

Informe de Seguridad Operacional

Sucesos Aeronáuticos



Falla o malfuncionamiento de sistema/componente (grupo motor)

Austral Líneas Aéreas Cielos del Sur S.A.

Embraer ERJ 190, LV-CIG

Aeroparque Jorge Newbery, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

29 de septiembre de 2019

88735783/19



Ministerio de Transporte
Argentina



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361, piso 6°

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

0800-333-0689

www.argentina.gob.ar/jst

info@jst.gob.ar

Informe de Seguridad Operacional 88735783/19

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte.

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst



ÍNDICE

ADVERTENCIA.....	5
NOTA DE INTRODUCCIÓN	6
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	7
SINOPSIS.....	9
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	10
1.1 Reseña del vuelo.....	10
1.2 Lesiones al personal.....	10
1.3 Daños en la aeronave	10
1.4 Otros daños.....	11
1.5 Información sobre el personal	11
1.6 Información sobre la aeronave.....	12
1.7 Información meteorológica	13
1.8 Ayudas a la navegación.....	13
1.9 Comunicaciones	13
1.10 Información sobre el lugar del suceso	14
1.11 Registradores de vuelo.....	14
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	15
1.13 Información médica y patológica.....	15
1.14 Incendio	15
1.15 Supervivencia.....	15
1.16 Ensayos e investigaciones.....	15



1.17	Información orgánica y de dirección	19
1.18	Información adicional	20
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	20
2.	ANÁLISIS	21
2.1	Introducción	21
2.2	Aspectos técnicos-operativos.....	21
2.3	Aspectos institucionales	22
3.	CONCLUSIONES	23
3.1	Conclusiones referidas a factores relacionados con el suceso	23
4.	RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL	24



ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST), creada por Ley 27.514 de fecha 28 de agosto de 2019, es conducir investigaciones independientes de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil, cuya investigación técnica corresponde instituir para determinar las causas, y emitir las recomendaciones y/o acciones de Seguridad Operacional eficaces, dirigidas a evitar la ocurrencia de accidentes e incidentes de similar tenor. Este informe refleja las conclusiones de la JST, con relación a las circunstancias y condiciones en que se produjo el suceso. El análisis y las conclusiones del informe resumen la información de relevancia para la gestión de la seguridad operacional, presentada de modo simple y de utilidad para la comunidad aeronáutica.

De conformidad con el Anexo 13 –Investigación de accidentes e incidentes de aviación– al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13891, el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), y el Artículo 17 de la Ley 27.514 la investigación de accidentes e incidentes tiene carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Esta investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13, el Código Aeronáutico y la Ley 27.514.

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



NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de aviación.

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

Las premisas centrales del modelo 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 constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son 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/o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- ✓ Finalmente, los factores 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 generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos y 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 seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en este informe se basa en el modelo sistémico. Tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como a otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque sin relación de causalidad en el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. Lo antedicho, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.



LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

APP AER: Servicio de Tránsito Aéreo aproximación Aeroparque

ATS: Servicios de Tránsito Aéreo

BAIRES CONTROL: Servicio de Tránsito Aéreo de la Terminal Buenos Aires

CESA: Certificado de Explotación de Servicios Aéreos

DVDR: Registrador de Voces de Cabina y de Datos de Vuelo

EGT: Temperatura de los Gases de Escape

EMBRAER: Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.

EOC: Superficie de Contacto

GE: General Electric

HPT: Turbina de Alta Presión

HSI: Inspección de Zona Caliente de Motor

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

LPT: Turbina de Baja Presión

LTAA: Lufhtansa Technik Aero Alzey

NTSB: National Transportation Safety Board

P/N: Número de Parte

RA: Representante Acreditado

RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil

SA: Sociedad Anónima

SB: Boletín de Servicio

SID: Salida Instrumental Normalizada

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas en inglés. En muchos casos las iniciales de los términos que las integran no se corresponden con los de sus denominaciones completas en español.



