

JIAAC | INVESTIGACIÓN PARA LA SEGURIDAD AÉREA

INFORME PROVISIONAL

Matrícula: LV-FUA

CAT.: ARC – Contacto anormal con la pista

FECHA: 13/02/2017

LUGAR: Aeropuerto Internacional de San Carlos de Bariloche

HORA: 16:35 UTC

AERONAVE: Boeing 737-8HX



INDICE:

ADVERTENCIA	2
Nota de introducción.....	3
SINOPSIS.....	4
1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	5
1.1 Reseña del vuelo	5
1.2 Lesiones al personal	5
1.3 Daños en la aeronave	5
1.4 Otros daños.....	6
1.5 Información sobre el personal	6
1.6 Información sobre la aeronave.....	7
1.7 Información meteorológica	9
1.8 Ayudas a la navegación	9
1.9 Comunicaciones.....	9
1.10 Información sobre el lugar del accidente.....	9
1.11 Registradores de vuelo	10
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	11
1.13 Información médica y patológica.....	11
1.14 Incendio.....	11
1.15 Supervivencia.....	11
1.16 Ensayos e investigaciones	11
1.17 Información orgánica y de dirección.....	13
1.18 Información adicional	13
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	15
2 ANALISIS	15
3 CONCLUSIONES	15

ADVERTENCIA

Este informe refleja las conclusiones y recomendaciones de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) con relación a los hechos y circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación.

De conformidad con el Anexo 13 (Investigación de accidentes e incidentes) al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13.891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), la investigación del accidente tiene un carácter estrictamente técnico, y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

La investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas en relación al accidente.

Nota de introducción

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) ha adoptado el método sistémico como pauta para el análisis de accidentes e incidentes.

El método ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del método sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento son denominados **factores desencadenantes o inmediatos** del evento. Constituyen el punto de partida de la investigación, y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio, del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las **defensas** del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y las fallas técnicas. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, reglamentos (incluyendo procedimientos) y entrenamiento. Cuando las defensas funcionan, interrumpen la secuencia causal. Cuando las defensas no funcionan, contribuyen a la secuencia causal del accidente.
- Finalmente, los factores en muchos casos alejados en el tiempo y el espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento son denominados **factores sistémicos**. Son los que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas. Están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación; las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en el siguiente informe se basa en el método sistémico, y tiene el objetivo de identificar los factores desencadenantes, las fallas de las defensas y los factores sistémicos subyacentes al accidente, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.

Expte. N° 0253648/17

INCIDENTE GRAVE OCURRIDO EN: Aeropuerto Internacional de San Carlos de Bariloche - provincia de Río Negro

FECHA: 13 de febrero de 2017

HORA¹: 16:35 UTC

AERONAVE: Avión

PILOTO: Piloto de transporte de línea aérea (TLA)

MARCA: Boeing

PROPIETARIO: Aerolíneas Argentinas S.A.

MODELO: 737-8HX

MATRÍCULA: LV-FUA

SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al incidente grave experimentado por la aeronave Boeing B737-8HX, matrícula LV-FUA, el 13 de febrero de 2017 a las 16:35 horas aproximadamente, durante un vuelo de aviación comercial en donde durante el aterrizaje en el Aeropuerto Internacional de San Carlos de Bariloche (SAZS), la aeronave realizó un contacto anormal con la pista impactando la cola con la superficie.

El informe presenta cuestiones relacionadas con la configuración y actitud de la aeronave en la aproximación y posterior toma de contacto, así también como aspectos relacionados con el desempeño de la tripulación.



Figura 1. Aeronave involucrada en el incidente grave

¹ Nota: Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario – 3.

1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El día 13 de febrero de 2017, luego de haber completado el vuelo AR1593 entre la ciudad de Córdoba (SACO) y el aeroparque metropolitano de la ciudad de Buenos Aires (SABE), la tripulación se dispuso para realizar el vuelo AR1672 con destino al aeropuerto de San Carlos de Bariloche (SAZS), provincia de Río Negro. La aeronave era un Boeing B737-8HX, matrícula LV-FUA, con 135 pasajeros y 6 tripulantes a bordo.

El vuelo transcurrió sin inconvenientes hasta la llegada al aeropuerto de destino. Durante la aproximación, la tripulación decidió efectuar un aterrizaje manual que devino en una toma de contacto con rebote (bounce landing). Tras volver a elevarse la aeronave, se produjo el despliegue de los spoilers con un consecuente contacto brusco (hard landing) con la pista, situación que motivó el inicio del escape de esta situación (rejected landing) y realización del nuevo circuito. Dicho circuito fue realizado sin inconvenientes, aterrizando la aeronave a las 16:35 UTC.

