

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Miércoles, 25 de abril de 2012; 13:00 hora local¹
Lugar	Aeropuerto de León

AERONAVE

Matrícula	EC-JZS
Tipo y modelo	CANADAIR CL-600-2D24 (CRJ900)
Explotador	Air Nostrum

Motores

Tipo y modelo	GENERAL ELECTRIC CF34-8C5
Número	2

TRIPULACIÓN

	Piloto al mando	Copiloto
Edad	50 años	29 años
Licencia	ATPL(A)	ATPL(A)
Total horas de vuelo	11.064 h	4.068 h
Horas de vuelo en el tipo	5.221 h	3.752 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			4
Pasajeros			63
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Transporte aéreo comercial – Regular – Interior – Pasajeros
Fase del vuelo	Aterrizaje

INFORME

Fecha de aprobación	29 de abril de 2013
---------------------	----------------------------

¹ La referencia horaria será la hora local. La hora UTC se calcula restando dos unidades a la hora local.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

El avión BOMBARDIER CL-600-2D24 (CRJ-900) había partido a las 11:49 horas del aeropuerto de Barcelona (LEBL) con destino al aeropuerto de León (LELN) para realizar el vuelo IB 8758 de la compañía Air Nostrum.

La situación meteorológica en el norte de la península se presentaba complicada por la presencia de una borrasca profunda que generaba fuertes vientos.

Los aeropuertos alternativos considerados eran Asturias (LEAS) y Valladolid (LEVD). Ambos presentaban una previsión meteorológica similar al aeropuerto de destino.

Con esta perspectiva el comandante decidió cargar unos 400 kg adicionales de combustible, a pesar de que el plan de vuelo operacional contemplaba la operación con «tankering»².

El comandante informó de que el último parte meteorológico recibido desde la Torre del aeropuerto de León indicaba un viento de 210 grados de dirección y 20 kt



Figura 1. Aeronave EC-JZS de la compañía Air Nostrum

² Tankering se refiere al planeamiento de combustible en el que, principalmente por motivos logísticos, se plantea la carga de combustible al despegue con cantidad suficiente para realizar el vuelo al destino y regreso sin tener que repostar.

de intensidad con rachas de 33 kt, cielo cubierto de nubes a 800 ft y 9 °C de temperatura.

El despegue de Barcelona y tránsito a destino no presentó otras complicaciones distintas a una fuerte componente de viento en cara a nivel de crucero, aunque esperaban encontrar turbulencias que afectaran a la comodidad del pasaje. En previsión de encontrarlas durante la aproximación adelantaron el briefing de descenso y aseguraron la cabina de pasaje con anticipación.

Fueron autorizados a realizar la aproximación ILS a la pista 23 de León. Realizaron la aproximación apoyándose en el sistema de gestión de vuelo (FMS) hasta rumbo de interceptación final en que pasaron a basarse en navegación radioeléctrica para capturar el localizador de la pista 23.

Hasta ese momento no encontraron turbulencia durante la maniobra de aproximación.

Salieron de nubes a 800 ft adquiriendo contacto visual con el campo. Continuaron apoyándose en el piloto automático a hasta alcanzar los mínimos de la aproximación donde lo desconectaron para realizar la toma.

Estando próximos a la toma observaron un descenso brusco de velocidad sin indicación de cizalladura («windshear»), que les obligó a incrementar potencia. Asimismo experimentaron un alabeo apreciable hacia la derecha.



Figura 2. Rasponazo en intradós del plano derecho

Realizaron un aterrizaje brusco sin apreciar otra sensación de contacto distinta a la del tren principal y, posteriormente, la rueda de morro.

Llegaron al punto de aparcamiento a las 13:05 h y, una vez desembarcado el pasaje, realizaron comandante y copiloto una inspección visual externa de tren principal, cola y ala derecha sin apreciar ninguna señal de rotura o desperfecto. En ese momento estaba lloviendo en el aeropuerto con ráfagas de viento.

Embarcaron el avión e iniciaron el vuelo de vuelta despegando a las 14:09 h con destino Barcelona donde aterrizaron sin novedad a las 15:17 h.

Una vez desembarcado el comandante realizó una inspección exterior apreciando marcas de abrasión en el intradós del plano derecho, lo que comunicó a Mantenimiento de su compañía.

Un examen detallado de los daños mostró la presencia de cuatro huellas de abrasión en la fibra de revestimiento exterior con profundidades de hasta 6 mm, sin penetraciones, ni daños estructurales locales o lejanos en encastrado del ala o en soportes. Una de ellas, sobre el slat exterior, necesitaba sustitución del elemento por pérdida de espesor.

1.2. Información de la tripulación

1.2.1. Comandante

Edad:	50 años
Nacionalidad:	Española
Licencia:	ATPL(A), válida hasta 30/09/2013
Habilitaciones:	• CRJ 100 (Series 100 a 1000) válida hasta 02/06/2013 • IR válida hasta 02/06/2013
Certificado médico:	Clase 1 válido hasta 14/08/2012
Horas totales de vuelo:	11.064 h
Horas de vuelo en tipo de aeronave:	5.221 h
Actividad desarrollada durante los 90 días previos:	128 h
Actividad desarrollada durante los 30 días previos:	13 h

Actividad desarrollada durante las 24 h previas:	0:0 h
Descanso previo al vuelo:	Más de 24 horas
Hora de comienzo de la actividad:	07:15 h

