



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

Informe técnico IN-005/2005

Incidente grave de la aeronave
Tupolev 154M, matrícula
RA-85644, operada por
Aeroflot, en el Aeropuerto
de Barcelona (España),
el 27 de febrero de 2005



MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

IN-005/2005

**Incidente grave de la aeronave Tupolev 154M,
matrícula RA-85644, operada por Aeroflot,
en el Aeropuerto de Barcelona (España),
el 27 de febrero de 2005**



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

NIPO: 161-03-011-0
Depósito legal: M. 23.129-2003
Imprime: Centro de Publicaciones

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: ciaiac@fomento.es
<http://www.ciaiac.es>

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

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

De conformidad con lo señalado en la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, la investigación tiene carácter exclusivamente técnico, sin que se haya dirigido a la determinación ni establecimiento de culpa o responsabilidad alguna. La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de los futuros accidentes.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

Índice

Abreviaturas	vii
Sinopsis	ix
1. Información factual	1
1.1. Antecedentes del vuelo	1
1.2. Lesiones de personas	3
1.3. Daños a la aeronave	3
1.4. Otros daños	3
1.5. Información personal	3
1.5.1. Piloto al mando	3
1.5.2. Copiloto	4
1.5.3. Navegante	5
1.5.4. Ingeniero de vuelo	5
1.6. Información de aeronave	6
1.6.1. Datos de la célula	6
1.7. Información meteorológica	6
1.8. Ayudas para la navegación	7
1.9. Comunicaciones	7
1.9.1. Primera aproximación	7
1.9.2. Motor y al aire	8
1.9.3. Segunda aproximación y aterrizaje	10
1.9.4. Información radar	11
1.10. Información de aeródromo	11
1.10.1. General	11
1.10.2. Señalización e iluminación	12
1.11. Registradores de vuelo	14
1.11.1. Registrador de voces en cabina	14
1.11.2. Registrador de comunicaciones de radio	14
1.11.3. Registrador de datos de vuelo	14
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	15
1.13. Aspectos de supervivencia	15
1.14. Ensayos e investigación	15
1.14.1. Visita de evaluación a la Torre de Control de Barcelona	15
1.15. Información adicional	15
1.15.1. Procedimiento de la preparación prevuelo	15
1.15.2. Briefing de aterrizaje	16
1.15.3. Misión de la tripulación de vuelo a bordo	17
1.15.4. Declaraciones de otros pilotos	18
2. Análisis	19
2.1. General	19
2.2. Primera aproximación	19

2.3. Motor y al aire	20
2.4. Segunda aproximación	20
3. Conclusión	23
3.1. Conclusiones	23
3.2. Causas	23
4. Recomendaciones sobre seguridad	25

Abreviaturas

00 °C	Grados Celsius
ACC	Centro de Control de Área
AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
AIP	Publicación de Información Aeronáutica
ATC	Control del Tráfico Aéreo
APP-H	Control del Sector de Aproximación
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
CRM	Gestión de Recursos de Tripulación
CVR	Registrador de voces en cabina
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
DME	Equipo medidor de distancia
FDR	Registrador de datos de vuelo
FINAL	Sector de control Final
ft	Pie(s)
h	Hora(s)
ICAO	Organización de Aviación Civil Internacional
ILS	Sistema de Aterrizaje por Instrumentos
kt	Nudo(s)
km/h	Kilometro(s) por hora
LIH	Luz de Alta Intensidad
m	Metro(s)
METAR	Informe meteorológico
MHz	Megahercio(s)
NOTAM	Aviso distribuido por medios de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo
PAPI	Indicador de trayectoria de aproximación de precisión
PF	Piloto a los mandos
PNF	Piloto que no lleva los mandos
TWR ATC	Control de Torre
TWR GNC	Controlador de tierra de la Torre de Control
TWR LCL	Controlador Local de la Torre de control
UTC	Tiempo universal coordinado
VASIS	Sistema visual indicador de pendiente de aproximación
VMC	Condiciones meteorológicas visuales
VOR	Radio faro omnidireccional de muy alta frecuencia
W	Controlador del Sector de Salida

Sinopsis

El incidente tuvo lugar el 27 de febrero de 2005. La CIAIAC tuvo constancia de la notificación la mañana del 28 de Febrero de 2005. El retraso en el conocimiento del suceso por parte de la CIAIAC se debió al sistema de comunicación utilizado por AENA (proveedor de servicios aeroportuarios) (correo electrónico) en lugar del teléfono, que es el único medio que asegura el servicio las 24 horas a efectos de notificación. La CIAIAC informó a AENA de este hecho y se ha establecido un nuevo procedimiento de notificación.

El día del incidente la tripulación informó a las autoridades del ATC y el Piloto al mando hizo una declaración por escrito sobre el suceso. Al mediodía los servicios de Aeropuerto de Barcelona informaron a la CIAIAC, por correo electrónico, que un avión había aterrizado en la pista de rodadura «T» el 27 de febrero de 2005. Después del incidente la aeronave voló de nuevo a Moscú puesto que no tenía ningún daño, y la tripulación pensó que las autoridades habían sido informadas. Por lo tanto los registradores de vuelo no pudieron ser recuperados. Se notificó a la «Federal Transport Oversight Authority» (Autoridad rusa para la investigación de incidentes aéreos) como Estado de diseño, registro y operación de la aeronave y se designó un representante acreditado. Se obtuvo ayuda técnica de Aeroflot.

El 27 de febrero, la aeronave partió de Moscú a las 08:10 horas. Después de un vuelo tranquilo llegó a Barcelona e inició una aproximación de no precisión VOR-DME a la pista 25R. El comandante decidió realizar un motor y al aire y llevar a cabo una segunda aproximación a la pista 25R.

Finalmente la aeronave aterrizó en la calle de rodaje «T» en vez de en la pista 25R. Durante el aterrizaje el controlador de rodadura les informó de que estaban aterrizando en la calle de rodaje «T». Ningún miembro del pasaje o de la tripulación sufrió daño alguno. El avión no tuvo ningún daño.