SMS: Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional

S/N: Número de Serie

UTC: Tiempo Universal Coordinado

XAE: Xi'an Aero Engine

SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al suceso experimentado por la aeronave LV-CIG, un Embraer ERJ190-100IGW, en el Aeroparque Jorge Newbery (Ciudad Autónoma de Buenos Aires), el 29 de septiembre de 2019 a las 16:35 horas,² durante un vuelo de aviación comercial regular.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con los discos y álabes de la primera etapa de turbina de los motores que equipaban la aeronave.

El informe no incluye recomendaciones de seguridad operacional.



Figura 1. Vista de la aeronave en la posición 23 del Aeroparque Jorge Newbery

² 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 29 de septiembre de 2019 la aeronave matrícula LV-CIG, un Embraer ERJ190-100IGW, despegó del Aeroparque Jorge Newbery (Ciudad Autónoma de Buenos Aires) a las 16:24 horas, con destino al Aeropuerto General Martín Miguel de Güemes (provincia de Salta), en un vuelo de aviación comercial regular. Luego de algunos minutos de vuelo en condiciones de vuelo visual, durante el ascenso inicial en la salida instrumental normalizada (SID) EZE 19,³ cruzando una altitud de 3.800 pies, se produjo la falla del motor izquierdo. La tripulación se declaró en emergencia y regresó al aeropuerto de salida después de once minutos de vuelo. La aproximación y el aterrizaje se realizaron con un solo motor operativo, sin otros inconvenientes.

1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	5	60	0	65

Tabla 1

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula

Sin daños.

1.3.2 Motor

Daños en el motor izquierdo producto del desprendimiento de álabes de turbina.

³ Procedimiento instrumental estandarizado de salida asociado al punto de notificación EZE19.



Figura 2. Vista interna del motor izquierdo desde la parte posterior

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

La certificación del comandante cumplía con la reglamentación vigente.

Comandante	
Sexo	Masculino
Edad	61 años
Nacionalidad	Argentino
Licencias	Transporte de Línea Aérea
Habilitaciones	E190
Certificación médica aeronáutica	Clase 1
	Válida hasta el 31/05/2020

Tabla 2

Su experiencia era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	19.600,0	3.500,0
Últimos 90 días	71,5	71,5
Últimos 30 días	18,0	18,0
Últimas 24 horas	4,0	4,0
En el día del suceso	0,4	0,4

Tabla 3



La certificación del primer oficial cumplía con la reglamentación vigente.

Primer oficial	
Sexo	Masculino
Edad	41 años
Nacionalidad	Argentino
Licencias	Piloto Comercial de Primera Clase
Habilitaciones	CE190
Certificación médica aeronáutica	Clase 1 Válida hasta el 30/06/2020

Tabla 4

Su experiencia era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	4.000,0	2.000,0
Últimos 90 días	180,0	180,0
Últimos 30 días	60,0	60,0
Últimas 24 horas	4,0	4,0
En el día del suceso	0,4	0,4

Tabla 5

1.6 Información sobre la aeronave

La certificación y el plan de mantenimiento de la aeronave se encontraban vigentes.

Aeronave		
Marca	Embraer	
Modelo	ERJ190-100IGW	
Año de fabricación	2011	
Número de serie	19000427	
Peso máximo de despegue	51.800,0 kg	
Peso máximo de aterrizaje	44.000,0 kg	
Peso vacío	29.263,0 kg	
Horas totales	22.224,04	
Ciclos totales	16.021	
Certificado de matrícula	Propietario	Austral Líneas Aéreas
	Fecha de expedición	01/07/2016
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Transporte
	Fecha de emisión	29/04/2011
	Fecha de vencimiento	Sin vencimiento

Tabla 6



Motor izquierdo	
Marca	General Electric
Modelo	CF34-10E5A1G08
Número de serie	424584
Horas totales	16.186,57
Ciclos totales	11.803
Horas desde última inspección de zona caliente	3.272,25
Ciclos desde la última inspección de zona caliente	2.434

Tabla 7

Sólo se incorporan las horas desde última inspección caliente del motor izquierdo debido a que fue el motor que resultó inoperativo en este suceso.