1.2.2. Copiloto

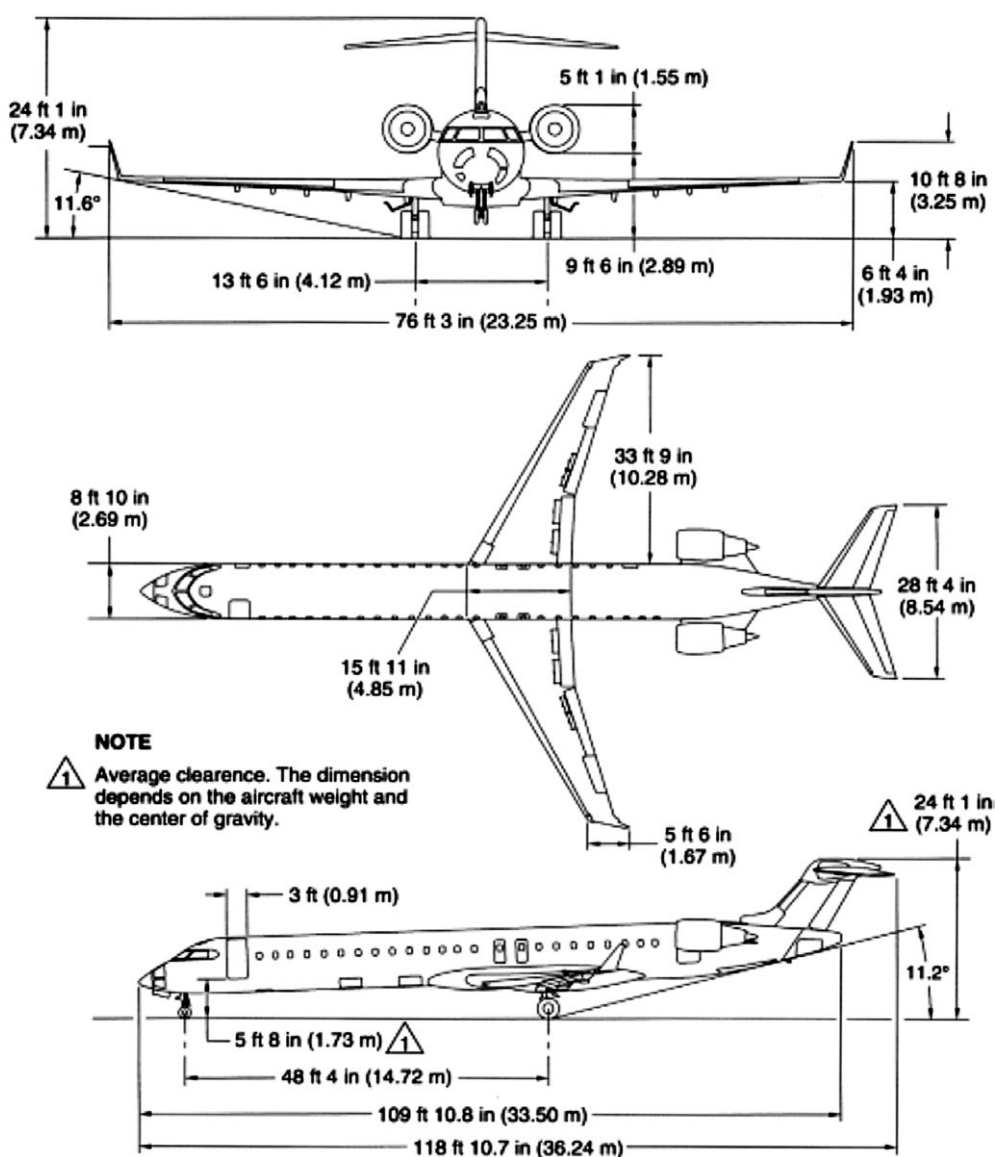
Edad:	29 años
Nacionalidad:	Española
Licencia:	ATPL(A), válida hasta 26/01//2014
Habilitaciones:	• CRJ 100 (Series 100 a 1000) válida hasta 27/01/2013 • IR válida hasta 27/01/2013
Certificado médico:	Clase 1 válido hasta 28/06/2013
Horas totales de vuelo:	4.068 h
Horas de vuelo en tipo de aeronave:	3.752 h
Actividad desarrollada durante los 90 días previos:	174 h
Actividad desarrollada durante los 30 días previos:	3 h
Actividad desarrollada durante las 24 h previas:	2 h
Descanso previo al vuelo:	14:15 h
Hora de comienzo de la actividad:	07:45 h

1.3. Información de la aeronave

El avión CANADAIR CL-600-2B24, conocido como CRJ-900 fue fabricado por BOMBARDIER en 2.007 con número de serie 15111, y contaba con certificado de aeronavegabilidad en vigor.

Estaba dotado con dos motores turbofan GENERAL ELECTRIC CF34-8C5 con números de serie 720001 y 7200002 respectivamente.

Las dimensiones de este modelo de avión (CRJ900) son las siguientes:



1.3.1. Información de mantenimiento

La aeronave tenía 12.424 h totales de vuelo y 10.983 ciclos totales. La última revisión mayor (C+2C) había sido realizada el 16 de abril de 2011 cuando la aeronave tenía 9.703 h de vuelo y 8.776 ciclos.

1.4. Revisión exterior («Walkaround»)

Tanto en la documentación del operador (PRM) como del fabricante (FCOM³) se exponen las pautas para la realización de la revisión exterior.

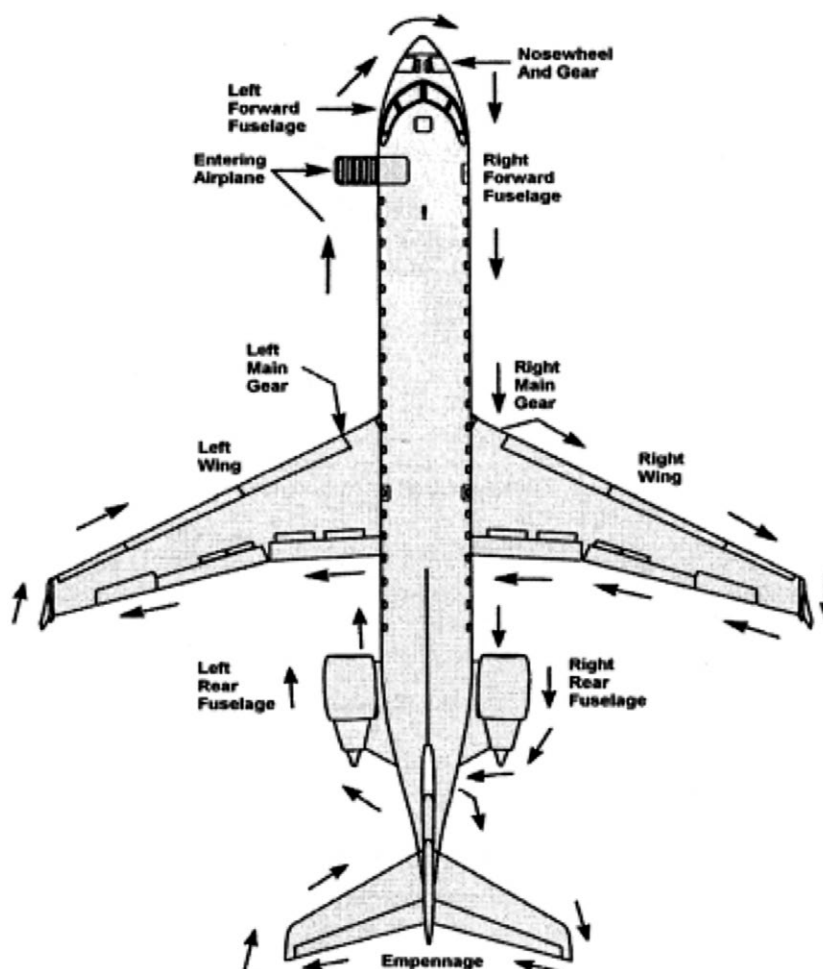
³ «Flight Crew Operation Manual»: Manual de operación de la tripulación de vuelo.

Esta revisión consiste en una inspección visual para asegurar que la condición general de la aeronave y sus componentes visibles permiten la realización de un vuelo seguro.