Después del aterrizaje, la aeronave rodó al aparcamiento. El tiempo era bueno, prevaleciendo las condiciones VMC (Condiciones Meteorológicas para Vuelo Visual). Tras la investigación se ha establecido que el incidente ocurrió probablemente porque la tripulación confundió la calle de rodaje «T» con la pista 25R debido principalmente a una deficiente preparación del vuelo.

Fecha de aprobación: 21 de junio de 2006.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Historia del vuelo

La aeronave, un Tupolev 154M, de matrícula RA-85644, despegó del Aeropuerto de Sheremetyevo (en Moscú) hacia Barcelona a las 8:10¹ del 27 de febrero de 2005. El vuelo no tuvo incidencias.

Durante el descenso, el servicio de aproximación ATC (FINAL) dio instrucciones a la tripulación de reducir la velocidad. Después de ser dirigida al punto TEBLA, la aeronave comenzó la aproximación de no precisión VOR/DME a la pista 25R. Fue transferida a LCL TWR (Control Local de Torre). Había un tráfico precedente y la TWR informó a la tripulación del Tupolev que estaba 2,5 millas por delante manteniendo 120 kt de velocidad respecto al suelo. La tripulación colacionó la información y ajustó la velocidad. Finalmente a las 12:31:08 la aeronave fue autorizada a aterrizar. A las 12:31:25 una aeronave de Lufthansa informó al ATC de que habían dejado libre la pista. A las 12:31:36 la tripulación del Tupolev informó de que estaban haciendo una aproximación frustrada. LCL TWR les dio instrucciones para llevar a cabo la maniobra de motor y al aire y para que contactasen con la controladora de salida. Después de esto, a las 12:32:53, el señalero contactó con LCL TWR preguntando que había ocurrido con el Tupolev 154. LCL TWR respondió que no lo sabía.

Mientras tanto TWR contactó con la controladora de salida por línea caliente y le pidió que preguntase a la aeronave acerca de la aproximación frustrada. La controladora de salida no pudo contactar con la tripulación del Tupolev porque tenían seleccionada ya la frecuencia del sector de aproximación.

El avión realizó la maniobra y entró en contacto con LCL TWR otra vez a las 12:41:47. LCL TWR les preguntó cual era la razón de la aproximación frustrada. La aeronave contestó que había un avión en la pista y especificó que era un avión alemán. A las 12:45:04 la aeronave fue autorizada a aterrizar de nuevo en la pista 25R. A las 12:46:30 el avión era informado de que había aterrizado en la calle de rodaje «T». No había aeronaves en la calle de rodaje «T». La calle de rodaje «T» es paralela y está la derecha de la pista 25R.

Entonces el avión giró por la salida «G» y el ATC le dio instrucciones de seguir al señalero hasta la posición de aparcamiento asignada.

LCL TWR preguntó al avión que aterrizó a continuación si las luces de pista estaban encendidas y este les contestó que sí lo estaban.

¹ La referencia del tiempo en este informe es el Tiempo Universal Coordinado (UTC) a menos que esté indicada de otra manera. Es necesario agregar una hora para obtener el tiempo local.



Foto 1. Aeronave que se acerca a la calle de rodaje T mientras un Dash-8 está saliendo de la calle de rodaje T (fotografía tomada por un observador privado fuera del recinto aeroportuario)



Foto 2. Aeronave aterrizando en la calle de rodaje T (fotografía tomada por un observador privado fuera del recinto aeroportuario)

La configuración de pista era:

- 25R para aterrizaje.
- 20 para despegue.

Las condiciones VMC se mantuvieron durante del incidente. No existieron daños a la aeronave ni lesiones a los pasajeros ni a la tripulación.

1.2. Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Graves				
Leves				No aplicable
Ilesos	9	86	95	No aplicable
TOTAL	9	86	95	

1.3. Daños a la aeronave

Fue realizada una inspección después de que el avión volase de vuelta a Moscú y no se encontraron daños o fallos.

1.4. Otros daños

No aplicable.

1.5. Información personal

De acuerdo con la información suministrada por el operador, durante el vuelo del incidente el piloto al mando era el piloto a los mandos (PF), el copiloto estaba al cargo de las comunicaciones (PNF) y todos los miembros de la tripulación tenían puestos los auriculares.

1.5.1. *Piloto al mando*

Sexo, edad: Varón, 52
Nacionalidad: Rusa
Licencia: Piloto instructor III (expedida el 22-09-1997, válida hasta el 01-02-2006)

Reconocimiento médico:	AA (válido hasta el 01-02-2006)
Tiempo total de vuelo:	14.358 h
Horas en el tipo:	6.820 h (4.870 h como comandante)
Horas en las últimas 24 horas:	5:40 h
Horas en los últimos 30 días:	60:00 h
Horas en los últimos 60 días:	128:00 h
Horas en los últimos 90 días:	194:00 h
Período de descanso antes del vuelo:	17:35 h
Comienzo de la actividad aérea:	07:10 h

El operador indicó que el comandante había volado 28 veces al Aeropuerto de Barcelona, la última vez el 12-02-2005, quince días antes del incidente.

El piloto comentó que pensó que estaba aterrizando en la pista 25R y que creyó que las luces que podía ver a la izquierda pertenecían a la pista 25L. Dijo que las luces de servicio de la pista 25R estaban fuera de servicio debido a trabajos de construcción en las proximidades de la pista 25R.

1.5.2. *Copiloto*

Sexo, edad:	Varón, 38
Nacionalidad:	Rusa
Licencia:	II (expedida 15-02-1999, válida hasta 18-03-2005)
Reconocimiento médico:	AA (válido hasta 18-03-2006)
Tiempo total de vuelo:	2.815 h
Horas en el tipo:	1.710 h
Horas en las últimas 24 horas:	5:40 h
Horas en los últimos 30 días:	59:00 h
Horas en los últimos 60 días:	92:00 h
Horas en los últimos 90 días:	151:00 h
Período de descanso antes del vuelo:	20:15 h
Comienzo de la actividad aérea:	7:10 h

El operador indicó que el copiloto había volado 5 veces al Aeropuerto de Barcelona, la última vez el 1-02-2005, veintiséis días antes del incidente.