Motor derecho	
Marca	General Electric
Modelo	CF34-10E5A1G08
Número de serie	424585
Horas totales	16.420,11
Ciclos totales	13.152

Tabla 8

1.7 Información meteorológica

No relevante.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplica.

1.9 Comunicaciones

La aeronave, en su fase de ascenso inicial, estuvo en contacto con el Servicio de Tránsito Aéreo (ATS) aproximación Aeroparque “APP AER” y posteriormente fue transferida a “BAIRES CONTROL”, momento en el que se produjo la falla en el motor izquierdo y la tripulación declaró la emergencia con el distintivo de llamada MAYDAY,⁴ al no recibir acuse de recibo por parte del

⁴ Término codificado utilizado por un piloto para comunicar una situación de emergencia crítica al control de tránsito aéreo.



operador ATS, realiza una segunda llamada de emergencia y manifiesta la intención de mantener la altitud que estaban cruzando en ese momento.

Ante esta segunda llamada, el operador ATS acusó recibo de la emergencia, autorizó a mantener altitud y comenzó las coordinaciones con la aeronave para regresar al aeropuerto de salida y con los servicios de emergencia de ese aeropuerto.

La falta de respuesta al primer llamado no constituyó una variable que pudiera afectar la seguridad de la resolución de la emergencia. La respuesta al segundo llamado se produjo segundos después de la primera, transcurriendo la resolución de la emergencia de modo normal.

1.10 Información sobre el lugar del suceso

La aeronave despegó desde Aeroparque y retornó al mismo aeropuerto.

El aterrizaje de emergencia se realizó de modo normal dentro de los márgenes de la pista.

Lugar del suceso	
Ubicación	Aeroparque Jorge Newbery
Coordenadas	34°33'32" S 058°24'59" W
Superficie	Concreto
Dimensiones	2.100x40 metros
Orientación magnética	13/31
Elevación	5 metros

Tabla 9

1.11 Registradores de vuelo

La aeronave tenía instalados dos equipos grabadores de voces de cabina y de datos de vuelo (DVDR). La información de estos equipos fue descargada por el operador de la aeronave bajo supervisión del equipo de investigación de la JST.

La información registrada fue analizada en su totalidad. De acuerdo con los protocolos internacionales de investigación, los datos técnicos (operación y parámetros de vuelo y motor) fueron compartidos con los Representantes Acreditados (RA) de los Estados de diseño y fabricación de la aeronave y los motores, a los efectos de realizar estudio sobre el origen de la falla que se presentó en vuelo.



1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

No aplica.

1.13 Información médica y patológica

No relevante.

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

Si bien la tripulación realizó un aterrizaje de emergencia, el mismo se efectuó sin inconvenientes. La tripulación y los pasajeros abandonaron la aeronave por sus propios medios y resultaron sin lesiones. La cabina no sufrió deformaciones.

Cabe mencionar que se activó el protocolo de servicios de asistencia en el aeropuerto de arribo, de manera preventiva, debido a que la tripulación se declaró en emergencia.

1.16 Ensayos e investigaciones

El equipo de investigación se trasladó a Aeroparque luego de producido el aterrizaje de emergencia, instancia en la que se llevó a cabo el relevamiento de campo con la asistencia del personal técnico del operador. De esta tarea se determinó que la aeronave tuvo una falla contenida en su motor izquierdo. La investigación no halló evidencias de otro tipo de daños en la aeronave y sus sistemas.

Posterior al suceso, el personal de mantenimiento de la empresa operadora realizó una inspección boroscópica en el motor izquierdo (modelo CF34-10E5A1G08, número de serie 424584) con la participación del equipo de investigación de la JST. Durante esa tarea se pudieron observar daños en las etapas de turbina de baja presión (LPT) y en las etapas de turbina de alta presión (HPT). Asimismo, se observó que la cámara de combustión se encontraba desplazada de su alojamiento original.