En la compañía Air Nostrum es responsabilidad de la tripulación que va a realizar ese vuelo aunque se puede omitir si ésta ha sido ya realizada por personal de mantenimiento.

Antes de cada vuelo la tripulación o el personal de mantenimiento debe verificar que la condición del avión es aceptable para el vuelo para lo que, entre otros puntos, deberá inspeccionar visualmente la presencia de daño visible en la sección del radomo, fuselaje, alas, góndolas, pilones y empenaje.

El procedimiento de revisión exterior esta diseñado de tal forma que la secuencia comience por la inspección de elementos en la proximidad de las escaleras de abordaje y sigue la dirección horaria para concluir de nuevo en el punto de origen. El siguiente gráfico muestra un esquema de la secuencia:



1.5. Información sobre el aeropuerto

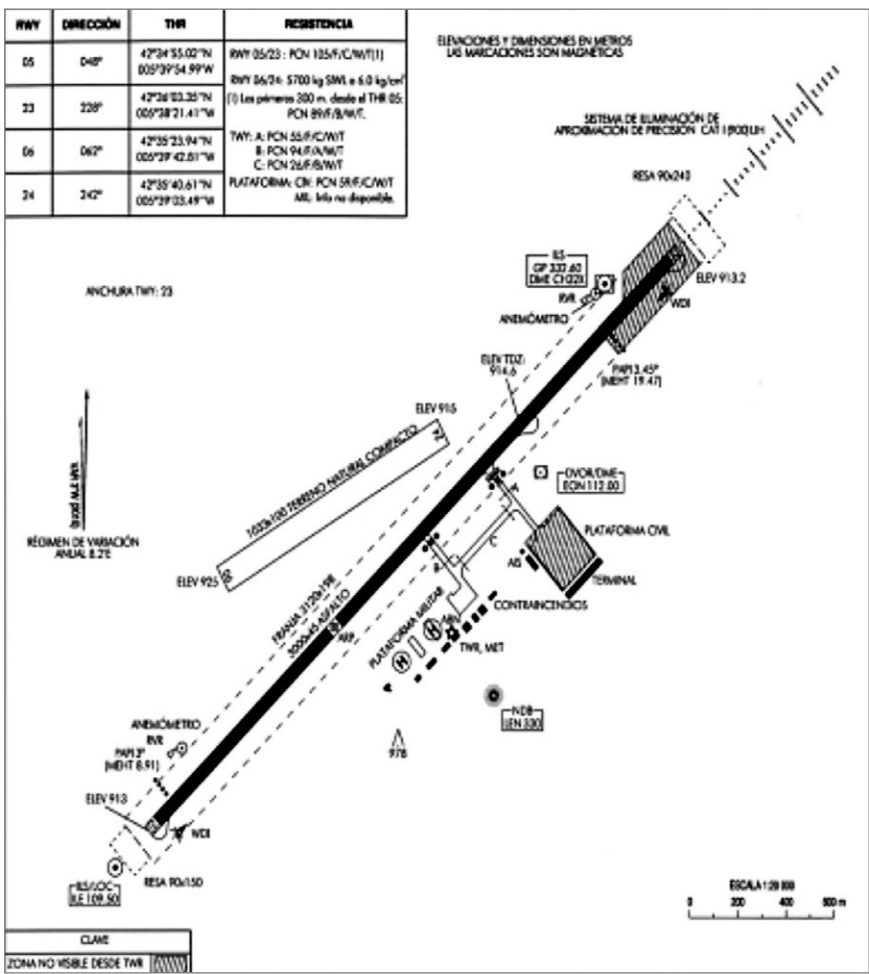
El aeropuerto de León (LELN) está situado a 6 km al noreste de la ciudad de León, con una elevación de 916 m. Está administrado por el Ejército del Aire.

Según la información recogida en el AIP (Publicación de Información Aeronáutica), su punto de referencia tiene como coordenadas 42° 35' 19" N – 005° 39' 22" E.

Tiene una pista principal de asfalto designada como 05-23, de 3.000 m de longitud y 45 m de anchura. La orientación de la pista respecto al norte magnético es 048°-228°, siendo la declinación magnética 3° W con una variación anual de 8,2' E.

También dispone de una pista de terreno compactado de orientación 09-24 con una longitud de 1.033 m y una anchura de 100 m.

La pista 23 dispone de luces de aproximación para aproximación de precisión CAT I y luces de identificación de umbral. También esta dotada de luces de umbral, eje de pista, borde de pista y extremo de pista. Dispone también de un PAPI (Indicador de Trayectoria de Aproximación de Precisión) de 3,45°.



Al respecto de ayudas para la navegación el aeropuerto de León dispone de un radiofaro no direccional (NDB), un radiofaro direccional doppler (DVOR), un equipo medidor de distancia (DME), y un sistema de aproximación y aterrizaje ILS/DME para la pista 23.