El copiloto dijo que reducían la velocidad constantemente y el comandante les había advertido de la posibilidad de hacer un motor y al aire a causa del elevado volumen de tráfico aéreo.

1.5.3. Navegante

Sexo, edad:	Varón, 57
Nacionalidad:	Rusa
Licencia:	Licencia de navegante II (expedida 20-01-1998, válida hasta 01-02-2006)
Reconocimiento médico:	AA (válido hasta 01-02-2006)
Tiempo total de vuelo:	16.020 h
Horas en el tipo:	11.970 h
Horas en las últimas 24 horas:	5:40 h
Horas en los últimos 30 días:	54:00 h
Horas en los últimos 60 días:	122:00 h
Horas en los últimos 90 días:	187:00 h
Período de descanso antes del vuelo:	20:15 h
Comienzo de la actividad aérea:	7:10 h

El operador indicó que el copiloto había volado 5 veces al aeropuerto de Barcelona, la última vez el 1-02-2005, veintiséis días antes del incidente.

1.5.4. Ingeniero de vuelo

Sexo, edad:	Varón, 45
Nacionalidad:	Rusa
Licencia:	Licencia de Ingeniero de vuelo III (expedida 20-10-1999, válida hasta 17-03-2005)
Reconocimiento médico:	AA (válido hasta 17-03-2005)
Tiempo total de vuelo:	6.910 h
Horas en el tipo:	6.910 h
Horas en las últimas 24 horas:	5:40 h
Horas en los últimos 30 días:	55:00 h
Horas en los últimos 60 días:	123:00 h

Horas en los últimos 90 días: 189:00 h

Período de descanso antes
del vuelo: 17:35 h

Comienzo de la actividad aérea: 7:10 h

No hay información disponible acerca de los vuelos previos al Aeropuerto de Barcelona del Ingeniero de Vuelo.

1.6. Información de la aeronave

1.6.1. Datos de la célula

Fabricante:	Tupolev
Modelo:	154M
Número de serie:	88A780
Matrícula:	RA-85644
MTOW:	100.000 kg
Operador:	Aeroflot
Año de entrega:	1988
Tiempo total de vuelo:	31.658
Tiempo total de ciclos:	11.641
Número de motores:	3
Motor (tipo y modelo):	D-30KU-154

1.7. Información meteorológica

El METAR del Aeropuerto de Barcelona Airport el 27 de febrero de 2005 a las 12:30 h mostraba:

- Viento: 190°/08 kt.
- Visibilidad: 9.999 m.
- Nubes: Escasas a 2.500 ft.
- Temperatura: 10 °C.
- No se esperaban cambios significativos.

El METAR del Aeropuerto de Barcelona Airport el 27 de febrero de 2005 a las 13:00 h era:

- Viento: 210°/10 kt.
- Visibilidad: 9.999 m.

- Nubes: Escasas a 2.500 ft.
- Temperatura: 11 °C.
- No se esperaban cambios significativos.

Esta información indica que las condiciones VMC permanecieron durante la aproximación y el motor y al aire de la aeronave.

1.8. Ayudas para la navegación

De acuerdo con la información NOTAM:

- Pista 25R el ILS estaba fuera de servicio desde el 25-02-2005.
- Pista 25R el PAPI estaba fuera de servicio desde el 21-02-2005.
- Pista 25R las luces de la zona de toma de contacto han sido reducidas a 360 m desde el 11-02-2005.
- Pista 25R las luces de aproximación habían sido reducidas a 690 m desde el 11-02-2005.

Después de ser dirigida al punto de TEBLA, la aeronave realizó una maniobra de aproximación de no precisión VOR/DME, la cual utiliza ayudas en el plano horizontal pero no en el vertical. Algunos NOTAMS informaron que había gente y maquinaria móvil que trabajaban en ambos lados de la pista 25R.

Durante la maniobra de aterrizaje del Tupolev el sistema de luces de aproximación de la pista 25R estaba encendido, funcionaba correctamente de acuerdo con la limitación definida en el NOTAM y no se detectó ningún mal funcionamiento.

1.9. Comunicaciones

Durante la primera aproximación, motor y al aire y la posterior segunda aproximación la aeronave mantuvo comunicaciones en cinco frecuencias diferentes: Torre de Control-Local (TWR LCL), Torre de Control-Tierra (TWR GNC), sector de salida (W), sector de aproximación (APP-H) y sector final (FINAL).

1.9.1. Primera aproximación

En la primera aproximación el avión Tupolev fue informado que el tráfico precedente estaba 2.5 millas por delante manteniendo 120 kt. En ese momento la velocidad del Tupolev era 150 kt, aproximadamente. Según las declaraciones de la tripulación el comandante dijo que existía la posibilidad de realizar una aproximación frustrada.

A las 12:31:08 la aeronave fue autorizada a aterrizar en la pista 25R. A las 12:31:36 la aeronave comunicó que estaba realizando una aproximación frustrada. Once segundos antes, a las 12:31:25, el avión precedente comunicó que había dejado libre la pista 25R. TWR LCL informó al avión sobre la maniobra de aproximación frustrada y le mandó cambiar a 127.7. Ni la aeronave ni TWR hablaron sobre la razón que había provocado el hacer un motor y al aire.

1.9.2. Motor y al aire

TWR LCL pidió al sector de salidas W que preguntara al avión acerca de la razón para realizar motor y al aire. El sector W no pudo contactar con el avión porque éste ya había cambiado la frecuencia.

La razón de este cambio involuntario de la frecuencia era que el controlador de W llamó al Tupolev y cuando contestó sin decir el indicativo al final, el controlador de W dio instrucciones de descender y de cambiar la frecuencia a otro avión (véase la comunicación en 12:33:32 en la tabla abajo). El Tupolev entendió mal la instrucción de cambiar la frecuencia y seleccionó 126.5 (APP-H según el AIP).