Figura 3. Daños en las etapas de LPT (imagen provista por Austral Líneas Aéreas)



Figura 4. Daños en la carcasa y álabes de HPT (imagen provista por Austral Líneas Aéreas)

En virtud del estado de deterioro observado y la necesidad de realizar ensayos metalúrgicos de distinto tipo, se decidió desinstalar el motor de la aeronave. Como parte del proceso de investigación y bajo supervisión de los RA, el motor fue enviado para el análisis de los daños a la empresa alemana Lufthansa Technik Aero Alzey (LTAA) en virtud de ser la propietaria. Al momento del



suceso, Austral operaba el motor en cuestión bajo la modalidad de alquiler del equipo. Los primeros trabajos de desarme y análisis fueron realizados entre el 20 y 22 de noviembre de 2019.

Durante los trabajos realizados por LTAA, se desmontó el disco de HPT junto con sus 68 álabes. En virtud de los daños observados por el taller se decidió realizar un ensayo pormenorizado del estado y condición de cada uno de los componentes. Para ello, el conjunto fue enviado al fabricante del motor, General Electric (GE) en Cincinnati (Estados Unidos) para su inspección y análisis. El trabajo en GE fue supervisado por parte del RA de la National Transportation Safety Board (NTSB) en coordinación con el equipo de investigación de la JST.

Con el objetivo de contar con avances y potenciales acciones de mitigación previas, el 7 de abril de 2021 se realizó una reunión virtual entre la JST, GE y NTSB. En esa reunión, la compañía GE realizó una presentación titulada “*CF34-10 Root Cause Investigation Conclusions of Austral Events from ESN 424584 & 424599*”, en la cual se incluyeron los hallazgos de la investigación técnica y metalúrgica realizada sobre los álabes y ruedas de HPT que equipaban el motor izquierdo (número de serie 424584) de la aeronave LV-CIG.

De la presentación se destacan los siguientes puntos:

- Factores fundamentales que contribuyeron a la rotura de los álabes de HPT:
 - Potencial daño acumulado por tensión.
 - Espacio reducido entre el álabe y la guía de álabe del disco de turbina de este modelo particular de motor, resultando en una alta sensibilidad a las variaciones dimensionales.
 - Perfil desigual del disco, no acorde con el diseño, lo cual generó un incremento en la distribución de cargas sobre el margen cóncavo del álabe y redujo el margen de la superficie de contacto (EOC - *Edge of contact*).
 - Reducción del EOC por la reducción de potencia del motor en despegue y a pleno rendimiento en el ascenso.
 - La variación de las propiedades de los materiales del álabe de HPT y la orientación de los granos secundarios de un solo cristal podrían dar lugar al campo de tensión para el fallo cristalográfico.



- Factores relacionados a la operación de los motores:
 - Análisis comparativo de valores de temperatura de gases de salida (EGT) entre distintos operadores de la flota de motores CF34-10, en donde se indica que dos de ellos estaban por encima del valor de referencia estipulado.
 - Se mencionó que otra de las causas que pudo contribuir al deterioro del motor es la eficacia del lavado con agua.
- Por último, GE presentó una tabla en donde se establecen los “factores contribuyentes” según un orden de “probabilidad” e “impacto” para el fallo de los dos motores, asociados a los eventos.

Factor contribuyente	Probabilidad	Impacto
Bajo margen de EOC, alta sensibilidad a los cambios dimensionales	Alta	Alto
Tolerancia a la presión sobre la base de disco HPT (encastres de álabes)	Alta	Alto
Variación de las propiedades de los álabes de HPT	Baja	Medio
Tasa de deterioro de T3/T41 por incremento de la temperatura y reducción de los márgenes EOC	Media	Bajo
Uso del modo “climb1” por parte del operador	Media	Bajo
Orientación de grano desfavorable para el progreso de fisuras	Baja	Bajo

Con relación a los datos obtenidos de los análisis de los componentes afectados, GE emitió el boletín de servicio (SB) 72-0375 “*High Pressure Turbine Rotor Assembly (72-52-00) - HPT Stage 1 Blade Underplatform Liberation Correction Plan*”.