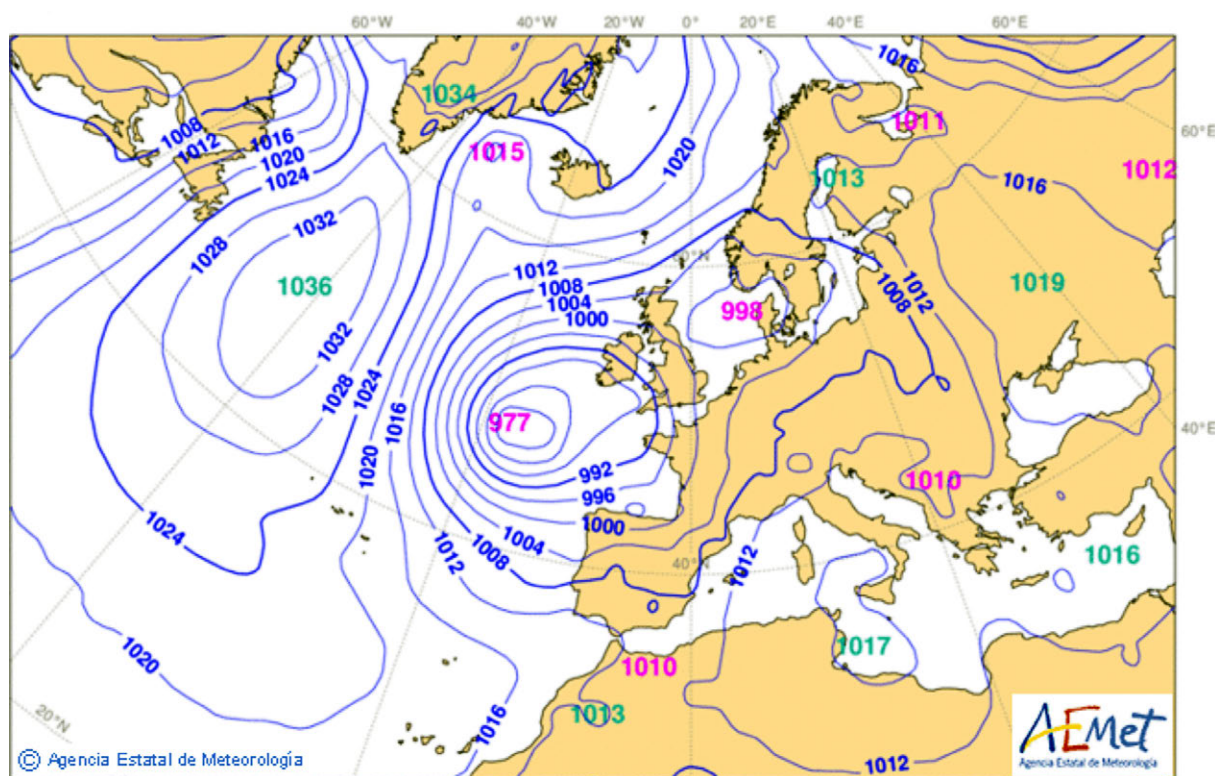
1.6. Información meteorológica

Durante las últimas horas del día 24 de abril y las primeras del 25 de abril de 2012 los fuertes vientos y rachas intensas, ligados a la borrasca nombrada de forma no oficial como «Petra», comenzaron a afectar el noroeste de la Península.

A primeras horas del 25 los efectos de Petra se dejaron sentir en el flujo aéreo. A nivel sinóptico los efectos más significativos en superficie fueron el viento y las rachas. Las zonas de precipitación se situaron en la zona de latitudes peninsulares altas, afectando principalmente a Galicia y Asturias.

La génesis y evolución de «Petra» fue ampliamente comentada por los medios de comunicación. Su mayor efecto en la península fue el de generar rachas de hasta 147 km/h en la provincia de Orense y crear un oleaje de hasta 6 m en el mar Cantábrico.

La información meteorológica que dispuso la tripulación en el despacho de vuelo reflejaba los siguientes datos:



La situación en el aeropuerto de León el día 25 de abril a las 08:00 h UTC el viento era de 200° y 22 kt de intensidad con ráfagas de 33 kt, variable entre 170° y 230°, visibilidad más de 10 km, nubes rotas a 900 pies, 7 °C de temperatura y 5 °C de punto de rocío, y presión QNH de 999 mb.

La previsión daba una probabilidad del 30% de que temporalmente, entre las 06:00 y 15:00 h UTC, el viento con dirección de 190° alcanzase una intensidad de 25 kt con rachas de 35.

La información recogida por la tripulación, reflejada en el plan de vuelo operacional durante la maniobra de aproximación indicaba que la pista en servicio en León era la 23 con un viento de 210° y 25 kt con rachas de 30, más de 10 km de visibilidad nubes rotas a 800 ft, 9 °C y 6 °C de punto de rocío, con un QNH de 998 mb.

El METAR emitido a la 11:04, 3 minutos después de la toma, indicaba un viento de 210° y 26 kt con rachas de 38, variable desde 190° a 250°, más de 10 km de visibilidad, nubes rotas a 800 ft, 10 °C con 9 °C de punto de rocío y QNH 998 mb. Este informe reflejaba el valor de racha de intensidad máxima alcanzada en el aeropuerto durante la afectación del fenómeno ciclónico.

La información meteorológica disponible para la tripulación sobre los alternativos. Asturias (LEAS) y Valladolid (LEVD), expresaba una situación similar con vientos intensos y con previsión a aumentar.

En el mapa significativo utilizado en el despacho de vuelo se observa el paso de un frente nuboso activo con turbulencia ligera y engelamiento hasta nivel de vuelo 180.

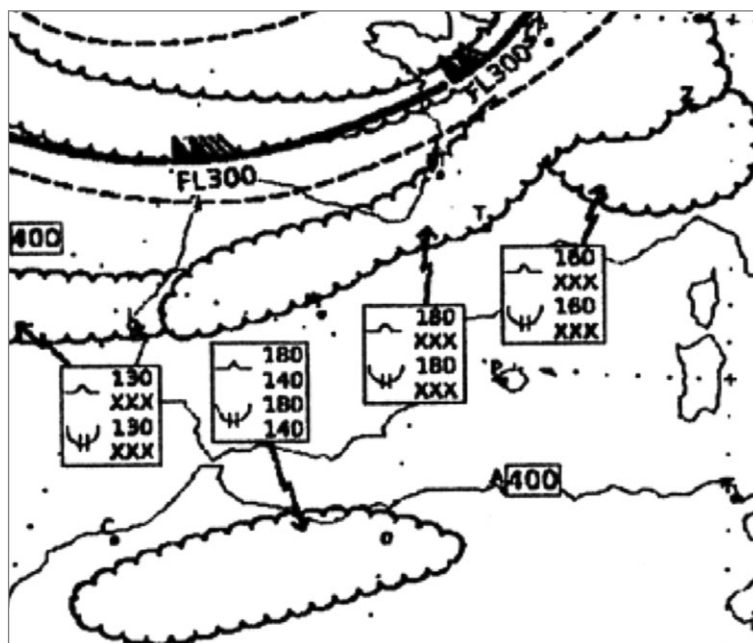


Figura 4. Mapa significativo del día 25 de abril a las 12:00 UTC entre FL100 y FL450

En el mapa de vientos previstos a nivel de vuelo 350 (previsto en ruta según plan de vuelos) se aprecia una componente de viento del oeste con un valor máximo de hasta 80 kt.