APP-H guió a la aeronave para girar a la izquierda a rumbo 070° y le mandó mantener 4.000 ft. Después el controlador de APP-H dio al Tupolev una frecuencia nueva, 119.1 (FINAL). Las comunicaciones entre el controlador W y el Tupolev, y entre éste y los APPH se reproducen abajo:

Hora	Canal	Estación	Texto
12:32:07	Línea caliente	W	Cuando puedas de TMA Whisky («Please, from TMA Whisky»)
12:32:12	Línea caliente	FINAL	Dime («Go ahead»)
12:32:14	Línea caliente	W	El Aeroflot se va al aire, dice la torre que me lo pasa en dos tres... en el radial dos tres ocho y cuatro mil, ¿Me dirás cuando te vale y cómo te vale? («The Aeroflot is going around; tower says they are taking him in two, three... in radial two three eight and four thousand. Will you tell me when you want him and how you want him?»)
12:32:21	Línea caliente	FINAL	A mí me vale a la izquierda a tu discreción con los despegues parados a tres mil («To me it is enough to the left at your discretion, with the take offs stopped at three thousand»)
12:32:24	127.7	AFL297	Barcelona buenas tardes, Aeroflot two nine seven going around again
12:32:30	127.7		Aeroflot two nine seven Barcelona?

Hora	Canal	Estación	Texto
12:32:30	Línea caliente	TWR LCL	Probablemente por la altitud porque se ha ido sin decir nada («Probably because of the altitude, because he went off without saying anything»)
12:32:33	127.7	AFL297	Aeroflot two nine seven climbing four thousand go around again
12:32:36	127.7	W	Aeroflot two nine seven to four thousand feet QNH one zero zero eight
12:32:38	Línea caliente	FINAL	Los despegues parados a tres mil («Takeoffs stopped at three thousand»)
12:32:41	127.7	AFL297	Four thousand feet, one zero zero eight Aeroflot two nine seven
12:32:50	Línea caliente	W	¿Puedes de TMA Whisky? («Do you read me from TMA Whisky»)
12:32:52	Línea caliente	TWR LCL	Hola, dime («Hello, go ahead»)
12:32:54	Línea caliente	W	El Aeroflot sube para cuatro mil cuando haya librado tres, ¿lo podría cruzar del QMS de la veinte y me los sacas sólo para tres mil? («The Aeroflot climbs for four thousand; when it has cleared three thousand, could I cross it from the QMS of two zero and you take them out only for three thousand?»)
12:32:57	Línea caliente	TWR LCL	Vale, si ya me lo ha dicho tu compañera que los despegues a tres mil, perfecto... Pregúntale por qué, porque a mí no me ha dicho por qué se ha ido («Ok, yes, your fellow already told me that takeoffs should go to three thousand, Ok... ask them why, because they did not tell me why they went around»)
12:33:05	Línea caliente	W	Vale («Ok»)
12:33:08	Línea caliente	FINAL	Víralo ya a rumbo noventa y ya está («Turn it to heading ninety and that's it»)
12:33:11	127.7	W	Aeroflot two nine seven I confirm four thousand QNH one zero zero eight and turn left on heading zero nine zero
12:33:14	127.7	AFL297	Thank you, over to zero nine zero maintain four thousand feet QNH one zero zero eight Aeroflot two nine seven
12:33:27	127.7	W	¿Aeroflot two nine seven, Barcelona?
12:33:31	127.7	AFL297	Go ahead madam
12:33:32	127.7	W	Skyjet four eight nine Papa descend flight level eight zero call approach one two six decimal five good bye
12:33:41	127.7	AFL297	Two six decimal five for Aeroflot two nine seven
12:33:47	127.7	W	Aeroflot two nine seven maintain this frequency just to confirm which is... which is the reason why you made a missed approach?

Hora	Canal	Estación	Texto
12:34:20	127.7	W	Aeroflot two nine seven?
12:34:24	127.7	W	Aeroflot two nine seven Barcelona?
12:34:31	Línea caliente	W	Dime si te ha llamado el Aeroflot («Tell me whether the Aeroflot has called you»)
12:34:33	Línea caliente	APP-H	Sí («Yes [it has]»)
12:34:34	Línea caliente	W	Vale («Ok»)
12:33:41	127.7	AFL297	Two six decimal five for Aeroflot two nine seven
12:33:46	126.5	AFL297	Barcelona... AFL297 left turn 090 maintain 4000
12:33:54	126.5	APP-H	AFL297... turn left heading 070
12:33:59	126.5	AFL297	Left heading 070 AFL297
12:36:05	126.5	APP-H	AFL297 CALL final 119.1
12:36:12	126.5	AFL297	119.1 AFL297

El controlador de FINAL (frecuencia 119.1 MHz) no preguntó a la aeronave cual era la razón de realizar el motor y al aire y le autorizó a realizar la aproximación VOR/DME 25R.

1.9.3. Segunda aproximación y aterrizaje

La aeronave llamó a LCL TWR otra vez a las 12:41:47 y LCL TWR le preguntó sobre la razón que le había llevado a realizar un motor y al aire. La tripulación contestó que había un avión en la pista, y añadió que era un avión alemán. LCL TWR no preguntó ninguna otra cosa sobre este hecho. En su declaración después del incidente, la controladora dijo que la pista 25R fue desocupada cuando ella autorizó al Tupolev 154 a aterrizar por primera vez.

Ambos controladores, LCL TWR y GNC TWR dijeron en sus declaraciones que no pueden apreciar la posición relativa de un avión con respecto a la línea de centro de la pista 25R durante la aproximación.

A las 12:45:04 LCL TWR autorizó a la aeronave a aterrizar en la pista 25R.

A las 12:45:34 el señalero GNC informó a TWR que la aeronave estaba aterrizando en la calle de rodaje «T».