Ese SB es aplicable a los motores CF34-10E, que tengan instalados discos de turbina fabricados, en julio de 2020 o antes, por la empresa Xi’an Aero Engine (XAE). El SB proporciona las condiciones e intervalos de inspección y/o reemplazo de los componentes afectados, este es de carácter optativo y no mandatorio.

El boletín fue distribuido y dirigido a dos de los operadores de motores CF34-10 (Austral y Aeroméxico) debido a que fueron los únicos que presentaron una tasa de deterioro por encima de



los valores de referencia estipulados por el fabricante. El fabricante consideró que la entrada en vigencia del boletín mencionado es la mitigación suficiente para la falla analizada.

El análisis de performance realizado por GE, se basó en el modo de ascenso automático CLB-1,⁵ que era el modo de operación estandarizado utilizado al momento del suceso. Los resultados de la investigación no mostraron evidencias sobre el vínculo entre el modo de uso del sistema automático de ascenso con la falla que experimentó el motor. Asimismo, se corroboró que el operador no registraba excedencias en el uso y performances de los motores que pudieran haber contribuido a la presente falla.

Actualmente el operador utiliza el modo de ascenso automático CLB-2.⁶

La investigación realizada por el fabricante del motor incluyó la evaluación de eventos similares en flota Embraer 190 con el mismo modelo de motores GE. La estadística aportada por el fabricante no mostró evidencias de antecedentes que pudieran constituirse en una condición latente no considerada por los fabricantes ni por los operadores.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era operada por la aerolínea Austral Líneas Aéreas Cielos del Sur S.A. El Certificado de Explotador de Servicios Aéreos (CESA) autorizaba a Austral Líneas Aéreas a la explotación de servicios internos y regionales de transporte aéreo, regular de pasajeros, con aeronaves de gran porte del tipo Embraer 190, acorde a la normativa vigente, Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC), Parte 121.

Al momento del suceso, el operador contaba con un sistema de gestión de la seguridad (SMS) implementado. En virtud del tipo de falla antes descripta, la situación que devino en incidente grave no pudo ser capturada por el proceso de identificación de peligros y análisis de riesgo. Luego de la emisión del SB del fabricante del motor, el operador, Austral Líneas Aéreas implementó ese documento.

⁵ Modo de operación con el mayor índice de empuje.

⁶ Modo de operación con empuje reducido.



Los motores instalados en la aeronave eran propiedad de la empresa alemana Lufthansa Technik y formaban parte del programa de Leasing que mantenía el operador (Austral) con la mencionada empresa.

1.18 Información adicional

El disco de turbina (P/N: 1865M51P03, S/N: XAEL7712) fue fabricado en diciembre de 2012 por la empresa china XAE. Tanto el disco, como los álabes de turbina, eran componentes que fueron instalados en el motor desde nuevo.

El motor, al momento del suceso, tenía 16.186,57 horas y 11.803 ciclos desde nuevo. Su última inspección de zona caliente fue realizada a las 12.914,32 horas y 9.369 ciclos, en agosto del 2018.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.



2. ANÁLISIS

2.1 Introducción

El análisis del presente informe evalúa los factores que influyeron en la falla de los componentes del motor izquierdo de la aeronave LV-CIG. El mismo se basó en la información provista tanto por el fabricante de la aeronave, como por el fabricante de los motores y de la aerolínea operadora de la aeronave al momento del suceso.