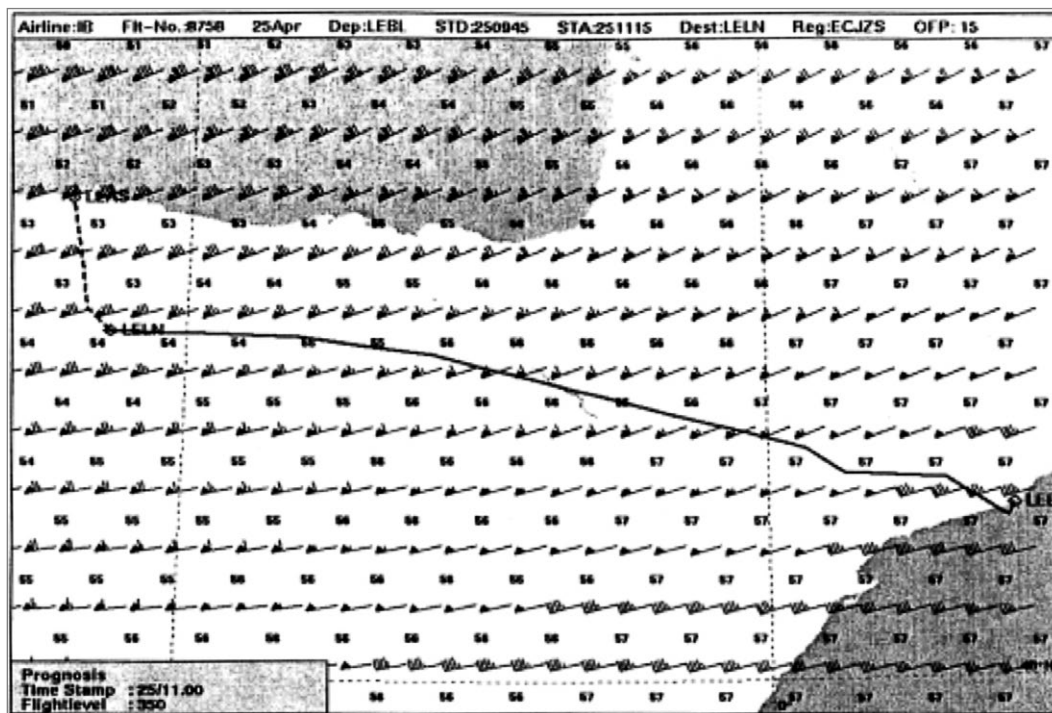


Figura 5. Carta de componente de vientos en ruta a FL350

1.7. Comunicaciones

Las comunicaciones entre la aeronave y las estaciones en tierra fueron correctas y no presentaron dificultad añadida.

Se destaca que la tripulación, ante su preocupación por la situación meteorológica en destino, contactó con la torre de León para recabar información relevante previa a la transferencia de control a esa dependencia.

1.8. Información sobre la alineación y estabilización de la aproximación final

La responsabilidad del comandante respecto a la realización de la maniobra de aproximación adecuada viene reflejada en la norma *EU OPS 1.400* que establece que antes de iniciar una aproximación para el aterrizaje, el comandante deberá estar seguro de que, de acuerdo con la información disponible, las condiciones meteorológicas en el aeródromo y las de la pista prevista no impedirán la ejecución segura de una

aproximación, aterrizaje o aproximación frustrada, teniendo en cuenta la información de performance del Manual de Operaciones.

El operador refleja el sentido de esta norma en su Manual de Operaciones parte A capítulo 8 «Procedimientos Operativos» capítulo Q «Descenso, espera y aproximación», donde se indica que es atribución del comandante, después de valorar la información disponible, si se comienza la aproximación y de qué tipo.

En ese mismo capítulo se definen los criterios generales de alineación y estabilización de la aproximación final además de los de aproximación frustrada.

Si durante una aproximación instrumental sin referencias visuales (IMC), el avión NO ESTÁ estabilizado 1.000 ft por encima de la TDZE (elevación de la zona de contacto) se deberá hacer la maniobra de aproximación frustrada.

Si durante una aproximación instrumental con referencias visuales (VMC) o una aproximación visual, el avión no está estabilizado 500 ft por encima de la TDZE (elevación de la zona de contacto) se deberá ejecutar también la maniobra de aproximación frustrada.

En cualquier caso los planos deberán estar siempre nivelados a 300 ft por encima del TDZE.

Si por causas de fuerza mayor (requerimientos de ATC, emergencia, o cualquier otra situación imprevista) no se pudiera mantener alguno de los parámetros señalados en el concepto de aproximación estabilizada, el comandante, para garantizar la culminación segura de la aproximación, deberá dar un briefing especial al respecto.

En el Manual de Referencia el Piloto (PRM⁴), como parte del Manual de Operaciones B del avión CRJ200/900, en el punto 1.2.4. «Approach & Missed approach», establece los siguientes conceptos que abundan más sobre los principios que deben seguir las aproximaciones.

En él se expresa que todas las maniobras de aproximación cumplirán los conceptos de aproximación estabilizada, que serán:

- El avión está en senda correcta.
- Solamente se realizarán pequeños cambios en rumbo/altura para mantener la senda de vuelo correcta.
- El régimen de descenso no será mayor de 1.000 ft/min.

⁴ «Pilot Reference Manual».

- La velocidad del avión no será mayor de $V_{ref}+20$ y no menor de V_{ref} .
- Durante todas las aproximaciones la aeronave estará establecida en final en configuración de aterrizaje y estabilizada a una altitud mínima de 500 ft RA.

De otra manera debe iniciarse la maniobra de aproximación frustrada.

A 500 ft de radio-altímetro, el PM comprobará lo siguiente:

- Tren extendido y bloqueado.
- Flaps en configuración de aterrizaje.
- Empuje de reversa armado.
- La aproximación cumple el concepto de aproximación estabilizada.

Si todo lo anterior se cumple, el PM dirá «VITAL ITEMS CHECKED». Si no lo fuera deberá decir «GO AROUND». El PF sólo continuará con la aproximación si escucha «VITAL ITEMS CHECKED». Si el PM no hace esta llamada alcanzando 500 ft de radio-altímetro, o dice «GO AROUND», el PF debe inmediatamente ejecutar una maniobra de aproximación frustrada.

Esta llamada de VITAL ITEMS es un procedimiento particular del Operador generado en base a crear una barrera adicional para evitar aquellas aproximaciones que no cumplan con los criterios de estabilización.

1.9. Registradores de vuelo

La aeronave disponía de dos registradores de vuelo, un registrador de datos de vuelo y uno de voces de cabina, que se encontraban en buen estado y no presentaban daños aparentes.

1.9.1. Registradores de voces de cabina

El registrador de voces de cabina era el modelo L3 Communications SSCVR FA2100, número de parte 2100-1020-00 y número de serie 00408583. Este equipo es un registrador de estado sólido con una duración de 120 minutos. La grabación de datos se inicia cuando la aeronave tiene energía eléctrica.

1.9.2. Registradores de datos de vuelo

El registrador de datos de vuelo era modelo L3 Communications DFDR FA2100, número de parte 2100-4042-00 y número de serie 000390464. Este equipo es un registrador de estado sólido que graba hasta 25 horas de vuelo. La grabación de datos se inicia cuando se conectan las luces estroboscópicas o las luces de anticollisión.

El registrador de datos de vuelo graba un total de 360 parámetros.

Los datos recogidos en el registrador de datos de vuelo se utilizaron para estudiar la aproximación y el aterrizaje.

1.9.3. Aterrizaje

En el Anexo III se representa un gráfico en el que se advierten los parámetros principales utilizados en el estudio de la maniobra de aterrizaje.

Los parámetros de vuelo más significativos, en el intervalo de tiempo que abarca la maniobra de recogida y el momento del impacto con el plano derecho, en cuanto a acciones de la tripulación sobre los mandos de vuelo son presentados en la siguiente tabla. Para su interpretación se indica que los valores negativos expresan hacia la izquierda y/o hacia abajo.