A las 12:45:46 otro avión informó de que el Tupolev 154 había aterrizado en la calle de rodaje «T». Que la aeronave, un DASH-8, acababa de abandonar la calle de rodaje «T».

LCL TWR informó a la tripulación del Tupolev 154 de que había aterrizado en la calle de rodaje «T» y le solicitó que llamase por la frecuencia 121.7 a GNC TWR.

GNC TWR dio instrucciones al Tupolev 154 para dirigirse por la calle «H» a la salida «S» siguiendo al señalero.

LCL TWR preguntó al avión que aterrizó después del Tupolev 154 sobre el estado de las luces del aproximación. Este avión informó que estaban encendidas.

1.9.4. Información radar

Según la información radar proporcionada por el ACC, la pista fue desocupada por el avión de Lufthansa justamente cuando el Tupolev 154 estaba iniciando el motor y al aire.

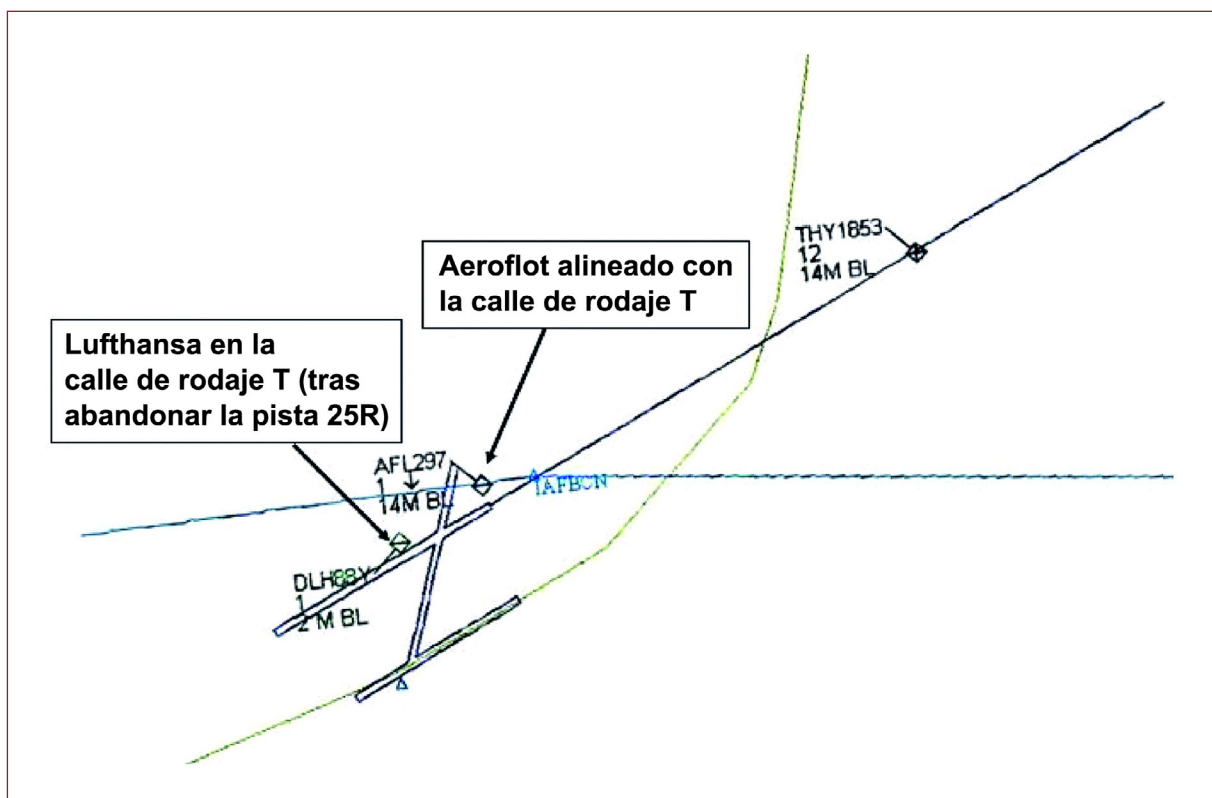


Foto 3. Información radar a las 12:31:43 cuando el Aeroflot estaba iniciando el motor y al aire

1.10. Información de aeródromo

1.10.1. General

El Aeropuerto de Barcelona es un aeropuerto internacional importante con dos pistas paralelas, 25R-07L y 25L-07R, y otra pista la 02-20 que cruza la primera. El día del incidente la configuración de pista era 25R para el aterrizaje y 20 para el despegue.

1.10.2. Señalización e iluminación

Según la publicación de información aeronáutica (AIP) de España, fechada el 25 de noviembre 2004, la pista 25R del Aeropuerto de Barcelona estaba orientada 247° respecto al norte magnético y sus dimensiones eran 3.552 m × 45 m. Estaba hecha de hormigón asfáltico. La señalización de la pista es:

- Designadores.
- Umbral.
- Eje (como puede verse en la figura 3 estas marcas no se aprecian fácilmente).
- Punto de visada.
- Zona de toma de contacto.
- Faja lateral.

Las luces de aproximación y de pista de la 25R son:

- Aproximación: precisión CAT II/III, 720 m LIH.
- PAPI: 3°.
- Umbral.
- Zona de toma de contacto 900 m.
- Eje de pista.
- Borde de pista.
- Extremo de pista.
- Luces de indicación de salida rápida (G-A, H-A, C-B, E-B).

La calle de rodaje T es paralela a la pista 25R y está a su derecha. Tiene 30 m de anchura y está hecha de asfalto. Su señalización consiste en línea de eje y de borde.

Las luces de la calle de rodaje T son:

- Borde.
- Eje.

La distancia entre la línea de eje de la calle de rodaje y la línea de eje de la pista es 250 m. La foto 4 (tomada en marzo de 2005) muestra el aspecto de la pista 25R y de la calle de rodaje T.

