

JIAAC | INVESTIGACIÓN PARA LA SEGURIDAD AÉREA

INFORME PROVISIONAL

Matrícula: D-ALCM

Desprendimiento de rueda de tren de nariz durante la carrera de aterrizaje

FECHA: 10/11/2016

HORA: 15:42 UTC

LUGAR: Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini, provincia de Buenos Aires

AERONAVE: McDonnell Douglas MD-11 F



INDICE:

ADVERTENCIA	2
Nota de introducción	3
1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	5
1.1 Reseña del vuelo.....	5
1.2 Lesiones a las personas.....	6
1.3 Daños en la aeronave	6
1.3.1 Célula.....	6
1.3.2 Motores	7
1.4 Otros daños.....	7
1.5 Información sobre el personal	7
1.6 Información sobre la aeronave	8
1.7 Información meteorológica	10
1.8 Ayudas a la navegación	10
1.9 Comunicaciones.....	10
1.10 Información sobre el lugar del accidente	11
1.11 Registradores de vuelo.....	11
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.....	11
1.13 Información médica y patológica	12
1.14 Incendio.....	12
1.15 Supervivencia.....	12
1.16 Ensayos e investigaciones	13
1.17 Información orgánica y de dirección	17
1.18 Información adicional.....	17
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	18
2 ANALISIS	18
3 CONCLUSIONES	18

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° 515760/2016

ACCIDENTE OCURRIDO EN: Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini, provincia de Buenos Aires

FECHA: 10 de noviembre de 2016

HORA:¹ 15:42 UTC aproximadamente

AERONAVE: Avión

PILOTO: piloto transporte línea aérea

MARCA: McDonnell Douglas

PROPIETARIO: Lufthansa Leasing Austria GmbH & Co. OG Nr.50

MODELO: MD-11 F

MATRÍCULA: D-ALCM

SINOPSIS

El presente informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave D-ALCM, un McDonnell Douglas, en Ezeiza, el 10 de noviembre de 2016 aproximadamente a las 15:42 horas, durante un vuelo comercial regular de carga.

¹ 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 10 de noviembre de 2016 la aeronave MD-11, matrícula D-ALCM, perteneciente a la empresa Lufthansa –operada por Lufthansa Cargo– realizaba un vuelo comercial regular de carga desde el Aeropuerto Internacional Alfonso Pena en Curitiba, Brasil, hacia el Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini. El vuelo transcurrió con normalidad desde la fase de despegue hasta el inicio de la maniobra de aterrizaje en el destino.

Durante la fase de aterrizaje, por pista 29, la aeronave experimentó el desprendimiento de la rueda izquierda del tren de aterrizaje de nariz. Esta se separó de su eje, junto con el conjunto de fijación, rebotó contra la pista e impactó contra la propia aeronave. Como consecuencia del desprendimiento del componente se produjeron daños considerables en el fuselaje ventral trasero y en el tren de aterrizaje central principal.

La toma de contacto durante el aterrizaje se produjo de forma normal. Una vez apoyado el tren de aterrizaje en su totalidad, se desprendió la rueda izquierda del conjunto. La tripulación manifestó que en ese momento percibieron un golpe parecido a “pasar por un gran pozo o un gran desnivel”. Percepción que tuvieron aproximadamente tres segundos antes del contacto del tren de nariz con la superficie.

Después del mencionado episodio, la aeronave continuó el rodaje hasta la entrada de la posición 54 del sector de cargas del Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini. Allí la tripulación tomó conocimiento de la situación real que estaban atravesando.

Luego del suceso, con el objetivo de conservar la seguridad de la aeronave y del personal, tanto especialistas del aeropuerto como el operador verificaron el estado de la carga en bodega. No se encontraron desprendimientos o roturas en los embalajes de la carga. Por lo tanto, la JIAAC autorizó el retiro de la carga de la aeronave con el propósito de disminuir el peso de la misma e iniciar las tareas de investigación de campo de modo seguro. Los movimientos de descarga de bodega, preservación de la aeronave y de sus restos se llevaron a cabo con la supervisión de la Policía de Seguridad Aeroportuaria.