Tiempo	Ralt (ft)	Rumbo (°)	Angulo de asiento (°)	Alabeo (°)	Volante (°)	Pedal (°)	Alerón izdo. (°)	Alerón dcho. (°)
13:00:38	120	223	3	2,5	8	0	2	-2
13:00:39	98	225	2	-3	-13	0	-4	4
13:00:40	82	224	2	-2,4	1	0	1	0
13:00:41	61	225	2	-1,3	-6	0	-4	0
13:00:42	45	223	3	-3,2	-29	-7	-10	10
13:00:43	27	224	4	2,5	7	-10	2	-1
13:00:44	17	224	5	-0,8	-11	-10	-4	3
13:00:45	6	228	7	3,3	17	12	6	-4
13:00:46	0	229	7	11,5	19	14	6	-6
13:00:47	0	229	6	0,3	-14	22	-5	3
13:00:48	0	227	4	1,7	-23	16	-8	7
13:00:49	0	226	2	1,4	-29	12	-10	9
13:00:50	0	225	1	1,2	-41	10	-14	14
13:00:51	0	226	-1	0,6	-45	3	-15	15

1.10 Declaración de la tripulación

El día del suceso el vuelo transcurría según lo previsto sin ningún retraso que condicionase su actuación.

La tripulación realizó un briefing extraordinario y extenso en el avión, sobre todo con la tripulación auxiliar, para informarles de la previsión de turbulencia con objeto de que considerasen dejar toda la cabina de pasaje asegurada antes de entrar en la zona de meteorología adversa.

Observaron que la previsión del viento era de componente de 10° de la izquierda. El CRJ900 tiene una limitación de 32 nudos de viento cruzado a la toma y 35 nudos al despegue. Ante la alarma generada por la difusión mediática de la situación meteorológica, esperaban peores condiciones aunque consideraban que la situación era muy cambiante. Sus expectativas se orientaban principalmente hacia el encuentro de vientos fuertes y turbulencia.

Sin embargo la meteorología encontrada en ruta no fue tan mala como preveían. Sobre todo les sorprendió que en crucero y en descenso no tuvieran turbulencia.

A pesar de que el vuelo estaba planeado con tankering cargaron 400 kg de combustible de más en previsión de meteorología adversa. La compañía requiere a las tripulaciones justificar si la carga de combustible excede de 500 kg sobre el previsto en plan de vuelos.

El peso del avión estaba lejos del máximo autorizado al despegue (MTOW), y el centrado no representaba problema.

El comandante realizó el vuelo como piloto a los mandos (PF) mientras que el copiloto le auxilió como PM.

Los alternativos considerados fueron Asturias (OVD) y Valladolid (VLL). Se apreció que la situación meteorológica era muy similar en ambos.

En ruta la meteorología encontrada fue menos grave de lo previsto. No pudieron disponer de información facilitada por tráficos precedentes sobre la situación existente.

En cuanto a nubosidad, se encontraron con una capa estrecha de nubes a media altura que se traspasaba rápido y, a continuación, la aproximación se realizó en condiciones meteorológicas visuales (VMC). Lo que sí encontraron es una fuerte componente de viento en cara en ruta.

Realizaron el briefing de aproximación antes de lo habitual y anticiparon mucho toda la maniobra de aproximación, asegurando la cabina antes de iniciar descenso. Realizaron toda la maniobra de aproximación con navegación automática basada en el FMS, pasando a navegación convencional al interceptar el localizador. No solicitaron realizar ningún recorte en la maniobra de aproximación creyendo más adecuado realizar dicha maniobra según publicado en la ficha de aproximación para evaluar las condicionantes meteorológicas.

El descenso lo realizaron en condiciones VMC pero se encontraron una capa estrecha de nubes poco antes del punto JOCOL. Al atravesar esta capa se vieron obligados a usar el sistema antihielo. Además empezó a llover.

Configuraron el avión con anticipación en previsión a lo que se podían encontrar.

El avión no dio ningún aviso de cizalladura (windshear). Indicaron que este sistema de aviso tiene bastante sensibilidad.

El viento reportado era de 20 con rachas de 33 y 10° de la izquierda. Llevaban la ignición en continua en previsión de turbulencia.

A 800 ft salieron de nubes y adquirieron contacto visual con la pista. Continuaron con piloto automático hasta mínimos, donde lo desconectaron para efectuar la toma.

Próximo al aterrizaje pegaron un bandazo fuerte a la derecha que corrigieron añadiendo potencia. Al mismo tiempo observaron una reducción drástica de IAS que recuperaron enseguida. Este hecho mantuvo su alerta ante la posible presencia de cizalladura.

En final se alinearon con el eje de pista siendo en la recogida, con los gases en idle cuando le llamó la atención al comandante una posición anormalmente extraña de morro alto. Tomaron tierra un poco a la izquierda del eje central. No tuvieron sensación de alabeo fuerte sino más bien de posición de morro alto, lo que les llevó a pensar que pudieran haber tocado con la cola. No consideraron que la toma había sido dura. Tampoco advirtieron un par de giro ni ninguna componente lateral.

La toma la realizaron con flap full (45°). Declararon que todos los CRJ utilizan esta configuración para el aterrizaje salvo en caso de anormalidad, es decir bajo indicación del QRH⁵.

Al respecto de esta configuración comentaron que cuando sacas full flap la posición de los slat se extiende automáticamente desde 20° a 25°, contrarrestando así el momento de picado. El comandante comentó que incluso tiende a subir la posición de morro variando así su presentación para el aterrizaje.

No recordaban el peso al aterrizaje pero no pensaban que fuera crítico ya que llevaban unos 60 pasajeros.

Comentaron que no tenían ningún condicionante para realizar la maniobra de aproximación frustrada en caso de que fuese necesario.

En León realizaron la inspección exterior. En Air Nostrum esta inspección siempre la hacen los pilotos Al llevarse a cabo en la plataforma, después de la toma se encontraron

⁵ Quick Reference Handbook: Manual de Referencia Rápida donde se encuentran las listas de procedimientos anormales y de emergencia.

con que estaba lloviendo, con mucho viento y elevada sensación de frío. No apreciaron el impacto del ala, estando más preocupados en revisar la zona de cola. En 45 minutos de escala en León el tiempo mejoró. Indicaron también que la altura del ala dificulta la observación del intradós.

En el vuelo de regreso a Barcelona no apreciaron nada reseñable. El impacto lo vio el comandante al realizar la inspección en Barcelona después del vuelo de vuelta. En el libro de mantenimiento del avión, en la parte de diferidos, estaba anotada un desconchón en el fuselaje lo que le llevó inicialmente a relacionar las marcas con dicha anotación.

Cuando llegaron los técnicos de mantenimiento tardaron en identificarlo ya que era muy poco visible.

El copiloto no llegó a verlo ya que tuvo que cambiar de avión para realizar su vuelo en posición.