Se estaban realizando trabajos de construcción a ambos lados de la pista 25R en los días anteriores al incidente según los NOTAM's que estaban en vigor en el día del incidente. Debido a estos trabajos de construcción, el ILS y los PAPI de la pista 25R estaban fuera de servicio. Además, las luces de la zona de toma de contacto en el momento del aterrizaje estaban reducidas a 360 m y las luces de aproximación estaban reducidas a 690 m.



Foto 4. Pista 25R y calle de rodaje T

1.11. Registradores de vuelo

1.11.1. *Registrador de voces en cabina*

La aeronave tenía un registrador de voz de cabina (CVR) MARS-BM, s/n 279018. Graba los 30 minutos últimos de operación.

La información del CVR no estaba disponible porque se había re-grabado después del vuelo de vuelta a Moscú en el día del incidente.

1.11.2. *Registrador de comunicaciones de radio*

La aeronave tenía un registrador de las radiocomunicaciones MS-61B, s/n 933147. Registra las radiocomunicaciones durante las últimas 5 horas y 30 minutos.

Los 30 minutos anteriores al incidente se sometieron a análisis y se realizó la transcripción de las comunicaciones de radio. Esta transcripción reproduce las comunicaciones mantenidas con el servicio ATC del ACC de Barcelona (Centro de Control del Área) y con la Torre de control de Barcelona.

1.11.3. *Registrador de datos de vuelo*

La aeronave iba equipada con un registrador de datos de vuelo (FDR) MCP11-64M6, s/n 70428. Registra al menos 25 h del vuelo.

El registrador fue recuperado inmediatamente cuando el avión voló de nuevo a Moscú y los datos se descargaron en el laboratorio de AEROFLOT en Moscú. Este laboratorio proporcionó la información sobre la maniobra de motor y al aire (4 minutos antes del motor y al aire) y el aterrizaje (6 minutos antes del aterrizaje).

1.11.3.1. Motor y al aire. Parámetros de vuelo relevantes

Los parámetros analizados fueron la radioaltura, velocidad indicada, aceleración normal, ángulo de cabeceo, timón de profundidad (izquierda), alerón (derecho), compresor de baja presión, ángulo de alabeo, estabilizador y flaps.

Cuando se inició el motor y al aire estaba a una altura de 37 m (120 ft) y la velocidad indicada era 284 km/h (153 kt). El avión descendió a 22 m (72 ft) y comenzó inmediatamente a subir. Se observó un aumento del ángulo de cabeceo. No se identificó ninguna anomalía durante la maniobra.

1.11.3.2. Aterrizaje. Parámetros de vuelo relevantes

Del estudio de los parámetros disponibles durante la aproximación, se observa que la velocidad de descenso media es alrededor 450 ft/min. La aceleración normal máxima es 1,40 g. Durante la aproximación la velocidad aérea varió entre 294 km/h (158 kt) y 281 km/h (151 kt). No se identificó ninguna anomalía durante la maniobra.

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

La aeronave fue inspeccionada después de que volara de vuelta a Moscú y los resultados fueron aceptables.

1.13. Aspectos de supervivencia

El desembarco fue hecho con normalidad cuando el avión quedó estacionado en T102.

1.14. Ensayos e investigación

1.14.1. *Visita de evaluación a la Torre de Control de Barcelona*

Durante la investigación, se visitó la TWR de Barcelona TWR para valorar la posición del controlador LCL TWR y la presentación de la información radar.

Se confirmó que desde la TWR es muy difícil identificar si un avión que aterriza se alinea con la calle de rodaje «T» o con la pista 25R. Además, se realizó una reproducción de la información del radar. La escala y el tamaño del monitor eran igual que el que utilizó el controlador LCL TWR.

La conclusión de esta prueba es que es poco probable que el controlador LCL TWR pudiera distinguir si el avión se aproximaba a la calle de rodaje «T» o a la pista 25R.

1.15. Información adicional

1.15.1. *Procedimiento de la preparación prevuelo*

De acuerdo con el procedimiento de la preparación prevuelo del manual de operaciones:

«El comandante es responsable de la organización y del cumplimiento de la preparación prevuelo de la tripulación antes de cada vuelo considerando las restricciones del ATC y las condiciones meteorológicas.»

«El comandante durante la preparación prevuelo deberá:

Recibir la certificación y el informe de la aeronavegabilidad de la aeronave, la información de la salida, de destino y las condiciones de los aeródromos alternativos, información aeronáutica sobre aeropuertos y las aerovías correspondientes, carga de pago esperada, presencia de mercancías peligrosas a bordo...»

«El copiloto durante la preparación prevuelo deberá:

— Estudiar la información meteorológica y la información aeronáutica...»

«El navegante de vuelo durante la preparación prevuelo deberá:

- Estudiar la información meteorológica y la información aeronáutica;
- Recibir y actualizar la cartera de navegación que incluye documentos informativos aeronáuticos en el caso de que la tripulación de vuelo esté sin el radiooperador...»

La preparación prevuelo de la tripulación incluye un briefing operacional dado por el despachador del vuelo. Durante el briefing operacional se entrega a la tripulación de vuelo la siguiente información siguiente por el despachador del vuelo o el representante autorizado:

— «NOTAM aplicable al aeródromo de la destino...»

1.15.2. Briefing de aterrizaje

Según el manual de operaciones:

«Los briefings de despegue y aterrizaje serán realizados por el Piloto a los mandos (PF) de modo que todos los miembros de la tripulación de vuelo estén enterados de los detalles específicos de las fases más importantes del vuelo. La finalidad principal de estos briefings es:

- Formulación por el PF de los parámetros principales del procedimiento que se va a realizar.
- Discusión sobre la secuencia de acciones prevista y la cooperación óptima de la tripulación.
- Comprobar la operatividad del equipo operacional que se utilizará para el procedimiento previsto.
- Desarrollo y discusión del correspondiente reparto de tareas y acciones alternativas de la tripulación en caso de condiciones anormales (incluyendo emergencias...»