Llegado a la posición para el descenso de los pasajeros, el comandante solicitó una inspección al personal de mantenimiento de la escala, observándose daños en la parte inferior trasera del avión. Por dicha razón, el vuelo AR1673 de regreso a SABE, que tenían previsto en la misma aeronave, fue cancelado.

El incidente grave ocurrió de día y en condiciones de buena visibilidad.

1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales	--	--	--
Graves	--	--	--
Leves	--	--	--
Ninguna	2 / 4	135	--

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula: daños de importancia en la parte inferior del fuselaje, concretamente en el revestimiento estructural y deformaciones en cuatro cuadernas.



Figura 2. Daños en la parte inferior del fuselaje

1.3.2 Motor: sin daños.

1.4 Otros daños

No aplicable.

1.5 Información sobre el personal

PILOTO	
Sexo	Masculino
Edad	42 años
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Transporte de Línea Aérea (TLA)
Habilitaciones	Vuelo nocturno; vuelo por instrumentos; remolcador de planeador; mono-motores y multi-motores terrestres hasta 5.700 kg; B738; B737
CMA	Clase 1 Válido hasta 31/03/2017

Según lo registrado en el libro de vuelo del piloto, su actividad total era la establecida en la siguiente tabla.

HORAS VOLADAS	General	En el tipo
Total general	4.800 horas	2.544 horas
Últimos 90 días	184 horas	184 horas
Últimos 30 días	71 horas	71 horas
En el día del accidente	4 horas	4 horas

La última actualización (o *recurrent*) del comandante en la aeronave había sido el 7 de noviembre del año 2016, y la inspección anual en ruta tenía vencimiento el 4 de mayo de 2017.

1er OFICIAL	
Sexo	Masculino
Edad	37 años
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Transporte de Línea Aérea (TLA)
Habilitaciones	Vuelo nocturno; vuelo por instrumentos; mono-motores y multi-motores terrestres hasta 5.700 kg; copiloto B737; copiloto B738; CAT III copiloto B738
CMA	Clase 1 Válido hasta 31/07/2017

Según lo registrado en el libro de vuelo del copiloto, su actividad total era la establecida en la siguiente tabla.

HORAS VOLADAS	General	En el tipo
Total general	3.608 horas	1.821 horas
Últimos 90 días	178 horas	178 horas
Últimos 30 días	77 horas	77 horas
En el día del accidente	4 horas	4 horas

La última actualización del primer oficial en la aeronave tuvo lugar el 17 de octubre del año 2016 y la inspección anual en ruta tenía vencimiento el 10 de noviembre de 2017.

1.6 Información sobre la aeronave



Figura 3. Aeronave accidentada

AERONAVE		
Marca	The Boeing Company	
Modelo	737-8HX	
Categoría	Ala fija	
Subcategoría	Avión	
Año de fabricación	2014	
Nº de serie	40548	
Horas totales (TG)	9.075 horas	
Horas desde la última recorrida general (DURG)	1.852 horas	
Horas desde la última inspección (DUI)	203 horas	
Certificado de matrícula	Propietario	Aerolíneas Argentinas S.A.
	Fecha de expedición	07/01/16
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Transporte
	Fecha de emisión	23/07/16
	Fecha de vencimiento	No aplica
Peso vacío	40.968 kg	
Peso máximo de despegue / aterrizaje	79.015 kg	

MOTOR Nº1	
Marca	CFM International
Modelo	CFM 56-7B26E
Nº de serie	658987
Horas totales (TG)	9.075 horas
Horas desde la última recorrida general (DURG)	No aplica
Horas desde la última inspección (DUI)	203
Habilitado hasta	O/C
Empuje	26.000 lb

MOTOR Nº2	
Marca	CFM International
Modelo	CFM 56-7B26E
Nº de serie	660130
Horas totales (TG)	9.075 horas
Horas desde la última recorrida general (DURG)	No aplica
Horas desde la última inspección (DUI)	203
Habilitado hasta	O/C
Empuje	26.000 lb

El peso de la aeronave al momento del incidente se calculó considerando los siguientes valores:

PESO Y BALANCEO	
Peso vacío operativo	42.601 kg
Peso de la carga paga	12.423 kg
Peso del combustible	4.316 kg
Peso total	59.340 kg
Peso máximo permitido de aterrizaje	66.360 kg
Diferencia en menos	7.020 kg

Conforme al último registro de peso y balanceo de la aeronave, la misma se encontraba dentro de la envolvente operacional prevista en su manual de vuelo.