El comandante se puso en contacto con mantenimiento de la compañía y con el Jefe de Seguridad de Vuelo.

El comandante comentó que llevaba 12 años en la compañía. Tenía mas de 10.000 h de vuelo, aunque pocas (unas 14 en CRJ900). Había volado otros aviones de otra flota en Air Nostrum y llevaba 5 años en la flota de CRJ.

El copiloto llevaba 5 años en Air Nostrum todos ellos en la flota de CRJ. Había realizado unas 4.000 h de vuelo de las cuales alrededor de 180 en CRJ900.

A pesar de su antigüedad en la compañía era la primera vez que volaban juntos.

Para poder volar el CRJ900 desde el modelo 200 se hace un curso de diferencias y un simulador.

La actividad de vuelo del comandante había sido de vuelo en posición desde Sevilla (su Base) y posteriormente la ruta Barcelona-León y regreso. Tenía más de 24 horas de descanso previo.

El copiloto había realizado previo al salto del incidente la ruta Barcelona-Niza y regreso. Había tenido más de 12 horas de descanso previo.

2. ANÁLISIS

El día 25 de marzo de 2012 la aeronave Bombardier CL-600-2D24 (CRJ900) realizaba el vuelo de la compañía Air Nostrum con indicativo IB 8758 con origen Barcelona y destino León.

La situación meteorológica estaba afectada por un fenómeno ciclónico no habitual, cuyo efecto a nivel del suelo se advertía por una elevada componente de vientos. Este fenómeno mereció de una amplia difusión en los medios de comunicación, lo que pudo condicionar el nivel de alerta de la tripulación.

El comandante era un piloto con mucha experiencia en vuelo. Llevaba 12 años en la compañía y tenía más de 10.000 h de vuelo. Sin embargo, en este modelo de avión (CRJ900), declaró que únicamente tenía unas 14 h.

El copiloto también tenía bastante experiencia con más de 5 años en la compañía y unas 4.000 h de vuelo. En este modelo de avión tenía 180 h.

Ambos tenían licencias, los cursos preceptivos y reconocimiento médico en vigor.

Ante las posibles dificultades meteorológicas a encontrar, especialmente previsión de turbulencia, comentaron a la tripulación auxiliar que les indicarían el momento próximo a la zona afectada por las condiciones adversas para que aseguraran la cabina y dejaran de dar el servicio.

En este vuelo el comandante fue el piloto a los mandos (PF), lo que es coherente ante la expectativa de encontrar dificultades meteorológicas en destino.

Realizaron el briefing de aproximación antes de lo habitual para poder prestar plena atención a cualquier conflicto que se les pudiera presentar.

Asimismo realizaron la aproximación ILS a la pista 23 del aeropuerto de León según lo planeado, sin encontrar ningún fenómeno adverso distinto de una fuerte componente de viento en cara.

La aproximación se realizó con el piloto automático conectado y cumplió los parámetros establecidos por los manuales de la compañía en cuanto a estabilización.

Se detecta un momento durante la maniobra en el que el piloto se ve obligado a actuar sobre la potencia del motor para combatir alguna perturbación. Este hecho fue citado por la tripulación en su declaración ya que llamó su atención ante la posibilidad de encontrar cizalladura.

Descendiendo a través de 800 ft establecen contacto visual con la pista. Unos segundos antes de alcanzar los mínimos para la aproximación la tripulación desconectó el piloto automático.

El viento se mantuvo constante durante toda la maniobra con dirección 224° y fuerte intensidad de 36-35 kt. Esto se traducía en una componente lateral desde la izquierda de unos 2.5 kt. Durante la aproximación la deriva tendría que ser compensada por el

piloto de manera que la derrota resultante de la composición del viento real y la velocidad aerodinámica fuera en la dirección de la pista.

A partir del momento en que el piloto desconecta el piloto automático se aprecia que el rumbo tiende a orientarse a la dirección de donde viene el viento 224° , que difiere 4° del eje de la pista, lo que coincide con la intención de mantener la derrota hacia la pista evitando la desviación hacia la derecha que el viento pudiera producir.

2.1. Actuación de la tripulación en el aterrizaje

Durante la recogida se aprecia que, simultáneamente al incremento del ángulo de cabeceo, el comandante actúa mando de guiñada sobre el pedal derecho (hasta 22°) para eliminar esa diferencia de rumbo y tomar tierra alineado con el eje de pista..

El ángulo de asiento alcanzado durante la maniobra de toma no excede de 7° en el momento del impacto. El fabricante indica que el ángulo de asiento será de 5° en la toma, aproximadamente. Se distingue que en la ejecución de la maniobra el comandante sube algo más el morro pero no se valora como una actitud excesivamente elevada, sensación que el piloto menciona que apreció. El CRJ200, avión en el que el comandante tenía mucha experiencia, al carecer de slats presenta un ángulo de asiento notablemente inferior (1° de morro arriba) en la toma. Este hecho, junto con el estrés de la situación, pudiera haber afectado la sensación del comandante.

En el momento de máxima elevación de morro, actuando el mando de guiñada para reducir el desplazamiento lateral de la aeronave, se produce un alabeo a la derecha de $11,5^\circ$. El fabricante indica que por la geometría de avión ángulos superiores a 11° pueden resultar en contacto con la pista. Es ese el momento en que se considera que hubo contacto de la punta de plano derecho con la pista.

Este hecho no fue apreciado por la tripulación cuya preocupación inicial era el no haber tocado con la cola del avión. La toma no fue valorada como suave pero tampoco pareció un contacto excesivamente fuerte. En el registrador de datos quedó grabado un valor de 1,5 G en el momento del impacto, que coincidió con el contacto de la pata derecha del tren principal. En el siguiente segundo este alabeo fue corregido a un valor de planos nivelados ($0,3^\circ$) por lo que se estima que no hubo prácticamente arrastre sino que se trató de un impacto momentáneo.

En los datos recogidos en el registrador se observa que existe un pequeño retraso entre la posición de la palanca de control, la posición de los alerones y spoiler y la reacción del avión.

El movimiento del volante de control es apreciable durante la maniobra de aterrizaje, estando deflectado 19° a la derecha en el momento del impacto.

Al mismo tiempo el pedal de dirección es actuado desde una deflexión izquierda para mantener la corrección por deriva del viento a una deflexión derecha para alinear el fuselaje con el eje de pista durante el aterrizaje.

El hecho de haber mandado a tan baja altitud pudo provocar que el efecto suelo afectase a la maniobra incrementando la acción de los controles de vuelo, lo que generó un sobre-mando amplificado por la presencia de una componente tan importante de viento en superficie.

2.2. Detección de daños en la aeronave

Una vez en el punto de estacionamiento la tripulación realizó la revisión exterior. La preocupación principal de la tripulación se dirigió a comprobar la zona de la cola temiendo que se pudiera haber producido el impacto en esa zona.