2.2 Aspectos técnicos-operativos

De la información recabada y los análisis realizados por el fabricante del motor sobre los componentes afectados, se desprende que el disco de turbina, instalado en el motor izquierdo de la aeronave LV-CIG, presentó un perfil con una característica geométrica no acorde con la del diseño. Esa diferencia geométrica produjo una disminución del espacio entre algunos puntos de la superficie de contacto álabe-disco y favoreció a una distribución de carga desigual.

La falta de una unión mecánica y huelgo adecuado entre los componentes favorece la concentración de esfuerzos, variable que, a su vez, propicia fallas en servicio por debajo del límite de resistencia de diseño de los componentes.

Estos componentes (álabes y discos de turbina) fueron instalados en el motor modelo CF34-10E5A1G08, número de serie 424584, desde nuevo. El motor fue arrendado por la aerolínea operadora del LV-CIG a la empresa Lufthansa Technik e instalado en la posición izquierda de la aeronave.

Dentro del análisis correspondiente a la operación de los motores de la flota de Austral Líneas Aéreas, GE mencionó que el operador volaba con algunos de los parámetros del motor por encima de los valores de otros operadores pero, se dejó en claro que dichos valores no se trataron de excedencias en ninguno de los parámetros de funcionamiento del motor y que, dicho operador respetó en todo momento los valores operacionales y las pautas de aeronavegabilidad de toda la flota.

Por su parte, la empresa fabricante del motor emitió un boletín de servicio aplicable a los motores CF34-10E de dos aerolíneas, una de ellas Austral Líneas Aéreas. En dicho documento técnico se describen las acciones para el seguimiento, mediante inspecciones y/o reemplazo, de los



componentes que fallaron en este suceso, con el fin de reducir el riesgo de falla e inoperatividad de los motores en vuelo.

En virtud de las evidencias recolectadas por la investigación, la falla que se produjo en vuelo tuvo origen en una deficiencia en la fase de diseño y fabricación de los álabes de la etapa de turbina. Las acciones de inspección y mantenimiento preventivo contempladas por los fabricantes y autoridades de certificación para el motor no pudieron detectar el daño oculto, en función de las características antes descriptas. Esta condición, propició la falla en un umbral de tensiones, presiones y temperaturas de operación dentro de los valores de performances normales de uso del motor.

Por su parte, ni el operador ni la tripulación pudieron identificar la falla de manera que les permitiera ejercer alguna medida de mitigación sobre esta.

2.3 Aspectos institucionales

El LV-CIG pertenecía a la flota de aeronaves de la empresa Austral Líneas Aéreas (hoy Aerolíneas Argentinas). Dicha empresa contaba con personal operativo y de mantenimiento autorizados al tipo y modelo de la aeronave, como así también con el herramental y procedimientos adecuados para el mantenimiento de la aeronave y sus motores.

Al momento del suceso, la flota de Austral Líneas Aéreas operaba sus aeronaves en el modo de ascenso automático CLB-1, sin embargo, la investigación pudo tomar conocimiento que la aerolínea operadora actualmente utiliza el ascenso automático CLB-2.

El cambio en la utilización del piloto automático no guarda relación con los hallazgos de falla de la presente investigación.



3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el suceso

- ✓ La tripulación percibió parámetros anormales en el motor izquierdo de la aeronave por lo que decidió declararse en emergencia y retornar al aeropuerto de salida.
 - ✓ El análisis efectuado por el fabricante del motor encontró evidencia de un perfil desigual en el disco de turbina de alta presión.
 - ✓ La disminución del espacio entre las superficies de contacto de los álabes y el disco de turbina favoreció a la concentración de esfuerzos que originaron la rotura de los álabes.
 - ✓ Posterior al análisis de dichos componentes, la empresa fabricante del motor emitió un boletín de servicio aplicable a los motores CF34-10E con discos de turbina fabricados, en julio de 2020 o antes, por la empresa XAE.
-



4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

Las deficiencias de seguridad halladas en la presente investigación fueron mitigadas a través de acciones adoptadas por parte del fabricante durante el proceso de investigación. En virtud de ello, no se considera pertinente la emisión de otras recomendaciones al respecto.