1.7 Información meteorológica

El informe del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) consignaba para la fecha y hora en el aeropuerto de San Carlos de Bariloche, de acuerdo con los registros de la estación meteorológica ubicada en el mismo aeródromo, las siguientes condiciones:

Viento	Calmo
Visibilidad	10 km
Fenómenos significativos	Ninguno
Nubosidad	Ninguna
Temperatura	24,5°C
Temperatura punto de rocío	4,4°C
Presión a nivel medio del mar	1016,2 hPa
Humedad Relativa	27%

1.8 Ayudas a la navegación

La tripulación realizó la aproximación final para pista 29 en modo manual (piloto automático desconectado).

1.9 Comunicaciones

Las comunicaciones entre la tripulación y las diferentes dependencias de los servicios de tránsito aéreo se llevaron a cabo sin inconvenientes.

1.10 Información sobre el lugar del accidente

El incidente ocurrió en la pista 29 del aeropuerto internacional Teniente Luis Candelaria de la ciudad de San Carlos de Bariloche, provincia de Río Negro. La pista se encontraba en buenas condiciones.

Ubicación	Aeropuerto internacional de San Carlos de Bariloche
Coordenados	34°38'20''S – 059°27'19"W
Superficie	Asfalto con base de hormigón
Orientación Magnética	01/19
Elevación	42 m

Las distancias declaradas asociadas a la pista son las siguientes:

RWY	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
11	2.348	2.598	2.348	2.348
29	2.348	2.598	2.348	2.348



Figura 4. Aeropuerto de San Carlos de Bariloche

1.11 Registradores de vuelo

La aeronave se encontraba equipada tanto con un registrador de datos de vuelo (FDR, por sus siglas en inglés) como con un registrador de voces de cabina (CVR, por sus siglas en inglés), en concordancia con lo establecido por la normativa vigente para el tipo de aeronave y operación.

Ambos registradores fueron desmontados de la aeronave: El FDR, marca Honeywell, modelo HFR-SD, número de parte 980-4750009 y número de serie FDR-04356 y el CVR, marca Honeywell, modelo HFRS-V, número parte 980-6032-001 y número de serie CVR-04195. Su lectura y transcripción fue realizado en las instalaciones que la empresa explotadora de la aeronave posee en la localidad de Ezeiza, provincia de Buenos Aires.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave cruzó el umbral de la pista 29 a una altura de 40 pies, realizando la primera toma de contacto y consecuente rebote a una distancia aproximada de 250 metros de la cabecera. Acto seguido, y tras el rebote, la aeronave vuelve a tomar contacto con la pista a una distancia aproximada de 450 metros de la cabecera. Luego de esta segunda toma de contacto, a 570 metros de la cabecera se produce el impacto de la cola de la aeronave con la pista.