Los servicios de emergencia no se solicitaron durante la operación de la aeronave y solo intervinieron los del aeropuerto. En ningún momento la pista permaneció cerrada. El accidente se produjo en condiciones diurnas y sin restricciones meteorológicas.



Figura 1. Vista general de la rueda faltante y de los daños sufridos

1.2 Lesiones a las personas

Lesiones	Tripulación	Acompañante	Otros
Mortales	–	–	–
Graves	–	–	–
Leves	–	–	–
Ninguna	2	–	–

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula: Se registraron daños de importancia en el fuselaje ventral trasero y en el tren de aterrizaje central principal.



Figura 2. Imagen de daños en el fuselaje

1.3.2 Motores: Sin daños.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

PILOTO COMANDANTE	
Sexo	Masculino
Edad	46 años
Nacionalidad	Alemana
Licencias	Piloto transporte línea aérea
Habilitaciones	Vuelo Nocturno Vuelo por Instrumentos Monomotores Multimotores terrestres MD-11
CMA clase 1	Válido hasta el 04/01/2017

La experiencia de vuelo, expresada en horas, era la siguiente:

Total de vuelo	11.000 horas
En los últimos 90 días	120 horas
En los últimos 30 días	50 horas
El día del accidente	3.0 horas
En el tipo de avión accidentado	Sin datos

PILOTO COPILOTO	
Sexo	Masculino
Edad	32 años
Nacionalidad	Alemana
Licencias	Piloto comercial de avión
Habilitaciones	Vuelo Nocturno Vuelo por Instrumentos Monomotores Multimotores terrestres MD-11
CMA clase 1	Válido hasta el 09/07/2017

La experiencia de vuelo, expresada en horas, era la siguiente:

Total de vuelo	5.300 horas
En los últimos 90 días	120 horas
En los últimos 30 días	50 horas
El día del accidente	3.0 horas
En el tipo de avión accidentado	Sin datos

1.6 Información sobre la aeronave



Figura 3. Imagen de la aeronave accidentada

AERONAVE		
Marca	McDonnell Douglas	
Modelo	MD-11 F	
Categoría	Transporte	
Subcategoría	Avión	
Año de fabricación	2000	
Número de serie	48805	
Horas totales (TG)	69139	
Ciclos TG	12835	
Horas desde la última recorrida general (DURG)	-	
Horas desde la última inspección (DUI)	-	
Certificado de matrícula	Propietario	Lufthansa Leasing Austria
	Fecha de expedición	25 de abril de 2016
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Transporte
	Fecha de emisión	22 de febrero de 2001
	Fecha de vencimiento	Sin fecha de vencimiento
Formulario 337	Fecha de emisión	-
	Fecha de vencimiento	-
	Emitido por	-

MOTOR 1	
Marca	General Electric
Modelo	CF6-80C2D1F
Número de serie	704691
Empuje	60690 libras
Horas totales (TG)	73724
Ciclos	13870
Horas desde la última inspección (DUI)	-
Habilitado hasta	-

MOTOR 2	
Marca	General Electric
Modelo	CF6-80C2D1F
Número de serie	706722
Empuje	60690 libras
Horas totales (TG)	46190
Ciclos	8770
Horas desde la última inspección (DUI)	-
Habilitado hasta	-

MOTOR 3	
Marca	General Electric
Modelo	CF6-80C2D1F
Nº de serie	704982
Empuje	60690 libras
Horas totales (TG)	66095
Ciclos	12360
Horas desde la última inspección (DUI)	–
Habilitado hasta	–