El hecho de sufrir unas condiciones meteorológicas que empeoraron al empezar a llover pudo influir en la falta de atención suficiente para la realización de dicha revisión exterior.

Una vez en Barcelona la abrasión de la punta de plano fue detectada por el comandante en su revisión.

Si bien los daños en la punta de ala exigían una leve reparación, sobre todo en el slat, para dejar la aeronave en condiciones de aeronavegabilidad, su estado no entrañaba un riesgo para su integridad durante el vuelo posterior a Barcelona.

Aunque la altura de punta de ala sobre el suelo es pequeña, de 1,93 m, y ello no ayuda a la observación fácil de los daños ocasionados en la parte inferior, lo cierto es que, a pesar de que la tripulación indicó que había realizado el chequeo exterior, los daños no fueron detectados y observados. La inclemencia de la meteorología en el aeropuerto de León cuando ésta fue realizada pudo afectar este defecto de ejecución de la inspección.

3. CONCLUSIONES Y CAUSAS

3.1. Conclusiones

- Durante la investigación no se detectó ningún indicio de anomalía en el avión ni deficiencias en el mantenimiento.
- Los datos obtenidos del registrador DFDR determinaron que se realizó una aproximación estabilizada, al mantenerse en todo momento dentro de los parámetros establecidos en la documentación de la compañía para este tipo de maniobra.
- El viento en el aeropuerto durante la fase final de la aproximación se mantuvo constante de 224° y 36 kt.

- En la recogida el piloto obtuvo un ángulo de asiento de 7°, ligeramente superior a los 5° indicados por el fabricante.
- Asimismo, estando muy próximos a suelo, el piloto actuó los mandos de guiñada para alinearse con la pista.
- Al realizar la maniobra a tan baja altura, con una componente importante de viento en superficie, produjo que el efecto suelo incrementase la acción de las superficies de control provocando un sobremando.
- La aeronave contactó la pista con la pata derecha del tren principal con un alabeo de 11,5°, momento que se estima que se produjo un contacto de la punta de plano derecho con la pista.
- Durante la inspección exterior en León no se detectó el daño de la aeronave por lo que la tripulación realizó el vuelo de regreso a Barcelona.
- Fue en Barcelona cuando el comandante detectó los daños en su revisión exterior.
- El piloto tenía mucha experiencia en tipo CRJ200 pero escasa en el modelo 900, que presenta algunas características de vuelo distintas al modelo anterior.

3.2. Causas

Se puede considerar como la causa última del incidente el que la tripulación realizara, una corrección de mando a muy baja altura provocando un excesivo alabeo hacia el lado derecho en el momento de la toma.

Se considera como factores contribuyentes la fuerte componente de viento en superficie que incrementó el efecto suelo y la poca experiencia del comandante en la aeronave CRJ900.

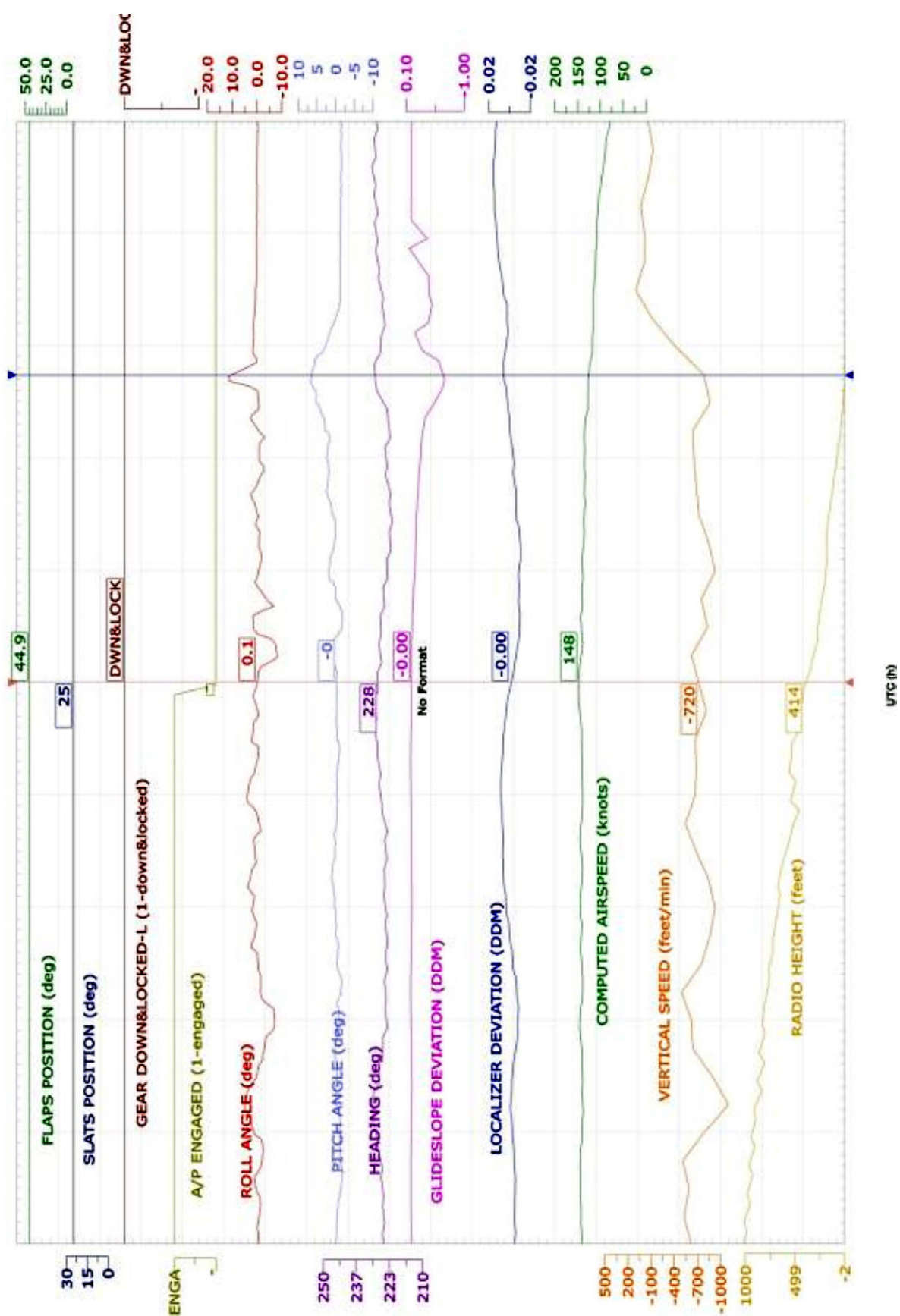
ANEXOS

ANEXO I
AIP – Aproximación ILS a la pista
23 en León



ANEXO II

DFDR – Aproximación final



ANEXO III

DFDR – Aterrizaje