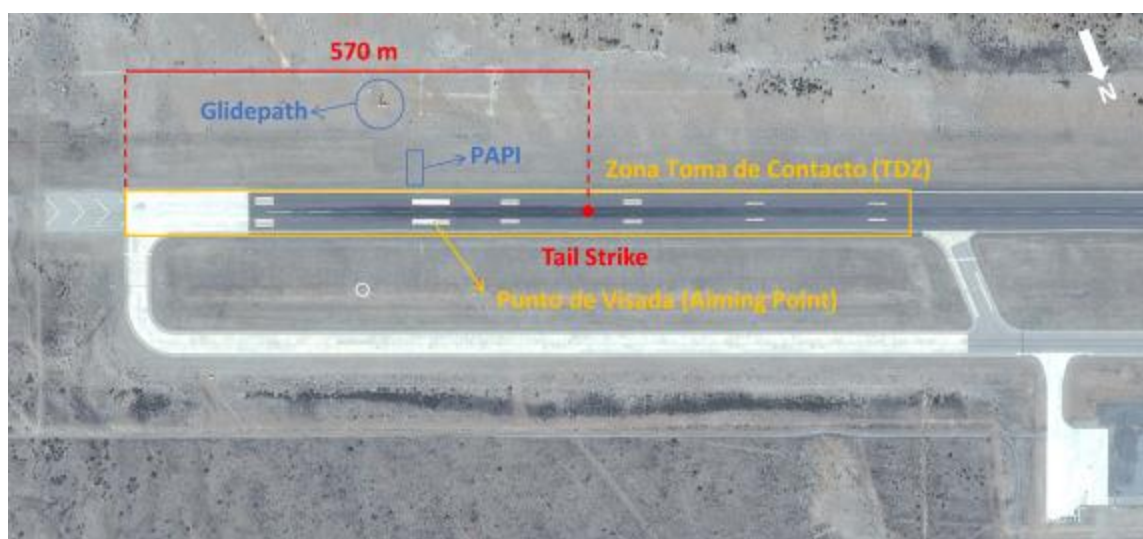


Figura 5. Distancia al umbral de pista del punto de *tail strike*

1.13 Información médica y patológica

No se detectaron evidencias médico-patológicas en el piloto relacionadas con el desencadenamiento del suceso.

1.14 Incendio

No aplicable.

1.15 Supervivencia

Los ocupantes y tripulación de la aeronave descendieron de acuerdo con los procedimientos habituales.

1.16 Ensayos e investigaciones

El arribo de los investigadores al lugar del incidente grave se produjo al día siguiente de ocurrido el suceso. Se realizó el relevamiento fotográfico del terreno e improntas

dejadas en la pista, mientras que también se evaluaron y documentaron los daños recibidos por la aeronave.

Se observó que el fuselaje de la aeronave, tanto en el revestimiento estructural de la zona ventral trasera como en el patín de cola o tail skid, presentaba marcas de rozamiento y deformaciones producto del impacto de la cola con la superficie de la pista. Concretamente, las estaciones del fuselaje involucradas iban desde la N° 867 hasta la N° 927, todas dentro de la zona presurizada.



Figura 6. Marcas en la pista y el patín de cola de la aeronave producto del *tail strike*

Se efectuaron entrevistas con la tripulación de la aeronave, quienes manifestaron que la aproximación fue manual, y en condiciones visuales, y se llevó a cabo de manera estandarizada según lo establecido en el manual de procedimientos.

También se entrevistó al operador de la torre de control, quien se encontraba en funciones al momento del suceso, y manifestó haber observado a la aeronave en su trayectoria, a una altura mayor que la habitual durante la fase de aproximación final a la pista 29.

La desgrabación, lectura y transcripción de los datos del CVR y FDR se realizó en los talleres de la empresa; obteniéndose la información necesaria para el proceso de investigación del suceso. Entre otros parámetros, se analizaron la altura, régimen de descenso, ángulo de cabeceo, velocidad calibrada, aceleración vertical y empuje de la aeronave durante la aproximación, flare y toma de contacto.

Se requirió al explotador toda la documentación referente a la aeronave, entre la que se encuentra el Manual de Operaciones de Vuelo (MOV), elaborado por la propia empresa, así también como el Manual de Entrenamiento de Tripulaciones (FCTM, por sus siglas en inglés) y el Manual de Operaciones para Tripulaciones (FCOM, por sus siglas en inglés) desarrollado por el fabricante.

1.17 Información orgánica y de dirección

La empresa Aerolíneas Argentinas S.A. es la propietaria de la aeronave matrícula LV-FUA. Fue fundada en el año 1950 y representa una de las principales compañías aéreas de América del Sur. Desde su base de operaciones en el Aeroparque Jorge Newbery y el Aeropuerto Internacional de Ezeiza en Buenos Aires, Aerolíneas Argentinas vuela a diversos destinos internacionales y nacionales. Además, la empresa es miembro de la alianza global SkyTeam y se encuentra llevando a cabo un programa de renovación de flota, en la que se destaca la incorporación de nuevas aeronaves Boeing B737 MAX 8.

Aerolíneas Argentinas S.A. cuenta con un Certificado de Explotador de Servicios Aéreos (CESA) otorgado por la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC), vigente desde enero del año 2017 hasta enero del 2019. Asimismo, tiene implementado un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS, por sus siglas en inglés) cuyo enfoque consiste en lograr un nivel aceptable de seguridad en las operaciones. Para ello, entre otros programas, cuenta con el de Aseguramiento de la Calidad de las Operaciones de Vuelo (FOQA, por sus siglas en inglés) que busca mediante el registro, monitoreo y análisis rutinario datos de vuelo mejorar la seguridad operacional. A través de este programa, la empresa explotadora de servicios aéreos logró reducir notablemente el número de sucesos, entre ellos los casos de tail strike.

1.18 Información adicional

La empresa Aerolíneas Argentina dispone de un MOV en donde se desarrollan las políticas necesarias para la estandarización de las tareas, procedimientos y supervisión de todas sus operaciones de vuelo, de forma tal de cumplir con estándares de seguridad compatibles con los establecidos por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y con los requerimientos definidos en las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC) Parte 121.