«El briefing de aproximación incluirá los puntos siguientes:

- Pista en servicio prevista para el aterrizaje, condiciones de la superficie de la pista, coeficiente de fricción y acción de frenada, el estado de las instalaciones de iluminación en tierra disponibles, el sistema visual indicador de pendiente de aproximación (VASIS), señalización de pista, longitud y anchura de la pista, desplazamiento del umbral si lo hubiera, calles de rodaje y puntos de espera...»

1.15.3. *Misión de la tripulación de vuelo a bordo*

Según la información que proporcionó la compañía, las funciones o misiones de los diversos miembros de la tripulación de vuelo a bordo eran:

PIC (Piloto al mando):

- Supervisa el cumplimiento de los deberes de la tripulación de vuelo
- Actúa como PF (piloto a los mandos) o comprueba el pilotaje del copiloto
- Controla el piloto automático
- Realiza los briefings prevuelo y preaterrizaje de la tripulación

Copiloto:

- Realiza las comunicaciones
- Lleva a cabo la comprobación del control del avión o pilota bajo la supervisión del PIC
- Supervisa la navegación

Navegante:

- Lleva a cabo la navegación
- Realiza las comunicaciones (en vuelo de crucero)
- Supervisa los datos de actuaciones de vuelo

Ingeniero de vuelo:

- Supervisa la operación de los motores y monitorea los motores y los sistemas del avión

Durante el vuelo el PIC era el PF, el copiloto llevaba las comunicaciones por radio y todos los miembros de la tripulación llevaban los auriculares principales encendidos.

1.15.4. *Declaraciones de otros pilotos*

Se entrevistó a varios pilotos que aterrizaron en el aeropuerto de Barcelona algunos minutos antes de que el Tupolev 154. Desde sus puntos de vista no había condiciones anormales ese día.

Indicaron que las señales de pista eran apropiadas y que había condiciones meteorológicas visuales.

2. ANÁLISIS

2.1. General

De la información anterior se deduce que el Tupolev 154 intentó aterrizar en la calle de rodaje T pero ésta estaba ocupada y realizó un motor y al aire. Después de primera tentativa fallida aterrizó finalmente en esa calle de rodaje T.

Según los parámetros disponibles del FDR ambas aproximaciones fueron estables.

2.2. Primera aproximación

Durante la primera aproximación se indicó a la tripulación que redujera la velocidad, así que el comandante pensó que la probabilidad de frustrar era muy alta y por lo tanto así se lo comunicó a los otros miembros de la tripulación de vuelo.

El último vuelo del comandante a Barcelona ocurrió el 12 de febrero de 2005 y ese día el ILS de la pista 25R estaba en servicio. Por lo tanto, el 27 de febrero de 2005, con el ILS y el PAPI fuera del servicio, había un nuevo escenario para la tripulación y particularmente para el comandante. La aproximación VOR/DME es una aproximación de no precisión y las ayudas en el plano horizontal no son tan precisas como en una aproximación ILS.

Además, tanto la tripulación de vuelo como el comandante dijeron en sus declaraciones que las luces de aproximación de la pista 25R no estaban en servicio (realmente las luces de aproximación habían sido reducidas a 690 m y estaban en servicio). Entonces, cuando vieron las luces de aproximación encendidas, probablemente tuvieron tendencia a pensar que eran de la pista 25L.

En el procedimiento prevuelo y en el briefing de aterrizaje existe el requisito de estudiar los NOTAMS aplicables al aeródromo de destino y también el estado de las instalaciones de iluminación disponibles. La tripulación creía por completo que las luces de aproximación estaban fuera de servicio, como dijeron en sus declaraciones. Por lo tanto es obvio que hubo una cierta falta de información durante la preparación del vuelo o durante el briefing de aterrizaje.

Pudieron también haber sido inducidos a pensar erróneamente que la aproximación era normal, a pesar de la poca señalización de la zona de aterrizaje seleccionada porque sabían que había trabajos de construcción en las proximidades de la pista 25R.

Cuando el comandante vio a un avión en la zona seleccionada para el aterrizaje después de que el Tupolev hubiera sido autorizado a aterrizar, pensó que una de las posibilidades que había considerado se había producido y decidió frustrar inmediatamente. Esta acción del comandante se considera apropiada.

Hay que remarcar que la tripulación no mencionó de inmediato que un avión estaba en la pista. Si la tripulación hubiera notificado el hecho de que un avión estaba en la pista durante su aproximación hubiera habido una oportunidad de evitar la confusión posterior.

La controladora LCL TWR no podía apreciar que el avión se acercaba a la calle de rodaje «T» porque la perspectiva de la torre de control no permite distinguirlo. Además, la controladora LCL TWR estaba a cargo de las llegadas y las salidas y la carga de trabajo era alta en ese momento.

Adicionalmente, la proximidad entre la pista de aterrizaje y la calle de rodaje hacía poco probable que la controladora LCL TWR pudiera distinguir, con el radar, entre un avión que se aproximaba a la calle de rodaje y uno que lo hacía a la pista de aterrizaje.

2.3. Motor y al aire

Las comunicaciones que sostuvieron el Tupolev y los diversos controladores se incluyen en el apartado 1.9.2 de este informe.

Después de que frustrara, el Tupolev fuera transferido al controlador W. La controladora LCL TWR pidió que el controlador W investigara la razón por la que el Tupolev había frustrado.

Hubo un malentendido durante la comunicación y el Tupolev cambió la frecuencia antes de que pudiera ser preguntado sobre el motor y al aire.

Las razones del malentendido fueron que el controlador llamó al Tupolev y cuando éste contestó sin decir su indicativo, el controlador W dio una instrucción a otro avión. La tripulación del Tupolev probablemente no entendió el mensaje completo y, como esperaban instrucciones del controlador, entendieron que el mensaje estaba destinado a ellos.

Este malentendido impidió al controlador W preguntar al Tupolev. Por tanto, se perdió también la segunda oportunidad de evitar el error.

