío. En este sentido, se considera que el factor de regreso a base y ser el último vuelo del día pudo condicionar la toma de decisiones.

Finalmente, una vez recibida la instrucción de realizar un "*go around*" por parte de ATC, la tripulación no cuestionó la instrucción y la ejecución de la maniobra fue inmediata.

## 2.7. Gestión del conflicto por la aeronave en despegue

De los tres actores implicados, la aeronave en despegue era la que menos posibilidades tenía de detectar el conflicto, ni visualmente ni por las comunicaciones. Debido a la fase en que se encontraba y la premura transmitida para completar el despegue, la monitorización externa quedaba reducida al mínimo, estando la tripulación centrada en completar la configuración de la aeronave para el despegue.

El registrador no detectó ninguna actuación sobre los mandos durante la carrera de despegue, lo que confirma que no detectó a la aeronave hasta que, como indicó la tripulación, cruzó de repente por encima. Una vez ocurrido esto, la decisión de continuar se considera adecuada, puesto que el cruce ya se había producido.

### 3. CONCLUSIÓN

#### 3.1. Constataciones

Sobre el cruce:

- El cruce de las aeronaves se produjo sobre la pista 06R: la aeronave en despegue aceleraba en el primer tercio de la pista 06R y la aeronave en descenso se aproximaba para aterrizar en la pista 02.
- Durante el cruce las separaciones horizontal y vertical fueron de 285 m y 59 ft (18 m), respectivamente.
- Cuando se produjo el cruce, las aeronaves estaban bajo responsabilidad del controlador local único de la torre de Barcelona y seguían las instrucciones del controlador.
- La autorización de despegue se produjo cuando la aeronave estaba todavía en la rodadura y tardaría todavía 40 segundos en alinearse en pista.
- Cuando la aeronave en despegue entraba en pista e iniciaba la carrera de despegue, la aeronave en aproximación estaba a 2,4 NM según la distancia que veía el controlador y 1,1 NM según las distancias reales.
- El ajuste no cumplía la distancia de 4 NM definida para la configuración ENR, ni siquiera utilizando las referencias erróneas del controlador.

Sobre las distancias que utilizaba el controlador:

- 12 minutos antes, la dependencia había realizado un cambio de configuración que había afectado a las funciones del controlador local ubicado en la posición 2.
- Durante el cambio, no se realizó la selección de la pista de llegadas en la VIG de la posición 2, ocupada por el controlador local único. Esta omisión produjo:
  - a) Que el controlador trabajase con unas referencias de distancia y tiempos al umbral de los tráficos de llegada mayores a las reales.
  - b) Que se activase un aviso luminoso en la VIG que no fue detectado por el controlador durante 12 minutos.

Sobre la detección y gestión del conflicto:

- El sistema A-SMGCS nivel 2 detectó el conflicto correctamente y se emitió una alerta de violación.
- La reacción del controlador ante esta alerta fue tardía.
- El sistema A-SMGCS producía falsos avisos de forma frecuente.
- La aeronave en aproximación detectó el conflicto poco antes del cruce y decidió continuar con la aproximación.
- La aeronave en despegue no detectó el conflicto.

#### 3.2. Causas/Factores contribuyentes

La causa probable del incidente ocurrido a las aeronaves EC-KLT y EI-EPA fue la emisión de una autorización de despegue por la pista 06R estando un tráfico en aproximación a la pista 02 a una distancia inferior a las 4 NM definidas para la configuración ENR.

## 4. RECOMENDACIONES

### Sobre la selección de pista de llegadas en la VIG

La selección de la pista de llegadas en la VIG en las posiciones de control es una tarea crítica de seguridad que condiciona los datos de distancia y tiempo hasta toma que se presentan en la última línea de la etiqueta de los tráficos de llegada. Estos dos datos (tiempo y distancia DTFI a toma) son utilizados de forma casi exclusiva para realizar ajustes por el controlador responsable de las llegadas y que, en el caso de la configuración de pistas cruzadas ENR, son todavía más críticos.

A pesar de que el sistema proporciona un aviso luminoso amarillo en caso de error de selección de la pista de llegadas en la VIG, el suceso mostró que este aviso no fue efectivo y no fue detectado durante más de 12 minutos, debido a factores de ergonomía y foco atencional durante las tareas de control.

Con objeto de añadir barreras preventivas y de recuperación ante fallos relacionados con esta tarea crítica de seguridad, se emiten las siguientes recomendaciones:

REC 51/23: Se recomienda a ENAIRE, como prestador del servicio ATC de la torre de control de Barcelona, que valore la posibilidad de implementar en el sistema SACTA un cambio automático de la pista de llegada en la VIG cada vez que se realice un cambio de la pista de llegadas en el menú USO DE PISTAS.

REC 52/23: Se recomienda a ENAIRE, como prestador del servicio ATC de la torre de control de Barcelona, que incremente la robustez de los sistemas actuales de información en lo que se refiere a la discrepancia entre la pista seleccionada en el menú USO DE PISTAS y la pista seleccionada en la VIG.

REC 53/23: Se recomienda a ENAIRE, como prestador del servicio ATC de la torre de control de Barcelona, que desarrolle una lista de comprobación para las posiciones de control que permita detectar omisiones cuando se produce un cambio de configuración. Esta lista debería incluir la comprobación de la pista de llegada en la VIG tras un cambio de configuración, en especial, en el caso del puesto de controlador local responsable de los tráficos de llegada.

### Sobre la fraseología

Durante el evento se identificaron algunos aspectos relacionados con la fraseología y con el efecto que produjo en las tripulaciones. A este respecto, se emiten la siguiente recomendación:

REC 54/23: Se recomienda a ENAIRE, como prestador del servicio ATC de la torre de control de Barcelona, que revise y divulgue:

- Cuándo utilizar el término “*expect late landing clearance*” y hasta qué momento se puede retrasar una autorización.
- El efecto de focalización en su pista que produjo la utilización de este término en la tripulación de la aeronave en aproximación.