PESO Y BALANCEO AL MOMENTO DEL ACCIDENTE	
Peso vacío	114.854 kg
Peso del piloto	74 kg
Peso del copiloto	71 kg
Peso varios carga	35.811 kg
Peso del combustible	20.500 kg
Peso total	171.310 kg
Peso máximo permitido de aterrizaje	222.900 kg
Peso máximo permitido de despegue	286.000 kg
Diferencia en menos	51.590 kg

Según el manifiesto de carga de la aeronave y el documento de “Notificación al Capitán-Cargas especiales”, el vuelo trasladaba a bordo mercancías peligrosas. Según se constató, y de acuerdo a la documentación obrante, toda la carga se transportó debidamente rotulada y codificada, según lo establecido en el Anexo 18 OACI “Transporte seguro de mercancías peligrosas”. No fueron detectados daños en los embalajes, pérdidas, desprendimiento de los dispositivos de amarre y sujeción, movimientos de carga, derrames o deterioros que pudieran interferir con la performance de vuelo de la aeronave o provocar algún tipo de daño.

1.7 Información meteorológica

La meteorología no tuvo relación con el suceso.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

Se realizaron comunicaciones entre la aeronave y la torre de control Ezeiza, en 120.45 torre y 121.75 superficie, sin dificultades. Se solicitó al jefe de aeropuerto la grabación de las mismas.

1.10 Información sobre el lugar del accidente

Ubicación	Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini, provincia de Buenos Aires
Coordenadas	34° 49' 20" S – 58° 32' 09" W
Superficie	Asfalto
Dimensiones	3300/60
Orientación magnética	290° 110°
Elevación	67 ft sobre el nivel del mar

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

Durante la fase de aterrizaje de la aeronave por la pista 29, al momento de la toma de contacto del tren de nariz, la rueda izquierda se desprendió de su alojamiento. Luego de 10 días de búsqueda la rueda fue encontrada a 1100 metros de la cabecera 29. Esta se encontraba a 180 metros del eje de pista, prácticamente a 90° a la izquierda con respecto al sentido de la carrera de aterrizaje. La rueda fue hallada dentro de unos matorrales, aproximadamente 10 metros dentro de esa zona de vegetación.

Al desprenderse de su alojamiento la rueda impactó reiteradamente contra el fuselaje ventral trasero de la aeronave (rebotes entre la superficie de la pista y la estructura de la aeronave). Luego salió despedida, producto de la energía cinética.

Al tomar conocimiento del suceso el equipo de investigadores de la JIAAC, con apoyo del personal del aeropuerto, inició las tareas de recuperación de la rueda desprendida. No se obtuvieron resultados durante los primeros nueve días de búsqueda. El rastillaje se realizó a pie y con vehículos terrestres. Asimismo, con el objetivo de ampliar la búsqueda, se utilizó un vehículo aéreo no tripulado para realizar el rastillaje dentro del perímetro del aeropuerto. Se realizaron varios sobrevuelos a baja altura, sin que se obtuviera la ubicación de la rueda. Finalmente, esta fue encontrada en el décimo día de búsqueda, por uno de los grupos de rastillaje terrestre. La rueda se encontró en buen estado de conservación, con su conjunto de sujeción instalado y sin daños visibles.



Figura 4. Imágenes del lugar donde se encontró la rueda

1.13 Información médica y patológica

No aplicable.

1.14 Incendio

No hubo vestigios de incendio en vuelo o después del impacto.

1.15 Supervivencia

No se utilizaron elementos de seguridad salvo los cinturones y los arneses de la tripulación.

1.16 Ensayos e investigaciones

El equipo de investigadores se trasladó al Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini apenas ocurrió el suceso. Hasta su llegada la aeronave estuvo custodiada. Se autorizó la descarga de la bodega de la aeronave y se la remolcó a una posición segura en la plataforma de carga, con el propósito de mantener la seguridad del lugar y no interrumpir las operaciones del aeropuerto.