Incluido en este manual, en el apartado 9.4.14.9 Aproximación estabilizada, se encuentran establecidas las condiciones en las que una aproximación puede considerarse estabilizada.

9.4.14.9. Aproximación estabilizada

Una aproximación se considera estabilizada en las siguientes condiciones:

- La aeronave vuela en la senda de aproximación correcta.
- Sólo pequeñas correcciones de actitud, potencia, rumbo e inclinación de alas son necesarias para mantener la trayectoria deseada.
- La aeronave se encuentra en la configuración de aterrizaje.
- La coordinación de cabina, briefings y todas las listas de control han sido cumplidas.
- La aeronave no excede los siguientes valores de desvío:

Figura 7. Condiciones para una aproximación estabilizada según MOV Revisión 06 (Parte 1)

TABLA 9.47 Aproximación estabilizada

Parámetros	Valores límite
Velocidad de aproximación	+10 nudos -5 nudos
Relación de descenso	No mayor a 1000 ppm
VOR	1 punto de desvío
Localizador	½ punto de desvío
Senda de planeo	1 punto de desvío

La aeronave deberá encontrarse estabilizada:

- A 1000 pies por encima de la elevación de la zona de contacto (TDZE).
- Como excepción específica, en aproximaciones con circulación visual, la aproximación se considerará estabilizada, si cumple con todos los parámetros antes descritos, y la aeronave está con alas niveladas al llegar a los 300 pies AGL.
- Si la aeronave no se encuentra estabilizada en las condiciones y posiciones descritas, se deberá efectuar un procedimiento de escape y aproximación frustrada.
- En caso de llegarse a los parámetros límite, el PM realizará el call out correspondiente, para advertir al PF del desvío.
- El efectuar el call out cumple varios propósitos:
 - Advierte al PF del desvío.
 - Mantiene a ambos pilotos en una adecuada alerta situacional.
 - Ante la falta de respuesta o acción, provee un aviso oportuno en caso de incapacidad de uno de los pilotos.

En lo posible, se evitará mantener regímenes de descenso superiores a: 1500 pies por minuto debajo de 5000 pies AGL, y 1000 pies por minuto debajo de los 2000 pies AGL.

Figura 8. Condiciones para una aproximación estabilizada según MOV Revisión 06 (Parte 2)

Por otro lado, el FCTM elaborado por el fabricante y que provee información y recomendaciones acerca de maniobras y técnicas a emplear en esta aeronave, sugiere aquellos elementos que constituyen a una aproximación estabilizada.

Recommended Elements of a Stabilized Approach

The following recommendations are consistent with criteria developed by the Flight Safety Foundation.

All approaches should be stabilized by 1,000 feet AFE in instrument meteorological conditions (IMC) and by 500 feet AFE in visual meteorological conditions (VMC). An approach is considered stabilized when all of the following criteria are met:

- the airplane is on the correct flight path
- only small changes in heading and pitch are required to maintain the correct flight path
- the airplane should be at approach speed. Deviations of +10 knots to - 5 knots are acceptable if the airspeed is trending toward approach speed
- the airplane is in the correct landing configuration
- sink rate is no greater than 1,000 fpm; if an approach requires a sink rate greater than 1,000 fpm, a special briefing should be conducted
- thrust setting is appropriate for the airplane configuration
- all briefings and checklists have been conducted.

Specific types of approaches are stabilized if they also fulfill the following:

- ILS and GLS approaches should be flown within one dot of the glide slope and localizer, or within the expanded localizer scale
- approaches using IAN should be flown within one dot of the glide path and FAC
- during a circling approach, wings should be level on final when the airplane reaches 300 feet AFE.

Unique approach procedures or abnormal conditions requiring a deviation from the above elements of a stabilized approach require a special briefing.

Note: An approach that becomes unstabilized below 1,000 feet AFE in IMC or below 500 feet AFE in VMC requires an immediate go-around.

These conditions should be maintained throughout the rest of the approach for it to be considered a stabilized approach. If the above criteria cannot be established and maintained until approaching the flare, initiate a go-around.

Figura 9. Elementos que constituyen una aproximación estabilizada según 737 NG FCTM

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Se aplicaron las de rutina.

2 ANALISIS

Se encuentra en realización el análisis del suceso.

3 CONCLUSIONES

Se encuentra en espera de la finalización del análisis.

BUENOS AIRES, 15 de mayo de 2018.-