2.4. Segunda aproximación

Cuando la tripulación realizó la segunda aproximación tenían en su mente un escenario que era muy difícil de cambiar. Una vez que se hace una suposición falsa a menudo no es fácil de corregir. Quizás la característica más peligrosa de una hipótesis falsa es que es con frecuencia extremadamente resistente a la corrección. Es fácil adoptarla y muy difícil de abandonar a pesar de que otras evidencias o explicaciones contradigan la hipótesis falsa.

No había señalización en la «pista seleccionada» (la calle de rodaje T) pero el comandante aterrizó de todos modos en ella porque estaba convencido totalmente de que aterrizaba en la pista 25R.

En esta aproximación la controladora LCL TWR preguntó al Tupolev por la razón de haber frustrado. La primera vez el Tupolev no entendió y la controladora preguntó otra vez. El Tupolev le informó que era porque había un avión en la pista.

La controladora LCL TWR no hizo nada. Probablemente no sabía qué es lo que había sucedido exactamente porque la escena había cambiado desde el momento en que ocurrió el motor y al aire y no podía adivinar que el Tupolev había intentado aterrizar en la calle de rodaje T. La alta carga de trabajo contribuyó posiblemente a la falta de conocimiento de esta circunstancia.

En las declaraciones de las cuatro personas de la tripulación a bordo, indicaron que estaban totalmente convencidos de que aterrizaban en la pista 25R. Este hecho podía poner de manifiesto la estricta jerarquía en la cabina.

Según la descripción de la misión de la tripulación de vuelo a bordo, ninguna persona supervisa al comandante cuando actúa como piloto a los mandos y nadie supervisa las comunicaciones del copiloto. Se establece una supervisión de tipo piramidal y ningún miembro de la tripulación supervisa al que está más arriba.

Esta filosofía no está en línea con la filosofía de CRM que destaca las ventajas de la verificación cruzada y del respaldo mutuo.

Otro factor que demuestra que no se sigue la filosofía de CRM es que la tripulación no solicitó ninguna aclaración cuando tuvo que frustrar y probablemente ello habría evitado el error.

No ha sido posible realizar un estudio más profundo del ambiente en cabina y de la distribución de la carga de trabajo durante la aproximación porque el CVR no fue recuperado.

Otro aspecto que se debe observar son los problemas de comunicación. Durante el motor y al aire el Tupolev asumió una instrucción dada a otro avión. Y cuando la aeronave realizaba la segunda aproximación la controladora LCL TWR tuvo que preguntar dos veces cual fue había sido la razón de frustrar.

Esto podría indicar que no había comunicación fluida entre el ATC y la tripulación del avión.

Por otra parte, en las comunicaciones los controladores usan tanto el inglés, con vuelos internacionales, y el español, con vuelos interiores. Este hecho impide que los miembros de las diversas tripulaciones alcancen un conocimiento adecuado de la situación.

En particular, si durante la segunda aproximación la tripulación del Tupolev hubiera sabido que el avión precedente (un avión español) estaba aterrizando en la misma pista por la que ellos les habían autorizado, la tripulación podría haberla seguido y se hubiera podido evitar el error. En relación con esta materia, la CIAIAC publicó una recomendación de seguridad en el año 2003 en el informe final del incidente IN-060-2002, la cual decía:

REC 25/03. Se recomienda a la DGAC que establezca un grupo de trabajo con la participación de AENA y representantes de los operadores, asociaciones profesionales de pilotos, y asociaciones profesionales de controladores, que estudie la posibilidad de regular el uso únicamente de idioma inglés en las comunicaciones ATC siempre que un piloto que no hable español se encuentre involucrado, y las condiciones de la correspondiente implementación de dicha regulación.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- No se encontró evidencia de anomalías en el avión antes o después del incidente.
- No se tuvo conocimiento de disfunciones de ningún sistema de avión durante el vuelo.
- La tripulación de vuelo tenía licencias válidas y las calificaciones adecuadas para el vuelo.
- No hubo evidencias de que incapacitaciones o factores fisiológicos afectasen a la tripulación de vuelo.
- La tripulación no sabía que las luces de aproximación de la pista 25R estaban operativas y encendidas.
- El ILS de la pista 25R estaba fuera de servicio.
- La señalización de la pista 25R estaba en concordancia con el Anexo 14 de OACI.
- La aeronave hizo una aproximación a la calle de rodaje T del aeropuerto de Barcelona.
- El ATC no notó que la aeronave estuviera alineada con la calle de rodaje T en vez de con la pista 25R.
- La aeronave realizó un motor y al aire porque había un avión en la calle de rodaje T.
- La tripulación de vuelo no pidió que el ATC les aclarase porqué había un avión en la zona de aterrizaje seleccionada.
- La aeronave realizó la segunda aproximación a la calle de rodaje T.
- La aeronave aterrizó en la calle de rodaje T.

3.2. Causas

Se considera que el incidente sucedió probablemente porque la tripulación de la aeronave confundió la calle de rodaje T con la pista 25R debido a una falta de la preparación prevuelo que hizo que la tripulación no fuera consciente del escenario real en el aeropuerto de Barcelona (los trabajos de construcción, el ILS y PAPI fuera del servicio, luces aproximación reducidas a 690 m, luz de zona de toma de contacto reducida a 360 m). Un factor que contribuyó fue no seguir la filosofía de CRM por lo que la tripulación no pidió aclaraciones después de que el primer aterrizaje frustrado.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Se emiten las siguientes recomendaciones de seguridad como resultado de la investigación:

- REC 14/06.** Se recomienda a Aeroflot que se lleven a cabo las acciones necesarias para revisar el uso del procedimiento de preparación prevuelo para asegurar que la puesta al día de la información se lleve a cabo de manera adecuada.
- REC 15/06.** A la vista de la contribución de la Gestión de Recursos de Tripulación (CRM) a la mejora de la seguridad aérea, se recomienda a Aeroflot que fomente la implementación de las prácticas de CRM en la compañía y entre las tripulaciones.