Falla del conjunto en servicio

Con el objetivo de analizar la falla que produjo el accidente se verificó el estado de la documentación de la aeronave; el estado y condición de los sistemas y estructuras afectados; se entrevistó al personal de mantenimiento del operador que concurrió a Argentina para la posterior reparación de la aeronave, y se recibió apoyo técnico e información de parte de la jefatura de base del operador en la Argentina.



Figura 5. Imagen del separador



Figura 6. Imagen de daños sufridos en estaciones STA 5-53000, STA 15 61000 y L51LH, L48RH

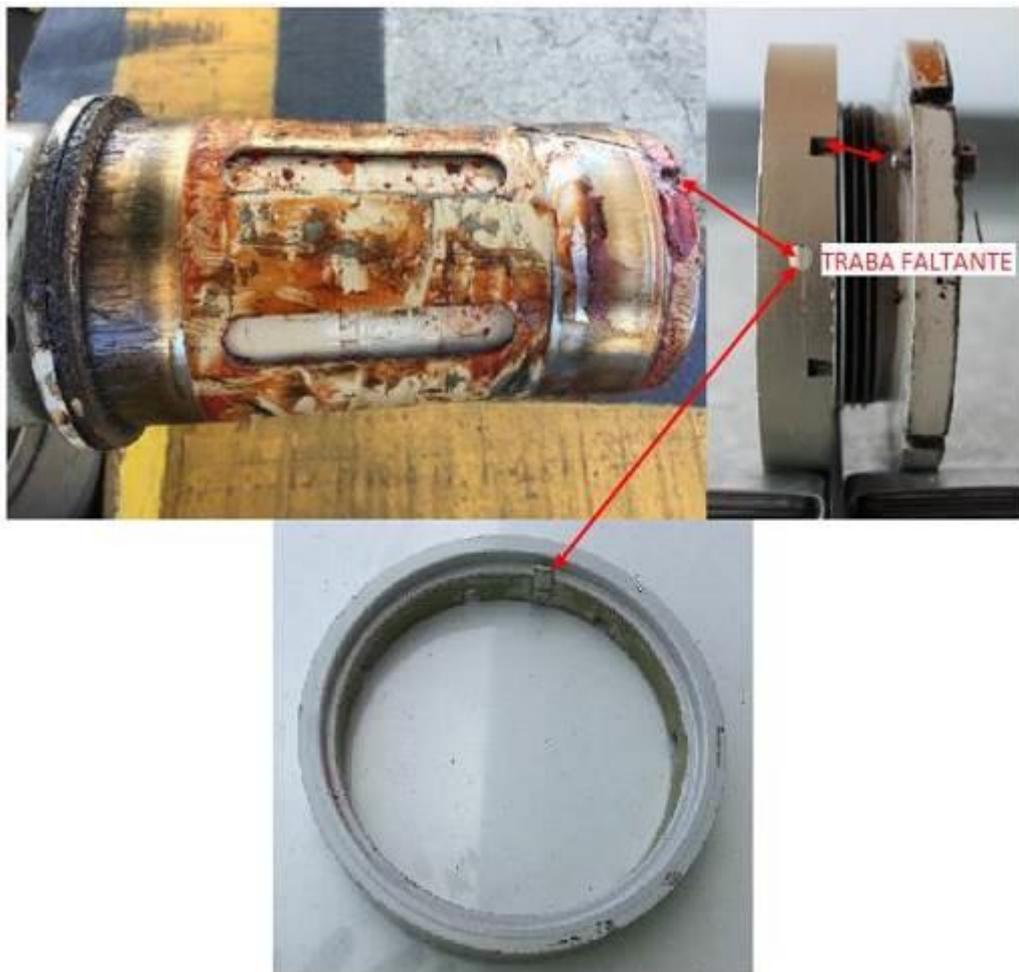


Figura 7. Imágenes del mecanismo de seguridad

Luego del desprendimiento de la rueda se produjeron daños en ambos conjuntos de freno del tren de aterrizaje principal central. Ese conjunto sufrió la rotura de la manguera hidráulica. También se produjeron daños estructurales en la parte inferior trasera del fuselaje comprendido entre las estaciones STA 5-53000, STA 15 61000 y L51LH, L48RH (ver figura 6). En las estaciones enumeradas se hallaron fracturas y deformaciones por encima del límite de reparación en siete cuadernas estructurales del fuselaje primario de la aeronave y en cinco larguerillos vinculantes de las cuadernas.

La rueda de nariz P/N 5000919-2, S/N N098-1377 (instalada) fue recambiada el 9 de noviembre de 2016 en el aeropuerto de Dakar. De acuerdo al registro técnico de vuelo solo se cambió la rueda izquierda.

En el taller de la empresa Lufthansa se realizó el desarme e inspección de los componentes de la rueda, se verificó el libre rodamiento del cojinete y el estado de la pista de rodamiento, la colocación del tornillo de seguridad entre la tuerca y el separador, así como su correcto frenado.

Al inspeccionar el separador se constató la falta del pasador que asegura al eje del tren de nariz, para que no gire sobre su alojamiento. En la figura 3 se puede observar y comparar el elemento de bloqueo faltante, con un separador en servicio. En la figura 4 se muestra en detalle el mecanismo de seguridad de la rueda y el pasador faltante en el separador que tenía instalado el conjunto.

El personal de mantenimiento del operador descargó los datos de vuelo de la unidad QAR (datos y parámetros de vuelo recogidos del registrador de datos de vuelo). Se confirmó que no hubo indicación de fallas, alarmas o parámetros anormales durante el vuelo que pudieran haber advertido a la tripulación sobre una potencial falla del conjunto de tren de aterrizaje de nariz. Los sistemas de control y censado de los distintos sistemas de a bordo no tienen la capacidad de detectar una instalación mecánica inadecuada, si es que esta no produce una interferencia en la funcionalidad del sistema o conjunto.

La instalación mecánica de los componentes no produjo una falla inmediata del conjunto, sino que con el correr de los ciclos la falta del pasador de bloqueo del subconjunto de sujeción produjo el desprendimiento de la rueda durante la carrera de aterrizaje. A su vez, el desprendimiento se vio influenciado por las temperaturas que se producen en el conjunto durante la operación en tierra, las vibraciones y demás variables normales de la operación.

No se detectaron otras fallas o falencias de instalación y/o de otros componentes del conjunto que pudieran haber contribuido al desprendimiento de la rueda en cuestión.

Trazabilidad y mantenimiento

Según consta en los registros de mantenimiento de la aeronave, la rueda

desprendida en el presente suceso había sido cambiada cuatro ciclos atrás, en la escala del operador en Dakar (Senegal). El cambio se realizó porque el personal de mantenimiento de escala constató que había una diferencia en la presión de inflado entre ambas ruedas del conjunto del tren de aterrizaje de nariz.

La variación de presión hallada se debió a un aparente daño por objeto extraño en la cubierta. Según consta en la *Ident-tag* del operador, la rueda correspondiente a la posición izquierda se recambió el 9 de noviembre y se referenció como orden de trabajo T0505579. En la descripción de falla consta “*bolt in tire, leaking*”, es decir, pérdida de presión por bulón en la cubierta.

El manual de mantenimiento del fabricante indica en los casos de neumáticos del conjunto del tren de aterrizaje de nariz y principal con baja presión lo siguiente:

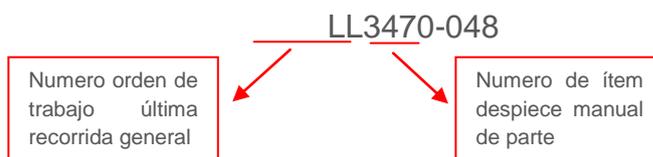
Condición	Acción
La presión de los neumáticos en el mismo conjunto de tren no muestra una diferencia mayor a 5 psi (34,5 kPa) entre sí.	No se requieren acciones correctivas
El neumático se encuentre desinflado por debajo del 15% de la mínima presión permitida.	El neumático deberá completarse con presión hasta el valor adecuado.
	Deberá enviarse un mensaje al responsable de mantenimiento de la siguiente escala para que verifique los valores de presión.
	Reemplazar el neumático si el valor cae un 5% de la presión de inflado en las próximas 48 horas luego de haber sido inflado
El neumático se encuentra desinflado por encima del 15% y no excede el 30% del valor mínimo.	La rueda debe ser reemplazada
El neumático se encuentra desinflado por encima de un 30% del valor mínimo de inflado	Ambas ruedas del conjunto deben ser reemplazadas. Si sólo existe un solo reemplazo de rueda en la escala, reemplace una sola e ínflala al mínimo de presión admisible.
El neumático se desinfla mientras que la aeronave se encuentra estacionada.	Reemplace ambos neumáticos instalados en el mismo eje.

Referencia tabla 303 “Low Tire Pressure limits” Boeing MD-11 AMM Rev. 8-01/11/16

De acuerdo a los registros de mantenimiento en escala y a las tareas realizadas, el neumático que fue recambiado tenía una presión de desinflado menor al 30%, pero superior al 15% mínimo de inflado. Según lo establecido en la tabla 303 del *Aircraft Maintenance Manual* (AMM), el personal de mantenimiento precedió al recambio de una sola de las ruedas del tren de aterrizaje de nariz.

Al efectuar la inspección de los componentes de fijación de la rueda se pudo detectar una discrepancia en los números de parte del separador (N/P), de acuerdo al manual de parte (MD-AIPC LUB TP-11/PC-LH-055. Rev. 152 01-11-2016). El N/P del separador que correspondía era el ACG7220-1, mientras que el instalado en la aeronave accidentada era el LL3470-048. De acuerdo con la documentación requerida a la empresa, el separador era original de la fábrica Boeing. Como la pieza

no había sido grabada con el N/P, el taller que realizó la recorrida general del tren de nariz (*Hawker Pacific Aerospace*) la grabó con el número de orden de trabajo seguido del número de ítem correspondiente al despiece del tren de nariz P/N NCG6201-5523.



Según la orden de trabajo LL3470-000, el tren de nariz N/P NCG6201-5523, número de serie S/N AP199, último *overhauled* 04-03-2010 se encontraba habilitado al momento del suceso.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era propiedad de la compañía Lufthansa Cargo. La organización se encontraba habilitada y certificada para realizar operaciones regulares y no regulares de carga internacional.

Con respecto a las tareas de mantenimiento de primera línea (preventivo y/o restaurativo), la empresa disponía de personal propio en sus escalas, habilitado de acuerdo a la normativa de cada Estado y en concordancia con los requisitos del Estado de matriculación.

El recambio en escala (Dakar) del componente que falló en servicio fue llevado a cabo por la propia empresa operadora de la aeronave.

1.18 Información adicional

La presente investigación se llevó a cabo con el apoyo e información brindada por parte del representante acreditado del organismo AIG del Estado de matrícula de la aeronave (*Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung*, Alemania).

El accidente fue denunciado en tiempo y forma por las autoridades del Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini, por lo que el traslado del equipo de investigadores al lugar fue inmediato. Este contexto de trabajo permitió que no se alterara ninguna de las variables y pruebas utilizadas en el proceso de investigación.

Debido a la dificultad para hallar el conjunto de rueda desprendido de la aeronave, se solicitó apoyo logístico al operador aeroportuario, el cual participó en la búsqueda con un vehículo aéreo no tripulado. Si bien la rueda no fue hallada a través de este medio, permitió cubrir una gran área de búsqueda en menos tiempo.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Se utilizaron 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, 17 de enero de 2018.-